

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

BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI

AGRONOMIYA VA BIOTEXNOLOGIYA FAKULTETI

TUPROQSHUNOSLIK KAFEDRASI

**“TUPROQSHUNOSLIK VA
AGROKIMYO”
fanidan**

MA'RUZALAR MATNI

1-MAVZU: FANGA KIRISH.TUPROQSHUNOSLIKNING RIVOJLANISH TARIXI.

Reja:

1. Kirish.Tuproq-tabiiy jism, qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining asosiy vositasi.
2. Qishloq xo'jaligini rivojida tuproqshunoslik fanining ahamiyati.
3. Rossiyada va chet elda genetik tuproqshunoslik fanining ahamiyati.
- 4.O'zbekiston Respublikasida tuproqshunoslik fanining rivojlanishi va ahamiyati.

Tayanch iboralar: tuproq, genetik tuproqshunoslik ,o'simlik, tabiiy jism, unumdorlik, tuproq qoplami.

Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

Tuproqshunoslik - tuproq haqidagi fan bo'lib, tabiiy jism va ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproqning kelib chiqishi, tuzilishi, tarkibi va xossalari, unumdorligi hamda geografik tarqalishi qonunlarini o'rganadi.

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".

Tuproq bu qishloq xo'jaligida asosiy ishlab chiqarish vositasi, qayta tiklanmaydigan tabiiy resurs hisoblanadi. Tuproq insoniyat jamiyatiga nisbatan ikki xil ahamiyatga ega: birinchi tomondan, bu fizik muhit, insonlarning yashashi uchun, hayot uchun makon, ikkinchi tomondan - bu iqtisodiy asos, ishlab chiqarish vositasi. Shuning uchun uni asrab-avaylab, har doim unumdorligini oshirishga g'amg'urlik qilish kerak. Kishilar tomonidan yerdan foydalanish masalalari sosial-iqtisodga daxldor katta va murakkab masalalar kompleksidir, jumladan yerga egalik masalalari, yer to'g'risidagi qonunchilik, yerga egalik huquqi, yerni iqtisodiy baholash va x.z. O'zbekiston Respublikasi Oliy Majlisining 1-chaqiriq 11-12 sessiyalari (30 aprel va 28 avgust 1998 yil) da "Yer kodeksi", "Davlat Yer kadastri to'g'risida" gi qonunlar muhokama qilinib qabul qilindi. Ushbu hujjatlarda "Yer umummilliy boylik, O'zbekiston Respublikasi xalqlarining hayoti, faoliyati va farovonligining asosi sifatida undan oqilona foydalanish zarur va u davlat tomonidan muhofaza qilinadi» deb ko'rsatilgan.

Tuproq - insonlarni ardoqlab, noz-ne'matlar bilan to'ydirayotgan bitmas-tuganmas boylik 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.

Tuproq qatlami bioqatlamdagi hayotni turli salbiy oqibatlardan himoyalashda o'ziga xos ekran rolini bajaradi. Biosferaning barqaror holati tuproq qoplaminining normal funksiyasi va uning muhofazasi bilan chambarchas bog'liq. Tuproqning eng asosiy vazifalaridan biri Yerdagi hayotning mavjudligini, davomiyligini ta'minlashdir. Aynan, o'simliklar, ular orqali esa hayvonot dunyosi va insonlar o'zining yashashi uchun, biomassasini yaratish uchun oziqa moddalar va suvni tuproqdan oladi. Tuproqda organizmlar uchun qulay va zarur o'zlashtirilaoladigan kimyoviy birikmalar shaklida biofil elementlar to'planadi. Tuproqda barcha yer usti o'simliklari rivojlanadi, unda mikroorganizmlar va turli xil jonivorlar oziqlanadi. Tuproqsiz yerdagi tirik organizmlarning tabiiy assosiasiyasi faoliyat ko'rsata olmaydi. Eng muhimi, bunda biosfera jarayonlarining birligini ya'ni: tuproq bu hayotning mahsuli va shu bilan birga uning mavjudligining sharti.

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

2. Tuproq yer sharining barcha qobiqlari hayotida katta rol o'ynaydi va qator vazifalarni bajaradi. Ayniqsa tuproq qoplaminining qatlamning ajralmas qismi sifatidagi xilma-xil ko'plab vazifalari alohida ahamiyatga ega. Tuproq qoplaminining 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 qoplaminini 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 qoplaminining azot oqsil to'plash vazifasi*. Tuproq - o'simlik tarzidagi ekologik sistema, atmosferadagi molekulyar N ni to'plab, ularni aminokislotlar va oqsillarga aylantirish xususiyatiga ega. Yer yuzasi quruqlik qismi tuproqlaridagi azotning biologik fiksasiyalanishi har yili 140 mln.t.ni tashkil etadi.

4). *Tuproq qoplaminining biokimyoviy vazifasi* - tuproqda to'planadigan bioyig'ilma turli kimyoviy elementlar va ular birikmalarining manbai ham hisoblanadi. O'simliklarning ildiz sistemasi tuproqning pastki qismlaridan ko'plab kimyoviy elementlar (S, N, H, O, P, Ca, K, Mg, Al singari) ni so'rib oladi va tuproq qatlamlarida to'plash imkoniyatini beradi.

5). *Tuproq qatlamining gidrologik vazifasi* - tuproq qoplamining yer gidrologik siklidagi va gidrosferadagi roli ham nihoyatda katta. Tuproq qoplamida atmosfera yog'inlari to'planadi, bug'simon suvlar kondensasiyalanib erkin suvga aylanadi.

6) *Tuproq qoplamining atmosfera gaz tarkibiga ta'siri vazifasi* - tuproq qoplamining yer sharining gaz rejimi va atmosfera tarkibining shakllanishida, fotosintezda, karbonat angidridining birikishi, azot to'plashi, kislorod va vodorodning to'planishida, denitrifikasiya, desulfifikasiyada, oksidlanish va nafas olishida, karbonat angidridning atmosferaga qaytishi va aylanishi kabi jarayonlarida ham katta rol o'ynaydi.

Tuproq qoplami bioqatlamdagi hayotni turli salbiy oqibatlardan himoyalashda o'ziga xos ekran rolini bajaradi. Biosferaning barqaror holati tuproq qoplamining normal funksiyasi va uning muhofazasi bilan chambarchas bog'liqdir.

Tuproq fizik nuqtai nazardan uch fazali sistema hisoblanadi, ya'ni qattiq, suyuq (tuproq eritmasi) va gazsimon (tuproqdagi havo) fazalardan tarkib topgan. Tuproqning qattiq fazasi-qismi **mineral** hamda **organik** moddalardan iboratdir. Tuproqning mineral qismi quruqlikning yuza qatlamidagi tog' jinslarining nurashi natijasida paydo bo'ladi. Yerning qattiq qobig'i - Litosfera har xil mineral va magmatik (zich-kristal), cho'kindi va metamorfik tog' jinslardan tashkil topgan. Minerallar tabiatda kvars (SiO_2) va kalsiy karbonat (CaCO_3) singari qattiq, neft (C_nH_n), suv (H_2O) kabi suyuq hamda karbonat angidrid (CO_2) singari gaz holida uchraydi. Mineral jinslar turli murakkab jarayonlar natijasida paydo bo'ladi. Ularning ko'pchiligi uzoq muddat davom etgan, geokimyoviy jarayonlar natijasida paydo bo'lib, ular anorganik mineral jinslar, biokimyoviy jarayonlar natijasida paydo bo'lganlari esa organik-mineral jinslar yoki biolitlar (bios-hayot, litos-tosh demakdir) deyiladi. Minerallar va tog' jinslari tuproq ona jinsining manbaidir.

Yer qatnashida yoki ustida tabiiy kimyoviy reaksiya natijasida paydo bo'lgan va ma'lum darajada doimiy kimyoviy tarkibga, ichki tuzilishga (strukturaga) va tashqi belgilarga ega bo'lgan tabiiy kimyoviy birikmalar va sof elementlar *mineral* deb ataladi.

Demak, yer qobig'ida uchraydigan minerallar o'zining kimyoviy tarkibi va fizikaviy xossalari jihatdan bir-biridan farq qiladi. Masalan, kvars (SiO_2), ortoklaz ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), dolomit ($\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$), albit ($\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$), anortit ($\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$), muskovit ($\text{KAl}_3(\text{Si}_3\text{O}_{10})\text{F}$) ning har qaysi alohida mineraldir.

Mineral murakkab har xil geoximiyaviy va bioximiyaviy prosesslar natijasida shakllangan litosferada paydo bo'ladigan tabiiy jinsdir.

Litosferaning ma'lum qismida ko'p joyni egallagan bir yoki bir nechta mineral to'plamidan tashkil topgan tabiiy jismlarga *tog' jinsi* deyiladi. Masalan: granit, siyenit, marmar, qum va shag'al tog' jinslaridir.

Barcha tog' jinslari uch gruppaga, ya'ni *magmatik* (otqindi), *cho'kindi* va *metamorfik* tog' jinslariga bo'linadi. Litosferaning ko'p qismi magmatik va metamorfik tog' jinslaridan tashkil topgan bo'lib, faqat yuqori yuza qatlami cho'kindi tog' jinslari bilan qoplangan. Quruqlikning yuza qatlamida (asosan tekisliklarda) cho'kindi tog' jinslari 75 foizni, magmatik va metamorfik tog' jinslari esa 25 foizni tashkil etadi. Magmatik (otqindi) tog' jinslari yer qobig'ining ichki qismidagi yuqori

darajali temperatura sharoitida erigan magma (silikatli massa) ning sovib qotishi natijasida paydo bo'lgan intruziv (yoki ichki chuqurlik) jinslar (granit, diorit, siyenit kabi to'la kristallangan tog' jinslari), effuziv - otilib chiqqan, oddiy temperaturada tez sovigan jinslar obsidian, (vulqon oynasi), bazalt singari jinslardir. Magmatik tog' jinslari litosferani tashkil etadigan jinslar umumiy massasining 95 foizini tashkil etadi.

Cho'kindi tog' jinslari nurash tufayli sodir bo'lgan zarra va zarrachalarning suv va shamol ta'sirida yer yuzasining quruqlik qismida hamda dengiz, ko'llar, daryolarda to'planishidan, o'simlik va hayvonot olamining qoldiqlaridan hosil bo'ladi. Cho'kindi tog' jinslarining ko'p qismi o'zining kovakli, g'ovakli va qatlamli bo'lishi singari xususiyatlari bilan boshqa xildagi tog' jinslaridan farq qiladi. Cho'kindi tog' jinslar magmatik yoki metamorfik tog' jinslari nurashi natijasida paydo bo'lgan har xil katta-kichik zarra va parchalar yig'indisidan iborat. Bu cho'kindi jinslar zarralarining katta-kichikligiga ko'ra: loyqali, to'zonli, qumli, va yirik zarrali gruppalariga bo'linadi.

Tabiatda tuz holdagi kimyoviy cho'kindilardan galit (NaCl), silvin (KCl), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{N}_2\text{O}$) va karnalit ($\text{MgCl}_2 \text{ KCl } 6\text{N}_2\text{O}$) tuzlar ko'proq tarqalgan.

Organik cho'kindi tog' jinslari yoki biolitlar o'simlik va hayvonot olamining qoldiqlaridan paydo bo'lib, ulardan oxaktosh (CaSO_3) va dolomit ($\text{CaSO}_3, \text{MgSO}_3$) tabiatda juda ko'p tarqalgandir. Suv o'tlari qoldig'idan paydo bo'lgan trepel va diatomit singari organik cho'kindilar ohaktoshlarga nisbatan ancha kamroq uchraydi. Kimyoviy va organik tog' jinslaridan tuproq ona jinsi paydo bo'lishida karbonatli (ohaktosh, dolomitli) jinslar katta ahamiyatga ega.

Metamorfik tog' jinslari. Bu gruppadagi tog' jinslari yer qobig'ining quyi qismida magmatik va cho'kindi tog' jinslarining murakkab geologik o'zgarishlari natijasida paydo bo'ladi. Metamorfik tog' jinslari mineralogik tarkibiga ko'ra gneys, slanes, marmar va kvarsit gruppalariga bo'linadi.

Yer yuzining muayyan qismida (quruqlik va dengiz tagida) uchraydigan dastlabki (eng qadimgi) tog' jinslari yer geologik tarixining to'rtlamchi davridan ilgari vujudga kelgan, ular asosan zich va qattiq holdagi qatlamlardir. To'rtlamchi yoki hozirgi geologik davrda paydo bo'lgan tog' jinslarining ko'pchiligi esa g'ovak holda (valun, shag'al, qum, chang, loyqa va boshqalar), yer yuzi quruqlik qismining tekisliklarida ko'p uchraydi. Ularning aksariyati tuproqlarning ona jinsi hisoblanadi.

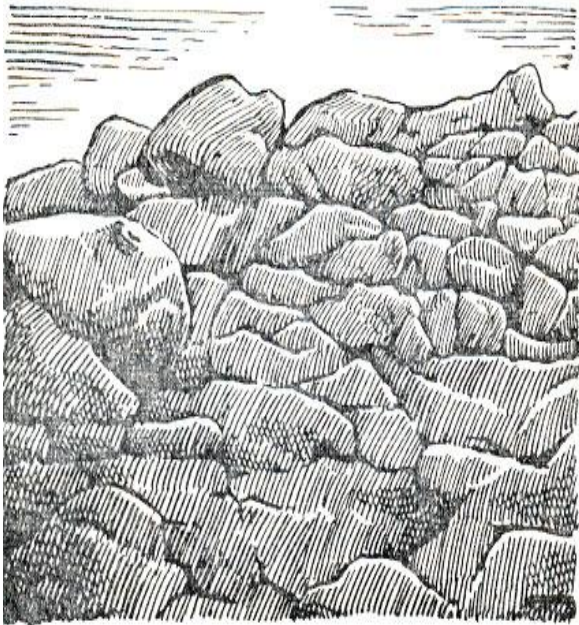
Tuproq ona jinslari va umuman tuproq paydo bo'lishida tog' jinslari va minerallarning nurash prosesslari juda muhim, chunki nurash mahsullari keyinchalik davom etadigan turli kimyoviy va biologik prosesslar ta'sirida o'zgara borib ularda yangi xususiyatlar yuzaga keladi va tabiiy mustaqil jins holdagi tuproqqa aylanadi.

2. Tog' jinslari va minerallarning nurashi. Litosferaning ustki qatlamidagi qattiq, zich va yaxlit holdagi magmatik, metamorfik va boshqa turdagi tog' jinslari va ular tarkibidagi minerallar uzoq davrlar davomida har xil tabiiy faktorlar ta'sirida o'zgaradi va parchalanadi.

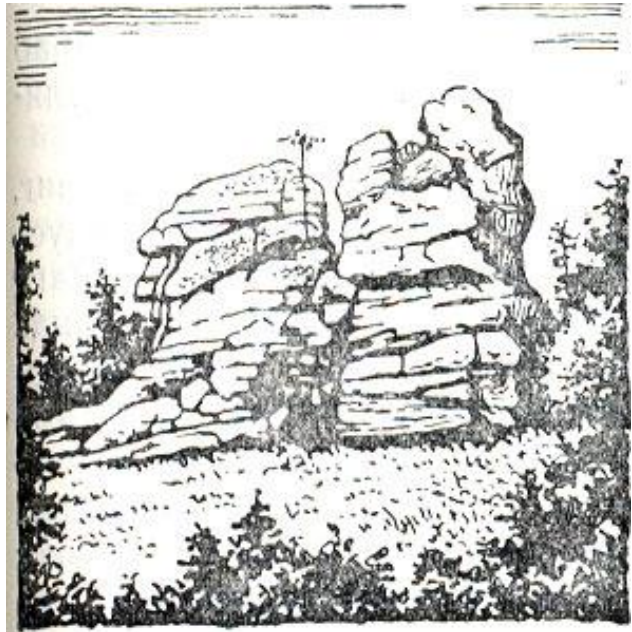
Temperaturaning o'zgarishi, suv, havo va organizmlar ta'sirida tog' jinslari va minerallarning maydalanish hodisasiga *nurash* deyiladi.

Litosferaning nurash jarayoni davom etayotgan ustki-yuza qatlamiga *nurash qobig'i* deyiladi. Bunda 2 zona ajratiladi: *ustki yoki hozirgi zamon nurash zonasi* va

chuqurlik yoki qadimgi zamon nurash zonasi. Tuproq paydo bo'lish jarayoni sodir bo'ladigan hozirgi zamon nurash zonasining qalinligi bir necha santimetrdan 2-10 m gacha bo'lishi mumkin.



1-rasm. Granitning nurashi.



2-rasm. Magmatik tog' jinslarining nurashi.

Yer yuzida tarqalgan har xil tosh, shag'al., qum, chang va loyqalar singari g'ovak jinslar uzoq vaqtlardan buyon davom etib izlayotgan nurash jarayoni mahsuli hisoblanib, ular asosan yerning nurash qobig'ida uchraydi va tuproq ona jinsi bo'lish qobiliyatiga ega.

Tuproq yerning bosh qatlamini hosil qiladi uch o'lchovli organi hisoblanadigan qobiq. Bu qatlam har yer usti hayot qo'llab-quvvatlaydi, tozalovchi filtrlar va suv, biodegrades poklaydiyer usti-suv ekologik tizimlar o'rtasidagi ifloslantiruvchi gazsimon almashish va atmosfera. Bu barcha tabiiy resurslar va birlamchi eng asosiy hisoblanadi. Oziq-ovqat ishlab chiqarish uchun o'rta. Sanoat xom ashyo manbai tashqari va fuqarolik tuzilmalari uchun poydevor, u ham sayyora tarixi va bir arxiv hisoblanadi ishlab chiqilgan germplasm yoki sevedbankning jihozi. Muddatli tuproq resurs manfaatli sifatida belgilangan aktivlar va tuproq uchun mo'ljallanganligini foydalanish bilan bog'liq xususiyatlari. Tuproq barqaror boshqarish atroflicha tushunishga bog'liq uning sifatleri, jarayonlar uning ekotizim xizmatlarini yoki karasal vazifalarini mo'tadil ahamiyati, va atrof-muhit bilan o'zaro orqali sodir o'zgarishlar tuproq muhim sifatlar quyidagilar kiradi: Bu asrlarga o'n yilliklar inson vaqt ichida tiklanmaydigan hisoblanadi. Bu teng peyzaj orqali va biomassa ekologiya o'rtasida taqsimlanadi. Bu noto'g'ri va noto'g'ri moyil bo'ladi.¹

¹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iivari, John M. Kimble.2004, 36er.)

Tog' jinslari va minerallarning nurashi tabiiy faktorlarning ta'siriga ko'ra 3 xil: *fizikaviy, kimyoviy va biologik* nurash turlariga bo'linadi.

Fizikaviy nurash. Bu jarayon natijasida yaxlit tog' jinslari hamda minerallarning kimyoviy va mineralogik tarkibi o'zgarmagan holda ular mexanikaviy ravishda har xil hajmdagi bo'lakchalarga ajralib, parchalanadi va maydalanadi. Fizikaviy nurash asosan havo haroratining keskin o'zgarishi natijasida vujudga kelganligi sababli bu xil nurashga ko'pincha *termik nurash* ham deyiladi.

Quyosh nuri ta'sirida kunduzi tog' jinslari va minerallarning sirtqi qismi ancha tez qizib, hajmi kengayganligidan jinsning qizigan ustki qismi ichki sovuq va hajmi uncha o'zgarmagan qismidan ajrala boshlaydi, kechasi aksincha, tog' jinsi va minerallarning sirti ichki qismiga qaraganda tezroq soviydi va hajmi kichrayadi. Arid (quruq) iqlimli rayonlarda yoriqlarga sho'r suv sizishi va tuzlarning o'sha joyda kristallanishi tufayli fizikaviy nurash sodir bo'ladi. Masalan, suvda erigan angidrid (CaSO_4) yoriqlar orasida to'planib suv bilan birikadi va gipsga ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) aylanadi. Hajmi 33 % ga kengayadi va natijada u fizikaviy nurashni kuchaytiradi.

Kimyoviy nurash. Tog' jinslari va ayrim minerallar suv va atmosferadagi kislorod hamda karbonat angidridi (CO_2) ta'sirida kimyoviy o'zgaradi, yangi birikmalar va minerallar hosil bo'ladi. Bu xildagi jarayonga *kimyoviy nurash* deyiladi.

Kimyoviy nurash jarayonida litosfera tarkibidagi dastlabki ortoklaz ($\text{K}_2\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{16}$), gematit (Fe_2O_3), angidrid (CaSO_4) singari birlamchi minerallar parchalanadi va ulardan yangi birikma ikkilamchi kaolinit ($\text{N}_4\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_9$), limonit ($2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), kabi minerallar vujudga keladi.

Kimyoviy nurash jarayonida ayniqsa *erish, gidroliz, gidratlanish, va oksidlanish* reaksiyalari muhim rol o'ynaydi.

Kimyoviy nurash natijasida minerallarning fizikaviy holati o'zgarib, kristall panjaralari buziladi. Natijada tog' jinslari tarkibida ilashimlik, yopishqoqlik, plastiklik, nam sig'imi singari, yangi xossalarga ega bo'lgan ikkilamchi minerallar yuzaga keladi. Bu holat yer yuzasida yaxshi xususiyatli tuproq ona jinslari ko'payishiga sabab bo'ladi.

Biologik nurash. Tog' jinslari va minerallar turli organizmlar (mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonot organizmlari) va ularning hayoti tufayli vujudga kelgan mahsullar ta'sirida mexanikaviy ravishda parchalanadi va kimyoviy o'zgarish yuz beradi. Organizmlar ta'sirida yuzaga keladigan ana shunday o'zgarishlarga *biologik nurash* deyiladi. Biologik nurashda organizmlar tog' jinslardan o'z hayot sharoitlari uchun kerakli moddalarni ajratib oladi va mineral jinslar yuzasiga to'playdi. Bu jarayon natijasida tuproq paydo bo'lishi uchun qulay sharoit vujudga keladi. O'simlik ildizlari va mikroorganizmlar hayoti davomida tashqi muhitga ajraladigan karbonat angidridi va har xil kislotalar kimyoviy nurashga sababchi bo'ladi. Biologik nurashda mikroorganizm (bakteriya, zamburug' va aktinomiset) larning ahamiyati kattadir, chunki 1 g. tuproqda millionlab-milliardlab mikroorganizm bo'ladi.

Mikroorganizmlar ta'sirida kechadigan nitrifikasiya va sulfofikasiya jarayonlari natijasida hosil bo'ladigan nitrat va sulfat kislotalari ham ko'pgina mineral

birikmalarni eritadi va biologik nurashni kuchaytiradi. Shuningdek, zamburug'lar chiqaradigan organik kislotalar nurash jarayoniga chidamli bo'lgan dastlabki birlamchi minerallarni parchalaydi.

Tuproqshunoslik ilmiy fan sifatida faqat XVIII-XIX asr boshlarida rivojlana boshladi. Bu davrda Yevropada feodalizmning kapitalizm bilan almashinishi tufayli shahar aholisi ko'payib, sanoat ham taraqqiy eta boshlagan edi. Natijada aholi uchun oziq-ovqat va sanoat uchun xom-ashyo ishlab chiqarishni ko'paytirish zaruriyati tug'ildi. Shuning uchun ham tuproq unumdorligini yaxshilash, ekinlar hosildorligini ko'paytirish masalalari ko'plab olimlar va qishloq xo'jalik amaliyotchilarini qiziqтира boshladi. Ammo bunga qadar ham olimlar o'simliklarning oziqlanish manbalarini o'rganishga e'tibor berganlar.

1563 yilda fransuz tabiatshunosi Bernar Palissning "Qishloq xo'jaligida turli tuzlar to'g'risida" traktatasida tuproq o'simliklarni mineral oziq moddalar bilan ta'minlovchi asosiy manba ekanligi haqida fikrlar bayon etilgan. XIX asr boshlarida esa nemis olimi Albert Teyer o'simliklarning "gumus bilan oziqlanishi" fikrini olg'a suradi. Bu nazariyaga ko'ra, tuproq unumdorligini belgilaydigan asosiy omil - tuproq chirindisi xisoblanadi.

Nemis olimi Yustus Libix gumus nazariyasiga keskin qarshi chiqib, o'zining o'simliklarni mineral moddalar bilan oziqlanish nazariyasini olg'a surdi.

Rus tuproqshunoslarining katta xizmatlari natijasida yuzaga kelgan ilmiy tuproqshunoslik fani nafaqat G'arbiy Yevropa, balki jahonning boshqa barcha mamlakatlarida ham uning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatdi. 1725 yilda barpo etilgan fanlar Akademiyasida Rossiyaning tabiiy boyliklari, jumladan, tuproqlarni o'rganish bo'yicha ko'plab ekspedisiyalar tashkil etildi. Bunda ulug' rus olimi M.V.Lomonosov (1711-1765) ning xizmatlari nihoyatda katta bo'ldi. Lomonosovning 1763 yilda bosilib chiqqan, "Yer qatlamlari haqida"gi klassik asari tuproqshunoslik fanining shakllanishida muhim rol o'ynadi.



В.В. Докучаев

Tuproq haqidagi ilmiy fan asoschisi - buyuk rus olimi V.V.Dokuchayev (1846-1903) hisoblanadi. Amerikalik mashhur tuproqshunos K.F.Marbut (1936), V.V.Dokuchayevning tuproqshunoslik tarixidagi rolini alohida ta'kidlab, uni K.Linneyning biologiya va I.Laselning geologiya tarixiga qo'shgan hissasiga tenglashtirgan edi.

V.V.Dokuchayev tuproqshunoslikning asosiy yo'nalishlarini ishlab chiqdi va tuproq haqidagi ilmiy tushunchani tavsiya etdi. Dokuchayev ta'limotiga ko'ra tuproqlar hozir butun yer yuzi iqlimining o'zgarishiga qarab, bir-biridan farqlanadigan tekislik zonalariga ajratilgan. Olim butun yer yuzini qutb, shimoliy o'rmon, dasht, cho'l va subtropik zonalardan iborat beshta tabiiy zonaga ajratib, bu zonalarining hammasini batafsil ta'riflab beradi. Dokuchayev har bir tuproqning hosil bo'lishi tabiiy zonalardagi iqlimga, o'simliklar va hayvonot olamiga, tuproq paydo qiluvchi jinslarga, joyning relyefi va yoshiga bog'liq ekanligini

isbotladi. Ana shunga ko'ra cho'l zonasida (O'rta Osiyoning asosiy qismi shu zonaga kiradi) sariq va oqish (hozirgi bo'z) tuproqlar rivojlanadi deb ko'rsatdi. Keyinchalik Kavkaz tog'lari tuproqlarini o'rganish jarayonlarida tuproqlarning vertikal zonallik bo'yicha tarqalish qonunini bayon etdi.

Ilmiy tuproqshunoslikning rivojlanishida ulug' rus olimi, prof. P.A.Kostichevning (1845-1895) tadqiqotlari ham katta rol o'ynaydi.

P.A.Kostichev qator yillar davomida turli tuproqlarning tabiatda va laboratoriya sharoitida tekshirib, tuproqning paydo bo'lishi birinchi navbatda biologik jarayon ekanligini ta'kidladi. Tuproqshunoslik fanining rivojlanishi, tuproqlarni turli xossa va tarkibini o'rganishga qator olimlar o'z hissasini qo'shdilar. Jumladan, N.M.Sibirsev, K.D.Glinka, S.S.Kossovich, S.S.Neustruyev, V.R.Vilyams, K.K.Gedroys, L.I.Prasolov va boshqa olimlarning ilmiy tuproqshunoslikni rivojlantirishdagi roli beqiyosdir. O'rta Osiyo tuproqlarini o'rganish va klassifikatsiyalashda S.S.Neustruyevning (1874-1928) ishlari muhim rol o'ynaydi. U 1907 yildan boshlab Turkistonda muntazam tuproq-geografik tadqiqotlar olib bordi. 1926 yilda S.S.Neustruyev o'zining «Turkistonga oid tuproq-geografik asari» da tuproqshunoslikning muhim sohalariga ko'plab yangi g'oyalar tushunchalar kiritdi. Chimkent uyezdiga oid regional monografiyasida O'rta Osiyo tuprog'ining yangi genetik tipi- "bo'z tuproqlar" terminini fanga birinchi bo'lib kiritdi. O'rta Osiyo tuproqlarini o'rganishda N.A.Dimo (1873-1959) xizmatlari katta. O'rta Osiyo respublikalarining turli masshtabli tuproq kartalari N.A.Dimo rahbarligida tuzilgan.

Tuproq degradatsiyasi 21-asrning muhim ekologik muammolaridan biri hisoblanadi. Uning ahamiyati, biomassa mahsuldorligiga uning haqiqiy va potentsial suv va havo sifati va atmosferaga issiqxona gazlari emissiyasi ta'siri tomonidan ta'kidlangan bo'ladi. Tuproq degradatsiyasi, suv (qurg'oqchilik yaratib biomassa samaradorlikni ta'sir yoki anayerobiyoz) va ildiz zonasida tabiiy muvozanati(degration), samarali ildiz chuqurligi kamaytirish va zararkunandalarga sezuvchanlik oshirish,tuproq degradatsiyasiyuzasining to'xtatib va yerigan yuklarni tashish bilan suv sifatiga ta'sir qiladi,suv va er osti suvga qishloq xo'jaligi kimyoviy moddalar. Tuproq va suv manbai ifloslanishi,tuproq degradatsiyasi bilan bog'liqdir,yer osti suv ifloslanishi. Tuproq degradatsiyasi iqlim o'zgarishi bevositava bilvosita ta'sir qiladi.²

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 xamda turli tirik va o'lik organizmlar ta'sirida tabiiy ravishda o'zgargan tog' jinslarining (qaysi xil bo'lishidan

² .(Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M. Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble. 2004.2 6er)

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 ustozi V.V.Dokuchayevning tuproq haqidagi g'oyalarini yanada rivojlantirib, tuproq haqidagi tushunchaga o'zining ayrim fikrlarini kiritdi.

Tuproqshunoslik fan sifatida uncha katta tarixga ega bo'lmasada tuproq haqidagi dastlabki ma'lumotlar bundan 2-2,5 ming yillar oldin yuzaga kelgan. Qadimgi Xitoy va Misr, Hindiston va Vavilon, Armaniston, O'rta Osiyo va assuriyalik olimlar, faylasuflarning asarlarida uchraydi. O'sha davrlardayoq insonlar yerga solinadigan mahalliy o'g'itlar (go'ng, hojatxona axlati, turli chiqindilar, ohak) va shuningdek dukkakli, boshqoli ekinlar, ekinlar hosildorligini oshirishning muhim omili ekanligini tajribadan bilganlar. Ayniqsa eramizgacha V-1V asrlarda tuproq haqidagi bilimlar Yunonistonda ancha rivojlangan. Qadimgi yunon olimlari va faylasuflari Aristotel (Arastu) va Teofrast asarlarida tuproq haqidagi dialektik qarashlar va g'oyalar asosiy o'rinni egallaydi. Aristotelning shogirdi Teofrast (eramizgacha 372-287) ning "o'simliklar haqida tadqiqotlar" asarida tuproq xossalarini o'simliklarning talabi asosida o'rganish g'oyasi oldinga suriladi. Unda tuproq unumdorligiga ko'ra o'simliklarning turlari va navlarini tanlash, tuproqqa ishlov berish usullari haqida ko'plab ilg'or fikrlar aytilgan.

Yunoniston tuproqlari va undan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlar tarixchi va yozuvchi Ksenofont (eramizgacha 430-355) ning "Uy ro'zg'or xo'jaligi haqida" asarida yoritilgan. Tuproq haqidagi ko'plab ma'lumotlar Gerodot (eramizgacha 485-425) va Eratosfen (eramizgacha 276-194) ning qator tadqiqotlarida keltirilgan. Rumlik olimlar va yozuvchilarning asarlarida tuproq unumdorligi masalalarini dehqonchilikning amaliy talablari asosida o'rganish lozimligi alohida ko'rsatilgan. Varron, Katon, Vergiliya, Kolumella, Pliney va boshqa olimlarning tuproq haqidagi qimmatli asarlari bizgacha yetib kelgan.

Inson tabiat bilan uzviy aloqadorlikdadir. U tabiat bilan, shu jumladan tuproq bilan aloqa va munosabatda bo'lmasdan turib, yashay olmaydi. Inson hayotini tabiatdan, tabiiy boyliklardan, shu jumladan yerdan ayricha holda tasavvur etish mumkin emas.

Yer jamiki boyliklarning, noz-ne'matning manbai hisoblanadi. Shuning uchun ham odamzod uni benihoya ulug'lab, e'zozlab, ona-zamin deb ta'riflaydi.

Qadimgi manbalardan ma'lumki bizning respublikamiz hududida dehqonchilik bilan mis asrida shug'ullana boshlashgan. Ammo o'sha qadim zamonlarda kishilar

kanallar kovlamagan, suvdan esa daryolar toshgan paytda pastliklarni to'ldirish, tog' oldi joylarida esa tuproqdan maxsus yotqiziqlar yasab dalalarni sug'organlar.

Xulosa qilib aytganda, qadimgi ajdodlarimiz yaratgan «Avesto» tabiatni e'zozlash, uning jamiiki boyliklaridan, shu jumladan yerdan oqilona foydalanish, uning nes-nobud bo'lishiga yo'l qo'ymaslik haqida umumbashariy ahamiyatga ega bo'lgan me'ros qoldirdi. «Avesto» ta'limoti hozirgi davr va kelgusi avlodlar uchun ham muhim yo'l-yo'riq, dasturilamaldir.

O'rta asr (IX-X asrlar) Sharqning qomusiy olimlari Abu Rayhon Beruniy va Abu Ali ibn Sino, Mahmud Qoshgariy asarlarida, «Avesto» kitobida, Temur tuzuklarida va boshqa manbaalarda ham tuproq haqida ko'plab fikrlar aytilgan. Beruniy kitoblarida O'rta Osiyo hududida asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarning kelib chiqishi va xossalari to'g'risida so'z yuritiladi.

O'zbekistonda dehqonchilik bilan qadim zamondan buyon shug'ullanib kelinmoqda. Shuning uchun tuproqshunoslik –dehqonchilik tarixini o'rganish ilmiy va amaliy jihatdan juda katta ahamiyatga ega. Qishloq xo'jaligi oldida turgan ko'pgina bugungi masalalar qadimgi dehqonlarda ham bo'lgan. Qadimgi davrlarda tuproqqa ishlov berish, sug'orish, o'g'itlash, meliorasiyalash tadbirlari katta moddiy harajatlarni talab qilmaydigan va oddiy usullar bilan o'tkazilgan.

Shuningdek Abu Ali ibn Sinoning tuproqning mexanik tarkibi va fizik xossalari haqida bildirgan fikrlari ham qimmatlidir. U quyidagicha yozadi: «Yerdan boshqa sovuqroq va quruqroq hyech narsa yo'q. Yerning o'zi iliq emas. O'zidan o'ziga meros bo'lgan, tabiatan u sovuq, aks holda zich va og'ir bo'lmas edi». So'ngra Ibn Sino yer po'sti va tuproqning tuzilishi haqida gapirib: «Yer sharining o'rtasida yerning oddiy tabiatga to'liq mos keladigan, toza yer bo'lishi kerak. Uning ustida yer suv bilan aralashgan xolda loy bo'lishi kerak. Uning ustida yoki suv yoki yer (tuproq) ko'proq. Ushbu yer –tirik mavjudotlar hayot kechirishining asosidir». Ushbu fikrlardan ma'lumki, Abu Ali ibn Sino tuproqni litosferaning boshqa qatlamlaridan ajratgan. Ibn Sino «Donishnoma»da mineral substansiyalar (butun borliqning birlamchi asosi) qavatiga ilmiy tushuncha beradi. Bundan tashqari Ibn Sinoning ishlarida tuproq gurunt qatlamida tuproq – suvining harakatlanishi haqidagi termodinamik qonunining elementlari mavjud.

Tuproq va undagi jarayonlarni bilishda Maxmud Qoshg'ariy katta xissa qo'shgan. U Abu Rayhon Beruniydan taxminin 40-50 yil keyin yashagan va o'z tadqiqotlarini o'tkazgan va Beruniyning ishlaridan xabardor bo'lgan. Shuning uchun uni Buruniyning shogirdi deb hisoblash mumkin.

Maxmud Qoshg'ariy o'zining 1074-1077 yillarda yozilgan «Devon» to'plamida ekspeditsiyasi davridagi kuzatishlari asosida turli tuproqlarga tavsif beradi. Ushbu to'plamda qora tuproq, o'simliklarsiz, sho'rlangan yerlarni –chalang yer; unumdor, yaxshi yerlarni –sag'izli yer; toza tuproq, sog'lom tuproqni-sag'izli tuproq; o'simliklar kam, unumsiz, kam hosilli yerlarni –toza yer; yumshoq yerli tuproqni, tekis yerni, qumli yerni –qayir yer; notekis yer, botqoqlangan yerlarni –qazg'on yer deb tavsif beradi.

Buyuk Amir Temur dehqonchilikning rivojlanishiga katta ahamiyat beradi. O'zining «Temur tuzuklari» to'plamining bir qismini qishloq xo'jaligini

boshqarishga bag'ishlagan. Jumladan u kim yerni o'zlashtirsa, ikkinchi yilda soliq olishni, ya'ni birinchi yili undan soliq olinmasin, ikkinchi yili o'zining xoxishiga qarab soliq to'lasin, uchinchi yili esa umumiy qoidaga asosan soliq to'lasin deb yozadi.

Shuningdek Temuriylar davrida dehqonchilikka oid to'plamlar yozilgan. Chunonchi «Irshad azziratfi ilm al xarasa» (joylardagi dehqonchilik ekinlari uchun ilmiy ko'llanma) nomli asarning yozilishi Temuriylar davrida boshlangan va doimiy urushlar tufayli Shayboniylar davrida (1599) tugallangan. Ushbu to'plamda to'qqiz tipdagi tuproqlar haqida ma'lumot keltirilgan. Bunda tuproqlar tarkibidagi qum imqdoriga ko'ra ikki turga, ya'ni ustki qatlamida qumni ko'p saqlaydigan va ustki qatlamida qumni kam saqlaydigan turlarga ajratilgan va shunga ko'ra tuproqqa ishlov berish, sug'orish usullari vahosil miqdori ko'rsatilgan.

Ushbu to'plamda jigarrang (zardxak), qizil (surxxak) tuproqlar haqida, shuningdek toshloq tuproqlar haqida ma'lumotlar mavjud, ya'ni tuproqlar tavsifi va ularga ishlov berish haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ushbu to'plamda tuproqni o'g'itlashga ham katta ahamiyat berilgan. O'sha davrlarda tuproqqa o'g'it sifatida eski paxsadan yasalgan imoratlar qoldig'i, ariqlarda to'planadigan loyqalardan foydalanish keng tarqalgan edi.

XVI asrlarda tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligining oshirilishiga ko'p e'tibor berila boshlandi. Bundan tashqari o'sha davrda tuproqni meliorasiyalash ham ancha rivojlana boshlandi.

Buxoro vohasi dehqonlari sho'rlangan tuproqlarni yuvish va botqoqliklarni quritishga katta e'tibor qaratdi. O'sha davrda Romiton, Peshku, Qorako'l tumanlarida kovlangan zovurlar hozirgi kungacha ishlatilib kelinmoqda. Shuningdek dehqonlar tuproqni tuzlardan tozalashda jo'xori va boshqa tuzga chidamli ekinlardan foydalangan.

O'sha davrda uch dalali almashlab ekish eng ko'p tarqalgan dehqonchilik sistemasi hisoblanardi. Ushbu sistemaga ko'ra dalalar uch qismgabo'linar edi. Shundan ikki qismiga ekin ekilar, bir qismi esa qora shudgorga ajratilar edi. Shu usulda yerga dam berilgan. Bundan tashkari o'sha davrlarda yo'ng'ichqa ekilganda tuproqsifatining yaxshilanishi ma'lum bo'lgan.

Keyinchalik O'rta Osiyoda yirik tuproqshunoslar I.P.Gerasimov, V.A.Kovda, A.A.Rode, N.A.Rozanov va boshqalarning tuproq geografiyasi, fizikasi, borasidagi ishlari paxtachilik rayonlarini o'rganishda M.A.Orlov, I.N.Antipov-Karatayev, S.M.Rijov, M.A.Pankov, N.V.Kimberg, M.U.Umarov. M.B.Baxodirov, A.M.Rasulov, O.K.Komilov, X.Maxsudov, I.Turopov va boshqalarning xizmatlari katta.

Nazorat savollari:

1. V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, P.A.Kostichev, V.R.Vilyams va hozirgi zamon olimlarining tuproq haqidagi ta'riflarini ayting?
2. Tuproq qatlamining vazifalari?
3. Tuproq va o'simliklar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik to'g'risida nimalarni bilasiz?

4. Tuproqshunoslik fanining boshqa fanlar o'rtasida tutgan o'rni?
5. Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi haqida so'zlang?
7. O'rta Osiyo respublikalari tuproqlarini o'rganishda qaysi olimlarning xizmati katta?
8. Mineral va tog' jinslarining ta'rifi?
9. Tog' jinslari va minerallarning nurash turlari va ularga ta'sir etuvchi omillar?
10. Nurash maxsulotlari (ruxlyak) qanday jarayonlar tufayli paydo bo'ladi va ularning yaxlit jinslaridan farqi?

2-MAVZU:TUPROQ PAYDO BO'LISH JARAYONLARINING UMUMIY SXEMASI VA TUPROQ PROFILINING SHAKLLANISHI

Reja.

1. Tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi.
2. Tabiatda moddalarning katta geologic va kichik biologic aylanishi
3. Tuproq profilining shakllanishi.

Tayanch iboralar: *tuproq paydo qiluvchi omillar, tog' jinslari, tuproq genezisi, suv, havo, oziqa moddalar, nurash*

Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

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 kursatishicha, tuproq paydo bo'lish jarayoni deb moddalar va energiyaning tuproq qatlamida o'zgarishi va harakati singari hodisalar yig'indisiga aytiladi.

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

Tuproq sifati muayyan vazifalarni bajarish uchun tuproq unumdorligini xorijda R. Lal, 1993; 1997 ; 1998 ; 1999 ; Doron va Parkin , 1994; Doron boshqalar , 1996 . Sarter va boshqalar. ,1997 ; Larson va Pirs, 1991; Bezdissek

boshqalaralar , 1996 . Karlen boshqalar , 1997 . Papendeskva Parr , 1992 ; Parr va boshqalar., 1992 va boshqalar ishlarida keltirilgan.

Tuproq agronomik jixatdan yer yuza qatlamida muhim vazifalarni bajaradi, ya'ni o'simlik biomassasi, tuproq xosildorligi, suv tozalash, ifloslantiruvchi biologik moddalarni xolos qildirish, shaxar va sanoat chiqindilaridan tozalovchi funksiyani bajaradi.

Tuproq yerdan foydalanish, uning xususiyatlarini yaxshilash va boshqarish munosabatlarini chegaralovchi tizim xisoblanadi.³

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

Birlamchi tuproq paydo bo'lish jarayoni jarayonning birinchi davrlarida qoya tog' jinslari, magmatik yoki cho'kindi tog' jinslarida, aslini olganda nurash jarayoni bilan birgalikda sodir bo'ladi va zich qoya jinsda shakllanayotgan tuproq moddiy jihatdan nurash po'sti bilan birgalikda vujudga keladi. Keyinchalik yer yuzasi rivojlanishining ko'proq 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 o'zoq geologik o'tmishidagi yer yuzasi rivojlanishining abiotik davrida nurash jarayoni tuproq paydo bo'lish jarayonisiz sodir bo'lgan va yer yuzasida faqat nurash po'sti mavjud bo'lgan, tuproq esa bo'lmagan.

Nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlarini va shunga binoan nurash po'sti va tuproqni turli xildagi tabiiy jism sifatida bir-biridan ajratish jiddiy ahamiyatga ega. Binobarin nurash va tuproq paydo bo'lish omillari (agentlari va sharoitlari) bir-biriga o'xshash va ushbu jarayonlar bir xildagi yer yuzasidagi termodinamik sharoitlarida sodir bo'lishi, ularning mos ravishda global differensiasiyalanishi bir-biriga uxshasa ham, ammo jarayonlarning o'zi va oxirgi natijasi bo'lgan ushbu jarayonlar maxsulotlari turli xildir.

Tog' jinslarining nurash po'sti – bu tog' jinslarining parchalanishi, mineral komponentlarining transformasiyasi (o'zgarishi), massasining katta kichikligiga ko'ra, harakat etish yo'lida saralanishi va qayta yotqizilishi–gravigradasiyali sedimentasiyasi (cho'kishi) ning mahsulotlaridir.

Tuproq – bu nurash po'stlog'idan gumusning mavjudligi, o'ziga xos morfologiyasi, iyerarxik strukturasi, global funksiyasi bilan farq qiladigan spesifik biokos tabiiy jismning yangi yaralmasi natijasidir. Yer po'stlog'i hosil bo'lishining sof geologik jarayonlari mahsulotlari, qoya tog' jinslari (yaxlit, zich, yaxlit-kristal, tub jinslar) ham nurash va cho'kindi to'planish mahsulotlari g'ovak tog' jinslari (g'ovak cho'kindilar, yotqiziqqlar, sedimentlar, nurash ruxlyaklari) ham qoldiq (elyuvial), tranzit va akkumulyativ nurash po'stlog'ini shakllantiradigan, nurash va

³ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble.2004, 6 bet.)

cho'kindi hosil qilish, shuningdek yer yuzasidagi sof geologik jarayonlar mahsulotlari ham – ona jins yoki tuproq paydo qiluvchi jins holida xizmat qilishi mumkin, qaysiki ulardan tuproq hosil bo'ladi.

Tog' jinslari nurashi, bir joydan ikkinchi joyga ko'chirilishi va qayta yotqizilishi jarayonlarida, dastlabki zich jinslar uchun xarakterli bo'lmagan va tuproq paydo bo'lishi uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan, qator yangi xossalarga ega bo'ladi: 1) zich, yaxlit hosiladan g'ovak, bo'laklarga bo'lingan holatga o'tadi; 2) g'ovaklikka ega bo'ladi, shu tufayli havo sig'imi va havo o'tkazuvchanlik, nam sig'imi va suv o'tkazuvchanlik qobiliyatiga ega bo'ladi; 3) birlamchi jins hosil qiluvchi minerallar bilan bir qatorda nurash po'stlog'ining tog' jinslari ikkilamchi minerallarni, shu jumladan transformasiya va neosintez mahsulotlari bo'lgan va almashinadigan singdirish qobiliyatiga ega bo'lgan kolloidli va kolloid kattaligidagi loyli minerallarni saqlaydi; 4) o'zining granulometrik, mineralogik va kimyoviy tarkibi bo'yicha yer yuzasida qayta taqsimlanadi; 5) tirik organizmlar uchun qulay shakldagi, biofil elementlar, shuningdek zaharli kimyoviy elementlarni saqlaydi; 6) 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 to'zilishi (iyerarxik tuproq to'zilishi)ning shakllanishiga, yangi hosil bo'lgan tuproqning maxsus xossalar va funksiyalarga ega bo'lishi va yer yuzasidagi geosfera jarayonlarining umumiy dinamikasida, ushbu struktura (to'zilik), xossa va funksiyalarning muntazam dinamik qayta yaratilishiga olib keladi.

Ma'lumki, tuproq tog' jinslaridan kelib chiqqan. Ammo yer betiga chiqib qolgan tog' jinslariga hali tirik organizmlar ta'sir etmagan davrda jinslarda faqatgina nurash jarayoni kechadi. Buning natijasida hosil bo'ladigan nurash mahsulotlari tarkibidagi o'simliklar uchun oziq moddalar hisoblangan ko'l elementlari (Sa, Mg, K, R, S kabilar) atmosfera yog'inlari ta'sirida yuviladi va yuza oqimlar hamda sizot suvlari ta'sirida dengizlar va okeanlarga olib borilib tuliq yoki qisman yotqiziladi, natijada dengiz cho'kindilari hosil bo'ladi.

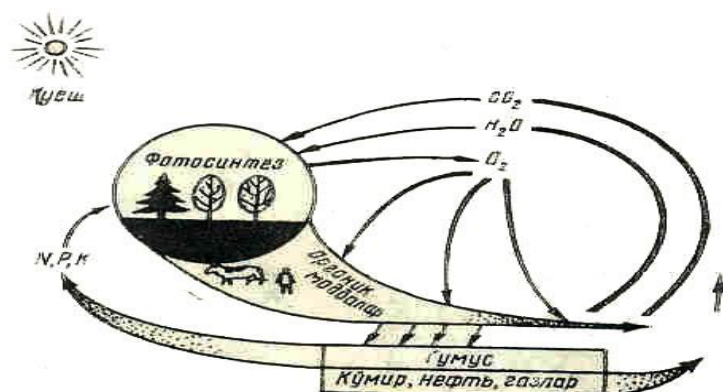
Har yili suv oqimlari bilan jahon okeaniga 20-25 mlrd.t. mineral zarrachalar oqizilib ketiladi, uning asosiy qismi tuproq zarrachalaridir.

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

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

Tog' jinslari yuzasida usayotgan o'simlik ildizlari ma'lum chuqurlikkacha kirib boradi va uning ancha qismini egallaydi. Natijada jinslarda tarqoq holda bo'lgan ko'l elementlari tarzidagi oziq moddalar R, S, Sa, Mg, K singarilarni ildizlari orqali o'zlashtirib oladi va bunda azot ham tuplana boshlaydi. Jinslarda azotning hosil bo'lishi va tuplanishi asosan mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati natijasidir. O'simliklar havodagi karbonat angidridi, suv, ko'l elementlari, azot va quyosh nurlari energiyasidan foydalanib organik moddalarni sintezlaydi. Tarkibida ko'l moddalari bo'lgan o'simlik qoldiqlari tog' jinslarida va uning yuqori qismlarida tuplana boshlaydi. Bu moddalar o'z navbatida mikroorganizmlar uchun oziqa va energiya manbai hisoblanadi.

Organik qoldiqlar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib, uning bir qismi yangi organik modda-gumusga aylanadi. Bu moddalar mikroorganizmlar ta'sirida sekin parchalanib o'zgarganligi sababli jinslarning yuqori qismlarida tuplana boshlaydi, qisman esa minerallashib azot va ko'l elementlari kabi oziq moddalarga ajraladi. Ana shu moddalar eritmaga o'tib, tuproqning mineral qismi va gumus moddalari bilan yangi kompleks, kam harakatchan birikmalar hosil qiladi va yangi avlod o'simliklar ildizlari orqali ularni singdirib oladi. Natijada, jinslardagi ko'l elementlari shuningdek, azot oliy o'simliklar, mikroorganizmlar ta'sirida tuproqda yigila boshlaydi va qator biokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Hosil bo'lgan yangi, ancha kam harakatchan shakldagi bu moddalar jinslarning yuqori qatlamlarida yigiladi. Demak o'simlik hamda tuproqqa aylanayotgan tog' jinslari orasida ko'l elementlari va azotning aylanishi yuzaga keladiki, bu jarayon o'zluksiz ravishda boradigan organik moddalarning sintezi va parchalanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Buning natijasida tuproq unumdorligining muhim omili hisoblangan mineral va azotli oziq moddalarning tog' jinslari yuqori qismlarida asta-sekin biologik tuplanishi yuz beradi. Moddalarning tabiatda ana shunday aylanishini V.R.Vilyams moddalarning *kichik biologik aylanishi* deb atashni tavsiya etadi. (3- rasm)



3-rasm. Tabiatda moddalarning aylanishi.

O'zining mohiyati bilan moddalarning geologik aylanishiga qarama-qarshi bo'lgan bu jarayon natijasida suvda oson eriydigan nurash mahsulotlari va organik moddalarning minerallashuvidan hosil bo'ladigan moddalarni o'simliklar o'zlashtirib oladi va natijada bu moddalar qisman yoki tuliq ravishda yuqori qismlarida tuplanib, ushlanib qolinadi. Tuproqqa aylanayotgan jinslarning yuqori qismlarida biologik aktiv yoki o'simliklar hayoti uchun zarur elementlarning tuplanishi faqatgina o'simliklarga xos bo'lgan tanlab singdirish qobiliyati bilan chambarchas bog'liq. Yer taraqqiyotining ma'lum bosqichida yuzaga kelgan moddalarning bu biologik aylanishi, geologik aylanish asosida ruy beradi. Demak, bu har ikkala jarayon bir-biri bilan bog'lik holda boradi. Mineral va organik moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan va o'simliklar tomonidan o'zlashtirilmagan oziq moddalarning bir qismi atmosfera yog'inlari ta'sirida tuproqdan sizot suvlariga yuvilishi va geologik aylanishga qushilishi mumkin.

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

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

1-jadval

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

Element	Tog' jinslari, atmosfera (C,N) va tabiiy suvlardagi birikmalar	Tuproq uchun xarakterli bo'lgan birikmalarining yangi shakllari
Uglerod,	Atmosferadagi CO ₂	Tuproq gumusli birikmalari va

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

Tuproqda azot birikmalarining transformasiyasi ko'proq ruy 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 tuplanadi:

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

- tuproq minerallarining o'zgarishi va turli metallar kationlari hamda azotning biologik aylanishi natijasida kaliy, kalsiy, alyuminiy, magniy, marganes kabi o'simliklar uchun zarur mikro va makroelementlar kationlarining almashinuvchi, yutilgan shakllari hosil bo'ladi.

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

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

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

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

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

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

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

Shu bilan bir qatorda tuproqqa singadigan organik qoldiqlarning biokimyoviy parchalanishi natijasida, dastlabki organik moddalarning minerallanishi hamda gumusga aylanishi tufayli hosil bo'ladigan oraliq va oxirgi mahsulotlari to'planib boradi. Minerallarning nurash mahsulotlari bilan organik moddalarning minerallanishi va gumusga aylanish natijasida hosil bo'ladigan mahsulotlar orasidagi murakkab jarayonlar ta'sirida dastlabki G'ovak jinslarga xos bo'lmagan yangi birikmalar yuzaga keladi. Bu, tuproq va uning unumdorligining shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Gumus kislotalarining to'zlari ishqoriy yer metallari, ayniqsa kalsiy bilan birikib suvda 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, moleko'lyar 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. (4-rasm)



4-rasm. Tuproq kesmasining ko'rinishi.

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

4.Tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi uchun nihoyat katta energiya sarflanadi. Tuproqda tuplanadigan 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 buklanishi 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.

V.R.Volobuyevniig kursatishicha, 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 qushimcha ravishda yuzaga keladigai issiqlik va suv xossalari hamda rejimlari, shuningdek ekinlar hosili bilan bog'liq energiya, bu kursatkichlarga qushiladi. demak energetika kursatkichlari tuproqning iktisodiy unumdorligi kursatkichlari (parametrlari) bilan bevosita bog'liq. xullas, tuproq energetikasi quyosh energiyasining nafaqat yerda tuplanishi, o'zgarishi va qaytishi bilan, balki moddalarning biokimyoviy tarzda tuplanishi, harakati (migrasiyasi) hamda boshqa energiya massasining almashinish shakllari bilan ham belgilanadi.

Tirik organizmlarda tuplanadigan energiya mik,dori zonal va mahalliy tuproq- iqlim sharoitlariga bevosita bog'liq.

Jumladan, keng bargli urmonlarda har yili bir gektaga tuplanadigan urtacha biomassa hisobiga 54,5 szs uglerod yoki $22 \cdot 10^7$ kj energiya, o'tlok dashtlarda esa 2,5 s yoki $10 \cdot 10^6$ kj/ga energiya to'planadi (v. a.kovda).

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

Tuproq paydo bo'lish va nurash jarayonlari natijasida, shuningdek, tuproqning mineral qismidagi energiya ham o'zgaradi. bu o'zgarishlar birlamchi minerallarning parchalanishi, ikkilamchi minerallar sintezi hamda dastlabki tog' jinslarining turli darajada maydalanishi (disperslanishi) bilan bevosita bog'liq. tuproqda tuplanadigan 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 urganishda muhim ahamiyatga ega bo'lib, bunda moddalar biologik aylanishining jadalligi ortadi.

V.R.Volobuyev ayrim mu'tadil va subtropik mintaqa quriq yer tuproqlari gumusi hamda tirik moddalarda tuplanadigan energiya zahirasi qayidagi ma'lumotlarni keltiradi (2-jadval).

V.A.Kovda ta'kidlagandek, gumusdagi energiya zahirasi tuproq mineral qismi umumiy energiyasiga nisbatan ozroq bulsada, biosferaning hayotida nihoyat katta ahamiyatga ega.

tuproq paydo bo'lishining energetik balansi V.R.Volobuyev buyicha 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 urtacha yillik energiya (turli zonalarda yiliga 103 dan 8200 j/sm^2 bo'ladi). Bu energiyaning uncha ko'p bulmagan qismi gumusda tuplanadi;
- 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 to'zlarning mexanik ravishda kuchirilishi 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)

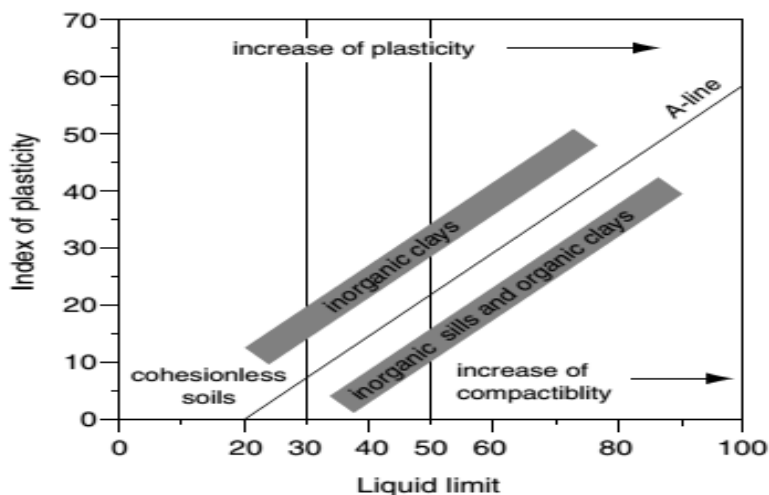
Landshaft zonasi va tuproq tipi	Gumusda (0-20 sm)	Tuproq qatlamida	O'simlik moddasida

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

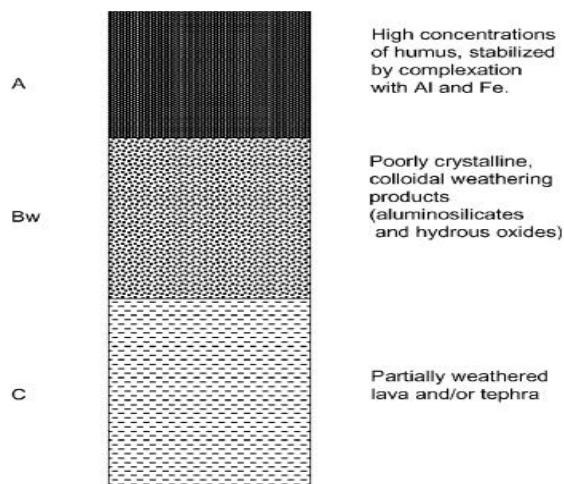
Demak, tabiiy landshaftlarda tuproqning paydo bo'lishi uchun bir yilda sarflanadigan eng kam energiya miqdori ($8-20 \text{ kJ/sm}^2$) tundra va o'zlashtirilmagan chullar zonasida bo'lib, urtacha sarflanish mu'tadil iqlimli mintaqalar ($40-160 \text{ kJ/sm}^2$) da va eng yuqori energiya sarfi tropik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



5-rasm. Yevropaning boreal tuproqlari



6-rasm. Kasagrandada tuproqlar klassifikatsiyasi, Atterburg bo'yicha⁴



7-rasm. Tipik Andisol tuproqlar profili⁵.

Nazorat savollari:

1. Tuproq paydo qiluvchi omillarni aytib bering?
2. Antropogen omil qanday omil?
3. Tuproq profilini tushuntirib bering?
4. Tuproqlar genezisi va uning mohiyati?
5. Tuproqlar klassifikatsiyasi.

3-MAVZU: TUPROQ HOSIL BO'LISHI JARAYONLARIDA TUPROQ BIOTASINING AHAMIYATI.

Reja.

1. Tuproq paydo bo'lishida ishtirok etadigan tirik organizmlar gruppalari
2. Tuproq paydo bo'lishida yashil o'simliklarning roli
3. Mikroorganizmlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi roli

Tayanch iboralar: yashil o'simliklar, bakteriyalar, suvo'tlar, zambrug'lar, mikrobiologik faollik, nitrifikatsiya, denitrifikatsiya, ammonifikatsiya.

Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

Tuproqda yashaydigan ko'p sonli va murakkab mavjudot (jonzot)larsiz tuproqning paydo bo'lishi mumkin emas, tuproq qoplamisiz esa Yer biosferasi yagona yaxlit planeta qobig'i tarzida rivojlanmaydi. Planetamiz tuproq qoplami o'simliklar hayotini ta'minlaydi va ularning nobud bo'lgan qoldiqlarini qayta ishlovchi (chirituvchi) fabrika bo'lib xizmat qiladi. Ikkinchi tomondan tirik mavjudotlar tuproqni yaratadi.

Bizning planetamizdagi hayotni ikkita asosiy jarayon saqlab turadi-fotosintez tufayli yangi organik moddalarning yaratilishi va ularning keyinchalik bosqichma-bosqich

⁴ Atterberg бўйича тупроқ классификацияси. (Rattan Lal)

⁵ Rattan Lal

parchalanishi. Birinchisi asosan yuqori o'simliklar, ikkinchisi esa tuproqdagi mikroorganizmlar tomonidan amalga oshiriladi.

Tuproqning paydo bo'lishi, unumdorligi va uning hayotida murakkab biosenozni tashkil etuvchi uch grupp organizmlarning roli nihoyatda katta. Ayniqsa bu organizmlar orasida yashil o'simliklar, xlorofilsiz quyi organizmlar va son-sanoqsiz jonivorlarning ahamiyati beqiyos. Bu uch grupp organizmlarning birgalikdagi faoliyati natijasida tog' jinslari tuproqqa aylanib, unumdorlik xossasi yuzaga keladi. Tirik organizmlarning o'zaro ta'siri hamda hayot faoliyati natijasida organik moddalarning sintezi va parchalanishi, biologik muhim elementlarning tuproqda tanlanib to'planishi, tuproq minerallarining parchalanishi va yangi yaralmalarning hosil bo'lishi, tuproq paydo bo'lishi jarayonida hosil bo'ladigan turli moddalarning harakati va yerda yig'ila boshlashi kabi tuproq paydo bo'lishining asosiy bosqichlarini belgilaydigan qator jarayonlar ro'y beradi.

Yashil o'simliklar tuproqni har yili ko'plab organik moddalar bilan ta'minlab turadi, ular tarkibida o'simliklar hayoti uchun zarur oziq kul elementlari hamda quyosh energiyasi to'plangan bo'ladi. Yashil o'simliklar atmosferadan SO_2 , quyosh energiyasi, tuproqdan suv va mineral birikmalarni o'zlashtirib sintezlashi tufayli quruqlikda har yili $5 \cdot 3 \cdot 10^{10}$ t biomassa hosil bo'ladi. Bu biomassaning bir qismi ildiz va yer usti qoldiqlari sifatida har yili tuproqqa qaytib tushadi. Organik qoldiqlar tarkibidagi 1 g uglerod tarkibida energiya miqdori 9,33 kkal.ni tashkil etadi. Agar gektariga 10 t o'simlik qoldiqlari to'planadigan bo'lsa, ulardagi quyosh energiyasi miqdori $9,33 \cdot 10^7$ kkal.ga barobar. Bu katta energiya rezervi tuproq paydo bo'lish jarayonlariga sarflanadi. Shunday qilib yashil o'simliklar tuproqdagi organik moddalarning yagona birlamchi manbai xisoblanadi. Ularning tuproq paydo qiluvchilar sifatidagi asosiy funksiyasi – moddalarning biologik aylanishi deb hisoblash mumkin, ya'ni tuproqdan oziqa elementlari va suvning o'simliklarga o'tishi, organik moddalar sintezi va vegetasiya davri tugagach ularning yana tuproqqa qaytishi. Biologik aylanish tufayli – tuproqning ustki qismida potensial energiya va o'simliklar uchun oziqa azot va kul elementlarining to'planishi va shu tufayli tuproq profili shakllanishi hamda tuproqning asosiy xossasi – unumdorlikning rivojlanishi sodir bo'ladi. Yashil o'simliklar tuproqdagi minerallarning parchalanishi, o'zgarishi (taransformasiyasi) da qatnashadi – bir xil minerallarning yemirilishi, yangi minerallarning sintezlanishi, ildizlar faoliyat ko'rsatadigan profilning barcha qismida tuproq qovushmasi va strukturasining shakllanishi, hamda suv, havo va issiqlik rejimlarining tartibga solinishida ishtirok etadi. Turli o'simliklar hosil qiladigan massa miqdori va uning sifati bir xil emas.

Turli tabiiy - iqlim sharoitida har yili to'planadigan bu biomassa miqdori gektariga 42-137 s. ni tashkil etadi. Barcha tirik organizmlarning yer yuzasidagi bir-biri bilan bog'liq bo'lgan biologik guruhi (biosenoz) yoki biologik formasiyalari yuzaga keladi.

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

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

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

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

Biosenozlarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini o'rganishda, ularning tarkibi, ko'pincha formasiyalar yoshini tavsifidan tashqari, yana moddalar biologik aylanishining quyidagi ko'rsatgichlari hisobga olinadi: kuzatish davrida o'simliklar to'playdigan yer usti va yer osti qismlarining umumiy fitomassasi miqdori; bir yilda o'sishi; bir yilda yerga tushadigan miqdori; kul elementlari tarkibi va azot miqdori; biologik aylanish sig'imi – fitomassa tarkibidagi kul elementlari va azotning umumiy miqdori va uning jadalligi – fitomassaning o'sishidagi kimyoviy elementlar miqdori; fitomassadagi kul elementlari va azot umumiy miqdorining tuproqqa tushadigan qismidagi ulishini xarakterlaydigan biologik aylanish tezligi.

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

3- jadval

Asosiy o'simlik formasiyalaridagi biomassa miqdori va tarkibi (s/ga)
(L.Ye.Rodin va N.N.Bazilevich bo'yicha, 1965 y)

O'simliklar guruhi	Organik moddalar				Kul elementlari va azot			
	Umumiy biomassa	Ildizlar biomassasi	Har yilgi to'planishi	Har yilgi xazon miqdori	Biomassada	Har yili o'zlashtiradiga-ni	Xazonlar bilan har yili yerga qaytadigani	O'zlash-tiriladigani va yerga qaytadigani orasi-dagi farq
Janubiy tayga qarag'ayzori	2800	636	51	47	18,8	0,85	0,58	-0,27
Janubiy tayga qora-qarag'ayzor-lari	3300	735	85	55	27,0	1,55	1,20	-0,35

Sfagnum boqoqliklari	370	40	34	25	6,1	1,09	0,73	-0,36
Dubzorlar	4000	900	90	65	58,0	3,40	2,55	-0,85
Qayinzorlar	2200	505	120	70	21,0	3,80	2,90	-0,90
Dasht o'tloqlari	250	170	137	137	11,8	6,82	6,82	-0,0
Quruq dashtlar	100	85	42	42	3,5	1,61	1,61	0,0

O'rmonlar yer yuzasida biomassani ko'p to'plashi, lekin kul elementlari va azotning yerga kamroq qaytishi bilan xarakterlanadi.

O'tloq va quruq dashtlardagi o'tsimon o'simliklar formasiyasi kam biomassa to'playdi va uning 85 foizi ildizlardan iborat. Har yili to'planadigan organik moddalar va kul elementlarining deyarli hammasi tuproqqa tushadi. O'tloq o'tsimon o'simliklar guruhi ostida o'rmonlar va quruq dashtlarga nisbatan unumdor tuproqlar hosil bo'ladi.

To'planadigan biomassaning miqdori, tarkibi va sifat xususiyatlari hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlariga ta'siri xarakteriga ko'ra yashil o'simliklar: daraxtchil va o'tsimon o'simliklarga ajratiladi.

Daraxtsimon o'simliklar (daraxt, buta va chala butalar) uzoq yillar (o'nlab, yuzlab yil) yashaydi. Ulardan har yili tushadigan xazonlar (barglari, ignabarglari, shox-shabbachalari, mevalari) to'planib o'rmon to'shamasini hosil qiladi va yer yuzasidagi qismi asta-sekin chiriy boshlaydi hamda gumusga aylanadi.

Daraxtsimon o'simliklar aytilganidek, asosan yer yuzasida juda ko'p miqdorda biomassa qoldiradi. Lekin daraxtchil o'simliklarning har yilgi o'sishiga nisbatan biomassa ancha kam bo'lganidan, tushadigan xazonlar bilan birga tuproqqa qaytadigan kul elementlari uncha ko'p emas.

Daraxtlar, ayniqsa uning igna barglari to'shamasida kletchatka, lignin, oshlovchi moddalari va smola (yelim) ko'p bo'ladi.

O'rmon o'simliklarining tuproq paydo bo'lishidagi rolini belgilaydigan xususiyatlari: hayot siklining ko'p yilligi, har yili biomassasining bir qismigina yerga tushishi, asosan yer usti qismi (yaproqlari, shox-shabbalari, mevalari, po'stlog'i) yer ustida to'planishi, kuchli rivojlangan ildiz sistemasidir. O'rmonda biologik aylanishning xususiyati - bu azot va kul elementlarining daraxtlar, butalar tomonidan uzoq muddatga o'zlashtirilishi, o'rmon to'shamasi tarzida yer ustida tushgan organik qoldiqlar transformasiyasi (o'zgarishi) va parchalanish jarayonida turli tarkibli suvda eriydigan organik va mineral moddalarning hosil bo'lishidir. Ularning atmosfera yog'inlari bilan pastga yuvilishi natijasida tuproq mineral qismi bilan faol ta'sirlashuvi uchun sharoit yaratiladi. Suvda eriydigan maxsulotlar tarkibi va xossalari o'rmon biosenozi, tuproq faunasi va mikroflorasining tarkibiga, hamda atmosfera va tuproqning gidrotermik sharoitiga va tuproq paydo qiluvchi jinslar tarkibiga bog'liq. Shuning uchun turli sharoitlarda turli tipdagi o'rmon tagida turli tuproqlar paydo bo'ladi.

O'tsimon o'simliklari daraxtchil o'simliklariga nisbatan ancha kam biomassa qoldirsa-da, ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati juda katta. Bu o'simliklar hayotining qisqaligi sababli, o'simlik-tuproq sistemasida moddalarning biologik aylanishi tez yuzaga keladi va bu moddalarning ko'proq to'planishiga imkon yaratiladi. Tuproq har yili o'tlarning yer yuzasi va ildizlari hisobidan to'planadigan organik moddalar bilan boyib boradi. Yer yuzasi qismidagi qoldiqlardan ildizlarning farqi shundaki, ular o'z joyida parchalanib, mahsulotlari bevosita tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashadi. O'tsimon o'simliklar qoldig'ida daraxtsimonlarga nisbatan kletchatka kamroq, oqsil, kul moddalar va azotni ko'p saqlaydi.

Tuproq paydo bo'lishida O'rta Osiyo sharoitida, ayniqsa o'tsimon o'simliklar formasiyasining roli alohida ahamiyatga ega. Avval aytilganidek, o'tloq va quruq dashtlarning o'tsimon o'simliklari biomassasining deyarli 85 foizi ildizlardan iborat bo'lib, daraxtsimon o'simliklar biomassasidan ancha kam. Masalan, bo'z tuproqlar sharoitida ildiz massaning umumiy zaxirasi gektariga 9 - 23 t., yer yuzasi massasi bir tonna atrofidadir. O'simlik ildizlari (ayniqsa sochoq ildizlar) tuproqni g'ovak holiga keltiradi. O'tsimon o'simliklarning ildiz tukchalarini e'tiborga olsak, aloxida o'simlikdagi ildizlarning umumiy uzunligi 70-80 km ni tashkil etadi (zich o'simlik qoplamida 850-960 km). Masalan, 4 oylik javdar 15 mln. ildiz va taxminan 15 mlrd. ildiz ustiga chiqib turuvchi tukchalarga ega. Barcha ildizlar va tukchalarning umumiy uzunligi 11 ming km. ni tashkil etadi.

Tabiiy-iqlim sharoitlariga ko'ra ildizlar qoldiradigan biomassa turlicha. Masalan, Samarqand vohasidagi och tusli va tipik bo'z tuproqlardagi ildiz massasining zaxirasi gektariga 10-17 tonnani, Buxoro viloyatining cho'l tuproqlari sharoitida esa 4 tonnani tashkil etadi (Ye.P.Lagunova, 1963).

Turli o'simliklarning quruq organik moddasi tarkibida kul elementlari (Ca, Mg, K, P, S kabilar), uglevodlar, oqsillar, ligninlar, lipidlar, mum, smola, oshlovchi moddalari kabilar saqlangan bo'ladi va ularning parchalanish tezligi kimyoviy tarkibiga bog'liqdir.

Tuproqda chirindi va oziq moddalarning hosil bo'lishi, tuproq gumusli gorizontining shakllanishi va umuman tuproq tiplarining kelib chiqishida o'tsimon o'simliklar formasiyasining ahamiyati kattadir.

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

4 – jadval

**Tuproqlardagi mikroorganizmlar miqdori
(Ye.N.Mishustin)**

Tuproqlar	Mikroorganizmlarning umumiy soni, mln	
	1 g. tuproqda	Tuproqdagi 1 mg. azotda
Podzol tuproqlar, qo'riq	300-600	70 chamasida

Chimli podzol Qo'riq	600-1000	200 –«»--
Madaniylashgan	1000-2000	250 –«»--
Qora tuproqlar Qo'riq	2000-2500	60 –«»--
Madaniylashgan	2500-3000	750 –«»--
Bo'z tuproq Qo'riq	1200-1600	2000 –«»--
Madaniylashgan	1800-3000	2400 –«»--

Bu ma'lumotlardan ayonki, qora tuproqlar va bo'z tuproqlarda mikroorganizmlar miqdori eng ko'p, tundra va shimoliy tayga tuproqlarida ancha kamdir.

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

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

Avtotrof bakteriyalar organik moddalarning uglerodi va azotiga ehtiyoj sezmaydi va karbonat angidrididagi uglerod bilan oziqlanadi. O'zi uchun zarur energiyani mineral moddalarning oksidlanishi hisobiga oladi. Erkin kislorodga talabchanligiga ko'ra *aerob* (obligat bakteriyalar) va *anaerob* – gruppalariga ajratiladi.

Aerob bakteriyalar tuproq havosida erkin kislorod yetarli bo'lgan sharoitda, anaerob gruppasi esa erkin kislorod bo'lmaganda yashaydi.

Aerob sharoitda bakteriyalar turli oksidlanish, nitratlanish, ammonifikatsiya va chiritish kabi jarayonlar, anaerob bakteriyalar ishtirokida esa achish-bijg'ish, denitrifikatsiya (azotsizlanish) va boshqa jarayonlar rivojlanadi.

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

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

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

Zamburug'lar tuproqda keng tarqalgan ipsimon geterotrof mikroorganizmlardan bo'lib, 1 g tuproqda ular soni 1 mln. ga yetadi. Ayniqsa tuproqlarning organik moddalarga boy yuqori qatlamlarida ko'p tarqalgan. Ular organik moddalar minerallanishi va gumus hosil qilishda (chirindi hosil bo'lishida) aktiv qatnashadi. Aerob sharoitda zamburug'lar uglevodlarni, lignin, kletchatka va shuningdek, yog'lar, oqsillar va boshqa organik moddalarni parchalaydi.

Organik moddalarning parchalanish jarayonida zamburug'larning aloxida gruppalari almashib turadi. Zamburug'lar organik moddalarni parchalayotganda turli kislotalar (limon, oksalat, sirka kislotalari kabilar) ni sintezlaydi. Ular faoliyati natijasida fulvokislotaga boy gumus hosil bo'ladi. Zamburug'larning ushbu xususiyati tufayli minerallarning jadal parchalanishi yuzaga keladi. Zamburug'lar orasida qishloq xo'jalik ekinlarining turli kasalliklarini tug'diruvchi zararli turlari ham uchraydi.

Masalan, kartoshkaning chirishi, tokning un-shudring, g'o'zaning vilt kabi kasalliklari shular jumlasidandir. Almashlab ekishni to'g'ri tashkil etish, turli meliorasiyalash tadbirlari zamburug' kasalliklarini oldini olish imkonini beradi.

Ko'pchilik zamburug'lar yuqori o'simliklar bilan birga simbioz holda yashab, ularni oziq moddalar bilan ta'minlab turadi.

Suv o'tlari – hujayralarida xlorofill saqlaydigan eng mayda organizm bo'lib, deyarli barcha tuproqlarning yuza qismlarida tarqalgan. Suv o'tlari o'z xlorofillari orqali karbonat angidridini o'zlashtiradi. Botqoq tuproqlar va sholi maydonlaridagi suv o'tlari suvdagi karbonat angidridini o'zlashtirib oladi va kislorod ajratib uning aerasiyasini yaxshilaydi. Suv o'tlari jinslarning nurash jarayonlarida va dastlabki tuproq paydo bo'lishida ham aktiv ishtirok etadi.

Tuproqlarda yashil, ko'k-yashil va diatom suv o'tlarining 30 ga yaqin turi havodagi azotni biriktirish xususiyatiga ega ekanligi aniqlangan. Bu sholichilik sharoitida katta ahamiyatga ega.

Lishayniklar - zamburug' va suv o'tlarining bir joyda yashash ya'ni simbiozdan iborat organizmlardir. Zamburug' suv o'tlarini suv va unda erigan mineral moddalar bilan ta'minlaydi, suv o'tlari esa zamburug'lar o'zlashtiradigan uglevodlarni ishlab chiqaradi. Lishayniklar odatda kambag'al tuproqlar, qumli yerlar, toshlar yuzasida hamda tundra va cho'llarda ko'p tarqalgan. Tog' jinslarida lishayniklarning rivojlanishi bilan tog' jislarining biologik nurashi va dastlabki tuproq paydo bo'lish jarayonlari tezlashadi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarning aktiv faoliyati ko'plab omillarga: tuproqning gidrotermik rejimiga, uning reaksiyasiga, organik modda miqdori va tarkibiga, aerasiya sharoitlari hamda mineral oziqalar miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tuproqda mo'tadil gidrotermik sharoit ya'ni harorat 25-35⁰S atrofida, namlik esa to'liq nam sig'imiga nisbatan 60 foiz atrofida bo'lgandagina qulay sharoit hosil bo'ladi. Ularga tuproq reaksiyasi neytral va unga yaqin bo'lishi zarur.

Tuproq unumdorligida muhim ahamiyatga ega bo'lgan aksariyat (nitrifikasiya, azot to'plovchi va tuganak) bakteriyalarning faoliyati kislotali sharoitda keskin pasayadi. Zamburug'lar kislotali sharoitda ham rivojlanadi va unga chidamlidir. Tuproqda aerasiyaning yomonlashuvi natijasida yuzaga keladigan qaytarilish jarayonlari aerob bakteriyalar faoliyatiga salbiy ta'sir etadi. Bunday sharoitda organik moddalar chirimasdan (ba'zan torf holidi) to'plana boshlaydi va o'simliklar uchun zararli qator moddalar (temir, marganesning to'liq oksidlanmagan ikki valentli birikmalari, vodorod sulfid gazi kabilar) to'planadi.

Mikroorganizmlarning yaxshi rivojlanishi uchun tuproqda yetarli miqdorda organik moddalarning bo'lishi muhim, chunki ko'pchilik mikroorganizmlar geterotrofdir. Organik moddalar ular uchun energiya hamda uglerod, azot va boshqa muhim elementlar manbaidir. Ayniqsa oqsilga boy va eruvchan uglevodlar ko'p bo'lgan o'simlik qoldiqlari mikroorganizmlar uchun juda zarur. Shuning uchun mikroorganizmlarning asosiy qismi tuproqning chirindili qatlamida hamda ildizlar atrofida (rizosferasida) tarqalgan bo'ladi.

Tuproqdagi mikroflora tarkibi va miqdori hamda unda boradigan mikrobiologik jarayonlarning jadalligi tuproqning tabiiy holatiga va insonlarning dehqonchilikdagi ishlab chiqarish faoliyatiga bog'liq. Yerni to'g'ri ishlash tuproqning suv, havo va issiqlik rejimlariga ijobiy ta'sir etadi. Tuproqda qulay sharoit bo'lganda mikroorganizmlar faoliyati kuchayadi, oziq moddalarning o'simliklarga o'tishi tezlashadi.

Mikroorganizmlar faoliyatini yaxshilaydigan eng muhim omillardan biri organik va mineral o'g'itlardan to'g'ri foydalanishdir. Ayniqsa mahalliy, organik o'g'itlar mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytiradi va tuproqning biologik aktivligini oshirishda muhim rol o'ynaydi. Yerga muntazam ravishda go'ng solinganda mikroorganizmlarning umumiy soni ko'payadi. Mineral o'g'itlar mikroorganizmlar rivojlanishining tezlashishiga yordam beradi va natijada organik moddalarning parchalanishi kuchayadi. Shuni ta'kidlash lozimki, gumusi kam tuproqlarga organik o'g'itlar solinmasdan, muntazam mineral o'g'itlar qo'llanilganda undagi mikroorganizmlar soni asta-sekin kamayib boradi. Organik va mineral o'g'itlarni birgalikda qo'llanish natijasidagina tuproqning yuqori biologik aktivligi ta'minlanadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori va tarkibi hamda mikrobiologik jarayonlarni belgilovchi faktorlardan yana biri – tuproq muhitining reaksiyasidir. Tuproqdagi kislotali va kuchli ishqoriy reaksiya mikroorganizmlar va ko'pchilik yashil o'simliklar uchun qulay emas.

Ana shunday sharoitda turli meliorativ tadbirlar (podzol tuproqlarni ohaklash va sho'rtoblarni gipslash) ni qo'llash tuproqning mikrobiologik faoliyatini yaxshilaydi.

Mikroorganizmlar tuproq paydo bo'lish jarayonidagi moddalar va energiya o'zgarishida juda muhim va turli xildagi funksiyalarni bajaradi, ulardan eng asosiylari quyidagilar: organik moddalarning transformasiyasi (o'zgarishi, parchalanishi), tuproqning mineral va organik birikmalari komponentlaridan turli oddiy tuzlarning hosil bo'lishi, tuproq minerallarining parchalanishi va yangi yaralmalarning paydo bo'lishi va tuproq paydo bo'lishida hosil bo'ladigan maxsulotlarning harakati va to'planishidan iborat. Mikroorganizmlar faoliyati – moddalar biologik aylanishining almashtirib bo'lmaydigan zvenosidir. Ba'zi mikroorganizmlar atmosfera azotini o'zlashtirishda qatnashadi.

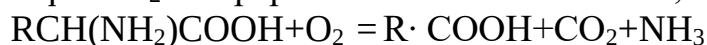
Mikroorganizmlar tomonidan moddalarning parchalanishi turli xildagi fermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Masalan, gidroliz gruppasidagi fermentlar oqsil, uglevod, lipid, smola, lignin, oshlovchi moddalarini oddiy organik birikmalargacha gidrolitik parchalaydi, oksidlovchi-qaytariluvchi fermentlar (oksidareduktazalar)

organik birikmalarning oksidlanish va qaytarilish jarayonlarida katalizatorlik rolini bajaradi.

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

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

Proteinlar fermentlar ta'sirida albumozalar, peptonlar va so'ngra aminokislotalar parchalanadi. Aminokislotalar ammiak hamda yog'lar va aromatik qator kislotalar parchalanadi:

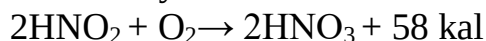


Kislotalar aerob sharoitda CO_2 va H_2O ga, anaerob sharoitda esa CH_4 , CO_2 , H_2 gacha parchalanadi.

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

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

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



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

Nitrifikasiya jarayoni natijasida ba'zi tuproqlarning har gektarida 300 kg gacha nitrat kislotasi to'planadi. Ayniqsa, shudgor qilinib yaxshi ishlov berilgan yerlarda va tuproq reaksiyasi neytral bo'lgan yerlarda nitrifikasiya jarayoni yaxshi boradi. Shuning uchun yerni sifatli ishlash, sug'orish, organik va mineral o'g'itlardan samarali foydalanish, botqoq yerlarni quritish kabi tadbirlarga katta e'tibor berish lozim.

Denitrifikasiya – azot kislotasining azotli kislotalargacha va nitratlarning nitritlarga va molekulyar azotga qadarli qayta tiklanishidan iborat jarayondir.

Denitrifikasiya odatda anaerob sharoitda bakteriyalar ishtirokida yuzaga keladi. Denitrifikasiya dehqonchilikda yomon oqibatlariga, jumladan, azotning yo'qolishiga sabab bo'ladigan jarayon bo'lib, ko'proq yerni yaxshi ishlash, uning meliorativ holatini yaxshilash yo'li bilan oldini olish mumkin.

Atmosfera azotini o'zlashtiruvchi (fiksasiyalovchi) mikroorganizmlar.

Atmosfera havosidagi azotni o'zlashtiruvchi va tuproqni azot birikmalari bilan boyituvchi bakteriyalar, zamburug'lar va suv o'tlarining qator turlari mavjud. Bu organizmlarning bir qismi o'simliklar bilan birga simbioz holida rivojlanadi. Masalan, dukkakli o'simliklarning ildizlaridagi tuganak bakteriyalar shular jumlasiga kiradi. Boshqa gruppasiga tuproqda erkin yashovchi aerob bakteriyalar *Azotobacter* va anaerob bakteriyalar *clostridium Pasterianum* hamda *Phoma* hetol zamburug'ini kiritish mumkin. Azot o'zlashtiruvchi bakteriyalar uchun energiya manbai, ular oksidlaydigan uglevodlar hisoblanadi. Maqbul sharoitda aerob bakteriyalarning azotni o'zlashtirishi anaerob bakteriyalariga nisbatan yuqori bo'ladi. Azotni eng aktiv o'zlashtiruvchi azotobakteriyalar yashash sharoitlariga juda talabchan. Neytral va kam ishqoriy muhitli sharoitda yaxshi rivojlanib, kislotali muhitda nobud bo'ladi. Bu bakteriyalar tuproq aerasiyasi va organik moddalarning mavjudligiga ham talabchan.

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

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

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

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

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

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

O'simliklar o'zlashtira olmagan nitratli azot suv bilan tuproqdan yuvilib ketadi, denitrifikasiya mahsulotlari bo'lgan erkin azot havoga uchib ketib, yo'qoladi. Azotning aylanish sxemasidan ko'rinib turibdiki, dehqonchilikda agronomning asosiy

vazifasi azotning denitrifikasiya va yuvilib ketishi tufayli yo'qolishiga yo'l qo'ymaslik va o'simliklar uchun yaxshi sharoit yaratishga qaratilishi kerak.

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

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

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

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

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

Sodda jonivorlar (Protozoa). Boshqa mikroorganizmlar bilan birga tuproqda sodda jonivorlar xivchinlilar, ildizoyoqlilar, infuzoriyalar va amyoba kabilar ham keng tarqalgan va tuproq paydo bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Sodda jonivorlar miqdori bir gramm tuproqda bir necha yuz mingtadan ikki miliongacha qadarli bo'ladi.

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

Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra tuproqda amyobalarning rivojlanishi bilan o'zlashtiriladigan shakldagi azotning miqdori ham ko'payadi. Oddiy jonivorlar sernam yerlarda rivojlansada, tuproq namligi uning to'liq nam sig'imiga nisbatan 25-40 foiz bo'lganda ayniqsa aktivlashadi.

Umurtqasiz jonivorlar. Tuproqda ko'plab xilma-xil umurtqasiz jonivorlar yashaydi. Bular orasida yomg'ir chuvalchanglarining tuproq paydo bo'lishi va unumdorligidagi ahamiyati beqiyos. Yomg'ir chuvalchanglarining tuproqdagi

miqdori gektariga 5-6 mln. donaga yetadi. Bu chuvalchanglar o'simlik qoldiqlari bilan oziqlanadi. Ular tuproq ichida ancha chuqurgacha harakatlanib, organik qoldiqlarning qayta ishlaniishi va parchalanashida aktiv qatnashadi. Tuproqda ko'p sonli g'ovaklar hosil qiladi, hazm qilish jarayonida o'zi orqali ko'p miqdorda tuproqni qayta ishlab chiqaradi va strukturali holatga keltiradi. Masalan, yomg'ir chuvalchanglari bir yil davomida 50-380 t. ga tuproqni qayta ishlab berishi mumkin. N.A.Dimoning O'zbekistondagi madaniylashtirilgan sug'oriladigan bo'z tuproqlarda chuvalchanglar faoliyatini kuzatishdan ma'lumki, ular har yili 1 ga maydondagi 123 t. gacha tuproqni qayta ishlangan ekskrementlar ko'rinishida chiqarib tashlar ekan. Bu ekskrementlar turli bakteriyalar, organik moddalar va kalsiy karbonatlarga boy yaxshi agregatlangan, suvga chidamli struktura bo'lakchalaridan iborat bo'ladi. Chuvalchanglar bu bilan tuproqning fizik xossalarini yaxshilaydi, ularning g'ovakligini oshiradi, binobarin, havo va suvni yaxshiroq o'tkazadigan qiladi, natijada unumdorligini oshiradi. Chuvalchanglarning faoliyati natijasida tuproq qatlamlarida va umuman unumdorligida katta o'zgarishlar yuzaga keladi.

Hasharotlar. Qir chumoli, tukli ari va ularning lichinkalari ham tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etadi, tuproqni organik va mineral moddalar bilan boyitish manbai hisoblanadi. Chumolilar o'zi yashab turgan butun tuproq qatlamini 8-10 yil davomida aralashtirib, joydan-joyga ko'chirishga qodir. Natijada tuproqni yumshatib, fizik va suv xossalarini yaxshilash bilan birga, uning kimyoviy tarkibiga ham ta'sir etadi.

Umurtqali hayvonlar. Tuproqda yashovchi kaltakesak, ilon, sug'ur va ko'rsichqon kabi umurtqali hayvonlar ham o'simlik qoldiqlarini qayta ishlash, ularni organik moddalar bilan aralashtirish va yumshatish kabi ishlarni amalga oshiradi. Demak, turli hayvonot olamining tuproq hayotidagi roli turli-tuman, chuqur va doimiydir. Biologik omillar tuproq paydo bo'lishining asosini tashkil etadi.

Nazorat savollari

1. Tuproq paydo bo'lishida qaysi guruhdagi organizmlar ishtirok etadi?
2. Yashil o'simliklarning tuproq paydo bo'lishidagi rolini ayting?
3. Tuproqshunoslik nuqtai nazaridan o'simliklar formasiyasi deb nimaga aytiladi va ularning gruppalarini tavsiflang?
4. Tuproq paydo qiluvchi omil sifatida o'simliklar qanday ko'rsatkichlari bilan xarakterlanadi?
5. O'tsimon o'simliklarning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati qanday?
6. Tuproq hosil bo'lishi va tuproq unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning asosiy funksiyalarini ta'riflang?
7. Tuproqdagi sharoitlar va agrotexnikaning mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta'sirini ta'riflang?
8. Nima uchun biologik omil – tabiiy tuproq paydo qiluvchi jarayonning rivojlanishida yetakchi hisoblanadi?
9. Azot saqlovchi birikmalarning o'zgarishi va azotning aylanishida sodir bo'ladigan mikrobiologik jarayonlarni so'zlab bering?
10. Tuproq paydo bo'lishida ishtirok etadigan jonivorlarning asosiy gruppalarini sanab o'ting va uning rivojlanishidagi ularning roli nimadan iborat?

4-MAVZU: TUPROQNING MEXANIK TARKIBI. UMUMIY FIZIK XOSSALARI, TUPROQNING KIMYOVIY VA ORGANIC QISMLARINING AHAMIYATI.

Reja.

- 1. Tuproqning mexanik tarkibi.**
- 2. Tuproqning umumiy fizikaviy xossalari, tuproq qattiq fazasining zichligi, tuproqning zichligi.**
- 3. Tuproqning kimyoviy qismlarining ahamiyati.**
- 4. Yashil o'simliklar, mikroorganizmlar va ularning tuproq paydo bolishidagi ahamiyati.**
- 5. Tuproqda hayot kechiruvchi jonzoqlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati. Mikroorganizmlarning organik va mineral birikma o'zgarishiga ta'siri.**

Tayanch iboralar: tuproq, mexanik tarkib, mexanik elementlar, zarracha, fizikaviy xossalari, zichlik, fizik-mexanik tarkib, fizik yetilganlik, solishtirma og'irlik, hajm og'irlik, umumiy g'ovaklik. kimyoviy tarkibi, organik qismi
Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

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 xossalari, uning strukturasi, suv, havo, issiqlik, umumiy fizik-mexanikaviy xossalari kiradi. Tuproqning fizikaviy xossalari ko'plab omillarga, jumladan, tuproqning qattiq, suyuq, gazsimon qismi va tirik fazalari tarkibi, ular nisbati va o'zaro ta'siri hamda dinamikasi singarilar bilan bevosita bog'liqdir.

Tuproqning paydo bo'lish jarayonlarida, unumdorligi va o'simliklar hayotida fizikaviy xossalarning roli, ahamiyati ko'plab olimlar tomonidan o'rganilib, amaliy xulosalar qilingan. Tuproq fizik xossalari 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 xossalari tuproqning zichligi, qattiq fazasining zichligi va g'ovakligi singarilar kiradi.

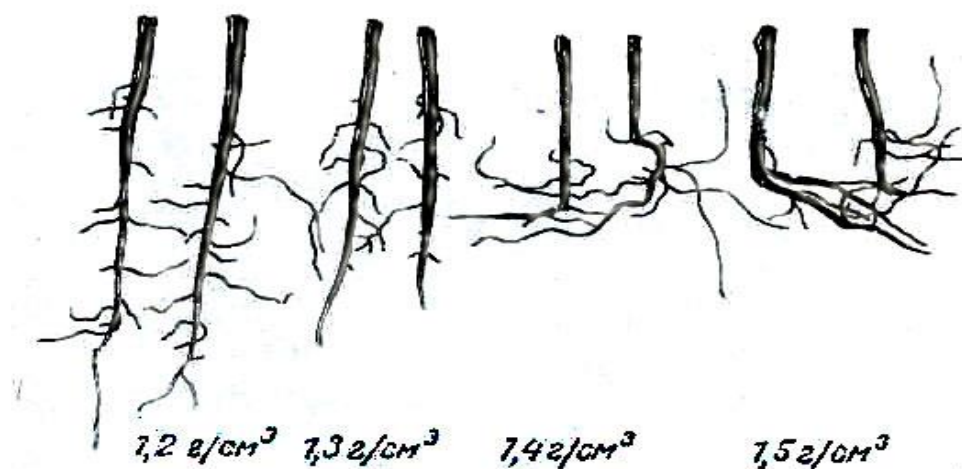
Tuproq qattiq fazasining zichligi (solishtirma massasi) - ma'lum hajmdagi tuproq qattiq qismining 4 °C da, shuncha hajmdagi suvga bo'lgan nisbati hisoblanadi va g/sm^3 bilan ifodalanadi. Qattiq fazasining zichligi tuproq tarkibidagi organik moddalar miqdoriga va mineral qismi komponentlari (tarkibiy qismlari) ning nisbatiga bog'liq. Tuproq qattiq fazasidagi organik moddalar (o'simliklarning qoldiqlari, torf, gumus) ning qattiq fazasi zichligi 0,2-0,5 dan 1,0-1,4 g/sm^3 gacha, mineral birikmalardan iborat qismida esa 2,1-2,5 dan 4,0-5,18 g/sm^3 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. (3-jadval).

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

Tabiiy holati saqlangan holda olingan, ma'lum hajmdagi tuproq massasiga uning zichligi yoki hajmiy massasi deyiladi. Bu ko'rsatkich ham quruq tuproqqa nisbatan g/sm³ bilan ifodalanadi. Zichlik tuproqning mineralogik va mexanik tarkibiga, struktura holatiga va organik moddalar miqdoriga bog'liq (3-jadval). Bundan tashqari, zichlikka tuproqqa ishlov berish jarayoni va qishloq xo'jalik texnikasining ta'siri ham katta. Yer bevosita ishlangandan keyin, u eng g'ovak holda bo'lib, keyinchalik asta-sekin zichlashib boradi va ma'lum vaqtdan keyin (kelgusi haydovga qadarli) zichligi kam o'zgaradigan holatga keladi. Ammo ma'lum chuqurlikka qadar ishlov 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.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(8 - rasmi).

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.



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

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).

1. Tuproqning zichligi va qattiq qismining zichligi va ularning agronomik ahamiyatini ta'riflang.

2. Tuproqning zichligi nimalarga bog'liq?

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

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

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

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 g'ovaklik, kapillyar va nokapillyar kovakliklarga bo'linadi. Shuningdek barcha bo'shliqlar suv va havo bilan egallaganligi sababli, erkin birikkan suv va mustahkam birikkan suv bilan egallangan g'ovaklik hamda havo bilan egallangan (aerasiya) bo'shliqlarga ajratiladi. Kapillyar va nokapillyar kovakliklar struktura bo'laklarining o'lchamiga bog'liq bo'lib, ularning prosent nisbati turlicha (3-jadval).

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

5- jadval

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

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

A.G.Doyarenko tadqiqotlariga ko'ra, tuproqning eng maqbul suv-havo rejimi kapillyar va nokapillyar kovakliklarning nisbati taxminan 1 : 1, ya'ni deyarli teng bo'lganda yuzaga keladi. Ammo tuproqda 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. 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.

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

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/cm^3 ; a - tuproqdagi nam miqdori, tuproq og'irligiga nisbatan, foiz hisobida. Kovaklik turli tuproqlarning genetik qatlamlari bo'yicha farq qiladi va odatda haydalma yerlarda yuqori bo'ladi. Masalan, qo'riq tipik va to'q tusli bo'z tuproqlarda umumiy kovaklik, uning yuqori qatlamida 55-57, haydalma yerlarda bu ko'rsatkich 58-62 foizni tashkil etadi.

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

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

S.N.Rijov haydalma qavat tagidagi zichlashgan qatlam, ya'ni "plug tovoni" sug'orish vaqtida berilgan suvning va qisman ishlash qurollarining tuproq 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 ($1,6-1,8 g/cm^3$). 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.

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

Slaking - agregatlarning dispersiyasi suvda tez bo'kishi haqida

sirt yoqlama - xarakterlanadi tuproq yuzasida yupqa qobig'ining shakllanishi suv va havo yuqori kuch va kam o'tkazuvchanligi tomonidan Faollashtirish - umumiy g'ovakligi ham kamayishiga olib boruvchi tuproq qismi zichligi ortishi va g'ovakligidir. Anabioyoz - olingan o'simlik ildizlariga kamida 10% g'ovakligi kamayishi bilan kislorod yetishmasligi (O₂) namoyon bo'ladi. Eroziya ta'sirida buzilish, tuproq zarralari qayta taqsimlash orqali suv (yomg'ir, joyga jamlanganda, oqim, muzliklar), shamol, yoki tashqi kuchlar ta'sirida boradi. Suv eroziya joyga jamlanganda, SAC eroziyasi, ariq eroziyasi, eroziya bo'lishi mumkin, qattiq jarlik eroziyasi tomonidan oqimi, yoki yer bilan ta'minlash deformasiyalar.

Cho'llanish - suv, shamol va boshqa tomonidan jadal eroziyas natijasida tuproq degradasiyasi cho'l va arid, to'qay xududlarda jarayonlar keskinlashishidir.⁶

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.

⁶ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble.2004, 6 bet.)

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

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

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

Qishloq xo'jaligida plastiklik chegarasi katta ahamiyatga ega. Shunga ko'ra tuproqning 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 9-10ga teng. Taqir tuproqlarda plastiklikning yuqori chegarasi 23-24 va quyi chegarasi 15-16 foizni tashkil etadi.

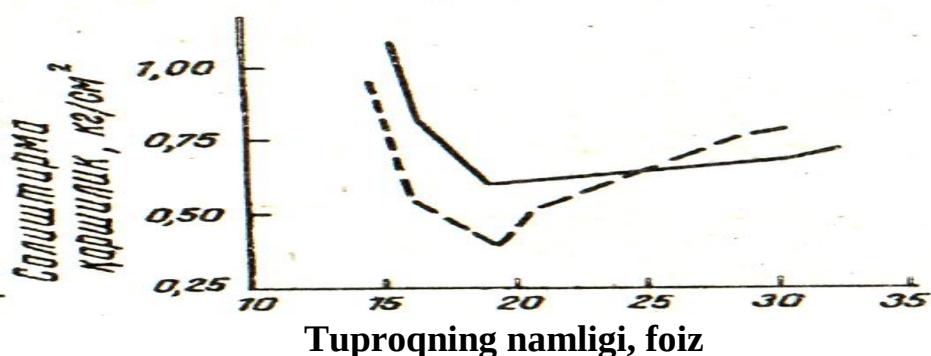
Tuproqning yopishqoqligi. Nam tuproqning boshqa qattiq jismlarga yopishish xossasidir. Yopishqoqlik tuproqning texnologik xossalariga salbiy ta'sir etadi. Jumladan, tuproqning ish qurollariga va mashinalarning harakat qismlariga yopishuvi natijasida, mexanizmlarning tortish qarshiligi oshadi va yerga ishlov berish sifati pasayadi. Yopishqoqlik nam tuproqdan metall plastinkani ajratib olish uchun sarflanadigan kuch bilan o'lchanadi va g/sm^2 bilan ifodalanadi. Strukturali tuproqlarda changlangan tuproqlarga nisbatan yopishqoqlik 2 barobar kam. Shuningdek, yopishqoqlik tuproqning mexanik tarkibi va tuproqdagi singdirilgan asoslar tarkibiga bog'liq. Tuproqqa ishlov berish, yopishqoqlik sodir bo'lmagan nam holatida o'tkazilishi lozim. Strukturali tuproqlarda nisbiy namlik 60-70, 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 ifodalangan.

Tuproqning qattiqligi. Tabiiy holdagi tuproqlarning turli bosimdagi kuch ta'sirida siqilish va bo'linib ketishga qarshi tura olish qobiliyati hisoblanadi. Qattiqlik tverdomer (qattiqlikni o'lchovchi) asbob bilan aniqlanadi va kg/sm^2 bilan ifodalanadi. Qattiqlik darajasi tuproqning mexanik tarkibi, strukturasiz, holati va namligi singarilarga bog'liq. Namlik ortgan sari, qattiqlik kamayadi. Tuproq qattiqligi o'simlik ildizining o'sishi va tarqalishida muhim ahamiyatga ega. O'simliklarning dastlabki o'sish davrida tuproqning qattiqligi $7-8\text{kg}/\text{sm}^2$, intensiv o'sish paytida esa $25\text{kg}/\text{sm}^2$ dan oshmasligi kerak (P.U.Baxtin). Tuproq qattiqligi qishloq xo'jalik mashinalaridan foydalanilayotganda hisobga olinadi.

Tuproqning solishtirma qarshiligi. Tuproqqa ishlov berish uchun sarflanadigan kuchlarning umumiy ko'rsatkichidir. Solishtirma qarshilik deb, tuproq qatlamini qirqish, ag'darish uchun hamda qurollar yuzasiga tushadigan qarshilikni 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 $0,2-1,2\text{kg}/\text{sm}^2$ oralig'ida bo'ladi (27-jadval). Bu muhim ko'rsatkich plug konstruksiyasida, traktorlar kuchini aniqlashda, yerni ishlashda ishlatiladigan qurollar va traktorlar markasini rayonlashtirishda e'tiborga olinadi (9-rasm).



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

— Strukturasiz tuproq
 --- Strukturali tuproq

6-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
	Soz	qo'riq yer	0,7-0,8
Oddiy qora tuproq	Qumoq	-----\\-----	0,6-0,8
	Qumoq	haydalgan yer	0,4-0,5
	Soz	qo'riq yer	1,21
Sho'rtob	Qumoq	-----\\-----	0,90
	Og'ir qumoq	sug'orib haydaladigan	0,49
Bo'z tuproq	O'rta qumoq	yer	0,41
	Yengil qumoq	-----\\-----	0,34
	Og'ir qumoq	-----\\-----	
		sug'orilmaydigan,	0,42
	Qumoq	haydalma yer	0,34
	Yengil qumoq	-----\\-----	0,27
		-----\\-----	

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).

Tuproqning fizik yetilganligi. Kam kuch sarflanib yaxshi va sifatli ishlash 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 strukturasiga 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.

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

sabab bo'ladi. Sug'orish natijasida taqirli tuproqlarning plastiklik sonlari qo'riq maydon tuproqlariga qaraganda bir muncha ortadi. Masalan, qo'riq va portov yerlarning taqirli tuproqlarida plastikligining yuqori chegarasi 23-28 % o'rtasida bo'lsa, sug'oriladigan maydonlarda esa bu ko'rsatkich 25-31 % ni tashkil qiladi. Demak, sug'oriladigan taqirli tuproqlarning ishlov diapazoni bir muncha keng hisoblanadi.

Sug'orish davri, ayniqsa, taqirli tuproq haydalma qatlamining uvoqlanish darajasiga ancha ta'sir qiladi. Eng avvalo tuproqlarning fizik 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 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, strukturası, 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, strukturasi, gumuslanish darajasi va almashinadigan kationlar tarkibi kabi turli darajada tartibga solinadigan omillar fizikaviy va fizik-mexanik xossalarning barcha kompleksiga har tomonlama ijobiy ta'sir etadi. Tuproqning namlik holatiga ko'ra unga ishlov berish muddati va usullarini tanlash, tuproq struktura holatini yaxshilashda amalga oshiriladigan tadbirlar (ko'p yillik o'tlar ekish, ishlov berishni minimallashtirish, organik o'g'itlar berish, siderat ekinlar ekish va boshqalar) ni amalga oshirish, tuproq gumusini oshirish tuproqning fizikaviy va fizik-mexanik xossalarini eng yaxshi parametrlarini yaratishga imkon tug'diradi.

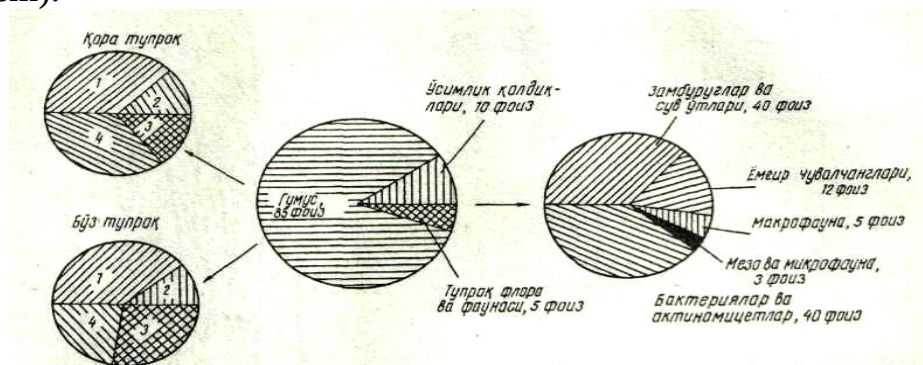
Nordon tuproqlarni ohaklash va ishqorli tuproqlarni gipslash, singdirilgan asoslar tarkibini o'zgartirish bilan birga fizik va fizik-mexanik xossalarning butun kompleksining o'zgarishiga ham sabab bo'ladi. Tuproqning fizik xossalari, eng avvalo, zichligi, g'ovakligi, solishtirma qarshiligi kabi xossalarning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

Tuproqning organik qismi turli xildagi va tarkibdagi organik moddalardan tashkil topgan. Bu organik moddalar o'simliklar, jonivorlar va mikroorganizmlarning har xil darajada chirigan qoldiqlaridan hamda tuproqning o'ziga xos moddasi - gumus yig'indisidan iborat. Gumus murakkab kimyoviy tarkibli azot saqlovchi yuqori molekulyar modda kompleksi bo'lib, odatda qoramtir tusli va tuproqqa tekis singib ketgan hamda mineral qismi bilan juda mustahkam birikkan holatdadir.

Tuproqning organik moddalari tarkibida doim turli organizmlarning tirik hujayralari va tuproq faunasi (jonivorlari) ham ishtirok etadi. Tuproqlar organik qismining tarkibi taxminan quyidagi nisbatda: gumus 85 foiz, o'simlik qoldiqlari 10 foiz, tuproq florasi va faunasi (tirik zamburug'lar, suv o'tlari,

bakteriya va aktinomisetlar, yomg'ir chuvalchanglari kabilar) 5 foiz chamasida bo'ladi (10-rasm).



10- rasm. Tuproq organik qismining tarkibi.

Tuproqning yuzasi va butun profilida to'planadigan barcha o'simlik va hayvon qoldiqlari organik moddalarning potensial manbai hisoblanadi hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarida aktiv qatnashadi. Tuproqdagi biomassa zahirasi, uning strukturasi, dinamikasi va tarkibi turli tabiiy zonalarida bir xil emas. Ayniqsa yashil o'simliklar eng ko'p biomassa to'plash imkoniyatiga ega. Ularning har yili to'playdigan biomassasi umurtqasiz hayvonlar va mikroorganizmlarga nisbatan o'nlab yuzlab marotaba, umurtqali hayvonlarga nisbatan esa bir necha ming marotaba ko'p. Shuning uchun ham tuproqdagi organik moddalarning asosiy qismi yashil o'simliklarning yer yuzasiga tushadigan qoldiqlari va ildizlari hisobiga bo'ladi. Ammo jonivorlar va mikroorganizmlar qoldiqlarining tarkibida oqsil moddalarning ko'p bo'lishi, tuproqda azotga boy organik moddalarning to'planishida muhim rol o'ynaydi. Turli o'simliklar formasiyasi qoldiradigan, har yili to'planadigan organik modda (biomassasi) bir xil emas va gektariga o'rtacha 3,4-13,7 tonnani, nam subtropik o'rmonlarida esa hatto 30-35 tonnani tashkil etadi. Turli tabiiy tuproq zonalarida quyidagi o'simliklarning qoldiqlari to'planishi mumkin. Tundra zonasida fitomassa zahirasi 150 dan 2500 g/m² gacha, o'rmon-tayga zonasining yuqori bonitetli o'rmonlarida fitomassa miqdori 25-40 ming g/m² gacha ko'payadi. Dasht zonasi 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. Tuproqda to'planadigan organik qoldiqlar tarkibida kul moddalar (Са, К, R, Si. Fe, S cingari), 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 o'zining tabiati va tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi roliga ko'ra ikki gruppaga bo'linadi.

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

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

1. M i n y e r a l l a n i s h - murakkab organik birikmalarning oddiy moddalar (CO_2 , H_2O , NH_3 , kabi) gacha parchalanishi va

2. G u m u s n i n g hosil bo'lishi (gumifikasiya) jarayonlari ro'y beradi.

3. Tuproqqa tushadigan organik qoldiqlar, turli biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida ularning asosiy qismi oxirgi mahsulotlar (SO_2 , N_2O va oddiy tuzlar) ga qadar oksidlanib minerallashadi, bir qismi esa murakkab o'zgarishlarga uchrab tuproqning o'ziga xos gumusli moddalarini hosil qiladi. Bu jarayonga g u m u s g a a y l a n i s h deb ataladi.

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

a) K o n d y e n s a t l a n i s h (p o l i m y e r l a n i s h) n a t i j a s i d a g u m u s h o s i l b o' l i s h k o n s y e p s i y a s i. Bu faraziya dastlab A.G.Trusov tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, keyinchalik M.M.Kononova boshliq bir gruppa olimlar rivojlantirdi. Ana shu nuqta-nazarga ko'ra gumus hosil bo'lishida oqsillarning parchalanishidan hosil bo'lgan perro - $\text{C}_4\text{H}_5\text{N}$ va benzol (C_6H_6) kabi monomerlarning oksidlanish va kondensatlanishidan hamda lignin va oshlovchi moddalarning parchalanishidan yuzaga keladigan fenol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$) va xinon ($\text{C}_6\text{H}_2\text{O}_5$) singari oddiy moddalarning fermentlar ta'sirida va ishtirokida 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 prosesning 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 (17- rasm chizma).

b) G u m u s h o s i l b o' l i s h i n i n g b i o k i m y o v i y o k s i d l a n i s h k o n s y e p s i y a s i. 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 mahsuslarning parchalanishidan o'ziga xos yuqori sinfli murakkab organik birikmalar-gumusli kislotalar hosil bo'ladi. Gumus hosil bo'lishida sekin boradigan biokimyoviy oksidlanish jarayonlari yo'naltiruvchi ahamiyatga ega bo'lib natijada qator yuqori molekulyar organik kislotalar sistemasi yuzaga keladi. Gumin kislotalarning murakkab sistemasi o'simlik qoldiqlari tarkibidagi kul elementlari va tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib, qator organik-mineral birikmalar hosil qiladi.

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

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

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 tuproq tiplarini gumusga aylanish jarayonlarini xarakterlovchi gumusga aylanish chuqurligi tushunchasini tavsiya etadi. Tuproq gumusini o'rganish va tekshirish ishlari bundan 150 yildan ortiq davrdan buyon olib borilib, ko'plab ilmiy asarlar yaratilishiga qaramasdan gumusning tabiati, ayrim tarkibiy qismlarining struktura formulasi, tuzilishi hamda tuproq chirindisining paydo bo'lish mexanizmi, tuproq xossalariga va o'simliklarga ta'siri haqida aniq tasavvurga ega emasmiz. Buning asosiy sababi gumus juda murakkab tarkibli organik modda bo'lib, uni toza holda ajratib olish qiyin. Chunki tuproqning mineral qismi organik moddalar bilan mustahkam birikkan bo'lib, gumus moddalarini ajratib olish usullari hozirgacha mukammal emas.

Gumusning kimyoviy tarkibini o'rganishga doir dastlabki tadqiqotlar shved olimi Ya.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 moddalari, chirindining o'ziga xos asosiy spesifik qismi bo'lib, barcha gumus tarkibining 85-90 foizini tashkil etadi. Gumusning o'ziga xos bo'lmagan qismi hisoblangan birinchi va ikkinchi gruppaga organik moddalar gumusning 10-15 foizini tashkil etadi.

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

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

7-jadval

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

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

Gumin kislotalarning elementlar tarkibi turli tuproqlarda bir xil emas (7-jadval). Qora tuproqlardagi gumin kislotalarda 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).

Gumin kislotalari tarkibida kul elementlari 1-10 foiz atrofida o'zgarib, ular molekularining 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

gruppa miqdoriga bog'liq. Jumladan, funksional gruppada vodородning 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.

8-jadval

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

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

Natriy, kaliy, ammoniy ishqorlarining gumatlari suvda yaxshi 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 S-41-46, N-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 saqllovchi 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.

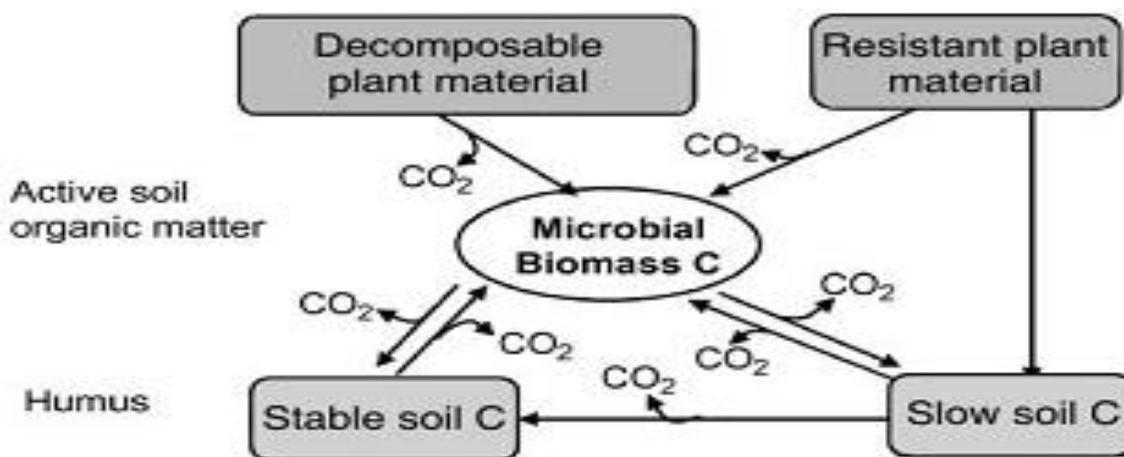
Fulvokislotalar kuchli kislotali bo'lishi sababli, tuproq minerallarining kimyoviy nurash jarayonlari aktivlashadi. Fulvokislotalar juda harakatchan bo'lgandan tuproq tarkibidagi organik va mineral moddalarning tez yuvilib ketishiga olib keladi.

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.

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



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

Organik dehqonchilikda tuproqning yuqori qatlami asosiy maxsulot beruvchi qatlam bo'lib, uni saqlash, qadrlash va muhofaza qilish fermerlar davlat organlari bilan hamkorlikda amalga oshirishlari shart. Yerning ekologik holati, ya'ni zaxarlanmagan, ifloslanmagan ekologik toza maxsulot yaratish va iste'mol qilish, muhofaza qilish ijtimoiy xarakati tomonidan muttadil olib boriladi. Yuqori kommunikasion zamonaviy rivojlangan hozirgi kunda barqaror tuproq unumdorligini saqlash, oshirish, reproduksiya jarayonini mustahkamlash, ma'lum darajada ko'paytirish ishlarini amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi.⁷

Germaniya, Avstriya va Shvesiya va boshqa mamlakatlarda organik dehqonchilik fermerlarga qishloq xo'jalik maxsulotlarini yetishtirishda muttadil yordam berib kelmoqda. (Dabbert va Braun 1993; Osterburg etal . 1997 ;

⁷ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini 2003, 7 bet).

Hartnagel 1998 ; Schneeberger va boshqalar. 1997). Yerlarning holatini kuzatish mantiqiy oddiy holat bo'lishiga qaramasdan qishloq xo'jaligini rivojlanishi uchun tejamkor, zamonaviy qishloq xo'jalik mashinalarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi. Irlandiyada yerlarni chuqur haydamasdan og'ir texka ishlatmasdan, yuqori samarador mineral o'g'itlar qo'llash bilan qishloq xo'jalik maxsulotlarini, ya'ni go'sht, sut, g'alla, sabzavot va meva maxsulotlarini intensiv sarmoyasini oshirish mumkin.⁸

9-jadval.

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

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

Nazorat savollari

1. Tuproq strukturasi deb nimaga aytiladi va morfologik va agronomik jihatdan ularni baholashdagi xususiyatlar nimada?
2. Tuproq strukturasi hosil bo'lishini qanday jarayonlar belgilaydi.?
3. Strukturaning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
4. Tuproqning kovakligini va uning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
5. Sug'oriladigan dehqonchilik tuproqning fizikaviy xossalariga qanday ta'sir etadi?
6. Kapillyar namlik necha foiz bo'lganda tuproqda anaerob jarayon boshlanadi?
7. Tuproqning fizik-mexanik xossalarini ayting. Ularni ta'riflang va ularning tuproqning tarkibiga, uning fizik-kimyoviy xossalariga va boshqa omillarga bog'liqligini tushuntiring?
8. Fizik-mexanik xossalar tuproqning agronomik bahosiga qanday ta'sir etadi.
9. Tuproqning fizik yetilganlik holatini dala sharoitida qanday aniqlasa bo'ladi?
10. Tuproqning plastiklik holatini quyi va yuqori chegarasi nimalarga bog'liq?
11. Tuproqning umumiy fizik va fizik-mexanik xossalarini yaxshilash usullarini ko'rsating?
12. Tuproqdagi organik moddalar gruppalarini ta'riflang?
13. Tuproqdagi spesifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lmagan va spesifik (o'ziga xos) xususiyatga ega bo'lgan organik moddalarga nimalar kiradi?

⁸ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolli. 2003, 13 bet).

14. Gumus hosil bo'lishi haqidagi asosiy nazariyalar mohiyatini tushuntirib bering?

5 - MAVZU: TUPROQ KOLLOIDLARI, TUPROQNING SINGDIRISH QOBILIYATI,

Reja:

1. Tuproq kolloidlari, uning paydo bo'lishi va tarkibi,
2. Tuproq kolloidlarining tuzilishi, tuproq kolloidlarining holatlari.
2. Tuproq singdirish qobiliyati va uning turlari.

Tayanch iboralar: *tuproq kolloidlari, singdirish, kationlar, singdirish sig'imi, unumdorlik, singdirish kompleksi*
Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

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 y 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 y 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 hoida 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 (adsorбилanadi) 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 qobiliyati haqida ta'limot» (1922) asarida bosilib chiqdi.

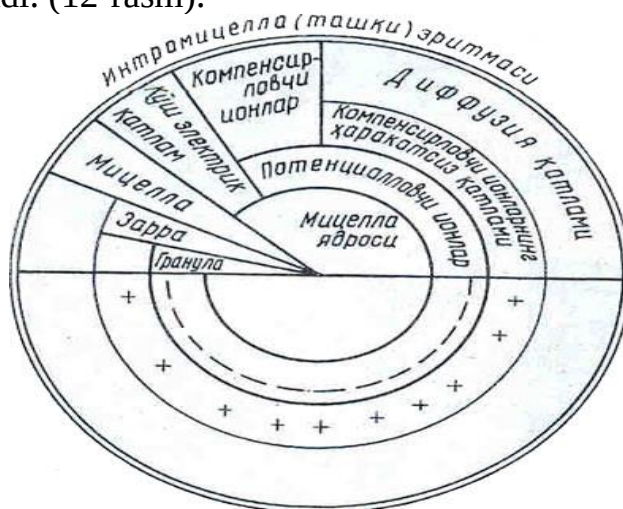
Tuproqning singdirish qobiliyati haqidagi ta'limotni keyinchalik yanada rivojlanishida G.Vigner, S.Matson, Ye.N.Gapon (20-30 yillarda) va so'ngra A.N.Sokolovskiy, N.P.Remezev, A.f.Tyulin, I.N.Antipov-Karatayev, S.N.Alyoshin, N.I.Gorbunov, F.Kelli va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi.

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

2. Tuproq kolloidlari nihoyatda kichik ultramikroskopik zarracha - bo'lsa-da juda murakkab tuzilgan. Kolloid zarracha, ular yuzasidagi ionlar qatlami bilan birga kolliod misella deyiladi. (12-rasm).



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

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 potensiallarni aniqlovchi ionlar yonida joylashgan bo'lib, harakatsiz ionlar qatlamini tashkil etadi. Singdirilgan kationlarning oz qismi potensiallarni aniqlovchi ionlar qatlamidan ancha uzoqroq masofada joylashib, *diffuziya* qatlamini hosil qiladi.

Misella yadrosi potensiallarni 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. Kolloid 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.

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.

3. 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 konsentrasiyalı 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) dissosilanish 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.

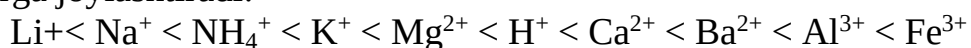
Tuproq kimyoviy degradasiyasi jarayonlari, tuproq reaksiya yoki pH noqulay o'zgarishlarga qarangzaxiralarining kamayishi va o'simlik oziq moddalar mavjudligi, qobiliyati zaharli yakson qilishmoddalar, ildiz zonasida tuzlarning ortiqcha pullaridan kamaytirish va. asosiy kimyoviy quyidagicha jarayonlari:

Oksidlash - asoslarini eritmaga yoki acidproducing qo'shilishi oqibatida tuproq pH pasayishi o'g'itlar.

Oziqlantiruvchi kamayish - muhim o'simlik ozuqa (masalan, N, P, K, Ca, Mg olib tashlash, Anorganik bilan to'ldirish holda terish o'simliklar yoki haddan tashqari eritmaga tomonidan) yoki organik tuzatishlar Toxification - bir darajaga ba'zi elementlar (masalan, Al, Mn, Fe) ortiqcha pullaridan debo'simliklar zaharli hisoblanadi Sho'rlanishi - ildiz zonasida eruvchan tuzlarning ortiqcha pullaridan elektr bunday to'yingan bazasini o'tkazuvchanlik 4 DS/sm (1.6 Plitalar) oshib Alkalization yoki sodication - ildiz sodic tuzlar (Na ion) ning afzallik > 8.5 15 natriy yutilish nisbati (SAR) va tuproq pH olib zonasi ifloslanishi / ifloslanishi - sanoat, shaxta chiqindilarni ariza va shahar ifloslantiruvchituproqqa.⁹

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 rayeksiyaga 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* qatorga 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

⁹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble.2004, 8 bet.)

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.

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 holdagi 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 metr dan 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.

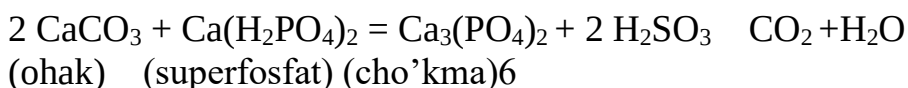
Demak, biologik singdirish natijasida tuproqda o'simliklar uchun zarur oziqa moddalar, jumladan, azot to'planadi va tuproq unumdorligi yaxshilanib boradi. Ye. N. Mishustin ma'lumoticha, madaniylashgan chimli podzol tuproqlarning har gektarida bir yilda biologik singdirilish natijasida 120 kg azot, 40 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 , NRO_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) $\text{TSK}[\text{Ca}^{2+} + 2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{TSK}] 2 \text{Na} + \text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 + \text{CO}_2$;
- 3) $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaSO}_4 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$;
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_3\text{PO}_4 \rightarrow \text{AlPO}_4 + 3\text{H}_2\text{O}$;

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-ammo fosfo 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 konsentratsiyasi 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 adsorbiylanish ya'ni kolloidlar yuzasida moddalar konsentratsiyasining ko'payishi yuz berganidan, bu singdirishga *molekulyar singdirish* yoki *adsorbiylanish* deb ham yuritiladi. Fizikaviy singdirish tuproqning mexanik va mineral tarkibiga, gumus miqdoriga bog'liq. Mexanik zarrachalar qanchalik mayda va gumus ko'p bo'lsa adsorbiylanish xususiyati shuncha yuqori bo'ladi. Fizik yoki molekulyar adsorbiylanish natijasida organik moddalardan hosil bo'lgan ammoniy kabi azot birikmalari hamda eritmadagi turli tuzlar tuproqda singdirilib, yuvilishdan saqlanib qoladi.

2. Fizik-kimyoviy singdirish qobiliyati. Tuproqning kolloid zarrachalari yuzasida turli ionlarning singdirilishi va eritmadagi ionlar bilan ekvivalent miqdori almashinish qobiliyatiga *fizik-kimyoviy* yoki *o'rin almashinadigan adsorbiylanish* (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.

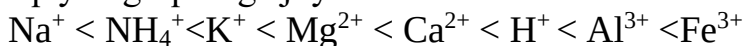
Demak, tuproqdagi singdirilgan kationlar almashinuvchi va almashinmaydigan holda bo'lishi mumkin. Tuproq eritmasidagi kationlar bilan tuproq orasidagi o'zaro ionlar almashinuvida nafaqat kimyoviy balki, fizik-kimyoviy jarayonlar ham kechadi. K.K.Gedroys va boshqa olimlarning tadqiqotlaridan ma'lumki, almashinish reaksiyasi qat'iy ekvivalent nisbatlarda kechadi va almashinuv tezligi energiyasi kationlarning xossalriga, kolloidlar tarkibi hamda eritmaning konsentratsiyasiga 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 konsentrsiyasi kamayganda esa ikki valentli kationlarning singdirilishi aktivlashadi. Demak, tuproq qurib, undagi namning kamayishi bilan eritma konsentrsiyasi 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.

3. 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.

4. 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: $\text{Cl}^- + \text{NO}_3^- < \text{SO}_4^{2-} < \text{CO}_3^{2-} < \text{PO}_4^{3-} < \text{OH}^-$

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 reaksiyalari 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 kislotasi 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 ($\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) va natriy, ammoniy, kaliy fosfatlari ancha yaxshi eriydi. Kamroq eriydigan tuzlariga ikki kalsiy fosfat ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), yomon eruvchan tuzlariga uch kalsiy fosfat [$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, 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 kislotasi 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 ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) suvda qiyin eriydi (1 l suvda 2 g) va ba'zi tuproqlarda to'planib, alohida gipsli gorizont shakllanadi.

Ko'mir kislotasi anioni (SO_3^{2-}) kalsiy bilan suvda qiyin eriydigan kalsiy karbonati (CaSO_3) ni hosil qiladi. Mo'tadil miqdordagi tuproq karbonatlari tuproq unumdorligida ijobiy rol o'ynaydi.

Tuproqda hosil bo'ladigan Na_2CO_3 (soda) va K_2CO_3 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.

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 magniyni nisbati o'zgarib, Mg^{2+} ko'payib borsa tuproqning xossalariga salbiy ta'sir etadi. Almashinuvchi magniyni 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 strukturasi 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 natriyni 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 chirindisiga gumin va fulvokislotalarning sifat ko'rsatkichlariga xam 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 reaksiyasi tuproq eritmasidagi vodorod (H^+) va gidroksil (OH^-) ionlarining mavjudligi hamda ular konsentrasiyasining nisbatiga bog'liq bo'lib pH bilan ifodalanadi. Tuproq eritmasidagi erigan moddalar bilan tuproq qattiq qismi orasidagi o'zaro ta'sirlashuv natijasida yuzaga keladigan vodorod va gidroksil ionlari konsentrasiyasining nisbatiga ko'ra tuproq neytral (pH=7), kislotali (pH<7) yoki ishqoriy (pH>7) reaksiyaga ega bo'ladi. Tuproq reaksiyasi ko'plab omillarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Jumladan, reaksiya tuproq mineral qismining kimyoviy va mineralogik tarkibiga, erkin holdagi tuzlarning mavjudligiga, organik moddalar miqdori va sifat tarkibiga, tuproqning namligiga hamda turli organizmlarning hayot faoliyatiga bog'liq. Reaksiyani belgilovchi eng muhim omillardan biri tuproqdagi tuzlarning tarkibidir. Tuproqda nam ko'p bo'lganda uning qattiq qismidagi neytral, kislotali va ishqorli tuzlar eritmaga o'tadi. Tuproq quriganda aksincha hol ro'y beradi. Shunday qilib, tuproq eritmasining reaksiyasi yuzaga keladi va tuproq unumdorligiga ta'sir etadi.

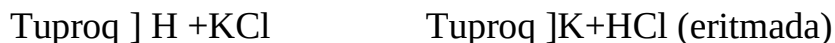
Tuproqda ko'proq tarqalgan mineral kislotalardan biri ko'mir kislotasidir. Termodinamik sharoitlar va tuproqning biologik aktivligiga ko'ra karbonat angidridi ta'sirida tuproqdagi pH ko'rsatkichi 3,9-4,4-5,7 atrofida bo'lishi mumkin. Tuproqdagi karbonat angidridining rejimi ob-havoning kecha-kunduzgi o'zgarishi va mikroorganizmlarning aktivligiga bog'liq. Turli o'simliklar uchun maqbul pH ko'rsatkichi turlicha(11- rasm).

Tuproq va jinslardagi sulfidlar (oltingugurtli metallar) ning oksidlanishi natijasida sulfat kislotasi hosil bo'lib, tuproqning kislotaliligini oshiradi. Shuningdek kislotalilikning vujudga kelishida kationlar bilan to'yinmagan gumin kislotasi va fulvokislotalarning roli ham katta bo'lib, pH 3,0-3,5 gacha o'zgaradi. Nitrifikasiya bakteriyalari ta'sirida tuproqda vaktincha azot va azotli kislotalar hosil bo'lib, pH 0,5-2,0 gacha pasayishi mumkin. Singdirish kompleksida asosan kalsiy, magniy kationlari bo'lgan qora tuproqlarning reaksiyasi neytral va unga yaqindir.

Kislotali reaksiya, ilgari aytilgandek, singdirish kompleksida H^+ va Al^{3+} ionlari bo'lgan (asoslar bilan to'yinmagan) podzol, chimli podzol, botqoq tuproq va qizil tuproqlar uchun xosdir. Tuproq kislotaliligi aktual va potensial gruppalariga ajratiladi. Tuproqning a k t u a l k i s l o t a l i l i g i eritmada erkin holdagi vodorod ionlarining ko'p miqdorda to'planishidan yuzaga keladi. Tuproqning p o t y e n s i a l (yashirin) k i s l o t a l i l i g i singdirish kompleksidagi almashinuvchi H^+ va Al^{3+} ionlarining ta'sirida hosil bo'ladi. Potensial kislotalik ham almashinuvchi va

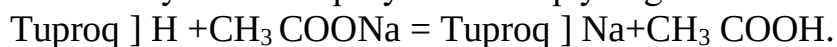
gidrolitik shakllarga bo'linadi. Tuproq bilan eritmadagi tuzlar orasidagi o'zaro ta'sir natijasida almashinuv reaksiyasi boradi hamda eritmaga H^+ va Al^{3+} ionlari siqib chiqariladi.

Almashinuvchi kislotalilik tuproqning KCl, NaCl va $BaCl_2$ kabi neytral tuz eritmasi bilan o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Almashinuvchi kislotalilikni aniqlashda odatda 1n KCl eritmasidan foydalaniladi. Bunda quyidagi reaksiya boradi va eritmada xlorid kislotasi hosil bo'ladi:



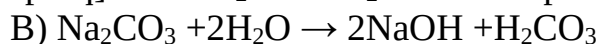
Almashinuvchi kislotalilik ko'rsatkichi pH bilan hamda 100 g tuproqda mg ekv shaklda ifodalanadi.

Gidrolitik kislotalilik tuproqning gidrolitik ishqoriy tuz, jumladan sirka kislotasining natriyli tuzi (CH_3COONa) eritmasi bilan o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Reaksiya kam ishqoriy muhitda quyidagi sxema asosida kechadi:



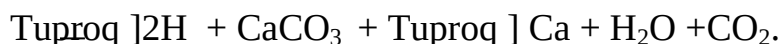
Hosil bo'lgan sirka kislotasining vodorod ionlari eritmaning kislotaliligini belgilaydi. Gidrolitik kislotalilikning ko'rsatkichi 100 g tuproqda mg/ekv bilan ifodalanadi. Gidrolitik kislotalilik miqdori, odatda almashinuvchi va aktual kislotalilikdan ko'p bo'ladi. Gidrolitik kislotalilik karbonatli tuproqlardan boshqa, ko'pchilik tuproqlarda uchraydi.

3. *Tuproq ishqoriyligi.* Eritmada gidrooksid ionlari vodorod ionlariga nisbatan ko'p bo'lganda ($pH > 7$) eritma va tuproqning ishqoriy reaksiyasi vujudga keladi. Ishqoriy reaksiyaning kelib chiqishida eritmadagi kuchli asosli va kuchsiz kislotali xarakterdagi (K_2CO_3 , $KHCO_3$, Na_2CO_3 , $NaHCO_3$) tuzlar asosiy rol o'ynaydi. Singdirish kompleksida natriy kationlari saqllovchi tuproqlar ishqoriy reaksiyaga ega. Karbonat angidrid saqllovchi bunday tuproqlarning suv bilan o'zaro ta'siri natijasida quyidagi reaksiya (Na_2CO_2) sodir bo'ladi:



Hosil bo'ladigan soda eritmaning keskin ishqoriy bo'lishiga olib keladi. Chunki, uning gidrolizi ($NaOH$ ning dissosiyalanishi) natijasida eritmada gidrooksid ionlari ko'payadi hamda pH ko'rsatkichi 9-10 gacha ko'tariladi.

Nordon tuproqlarning xossalarini yaxshilashda yerni ohaklash usulidan foydalaniladi. Yerga ohak solinganda tuproqning kislotaliligi neytrallanadi. Tuproqni ohaklaganda quyidagi almashinuv reaksiyasi asosida, tuproqning singdirish kompleksidagi vodorod kalsiy bilan siqib chiqariladi hamda tuproq xossalari yaxshilanadi:

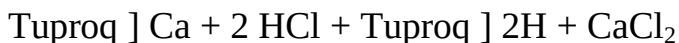


Ohaklash usuli tayga o'rmon zonasidagi podzol, chimli podzol va botqoq singari kislotali tuproqlarida keng ishlatiladi.

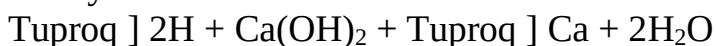
Ishqoriy reaksiyaga ega bo'lgan sho'rtob va sho'rtobsimon tuproqlarning salbiy xossalarini yaxshilash uchun gipslash usulidan foydalaniladi. Bunda tuproq bilan gips orasida kechadigan quyidagi reaksiya natijasida almashinuvchi (singdirilgan) natriy ioni kalsiy bilan almashinadi:

Hosil bo'ladigan suvda oson eruvchi natriy sulfat tuzi tuproq profili bo'ylab pastga yuvilib ketadi. MDH ning janubiy qurg'oqchilik rayonlarida 160 mln.gektarga yaqin ishqoriy xossadagi sho'rtoblangan yerlar mavjud bo'lib, kimyoviy meliorasiyalash (gipslash) ni talab etadi.

Tuproqning singdirish qobiliyati bilan bevosita bog'liq bo'lgan xossalardan biri, uning buferligidir. Tuproq eritmasi va qattiq fazasining kislotali yoki ishqoriy reaksiyalar ta'siriga qarshi tura olish qobiliyatiga *buferlik* deyiladi. Tuproqning ana shu xususiyati tufayli tuproqdagi turli aktual reaksiyalarning o'zgarishi keskin kamayadi. Tuproqning buferligi juda murakkab jarayon bo'lib, qator omillarga, jumladan, tuproqning kimyoviy va mexanik tarkibiga, singdirish sig'imi hamda singdirilgan asoslarga va boshqalarga bog'liq. Asoslar bilan to'yingan (qora, kashtan va bo'z tuproqlar singari) tuproqlarning kislotali reaksiyaga nisbatan buferligi yuqori bo'ladi. Bunday tuproqlarga kislotali birikmalar solinganda, undagi vodorod ionlari singdirish kompleksidagi kalsiy bilan quyidagi reaksiya asosida almashinadi va natijada eritmada neytral tuz hosil bo'lib, tuproq eritmasining reaksiyasi kam o'zgaradi:



Masalan, karbonatli bo'z tuproqlarga fiziologik jihatdan kislotali ammoniy sulfat o'g'iti solinganda tuproqdagi ohak birikmalari bilan quyidagi reaksiya asosida neytrallanadi va eritmaning reaksiyasi deyarli o'zgarmaydi: $\text{CaSO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{CaSO}_4 + (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$. Asoslar bilan to'yinmagan, ya'ni singdirish kompleksida vodorod ionlari ko'p bo'lgan tuproqlarga ishqoriy moddalar, masalan Sa(ON)_2 solinganda, uning ishqorlarga nisbatan buferligi yuqori bo'lib, quyidagi reaksiya asosida neytrallashadi:



Bundan tashqari, tuproq buferligining oshishida oqsil moddalarning ahamiyati katta. Ma'lumki, oqsil moddalar o'simlik va turli organizmlarning nobud bo'lgan qoldiqlarida ko'p saqlanadi. Amfoter xossasiga ega bo'lgan oqsil moddalari tuproq va uning eritmasidagi kislotalar, ishqorlar bilan birikib, natijada ularning ta'sirini kamaytiradi. Demak, bu omil tuproq paydo bo'lish jarayonlari hamda yerga solinadigan o'g'itlar ta'sirida hosil bo'ladigan aktual reaksiyalarga nisbatan tuproqning buferligini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Tuproq buferligi o'simliklar va tuproqdagi mikroorganizmlarning hayotida muhim ahamiyatga ega. Chunki bu organizmlar, tuproqda neytral va unga yaqin reaksiya bo'lganda yaxshi rivojlanadi. Agar tuproqning buferli xossasi bo'lmaganda edi, kislotali yoki ishqorli reaksiya ko'payib ketib biologik jarayonlarning borishiga salbiy ta'sir etgan bo'lardi. Ammo tabiatda bu jarayon tuproqning buferligi natijasida barqaror bo'lib turadi. Buferlik singdirilgan asoslar bilan bir qatorda tuproqning mexanik tarkibiga, undagi chirindi miqdoriga bevosita bog'liq. Qumoq va soz tuproqlarga nisbatan qumli tuproqlarda buferlik kam, chirindiga boy tuproqlarda esa yuqori bo'ladi. Demak, tuproqlarga muntazam ravishda organik o'g'itlar solib turish, yengil mexanik tarkibli tuproqlarga loyqa yuborish (kalmotaj) yo'li bilan ularning buferligini oshirish muhim agronomiya tadbirlaridan biri hisoblanadi.

Nazorat savollari

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. Kolliod misella, granula, zarracha deb nimaga aytiladi?
5. Tuproqning singdirish qobiliyati deb nimaga aytiladi va singdirish jarayonidagi qanday asosiy qonuniyatlarni bilasiz?
6. Tuproqning mexanik singdirish qobiliyati qaysi ko'rsatgichlarga bog'liq?
7. Kimyoviy yo'l bilan tuproqda qaysi kation va anionlar singdirilishi mumkin?
8. Tuproqning singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar yig'indisi, asoslar bilan to'yinish darajasi deb nimaga aytiladi?
9. Asosiy tuproq tiplarida almashinuvchi kationlar tarkibini ayting va ularni yaxshilash tadbirlari qanday?
10. Singdirilish aktivligiga ko'ra kationlar qanday joylashtirilgan va kationlar aktivligi nimalarga bog'liq?
11. Tuproq kislotaliligi va ishqoriyliklarining kelib chiqishi va turlari qanday? Ularni tartibga solish usullarini ko'rsating?
12. Nitrifikasiya bakteriyalari ta'sirida tuproq muhiti qanday o'zgarishi mumkin?
13. Tuproqning singdirish kompleksida kalsiy, magni kationlar bo'lgan holda ularning muhiti qanday bo'ladi?
14. Kislotali tuproqda fiziologik jihatdan kislotali yoki fiziologik jihatdan ishqoriy o'g'it qo'llash tavsiya etiladimi?

6- MAVZU:TUPROQ STRUKTURASI. TUPROK STRUKTURASINING BUZILISHI VA TIKLASH.

Reja:

1. Tuproq strukturasi xaqida tushuncha, tuproq strukturasi turlari
2. Strukturaning agronomik ahamiyati va strukturaning buzilish sabablari va tiklash.
3. Tuproqning nam sig'imi va uning turlari. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi va suv ko'tarish qobiliyati.
4. Tuproqning suv rejimi, uni boshqarish va yaxshilash tadbirlari
5. Tuproq havosi va havo xossalari.
6. Tuproqning havo rejimi va uni yaxshilash tadbirlari.

Tayanch iboralar: tuproq strukturasi, strukturani tiklash, mexanik elementlar, tuproq agregatlari, tuproq namligi, tuproqning suv xossalari, nam sig'imi, suv o'tkazuvchanlik, suv ko'taruvchanlik, suv shakllari, suv rejimi, tuproq havosi, havo rejimi, havo xossalari, kapillyar, nokapillyar, aerasiya, atmosfera

Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

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 strukturasini 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 y 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 strukturasiz yoki kam strukturali holatda bo'ladi. Strukturaning o'rganayotganda unga tuproqning muhim morfologik belgisi sifatida va ikkinchidan agronomik nuqtai nazardan qarash kerak. Strukturaning tuproq fizikaviy xossalari, 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.

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 plitasion kabi uch xil shakli ajratiladi.

Agronomik nuqtai nazardan P.V.Vershinin bo'yicha, tuproq strukturasini o'lchami (katta-kichikligi) ga ko'ra quyidagi gruppalar: 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 mikrostruktura 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 ga 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 xossalari 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 zonlardagi tuproqlarning haydalma qatlamida suvga chidamli strukturalar miqdori bir xil emas. 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.

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.

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 strukturasining 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 moddalari 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 xam ro'y beradi.

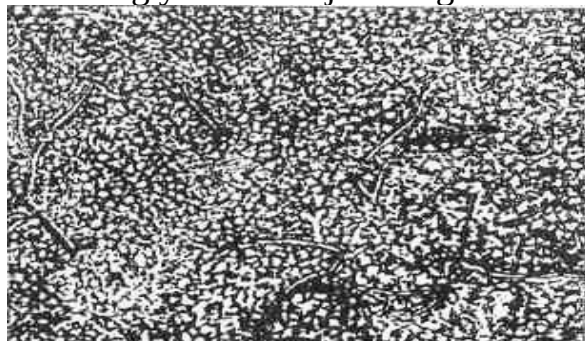
Strukturaning suvga chidamliligi dinamik ko'rsatkich bo'lib, ular vegetasiya davrida temperatura va namning o'zgarishi tuproqning biologik aktivligi, chirindining hosil bo'lishi kabi sharoitlarga ko'ra o'zgarib turadi.

4. 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.

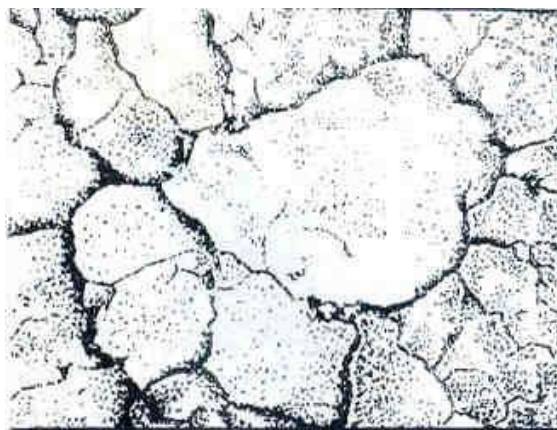
Strukturasiz tuproqlarda nozik ingichka kapillyarlar ko'p bo'lib, strukturali tuproqlarning makroagregatlari orasida va ular ichida yirik bo'shliqlar serob. Struktura holatiga ko'ra tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi keskin farq qiladi. Suv ko'taruvchanligining tezligi va balandligi strukturasiz tuproqlarda 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



13-rasm. Strukturali tuproq

Strukturasiz tuproqlar nam bo'lganda tez ezgilanadi, quriganda zichlanib qatqaloq hosil qiladi.



14-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.

Tuproq strukturali 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 xamda 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.

Tuproq strukturasining 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 strukturasini 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.

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 xossalari, biologik jarayonlarni va umuman o'simliklarning oziq rejimlarini yaxshilaydi. Tuproqning suv va shamol eroziyasiga qarshi chidamliligini bir necha barobar oshiradi.

Tuproqning mexanik tarkibi faqatgina muxim agrofizik ko'rsatkich bo'lib xisoblanmasdan, balki asosiy genetik hamda kimyoviy ko'rsatkichlarning o'zgarishini aniqlovchi o'lchovdir. Chunki, tuprok ona jins ustida tarkib topadi. Darhaqiqat, har bir ona jins uchun o'ziga xos metologik tuzilish, mexanik, mineralogik, nixoyat, kimyoviy tarkib xos. Shuning uchun xam barcha fizikaviy, kimyoviy, xatto meliorativ o'zgarishlar ham eng avval u yoki bu tuproqlar mexanik tarkibining o'zgarishi bilan namoyon bo'ladi.¹⁰

Xozirgi kunda mavjud statistik ma'lumotlar bo'yicha tuproq mintaqaviy va global degradasiyadan saqlovchi, cho'llanishga qarshi-kurash chora tadbirlarini olib borish kerak. Ma'lum so'rovlar natijasida zaxira yerlarning qo'llashda reproduksion usulublardan foydalanish, tuproqni muhofaza qilish, ya'ni ifloslanishdan, zaharlanishdan saqlash reja asosida olib borilishi shart.

¹⁰ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 4-bet

Tuproq sifatini baholash uchun biomassa miqdori agronomik unumdorlik, muhofaza chora-tadbirlari, tabiiy toza suvlarni saqlash, issiqxonalar miqdorini kamaytirish, tabiiy sof toza oziq-ovqat maxsulotlari ishlab chiqarish xozirgi kunning bosh muammolardan biri xisoblanadi.¹¹

Tuproq qatlamida saqlanadigan suvning holatini belgilovchi uning barcha xossalari yig'indisiga *suv* (suv-fizik, gidrofizik) *xossalari* deyiladi. Eng muhim suv xossalriga tuproq ning suvni ushlab, saqlab turish qobiliyati, nam sig'imi, suv o'tkazuvchanligi va suv ko'taruvchanlik qobiliyati kabilar kiradi.

Suvni ushlab turish qobiliyati - tuproqning muhim xossaligidan biri bo'lib, suvni oqib ketishdan saqlab, namni ushlab tura olish qobiliyati hisoblanadi. Tuproqning suvni ushlab tura olish qobiliyatini miqdor jihatdan xarakterlovchi kursatkich, uning nam sig'imi hisoblanadi.

Tuproqning nam sig'imi - turli kuchlar ta'sirida ma'lum miqdordagi suvni singdirishi va ushlab turish qobiliyatidir. Tuproqdagi namni ushlab turadigan kuchga qarab va turli sharoitlarga kura nam sig'imining quyidagi turlari: maksimal adsorbilangan nam sig'imi, maksimal moleko'lyar nam sig'imi, kapillyar nam sig'imi, eng kam yoki dala nam sig'imi va tuliq maksimal nam sig'imi kabilar ajratiladi.

Maksimal adsorbilangan nam sig'imi (MANS) - tuproq zarrachalari yuzasida sorbilanish (yutish) kuchlari ta'sirida eng ko'p miqdorda ushlab turilishi mumkin bo'lgan suv miqdori hisoblanadi. Bu namlik tuproqdagi mustahkam birikkan (adsorbilangan) suv miqdoriga to'g'ri keladi.

Maksimal moleko'lyar nam sig'imi (MMNS) (A.F.Lebedev buyicha) - moleko'lyar tortish kuchlari ta'sirida tuproq zarrachalari yuzasida ushlanib turishi mumkin bo'lgan, ya'ni bush birikkan (parda) suvning yuqori chegarasini xarakterlaydi. Maksimal moleko'lyar nam sig'imi asosan tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq.

MMNS tuproqning muhim tuproq-gidrologik kursatkichlaridan biri hisoblanadi. Tuproqdagi mavjud (faktik) nam miqdori bilan MMNS ni taqqoslab o'simliklarga o'tadigan foydali suv zahirasini aniqlash mumkin bo'ladi. Faktik namlik MMNS ga nisbatan ko'p bo'lganda foydali suv zahirasi ko'p va bu kursatkichlar teng bo'lganda esa ana shunday suv zahirasi deyarli bulmaydi.

Kapillyar nam sig'imi (KNS) - kapillyar kayma (bevosita suvli qatlam ustida joylashgan tuproq qatlami) chegarasidagi tuproqda ushlanib turishi mumkin bo'lgan eng ko'p miqdordagi kapillyar-tiralgan suv hisoblanadi. Kapillyar nam sig'imi miqdori tuproq G'ovakligiga va shuningdek suv bilan tuyingan qatlam, sizot suvi sathidan qanchalik masofada joylashuviga bog'liq. Bu masofa qanchalik ko'p bulsa KNS shuncha kam bo'ladi. Sizot suvlari yer yuzasiga yaqin (1,5-2,0 m) bo'lganda kapillyar kayma (tuproq qatlami) yuzasigacha namlanadi va kapillyar nam sig'imi eng yuqori (urtacha qumoq tuproqlarning 1,5 m qatlami uchun 30-40 foiz) bo'ladi. Sizot suvlari sathiga kura KNS doimiy emas.

¹¹ (Soil degradation in the United States: extent, severity, and trends/ Rattan Lal, Terry M.Sobecki, Thomas Iibari, John M. Kimble.2004, 6 bet.)

Eng kam nam sig'imi (EKNS) - sizot suvlari chuqurda joylashgan sharoitda oshiqcha suv oqib ketgandan keyin, tuproqda ushlanib turishi mumkin bo'lgan kapillyar-muallaq namlikning eng ko'p miqdori hisoblanadi.

Eng kam nam sig'imi atamasiga dala nam sig'imi (DNS), umumiy nam sig'imi (UNS) va chekli dala nam sig'imi (ChDNS) tushunchalari to'g'ri keladi. ChDNS termini agronomiya amaliyotida va meliorasiyada keng qullaniladi. Eng kam nam sig'imi tuproqning mexanik tarkibi, struktura holati va zichligiga bog'liq. Og'ir tarkibli va yaxshi strukturali tuproqlarda EKNS 30-35, qum tuproqlarda 10-15 foizdan oshmaydi. EKNS tuproqning muhim gidrologik kursatkichi bo'lib, u bilan tuproqdagi nam defisiti (yetishmaydigan nam) tushunchasi bog'liq. Shuningdek, EKNS ga kura Sug'orish va shur yuvish normalari, Sug'orish muddatini belgilash mumkin. Agar Sug'orish normasi ma'lum qatlamda EKNS ga nisbatan ko'p bulsa, suv foydasiz sarflanadi, oshiqcha suv esa tuproqning pastki qatlamlariga oqib o'tib, sizot suvlarini ko'taradi. Eng kam nam sig'imi va tuproqning mavjud namligi orasidagi farq tuproqdagi nam tanqisligini tashkil etadi.

Tuproqdagi eng maqbul suv rejimi shunday bo'lishi kerakki, tuproqning o'simlik ildizi taraladigan qatlamidagi namlik EKNS dan 70-100 foizgacha oraliqda saqlanadigan bulsin. Eng kam nam sig'imiga qadarli namlangan tuproq 1 m li qatlamining bir gektaridagi foydali nam zahirasi miqdori, qum tuproqlarda 700-1100 m³, qumloq, yengil va urta qumoq tuproqlarda 1200-1700 m³ va og'ir qumoq, soz tuproqlarda 1500-2100 m³ ni tashkil etadi.

Tuliq nam sig'imi (TNS). Havo siqilib (ushlanib) qolingani bushliqlar (odatda umumiy G'ovaklikning 5-8 foizini tashkil etadi) dan tashqari, tuproqning barcha G'ovakliklarida ushlanib qolinishi mumkin bo'lgan eng ko'p nam miqdoriga *tuliq nam sig'imi* deyiladi. Demak, TNS odatda son jihatdan tuproqning umumiy G'ovakligiga to'g'ri keladi. TNS ga teng namlik bo'lganda tuproqda barcha turdagi suv: birikkan (mustahkam va bush birikkan) va erkin (kapilyar va gravitasion) suvlar maksimal miqdorda saqlanishi mumkin. Demak, TNS tuproqning qanchalik suv singdirishi mumkinligini xarakterlaydi. Shuning uchun bu kursatkichni tuliq suv singdiruvchanlik ham deyiladi. Tuproqdagi TNS o'zoq vaqt saqlanadigan bulsa, tuproqda anaerob jarayonlar ko'payib ketadi va tuproq unumdorligi pasayib, ekinlar hosiliga salbiy ta'sir etadi.

Tuproqning suvni qabul qilib olishi va o'zi orqali yuqoridan pastga qarab o'tkazish qobiliyatiga suv o'tkazuvchanlik xossasi deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik asosan ikki bosqichdan: shimilish va filtrlanish (sizib o'tish) dan iborat bo'lib, dastlab suv shimilib tuproq tuyinadi, sungra suv tuproq qatlamining pastki qismiga ma'lum tezlikda sizib o'tadi. Tuproqning suv bilan tuliq tuyingan holati sharoitida og'irlik kuchi va bosim gradiyenti ta'sirida, suvning pastga qarab harakatlanishiga *filtrasiya* deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning ma'lum maydoni yuzasidan muayyan vaqtda singib o'tadigan suv hajmi bilan ulchanadi va odatda mm/soat bilan ifodalanadi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning umumiy G'ovakligi va uning ulchamiga bog'liq. Masalan, yengil mexanik tarkibli tuproqlarda yirik G'ovakliklar ko'p bo'lganidan, suv o'tkazuvchanlik, ham doimo yuqoridir. Og'ir mexanik tarkibli va kesakli changli strukturali tuproqlarda suv o'tkazuvchanlik past. Tuproqning suv

o'tkazuvchanligini baholashda N.A.Kachinskiy tavsiya etgan shkaladan foydalanish mumkin. Shunga kura temperaturasi 10°S va suv bosimi 5 sm bo'lgan sharoitda, tuproqning suv o'tkazuvchanligi quyidagicha baholanadi: agar ko'zatishning birinchi soatida 1000 mm dan ko'p suv o'tsa, tuproqning suv o'tkazuvchanligi bo'zuvchi, 1000 dan 500 mm gacha - Goyat (ortiqcha) yuqori, 500-100 mm - eng yaxshi, 100-70- yaxshi, 70 dan 30 gacha qoniqarli, 30 mm dan kam - qoniqarsiz hisoblanadi.

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati - kapillyar kuchlar ta'sirida tuproqning suvni pastdan yuqoriga qarab ko'tarish xossasidir. Tuproqdagi G'ovakliklarning ulchami 8 mm atrofida bo'lganda kapillyar kuchlar yuzaga keladi. Lekin bu ulcham 0,1-0,003 mm bo'lganda, kapillyar kuchlar yaxshi ifodalanadi. Undan kichik yullarda sekin harakatlanuvchi, birikkan suv bo'ladi. Shuning uchun qumli tuproqlardan qumoq mexanik tarkibli tuproqlarga tomon suvning ko'tarilish tezligi oshib boradi va soz tuproqlarda pasayadi. Suvning maksimal ko'tarilishi (sizot suv sathidan yuqorida) qumli tuproqlarda 0,5-0,7 m, qumoq tuproqlarda 2,5-3,0 m og'ir soz tuproqlarda 4-6 m ni tashkil etadi. Kapillyarlik va tuproqning suv ko'taruvchanligi natijasida sizot suvlari hisobidan o'simliklarni qushimcha ravishda suv bilan ta'minlanishi qatorida tuproqda havo yetishmaganligidan moddalarning qayta tiklanishi va tuproq qatlamining shurlanish jarayonlari yuzaga keladi. Tuproqda nafaqat sizot suvi bilan bog'liq bo'lgan harakatchan kapillyar-tiralgan suv, balki kapillyar-muallaq nam ham ko'tarilish xususiyatiga ega. Kapillyar yullari ko'p bo'lgan strukturasiz tuproqlar harakatchan ko'tariluvchan suvni ko'p buGlantiradi. Strukturali tuproqlarda esa, yirik agregatlar orasidagi G'ovakliklar bir-biridan ajralib turganidan, kapillyar suv kamroq harakatlanadi. Shuning uchun suv kam bug'lanib, tuproqda nam yaxshi saqlanadi.

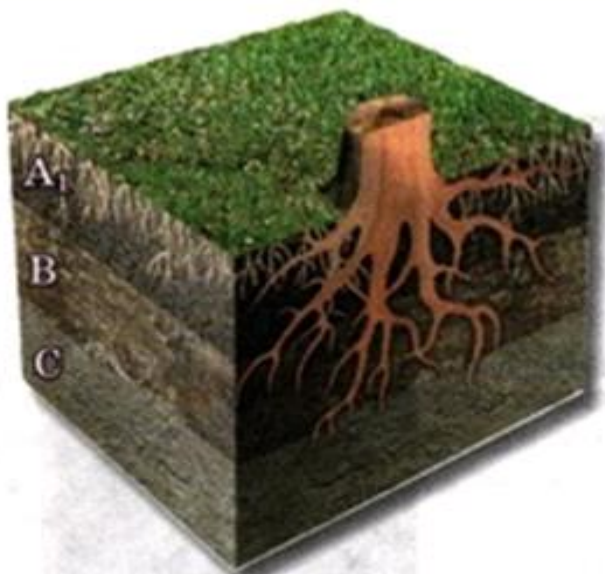
Aytilgandek, tuproqdagi mavjud barcha namlik xam o'simlikka o'tadigan holatda bulmaydi. Namning bir qismi o'simlik o'zlashtira olmaydigan-foydasiz holda boshqa qismi esa turli darajada o'simlikka o'tadigan holatda bo'ladi.

O'simliklarning hayot-faoliyati jarayoni davomida o'zlashtiradigan namlik o'simlik uchun foydali hisoblanadi. O'simlikka o'tadigan suvga samarali namlik deyiladi. Chunki bu suv, hosilning shakllanishi uchun sarflanadi. A.A.Rode o'simliklar uchun qulay bo'lgan (o'zlashtiruvchanligiga kura) tuproqdagi suvning quyidagi kategoriyalarini ajratib kursatadi: o'zlashtirmaydigan zahira, o'zlashtirish juda qiyin, qiyin, urtacha, o'zlashtirish oson bo'lgan suvlar.

Oson o'zlashtiriladigan suvlarga kapillyar va gravitasion suvlar kiradi. Gigroskopik, maksimal gigroskopik, kimyoviy bog'langan suvlarni o'simlik mo'tlaqo o'zlashtira olmaydi va ular tuproqdagi suvning foydasiz (ulik) zahirasini tashkil etadi. Odatda ildiz tukchalarining surish kuchiga nisbatan, tuproqdagi namni ushlab turish uchun sarflanadigan kuch ko'proq bulsa, bu namlik o'simlikka o'tmaydi va o'simlik suliy boshlaydi. Ko'pchilik ekinlar ildizlarining suvni surib olish ko'effisiyenti 15 atmosferadan yuqori emas. Tuproqning o'simliklar barqaror suliy boshlaydigan namlik darajasiga *sulish namligi* yoki *sulish ko'effisiyenti* deb ataladi va quruq tuproq og'irligiga nisbatan prosent bilan ifodalanadi. Uning miqdori tuproq mexanik tarkibiga kura o'zgarib turadi. Kumli tuproqlarda sulish namligi 1-3 foiz, qumloq va yengil qumoq tuproqlarda 3-5, urtacha hamda og'ir qumoq tuproqlarda 6-12, soz tuproqlarda 12-18 dan 32 foizni tashkil etadi.

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati

Tuproqning suv ko'tarish qobiliyati - kapillyar kuchlar ta'sirida tuproqning suvni pastdan yukoriga karab ko'tarish xossasidir. Tuproqdagi govakliklarning o'lchami 8 mm atrofida bo'lganda kapillyar kuchlar yuzaga keladi. Lekin bu o'lcham 0,1-0,003 mm bo'lganda, kapillyar kuchlar yaxshi ifodalanadi. Undan kichik yo'llarda sekin xarakatlanuvchi, birikkan suv bo'ladi. Shuning uchun qumli tuproqlardan qumoq mexanik tarkibli tuproqlarga tomon suvning ko'tarilish tezligi oshib boradi va soz tuproqlarda pasayadi. Suvning maksimal ko'tarilishi (sizot suv satxidan yukorida) qumli tuproqlarda 0,5-0,7 m, qumoq tuproqlarda 2,5-3,0 m og'ir soz tuproqlarda 4-6 m ni tashkil etadi.



15-rasm. Tuproqning suv ko'taruvchanligi

Tuproqning sulish namligini, odatda maksimal gigroskopiklikni 1,34 yoki 1,50 koeffitsiyentiga ko'paytirish yuli bilan aniqlanadi. Sulish namligi tuproqning muhim gidrologik konstanti hisoblanadi. Sulish namligiga doir ma'lumotlarni va suvning umumiy miqdorini e'tiborga olib, tuproqdagi foydali namning, ya'ni hosilning shakllanishi uchun ketadigan suvning samarali zahirasini hisoblab topiladi. Samarali namlik miqdori hisoblanayotganda suvning qatlam qalinligini mm da ifodalash qabul qilingan. Shu kurinishda undan foydalanish, ya'ni uni yog'inlarga doir ma'lumotlar bilan taqqoslash oson bo'ladi, 1 ga maydondagi suvning har bir mm 10 t suvga to'g'ri keladi. Samarali suvning zahiralarini ushbu formula buyicha hisoblab topiladi:

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

Bu yerda, W - samarali suvning zahirasi, mm; 0,1 - suv qatlamini mm ga aylantirish koeffitsiyenti; h.m - hajmiy massa, g/sm³; h - samarali suvning zahirasi hisoblab aniqlanadigan tuproq qatlamining qalinligi, sm; H - tuproq namligi, mo'tlaq quruq holatdagi og'irligiga nisbatan foizda; SN - so'lish namligi, mo'tlaq quruq holdagi og'irligiga nisbatan foiz hisobida.

Har bir tuproqning o'simliklar o'zlashtira oladigan o'ziga xos aktiv nam diapazoni (AND) bo'ladi.

Sizot suvi chuqur bo'lgan tuproqlarda bu diapazon EKNS (DHS) - SN ga, sizot suvi sayoz tuproqlarda esa KNS - SN ga tengdir. Tuproqdagi samarali nam zahirasi baholash shkalasi 28 jadvalda berilgan.

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

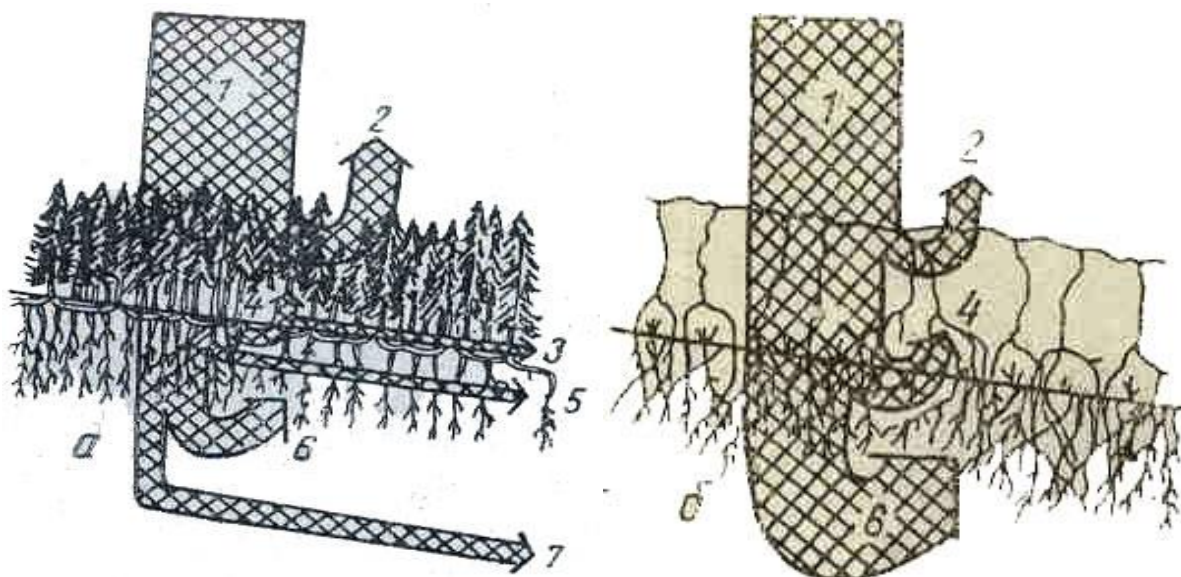
O'ta ko'p namlik (>250 mm) va yetarli nam bulmagan (<60 mm) sharoit ham o'simliklarning ush rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi va hosil kamayadi.

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

Quyida tuproq suv rejiminining asosiy tiplariga qisqacha xarakteristika beriladi.

1. *M u z l a y d i g a n t i p*. Abadiy mo'zlikli ulka, nohiyalarda tarqalgan. Yoz faslida yer yuza qatlami biroz eriydi, ammo uning pastki qismi deyarli erimaganligi sababli, suvni o'tkazmaydi. Natijada mo'zlagan suvtusar qatlam ustida suv tuplanadi hamda bu G'lanish kam bo'lganidan, tuproqda o'ta namlik yuzaga keladi. Vegetasiya davrining asosiy qismida, tuproqning erigan qatlami suv bilan tuyinib turgan bo'ladi.

2. *Y u v i l a d i g a n t i p* ($NK > 1$) - atmosfera yog'inlarining urtacha miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'ladigan urmon-o'tloq zonasi (podzol-botqoq va botqoq tuproqlar) va sernam subtropik viloyatlari tuproGiga xos. Atmosfera yog'inlari bilan tuproq har yili sizot suvlarigacha namlanadi va qisman ana shu suvlarga qushiladi. Tuproqning pastki qatlamiga singib o'tayotgan suv tuproqdagi turli birikmalar, jumladan oziq moddalarni o'zi bilan yuvib ketadi. Shuning uchun ham bu xildagi suv rejimi yuviladigan tip deyiladi. (15-rasm)



1. Atmosfera yog'inlari

2. Shox shabbalarda to'tib qolingani miqdori.
3. Yer yuzasidan oqib ketgan suv.
- 4 Fizik buGlanish .
- 5 Tuproq ichidagi suv oqimi.
6. O'simliklar tomonidan surib olingan suv (desuksiya bo'tun davr mobaynida o'simliklar olgan suv).
7. Grunt suv oqimi.
8. Bug'lanish va desuksiya.

3. D a v r i y y u v i l a d i g a n t i p (NK-1, ba'zan 1,2-0,8 gacha o'zgarib turadi). Tuproqning sizot suvlariga qadarli yuvilishi davriy bo'lib, faqat atmosfera yog'inlari miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'lgan yillardagina ruy beradi. Sizot suvlari sathi, kapillyar kayma odatda o'simlik ildiz sistemasi tarqaladigan qatlamdan pastda bo'ladi. Yuqori namlik natijasida tuproqning yuvilishi bir necha yil davomida (davriy) 1-2 marta bo'lib turadi. Bu tipdagi suv rejimi urmon dasht (urmon sur tusli tuproqlari) va shimoliy tuproqlar (podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar) zonalar uchun xarakterli.

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

Shunday qilib, tuproqning yuqori qatlamlardagi moddalar yuvilib, sizot suvigacha yetib bormaydi. Yuvilmaydigan suv rejimi quruq iqlimli va sizot suvlari chuqur joylashgan dasht, quruq dasht va chul zonalaridagi qora tuproq, kashtan, qunGir tusli tuproq,bo'z tuproqlar va sur qunGir tusli tuproqlar uchun xarakterli. Sanab o'tilgan tuproq qatorlari buyicha atmosfera yog'inlari kamayib, buGlanish esa oshib boradi hamda namlanish koeffisiyenti 0,6 dan 0,1 gacha kamayadi. Tuproq-grunt qatlamlaridagi nam aylanishi 4 m (dasht qora tuproqlari) dan 1 m gacha (chul-dasht, chul tuproq lari) bo'ladi. Bahor mavsumida tuproqda tuplangan nam zahirasi transpirasiyaga va fizik bug'lanishga sarflanib, ko'zga borib esa juda kam qoladi, chalachul va chul zonalarida yerlarni suGormasdan turib, dehqonchilik qilib bulmaydi.

5. T y e r l a y d i g a n t i p (NK<1). Chala chul va chul zonalarining sizot suvlari yaqin bo'lgan sharoitda terlaydigan suv rejimi yuzaga keladi(31^v- rasm). Kapillyarlar orqali ko'tarilayotgan suv fizik bug'g'lanib, tuproq guyo terlagandek bo'lib turadi. Tuproq va o'simlikdan bug'lanayotgan suv miqdori, tushayotgan atmosfera yog'iniga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. Sizot suvlari minerallashganda tuproqda suvda oson eriydigan to'zlar tuplanib, yer shurlanadi. Yer osti suvlari chuchuk bulsa ona jins tarkibida to'z bulmasada, mergellanish hamda gleylanish jarayonlari kechadi.

6. I r r i g a s i o n t i p. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan sharoitda tuproqning qushimcha ravishda namlanishi natijasida ruy beradi. O'sish davrida tuproqning

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

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

Qishloq xujaligini intensivlashtirishning asosiy vositasi - tuproqlarni meliorasiyalashdir. Meliorasiya tuproq holatini yaxshilaydi, uning unumdorligini oshiradi. Meliorasiya loyihalari amalda qullanilayotganda tuproqning suv rejimlarining tiplari albatta e'tiborga olinadi. O'simliklarning suv bilan ta'minlanib turilish sharoitlarini yaxshilash uchun qator kompleks tadbirlar olib boriladi. Tuproq suv balansi kiritish va ayniqsa sarflanish qismini sun'iy ravishda o'zgartirish natijasida tuproqdagi umumiy va samarali suv zahirasi miqdoriga keskin ta'sir etish mumkin. Bu o'z navbatida qishloq xujalik ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishni ta'minlaydi.

Tuproqning suv rejimini tartibga solib turish tadbirlari, joyning iqlim va tuproq sharoitlariga va shuningdek, ustirilayotgan ekinlarning suvga bo'lgan talabiga asoslangan. O'simliklarning usib rivojlanishi uchun maqbul sharoit yaratish uchun, tuproqda tuplanadigan namlik miqdori bilan uning transpirasiya va fizik bug'lanishga ketadigan sarfini barobarlashtirishga, ya'ni namlanish koeffitsiyenti qiymatining birga yaqin bo'lishiga erishish kerak. Tuproqning suv rejimini tartibga solish tadbirlari har bir tuproq-iqlim sharoiti uchun o'ziga xos xususiyatlarga ega. Nami yetarli va ortiqcha bo'lgan zonaning suv kam oqib ketadigan territoriyalarida suv rejimini yaxshilash tadbirlari, suv tuplanib qoladigan mikro va mezopastliklarni tekislashga qaratilgan bo'ladi.

Botqoq va botqoqlangan tuproqlar suv rejimini yaxshilash uchun, quritish meliorasiyasi tadbirlari o'tkazilib, jumladan, yopiq drenajlar yoki oshiqcha suvni chiqarib yuborish uchun, ochiq drenajlar barpo qilinadi.

Noqoratuproq rayonlarda o'simliklarni nam bilan ta'minlab turishni yaxshilashning ikki yunalishdagi tadbirlari olib borilishi zarur. Birinchidan, oshiqcha nam bo'lganda maxsus drenaj quvurlar orqali daladan alohida ajratilgan joylarga suv oqizib chiqariladi, ikkinchidan, nam yetishmaganda, aksincha usha quvurlar orqali dalaga suv chiqariladi yoki maydonlar yomg'irlatib sug'oriladi.

Tuproqni madaniylashtirishning barcha tadbirlari, jumladan, tuproqning chuqur haydalma qatlamini yaratish, uning struktura holatini yaxshilash, umumiy g'ovakligini oshirish, haydalma osti zich qatlamini yumshatish kabilar tuproqning nam sig'imini oshiradi va o'simliklarning ildizlari tarqaladigan qatlamdagi samarali suv zahirasini ko'proq yaratish va saqlab qolish imkonini beradi. Namlik barqaror bulmagan va qurGochilik rayonlarida tuproqning suv rejimini tartibga solish tadbirlari yerda ko'proq nam tuplash va undan samarali foydalanishga qaratilgan bo'ladi. Namni tuplashning keng tarqalgan usullaridan biri - maydonlarda qorni ushlab, erigan suvni saqlab qolishdir. Buning uchun poyasi baland bo'lib usadigan ko'lis ekinlar ya'ni yashil tusiqlardan foydalaniladi. Maxsus qor uyumlari (vallari)

barpo qilish ishlari olib boriladi. Shuningdek, yuza suv oqimini kamaytirishga qaratilgan tadbirlar sistemasi (yonbag'irlarni kundalangiga haydash, vallar qilish, bo'lib-bo'lib egatlash, ekinlarni polosa tarzida joylashtirish, uyalab haydash va boshqa usullar) qullaniladi. Tuproqdagi namni saqlab qolishda dala ihota daraxtzorlarining roli nihoyatda katta. Urmon polosalari qishda daladan qorni uchirib ketishdan saqlab qoladi va yerda ko'proq nam zahirasini yaratilishiga imkon beradi. Lalmikor nohiyada urmon ihota daraxtzorlari ta'sirida har bir gektar maydonda qushimcha ravishda 40-50 mm gacha nam tuplanadi. Tuproqning suv rejimini yaxshilashda toza shudgor, ayniqsa, qora shudgorning roli katta. Tuproqda nam tuplash va uni saqlab qolishda, ko'plab agrotexnika tadbirlarining roli katta. Bahorda tuproqni yuza yumshatish yoki baronalash yuli bilan namni yopib ketish tadbiri namning befoyda fizik bug'lanishidan saqlab qoladi. Ekinlar ekilgach yerga qatoq bosish haydalma yuza qatlaminin zichligini, boshqa qismiga nisbatan o'zgartiradi. Zichlik orasidagi yuzaga keladigan farq natijasida kapillyarlar orqali namning tuproq pastki qatlamlaridan yuzasiga ko'tarilishi va tuproq havosidagi suv buGlarning kondensasiyasi yaxshilanib, yerda nam tuplanishi yuzaga keladi. Bu o'z navbatida erta bahordan urug'larning tekis unib chiqishida va o'simliklarning nam bilan ta'minlanishida muhim ahamiyatga ega. Mineral va organik o'g'itlarni samarali qullanish tuproqdagi namdan ancha tejab foydalanish imkonini beradi.

Sabzavotchilikda yerda ko'proq nam tuplash maqsadida turli materiallardan foydalanib, mulchalash usulidan keng foydalaniladi. Chul-dasht va chul zonalarida tuproq suv rejimini yaxshilashning asosiy usullaridan biri Sug'orishdir. Sug'orilayotgan maydonlarda tuproqning qayta shurlanishini oldini olishda dalaga taralayotgan suvning samarasiz yuqolishiga qarshi chora kurish kerak.

Turli tabiiy zonalarda o'simliklarning nam bilan ta'minlab turilishini yaxshilashdagi kompleks tadbirlar sistemasida, tuproqning fizik xossalarini va struktura holatini muntazam yaxshilab borish ham muhim rol uynaydi.

Xozirgi vaqtda dexqonchilik soxasi va olimlar orasidagi nazariy va amaliy jixatdan tuproq unumdorligining saqlash va oshirish masalasi murakkab va dolzarb vazifa xisoblanadi. biroq dunyo bo'yicha tuproqlarning degumifikasiya jarayonining ortish tendensiyasi kuzatilmoqda. Shu bois, xozirgi tuproqshunoslik soxasidagi fanlar mazkur muammoning ilmiy jixatdan o'rganishga va yechimini topishga asosiy e'tiborini qaratish lozim.

Tuproqning nam bulmagan bushliqlarini egallab turuvchi turli gazlar va uchuvchi organik birikmalar aralashmasiga *tuproq havosi* deyiladi. Tuproq havosi yoki gaz fazasi tuproqning muhim tarkibiy qismi bo'lib, uning qattiq, suyuq va tirik organizmlardan iborat qismlari bilan bevosita bog'liq hamda o'simliklarning hayotiy omillaridan biridir.

Tuproq havosi va uning tarkibi tuproqda kechadigan turli jarayonlarda aktiv ishtirok etadi. Tuproq havosidagi kislorod oksidlanish reaksiyasi va organik moddalarning parchalanishida faol qatnashadi. Kislorod ta'sirida ayrim kimyoviy elementlar (Fe, Mn) oksidlanib, qiyin eriydigan shaklga, ayrimlari esa (oltingugurt, vanadiy, xrom) tez eriydigan holga o'tadi. Demak, kislorod ba'zi elementlarning harakati (migrasiyasi) ni tezlashtirib, boshqalarni

sekinlashtiradi. Organik moddalarning oksidlanishi natijasida tuproqdagi uglerod, azot, fosfor, oltingugurt kabi biologik muhim kimyoviy elementlarning aylanishi yuzaga keladi.

Tuproq havosi fotosintez jarayonida o'simliklar foydalanadigan karbonat angidrid gazining manbai ham hisoblanadi. Hosil yaratish uchun sarflanadigan jami SO_2 miqdorining 38-72 foizini o'simlik tuproqdan oladi.

Atmosfera havosining ifloslanishi kislotali cho'kmalarning tushishi bilan bog'liqdir. Kislotali cho'kmalarga yomg'irlar, tumanlar, kislotali tumanlar, qorlar, gazlar, qo'riq va qattiq zarralar kiradi. Bu muammo esa munozaraga va keng miqqiyosida OAV yoritilishga olib keladi.¹²

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

Erkin tuproq havosi tuproqning nokapillyar va kapillyar bushliqlarida saqlangan bo'lib, erkin harakatlanadi hamda atmosfera havosi bilan almashib turadi. Amalda ko'pincha suv bilan tulmagan nokapillyar G'ovakliklardagi havo, tuproq aerasiyasida alohida ahamiyatga ega. Qumoq va soz tuproqlar namlanganda, undagi suv erkin havoning tuproq bushliqlaridagi yaxlitligini bo'zadi. Bunday havo siqilgan havo deyiladi va bu havoning aerasiya uchun ahamiyati juda kam.

Adsorbirlangan tuproq havosi - tuproq qattiq qismi yuzasida yutilgan gazlardan iborat. Og'ir mexanik tarkibli va gumusga boy tuproqlarda gazlar adsorbsiyasi yuqori bo'ladi. Gazlar, moleko'lalarining to'zilishiga kura tuproqda quyidagi tartibda adsorbirlanadi: $\text{N}_2 < \text{O}_2 < \text{CO}_2 < \text{NH}_3$

Erigan shakldagi tuproq havosi - tuproq suvida erigan gazlar hisoblanadi. Ammiak, vodorod sulfidi va karbonat angidridi suvda yaxshi eriydi. Kislorodning eruvchanligi uncha yuqori emas. Suvda erigan gazlar yuqori aktivlikka ega. Tuproq eritmasi SO_2 bilan tuyinganda karbonatlar, gips va boshqa mineral birikmalarning eruvchanligi oshadi. Erigan kislorod hisobiga tuproq eritmasining oksidlash xususiyati saqlanib turadi. Tuproqning harorati va undagi kimyoviy jarayonlarning faolligiga kura tuproq eritmasidagi kislorod miqdori 0 dan 14 mg/l gacha o'zgarib turadi. Tuproq eritmasining kislorod bilan eng ko'p tuyingan davri (6-14 mg/l) erta bahor hisoblanadi. Buning sababi, kislorodga boy bo'lgan namning tuproqda ko'p bo'lishi va bu vaqtda hali biologik jarayonlarning aktivligi pastligidir. O'simliklar ildiz sistemalarining kislorodga bo'lgan talabi, doim aerasiyalanib turuvchi erkin tuproq xavosi bilan ta'minlanadi.

Fransuz olimi J.Bussengo va Levi tuproq havosi tarkibida: O_2 -10,35 - 20,03, N_2 - 78,8 - 80,24, CO_2 -0,74 - 9,74 foiz oraligida bo'lishligini aniqladi. Tuproqdagi erkin havo atmosfera havosi bilan doim aloqada bo'lishiga qaramasdan o'zining qator xususiyatlari bilan xarakterlanadi. Atmosfera havosining tarkibi deyarli barqaror bo'lib, uning asosiy komponentlari uncha o'zgarmaydi. Atmosfera havosining tarkibi hajmiy foizda quyidagicha: azot (N_2) 78,08, kislorod (O_2) 20,95, argon (Ar) 0,93 va karbonat angidridi (CO_2) 0,03.

¹² Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 26-bet

Tuproq havosining tarkibi o'zgaruvchan bo'ladi. Tuproq havosidagi O_2 va CO_2 ayniqsa dinamik holda bo'lib, kislorodning sarflanishi va karbonat angidridining hosil bo'lish jarayonlari hamda atmosfera orasidagi gaz almashuv tezligiga kura, uning miqdori keskin o'zgaradi. Tuproq havosida atmosferadagiga nisbatan SO_2 miqdori unlab va yuzlab marta ko'p bo'lishi, kislorodning konsentratsiyasi esa 20,9 dan 15-10 foizgacha pasayishi mumkin.

Fizik xossalari qulay bo'lgan va havo yaxshi kirib turadigan sharoitda tuproq havosidagi SO_2 miqdori o'simliklarning vegetatsiya davrida 1-2 foizdan oshmaydi, O_2 esa 18 foizdan oz bulmaydi. Turli tuproqlarda havo tarkibining o'zgarishi 10-jadvalda keltirilgan.

10-jadval

**Тупроқнинг ҳайдалма қатламида вегетация даврида тупроқ
хавоси таркибидagi O_2 ва CO_2 миқдорининг ўзгариши.**

Тупроқ	O_2 , фоиз	CO_2 , фоиз
Боткоқланган	11,9 – 19,4	1,1 – 8,1
Торфли глейли	13,5-19,5	0,8-4,5
Чимли подзол	18,9-20,4	0,2-1,0
Сур тусли ўрмон	19,2-21,0	0,2-0,6
Оддий қора	19,5-20,8	0,3-0,8
Жанубий қора	19,5-20,9	0,05-0,6
Қаптан	19,8-20,9	0,05-0,5
Бўз	20,1-21,0	0,06-0,3

Tuproq havosining tarkibi asosan mikroorganizmlarning hayot faoliyati jarayonlari, o'simliklar ildizlarining nafas olishi va tuproq jonivorlari hamda tuproqdagi organik moddalarning oksidlanishi natijasida o'zgaradi. Tuproq havosidagi azot miqdori atmosferadagidan kam farqlanadi. Ammo tuproqdagi tuganak bakteriyalarining azotni biriktirib olish va denitrifikatsiya jarayonlari natijasida azot miqdori biroz o'zgarishi mumkin. Tuproq havosida, shuningdek, denitrifikatsiya jarayonlarining mahsuloti bo'lgan azot zakisi (N_2O) ning ishtirok etishi xarakterli. Bundan tashqari, tuproq havosi tarkibida doim uncha ko'p bulmagan miqdorda ($1 \cdot 10^{-9}$ - $1 \cdot 10^{-12}$ foiz) turli tabiatli uchuvchi organik moddalar (etilen, metan va boshqa)ning birikmalari bo'lishi mumkin. Tuproq aeratsiyasi yomonlashganda o'simliklar ildizlari uchun zararli miqdorda (0,001 foiz) etilen tuplanadi. Botqoqlangan va botqoq tuproqlar havosida sezilarli miqdorda ammiak, vodorod va metan gazlari bo'ladi. Tuproq havosining tarkibi va uning harakatchanligi tuproqdagi G'ovakliklarning ulchamiga kura bir xil emas. Yirikroq bushliqlarida SO_2 kamroq va havo ancha harakatchan bo'lib, O_2 ko'p saqlanadi.

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

Asosiy tuproqlarning haydalma qatlamlarida $20^\circ S$ sharoitida 1 soatda 1 kg quruq tuproqda 0,5 dan 5 ml va undan ko'proq O_2 singdiriladi. So'tka davomida tuproqlardan gektariga 10-20 dan 200 kg gacha SO_2 ajraladi. Aeratsiya yaxshi bo'lganda singdirilgan kislorodga teng yoki biroz kamroq miqdorda SO_2 ajraladi va nafas olish koeffitsiyenti ya'ni ajraladigan SO_2 ning singdirilgan O_2 ga nisbati birga

yaqin bo'ladi. Havo almashinuvi qiyin bo'lgan sharoitda nafas olish koeffitsiyenti birdan yuqori bo'ladi, chunki bunday tuproqlarda ko'p miqdorda anaerob zonachalar hosil bo'lib, singdirilgan kislorodsiz ham SO_2 yuzaga keladi. Kislorod tuproqqa atmosferadan diffo'ziya natijasida, yog'inlar va Sug'orish suvlari bilan, shuningdek o'simliklarning havo o'tkazuvchi hujayralari orqali o'tadi. Kislorod bevosita o'simliklarning nafas olishi uchun sarflanadi. Madaniy o'simliklarning 1 g quruq modda hosil qilish uchun, ularning ildizlari orqali urtacha 1 mg kislorod sarflanadi. Tuproqda erkin holdagi kislorod bulmaganda o'simliklarning rivojlanishi tuxtaydi. Tuproq havosidagi O_2 ning miqdori 20 foizga yaqin bo'lganda o'simliklar uchun eng maqbul sharoit yaratiladi.

O'simliklar tuproq havosining tarkibiga juda sezuvchan bo'ladi. G'o'za tuproq havosida SO_2 10 foizgacha, lekin kislorod miqdori 10-12 foizdan kam bulmagan sharoitda normal usadi. Umuman tuproq havosidagi kislorod 5 foizdan kam bo'lganda xam, 90-100 foizga qadarli oshganda ham, o'simliklarning usib rivojlanishi pasayadi. Kislorodning o'simliklar mahsuldorligiga bilvosita ta'siri, uning tuproqdagi jarayonlarga ta'siri bilan ifodalanadi. Tuproqda O_2 yetishmaganda anaerob jarayonlar rivojlanib, o'simliklar uchun zaharli birikmalar hosil bo'ladi, o'simliklar uchun oson o'zlashadigan oziq moddalar kamayadi, fizik xossalari yomonlashadi, ularning barchasi, tuproq unumdorligi va ekinlar hosilining kamayishiga olib keladi. Havo yaxshi kirib turadigan sharoitda, aerob jarayonlar boshqa omillar bilan birga, o'simliklarning rivojlanishi uchun maqbul sharoit yuzaga keladi.

Tuproqdagi karbonat angidridi asosan biologik jarayonlar natijasida tuplanadi. Qisman CO_2 , tuproq havosiga sizot suvlaridan va shuningdek tuproqning qattiq va suyuq fazalaridan, uning adsorbilanishi natijasida kirib tuplanishi mumkin. Qisman CO_2 tuproq eritmasi buGlanganda, uning tarkibidagi bikarbonatlarning karbonatlarga aylanishi ($\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$) va shuningdek, tuproq karbonatlariga turli kislotalarning ta'siri hamda organik moddalarning kimyoviy oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Tuproq havosidagi CO_2 ning konsentrasiyasi 2-3 foizdan oshganda, o'simliklarning usib rivojlanishi susayadi. Tuproq havosidagi CO_2 miqdori 30 foiz bo'lganda o'simliklar yomon usib, 60 foizga yetganda nobud bo'ladi.

Tuproq yuzasidan atmosferaning quyi qismlariga CO_2 ning ajralib chiqishiga va kislorodning tuproqqa kirish jarayoniga *tuproqning nafas olishi* deyiladi. Tuproqdan ajraladigan CO_2 o'simliklarning fotosintez jarayoni uchun foydalaniladi. Tuproqning nafas olish jadalligi tuproqning xossalriga, gidrotermik sharoitlariga, o'simliklar qoplamiga va olib boriladigan agrotexnika tadbirlariga bog'liq. Madaniylashgan tuproqlarda biologik jarayonlarning aktiv kechishi natijasida va unda aerasiya sharoiti yaxshi bo'lganligidan CO_2 ajralishi kuchli bo'ladi. Demak, tuproqning nafas olish intensivligi tuproqdagi havo almashinuvi va biologik jarayonlarning aktivligini xarakterlovchi muhim kursatkichdir. CO_2 ning ajraladigan miqdori turli tuproq-iqlim sharoitlarida har xil bo'ladi. Masalan, tundraning torfli-gley tuproqlarida bir yilda 0,3 t\ga SO_2 ajraladigan bulsa, igna bargli urmonlarning podzol tuproqlarida - 20 dan 60 gacha, dasht qora tuproqlarda 40-70 t\ga. ni tashkil etadi.

1. Tuproqning gazsimon qismi bilan atmosfera havosining tuxtovsiz va ma'lum tezlikda almashinib turishiga *gaz almashinish* yoki *aerasiya jarayoni* deyiladi. Gaz almashinuvi yoki aerasiya bir-biri bilan va atmosfera bilan bog'liq bo'lgan alohida havo saqlovchi tuproq G'ovakliklari orqali yuzaga keladi.

Gaz almashinuv omillariga: diffuziya, yog'inlar yoki sug'orish hisobiga namning tuproqqa kirishi, tuproq harorati va atmosfera bosimining o'zgarishi, shamolning ta'siri, sizot suvlari sathining o'zgarishi kabilar kiradi.

Diffuziya - tuproq qatlamlaridagi o'ziga xos parsial bosim ta'sirida gazlarning almashib turishidir. Atmosfera havosiga nisbatan tuproq havosida O_2 kam va CO_2 ko'p bo'lganidan, diffo'ziya ta'sirida tuproqqa O_2 ning o'zluksiz kirib, CO_2 ning esa atmosferaga ajralib chiqishi uchun sharoit yaratiladi.

Yog'inlar va Sug'orish natijasida tuproq g'ovakliklariga kiradigan suv tufayli havo siqilib, yuqoriga qarab chiqadi, g'ovakliklardagi nam sarflanib ketganidan keyin esa uning urniga atmosfera havosi surib olinadi. Tuproq haroratining va atmosfera bosimining o'zgarishi, shamol ta'siri, sizot suvlari sathining o'zgarishi ham tuproqdagi havo hajmini, jumladan tuproqqa kiradigan va chiqadigan havo oqimini o'zgartiradi. Tuproq orqali bo'ladigan gazlar diffo'ziyasi erkin havodagiga nisbatan sekinroq boradi. Tuproqdagi gaz diffo'ziyasi (D) bilan shu gazlarning atmosferadagi diffo'ziya koeffitsiyenti (D_0) ga bo'lgan nisbati odatda birdan past. D i f f u z i y a k o e f f i s i y e n t i konsentrasiya gradiyenti birga yaqin sharoitda, 1 sm^2 yuzadan 1 sm tuproq qatlami orqali diffo'zitalanadigan moddalar miqdoriga teng bo'ladi. CO_2 ning diffo'ziya koeffitsiyenti $0,009\text{ sm}^2/\text{s}$ bo'lganda aerasiya normal hisoblanadi. Undan kam bo'lganda gaz almashinuvi qiyin bo'ladi (Lyundegord). CO_2 va O_2 ning nafaqat havo bilan egallangan G'ovakliklar orqali harakati, balki ildiz atrofidagi suv pardasi buylab o'simliklarning ildiz sistemasiga o'tishi ham muhim ahamiyatga ega.

Gaz almashinuvining holati tuproqning havo xossalari bilan belgilanadi. Tuproqning havo xossalari havo o'tkazuvchanligi va havo sig'imi singarilar kiradi.

T u p r o q n i n g h a v o u t k a z u v c h a n l i g i. Tuproqning o'z qatlamlari orqali havoni o'tkazish qobiliyatiga uning havo o'tkazuvchanlik xossasi deyiladi.

Havo o'tkazuvchanlik muayyan vaqtda 1 sm qalinlikdagi tuproqning 1 sm^2 kundalang kesimi yuzasi maydonidan, ma'lum bosimda, mm xisobida o'tadigan havo miqdori bilan ulchanadi. Havo o'tkazuvchanlik qanchalik tulik ifodalangan bulsa, gaz almashinuvi ham shuncha yaxshi bo'ladi, hamda tuproq havosida CO_2 kamayib, O_2 ko'payadi. Havo o'tkazuvchanlik tuproqning mexanik tarkibi, uning zichligi, namligi va struktura xolatiga bog'liq. Havo tuproqdagi nam bilan egallanmagan va bir-biridan ajralmagan G'ovakliklarda yaxshi harakatlanadi. Aerasiya G'ovakliklari qanchalik yirik bulsa, havo almashinuvi shuncha yaxshi. Strukturali tuproqlarda kapillyar G'ovakliklari bilan birga nokapillyar G'ovakliklar ham yetarli bo'lganidan, havo almashinuvi uchun yaxshi sharoit yaratiladi. Demak, strukturali tuproqlarda suv bilan havo orasida ziddiyat deyarli bulmaydi va tuproqning suv va havo rejimi mu'tadildir.

T u p r o q n i n g h a v o s i g' i m i - hajmiy foiz bilan ifodalanadigan va tuproqning barcha G'ovakliklarida ushlanib turiladigan havo miqdorini xarakterlaydi. Havo miqdori tuproqdagi namlik va G'ovakliklar miqdoriga bog'liq. Bushliqlar qanchalik ko'p va namlik oz bulsa, tuproqdagi havo ham shuncha ko'p bo'ladi.

Quruq tuproqlarda havo sig'imi yuqori bo'lib, deyarli umumiy G'ovakligiga barobardir. Lekin tabiiy sharoitda tuproq doim ma'lum miqdorda nam saqlab turganidan, havo sig'imi juda o'zgaruvchidir. Quruq tuproqlardagi havo sig'imi umumiy G'ovaklik bilan gigroskopik namlikning hajmiy miqdori orasidagi farqqa teng bo'ladi. Tuproqning eng kam nam sig'imiga to'g'ri keladigan havo sig'imi alohida ahamiyatga ega. Agar eng kam nam sig'imi sharoitida havo bilan egallangan G'ovaklar hajmi 15 foizdan kam bulsa, tuproq havosi tarkibining maqbul holatini ta'minlaydigan tuproq aerasiyasi yetarli bulmaydi. Mineral tuproqlarda havo miqdori 20-25, torfli tuproqlarda esa 30-40 foiz bo'lganda gaz almashinuvi uchun mu'tadil sharoit yaratiladi.

3. Tuproq havo rejimining mu'tadil va maqbul holatda bo'lishi tuproq sharoiti va o'simliklarning usib rivojlanishida muhim ahamiyatga ega.

Tuproqqa kiradigan havoning qatlamlar buylab harakati va tuproq qattiq, suyuq, tirik fazalari bilan o'zaro ta'siri natijasida uning tarkibi va fizik holatining o'zgarishi hamda tuproq havosining atmosfera bilan o'zaro gaz almashinuvi kabi hodisalar yig'indisiga *havo rejimi* deyiladi.

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

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

Botqoqlangan yerlardagi qullaniladigan agrotexnika tadbirlarini tub meliorasiya ya'ni quritish meliorasiyasidan keyin o'tkazish mumkin. Tuproq aerasiyasini yaxshilash tadbirlari tuproqning havo rejimini urganish asosida olib borilganda, yaxshi samara beradi. Bunda tuproq havosining miqdori, gazlarning diffo'ziya tezligi, tuproqning nafas olishi va tuproq havosining tarkibi singari omillar e'tiborga olinadi. Bu kursatkichlar bir-biri bilan bog'liq bo'lib, ammo ayrim omillar aerasiya sharoitlarini tulaligicha ifodalamaydi. Shuning uchun ham bu kursatkichlar konkret sharoitlarda tuproq xossalari va o'simliklarning aerasiyaga bo'lgan talabi asosida e'tiborga olinishi kerak. Yengil mexanik tarkibli (qumli va qumloq) tuproq larda va shuningdek agronomik jixatdan qimmatli strukturaga ega bo'lgan qumoq va soz tuproqlarda o'simliklarning vegetasiya davrida tuproqning yuqori qatlamlarida havo ko'proq miqdorda (tuproq xajmiga nisbatan 20-25 foiz) bo'lishi kerak.

Strukturasiz og'ir mexanik tarkibli tuproqlardagi havo miqdori, uning zichlik holatiga va tuproq namligiga bog'liq. Ana shunday tuproqlarda mu'tadil nam bo'lganda ham o'simlik kislorod yetishmasligidan va SO₂ ning ko'pligidan qiynaladi. Eng kam nam sig'imiga teng nam bo'lganda, havo miqdori tuproqlarda eng past (tuproq hajmiga nisbatan 15 foiz dan kam) holatga tushadi.

Strukturasiz tuproqlarda qatqaloqning hosil bo'lishi havo rejimini yomonlashtiradi. Bu tuproq juda zich bo'lib, kam G'ovaklikka ega. N.I.Poyasov buyicha tuproq qatqaloqidagi namlik 17, tuproq hajmiga nisbatan 22,2 foiz bo'lganda tuproq aerasiyasi yomonlasha boshlaydi. Gaz almashinuvida aerasiya G'ovakligining ahamiyati tuproq xossalari va temperatura rejimiga kura o'zgaradi.

SO₂ miqdori 2-3 dan ko'p bulmasa, kislorod konsentrasiyasi 18-19 foizdan kam bulmaganda tuproq havosining tarkibi maqbul bo'ladi. Tuproq orqali o'tadigan havo va ayrim gazlarning tezligiga tuproqdagi G'ovaklikning umumiy hajmi va G'ovaklik ulchamiga bevosita bog'liq. Kapillyar G'ovakliklar ko'p va namlik yuqori bo'lganda, havo o'tmaydi.

N.F.Dobrikov tadqiqotlari asosida, tuproqning havo o'tkazuvchanligiga qarab, uning struktura holati, jumladan tuproqning gaz almashinuvi haqida tasavvurga ega bo'lish mumkin. Agar tuproq namlangandan sung 60 minotdan keyin, uning havo o'tkazuvchanligi 60 ml/min. ni tashkil etsa - struktura holati yaxshi, 40-60 ml/min - urtacha, 40-30 ml/min. - kuchsiz, 20-0 ml/min, bo'lganda tuproq strukturasiz hisoblanadi.

Tuproqning nafas olish intensivligi - havo rejimining muhim kursatkichi hisoblanadi. Tuproqning bu kursatkichi keng oraliqda o'zgarib, 1 m² da 0,5 dan 10 kg gacha va undan oshiq bo'ladi hamda u tuproqning xossalariga, gidrotermik sharoitlariga, o'simliklar qoplamiga bog'liq. Tuproq havosining tarkibiga qarab tuproqning aerasiya sharoitlarini baholash usuli keng ishlatiladi. Agar SO₂ konsentrasiyasi 2-3 dan ko'p, O₂ -19-18 foizdan kam bulsa, ko'pchilik ekinlarning hosildorligi kamayadi. Ekinlarning aerasiya sharoitlariga bo'lgan talabchanligiga qarab, ularni quyidagi qatorga joylashtirish mumkin. Kartoshka > makkajuxori > Galla ekinlari > ko'p yillik o'tlar. O'simliklar uchun noqulay bo'lgan aerasiya davrining davomiyligi ham katta ahamiyatga ega. Shuning uchun tuproq havosi tarkibining dinamikasini bilish zarur. SO₂ va O₂ ning so'tkalik dinamikasi haroratning o'zgarishiga qarab tuproqning 30-50 sm chuqurligiga qadar yetib boradi. Shu davrda tuproq havosining tarkibi 10-15 foiz o'zgarishi mumkin. O₂ va SO₂ ning yillik dinamikasida kislorodning maksimal miqdori va karbonat angidridning minimal miqdori yoz davriga to'g'ri keladi. Normal darajada namlangan davrda, tuproq havosidagi kislorod miqdori, odatda tuproqning yuqorigi qismidan pastga qarab kamayadi. SO₂ esa aksincha ko'payadi. Gaz almashinuvi qiyin bo'lgan tuproqlarda, SO₂ ning maksimal konsentrasiyasi va O₂ ning minimal miqdori, tuproqning yuqori va urta qatlamlari uchun xarakterli.

Tuproqlarni madaniylashtirish yuli bilan, uning havo rejimlari yaxshilanadi. Tuproq eritmasining reaksiyasini maqbullashtirish, organik va mineral o'g'itlardan foydalanish, yerni Sug'orish singarilar tuproqning fizik xossalarini yaxshilaydi, biologik jarayonlarni aktivlashtiradi va aerasiya jadalligini oshiradi. Tuproqlarda chuqur haydalma qatlamni yaratish, zich haydalma osti qatlamini yumshatish, maqbul normada Sug'orish, tuproq qatqaloGini yumshatish va shuningdek kam gumusli og'ir mexanik tarkibli yerlarga organik o'g'itlarni qullanish tuproqning havo rejimini yaxshilash hamda tartibga solib turishning muhim agrotexnik, agromeliorativ tadbirlardan hisoblanadi.

11-jadval

Tuproq va atmosfera havosi

Atmosfera havosi	Tuproq havosi (% hisobida)
N ₂ - 78,10%	N ₂ - 79,0
O ₂ - 20,90%	O ₂ - 20,3
CO ₂ - 0,03%	CO ₂ - 0,15-0,65
Noyob gazlar (azon, argon) - 0,09%	

Nazorat savollari

1. Tuproq strukturasining hosil bo'lishini qanday jarayonlar belgilaydi.?
2. Strukturaning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
3. Tuproqning kovakligini va uning agronomik ahamiyatini ta'riflang?
4. Sug'oriladigan dehqonchilik tuproqning fizikaviy xossalariga qanday ta'sir etadi?
5. Kapillyar namlik necha foiz bo'lganda tuproqda anaerob jarayon boshlanadi?
6. Tuproqning fizik-mexanik xossalarini ayting. Ularni ta'riflang va ularning tuproqning tarkibiga, uning fizik-kimyoviy xossalariga va boshqa omillarga bog'liqligini tushuntiring?
7. Tuproqning fizik yetilganlik holatini dala sharoitida qanday aniqlasa bo'ladi?
8. Tuproqning plastiklik holatini quyi va yuqori chegarasi nimalarga bog'liq?
9. Tuproqning umumiy fizik va fizik-mexanik xossalarini yaxshilash usullarini ko'rsating?
10. Tuproq suv xossalarining tavsifini bering, ularning ahamiyati qanday?
11. Tuproqning mexanik tarkibi, strukturalilik va gumusli holati, singdirilgan kationlar tarkibi uning suv xossalariga qanday ta'sir etadi?
12. Tuproqdagi foydali va foydasiz namliklar, ularning kategoriyalari va ularni qanday xisoblash mumkin?
13. Suv rejimi deganda nimani tushinasiz va u qanday omillarga bog'liq?
14. Turli tabiiy zonalarda suv rejimini tartibga solishda qanday tadbirlar qullaniladi?
15. Atmosfera havosiga nisbatan tuproq havosining xususiyatlari qanday?
16. Tuproqning nafas olishi deb nimaga aytiladi?
17. Gaz almashinuvi deb nimaga aytiladi va u qanday faktorlarga bog'liq?
18. Tuproqning havo xossalarini ta'riflang? Tuproq aerasiyasining maqbul sharoiti nimalardan iborat?
19. Havo rejimi nima, uning kursatgichlari qanday?
20. Tuproq havo rejimini yaxshilash tadbirlari qaysilar?

7-MAVZU; TUPROQNING GENEZISI, KLASSIFIKASIYASI, TUPROQ GEOGRAFIYASI. TUPROQ UNUMDORLIGI.

Reja:

1. Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi va geografiyasi.
2. Tuproq unumdorligi haqida tushuncha.
3. Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari. Tuproq unumdorligining kategoriyalari.
4. Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish va tuproqlarni madaniylashtirish.

Tayanch iboralar: tuproq genezisi, klassifikatsiyasi, tuproq geografiyasi, tuproq unumdorligi, unumdorlik elementlari.

Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

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

«Modomiki barcha muhim tuproq paydo qiluvchilar - deb yozadi V.V.Ookuchayev - uyeg yuzasida kengliklarga uncha -muncha parallel ravishda cho'zilgan, poyas yoki zona shaklida taqsimlanar ekan, unda tuproqlar ham iqlim, o'simliklar qoplami va boshqalarga qat'iy bog'liq holda, yer yuzasida zonalar bo'yicha joylashishi muqarram U.U. Ookuchayev tomonidan ta'riflangan ushbu kenglik - zonallik konsepsiya, keyinchalik K.O. Glinka, L.I. Prosalov, I.R. Gerasimov, U.A. Kovda, N.N. Rozovlar tomonidan rivojlantirildi. Yerning tuproq qoplamida kenglik tuproq – iqlim poyaslar eng katta birlik sifatida ajratiladi.

Tuproqlar sistematikasi haqida tushuncha. Tuproqshunoslikda, boshqa fanlardagi kabi, sistematika tadqiqotlarni tashkillashtirishning boshlang'ich qismi hisoblanadi, qaysiki uning yordamida tekshirish obyekti tuproqni ilmiy o'rganish amalga oshiriladi. Tuproqlar sistematikasi - bu yer yuzida mavjud bo'lgan barcha tuproqlarning turli-tumalligi haqidagi ularning diagnostik belgilariga asoslangan har xil guruhlari (taksonomlari)ning orasidagi o'zaro aloqasi va bog'liqligini ko'rsatib beradigan, hamda o'ziga xos xususiyatlarini taqqoslash yo'li bilan tuproqlarning har bir turi va yuqori rang (daraja) dagi har qaysi taksonomini va u yoki bu taksonomlarning umumiy xususiyatlarini aniqlash haqidagi ta'limotdir. Tuproqlar sistematikasining asosiy maqsadi Uyeg yuzida, shu jumladan, alohida mamlakatlar, davlatlarda tarqalgan tuproqlarining to'liq tizimi (klassifikatsiyasi) ni yaratishdir.

Tuproqlar sistematikasi tarixiy-taqqoslash va geografik-taqqoslash uslublariga, tuproqlarning evolyusion rivojlanishi tamoyillariga tayanadi, unda tuproqshunoslikning barcha bo'limlari ma'lumotlaridan foydalaniladi. Planetamiz tuproq qoplami umumiy tizimida u yoki bu tuproqning tarkibini aniqlash bilan birga, tuproq sistematikasi, yer yuzasida tarqalgan tuproqlar juda katta turli-tumalligini anglashda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega.

Tuproq sistematikasi haqidagi ta'limotga V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, k.D.Glipka, L.I.Prasolov, Ye.N.Ivanova, A.N.Rozov, V.M.Fridland, I.P.Gerasimov,

M.A.Orlov, M.A.Pankov, I.L.Muxanova, S.P.Suchkov, B.Xalnepesov, V.Abdulxanov, S.A. Shuvalov, A.M.Rasulov, T.m.kopobIuyeva, M.Mahmudov, V.G.Popov, k.Nasapov, A.Mahmudov, A.A. Tursunov, M.U.Karimova, R.Quziyev ua boshqalar katta hissa qo'shgan.

Sistematika uchta vazifani bajagadi: ulardan biri - yer yuzasida tarqalgan tuproqlar orasidagi sifat ua miqdor jihatidan farqlarni aniqlab beradi. Ushbu tuproqlar haqida imkon boricha to'liq ma'lumotlarni yig'adi va mavjud ma'lumotlar asosida tuproqlarning mantiqiy ketma - ketligi bo'yicha ro'yxatini shakllantiradi, qaysiki, ularga asosan tuproqlar nomenklaturasi ro'yxati va klassifikasiyasi tuziladi. Demak tuproqlar sistematikasi - tuproqlarning kengaytirilgan aniqlovchisi bo'lib, fanda ma'lum bo'lgan har bir tuproqning mukammal ta'rifini bermog'i lozim. Yuqorida ko'rsatilgan vazifalar tuproqlar sistematikasida tuproqlar nomenklaturasi, taksonomiyasi ua diagnostikasi asosida ua yordamida yechiladi.

Tuproqlar klassifikasiyasi (tasnifi). yer yuzasi tuproq qoplami, o'zining murakkab tuzilisli ua xilma -xilligi bilan xarakterlanadi. Tuproqlarlari o'rganishda ua rasional foydalanishda, ularni to'g'ri aniqlash ya'ni klassifikasiya qilish muhim ahamiyatga ega. Tuproqlarni o'xshash belgilari, kelib chiqishi ua unumdorligi kabi xususiyatlariga ko'ra muayyan gruppalariga birlashtirishga tuproq klassifikasiyasi (tasnifi) deyiladi.

Tuproqlarni ilmiy jihatdal klassifikasiyalash ularning genetik – ishlab chiqarish xossalariga asoslangan o' lib, bu klassifikasiya quyidagilami: tuproq paydo bo'lishining barcha shart-sharoitlari ua jarayonlarini, tuproqlarning tegratoriylar bo'yicha tarqalishini ua tuproqlarning ishlab chiqarish jihatidan ahamiyatga ega bo'lgan biologik, fizikaviy va kimyoviy xossalarining umumiy xarakteristikasini aks ettirishi kerak. Tuproqlarni klassifikasiyalash muammolari tupgoqsllunoslikdagi eng aktual ua munozarali masalalardal biri hisobladi. Fanning rivojlanishi va yangi ilmiy dalillarning to'planishi natijasida ilgari tuzilgan, bunday qaraganda ilmiy asoslangap klassifikasiya sxemasiga ayrim qo'shimchalar kigitish yoki ulami qayta ishlab chiqish zagur bo'ladi. Bu muammolag qishloq xo'jaligi talablari asosida ham yuzaga keladi. Ilmiy klassifikasiya fanning hozirgi holatini aks ettiradi. Ilm-fan ning givojlanishi bilan tuproqlar klassifikasiyasi ham murakkablashib boradi. Tuproq klassifikasiyasining rivojlanish tarixida to'rtta etapni ajratish mumkin: V. Dokuchayevgacha, bunda geologiya - petrografiya, kimyoviy ua fizikaviy klassifikasiya prinsiyaplari ustun bo'lgan; 2) Dokuchayev davri, qachonki U.U. Dokuchayev, N.M. Sibirsev, K.L. Glinkalar tomonidan asos solingan ua tuproqlarni genetik klassifikasiyalash prinsiplari ishlab chiqilgan; 3) Hozirgi davr (taxmipal XX asming 50 yillaridan), bunda taksonomik birliklar ua diagnostik ko'rsatkichlar tizimi uzil - kesil ishlab chiqilgan, turli mamlakatlarda tuproqlarni mi\liy klassifikasiyalash taraqqiy ettirildi va tuproq paydo bo'lish rejimlari ua ekologik sharoitlar als'ha to'liq hisobga linadigan bo'ldi; 4) Yangi davr (XX asr 90 - yillarining boshlanishidan), qachonki klassifikasiyalashda, taksonomik birliklag - bo'linmalagdan iyerarxik sistemalarda mos rayishda turli darajani egallaydigan, antropogen o'zgarishlarning bagcha bosqichlari hisobga olinadi.

Yangi, 2000 yilda nashr etilgan, Rossiya tuproqlagi klassifikasiyasi,

roSh - genetik hisoblanadi. Ua tuproq profilining tuzilishi va uning xossalagiga asoslangan. Ushbu klassifikasiya V.V.Dokuchayev nomidagi tuproqshunoslik instituti tomonidan L.L. Shishov rahbarligida tuzilgan komissiya tomonidan ishlab chiqilgan. Ushbu klassifikasiyada yuqori rangdagi birliklar ajratilgan. Ua tuproqlarning antropogen - qayta o'zgarishi hisobga olingan. Tuproqlar klassifikasiyasining umumiy sxemasi qo'yidagi Kimyoviy qayta tiklangan tuproqlar.

Stvollar yuqori taksonomik birlik sifatida tuproqlarning tuproq paydo bo'lish jarayonlari va litogenezining nisbatini namoyon etadi. Bo'limlar pogonal tuzilishi asosiy yelemeptlagirilgan o'xshashligi. Ua ularning tuproq paydo bo'lish asosiy jarayonlagili hosil qilishidagi birligi bilan xarakterlanadi. Eng muhim taksonomik birliklarining asosiy diagnostikasi diagnostikalash gogizotlag va belgilar- sistemasi hisobaladi. Ushbu sistemada asosiy o'rinni struktura tuzilishi, moddiy tarkibi va analitik ko'rsatkichlari bilan fagqlaladigan diagnostik gorizontlar va belgilarning antropogen - qayta o'zgarish guruhlari egallaydi.

Ushbu diagnostik ko'rsatkichlar altrogel va texnogen - qayta o'zgargan tuproqlarni ajratish uchun asos bo'lib xizmat qiladi, qaysiki ularning transformasiyalanish darajasiga ko'ra turli taksonomik darajalarga tipchalar bo'limgacha ajratiladi.

Antropogen qayta o'zgargan tuproqlar klassifikasiyasi.

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

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

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

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

Agarda tabiiy tuproqlarning antropogenli transformatsiyasi profilining barcha qismida ancha sezilarli o'zgarishlarga olib kelsa, qaysiki uning profili o'z mohiyati bo'yicha yangi tabiiy jismga aylangan bo'lsa, unday holatda antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarni belgilashda, original nomlardan foydalaniladi.

Agrozemlar, abrazemlar va torfozemlar buzilmagan o'rta gorizontda yoki aynan tuproq paydo qiluvchi jins ustida spetsifik (o'ziga xos), gomogenli antropogen qayta o'zgargan gorizontlardan tuzilganligi bilan xarakterlanadi;

Stratozemlar, ustki gorizontlari olib kelingan materiallar qalinligida shakllanganligi bilan xarakterlanadi; akyazemlar sholichilikda foydalaniladigan tuproqlarni biriktiradi, qaysiki ular uzoq muddatli bosishi natijasida yujudga kelgan belgilari, tabiiy profilining qisman mexanik buzilganligi bilan birgalikda patouop bo'lishi bilan xarakterlanadi;

Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarda tipchatar antropogen ta'sir tufayli yuzaga kelgan tabiiy genetik gorizontlar Ua belgilar sifatiiy xususiyatlariga ko'ra ajratiladi.

Antropogen - qayta o'zgargan tuproqlarni klassifikasiyalash prinsiplari ular tuzilishi ua xossalarining geal xususiyatlarini ifodalashga imkon yaratadi.

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

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

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

«Taksonomiya» so'zi grekcha takso - tuzilma, tartib yoki lotincha takror-baholayman va nomos - qonun degan ma'noni anglatadi. Taksonom birliklar (taksonlar) - Bu qandaydir obektlar sistemasida klass, dara yoki o'rnini ko'rsatadigan, ularning batafsillik yoki aniqlik darajasi belgilaydigan, klassifikasiyalash (tasniflash) yoki sistematalash (tartibga solish), birliklaridir. Tuproqshunoslikda taksonomik birliklar - Bu tabiatc obektiv ravishda mavjud tuproq gruppasini tasvirlaydigan, ketma-ket biriga teng tobe bo'lgan sistematik kategoriyalardir.

Hozirgi zamon taksonomiyasining negizida tuproq tipi to'g'risida Dokuchayevning ta'limoti yotadi, keyinchalik Bu tuproq tipi ua tuproq paydo bo'lish jarayonining tipi haqidagi ta'limotlarda o'z rivojini topgan deb, deyarli bir xildagi tuproq paydo bo'lish jarayonlari kechadigan hamda o'xshash fizik-geografik sharoitlarda katta maydonlarda shakllangan konkret tuproqlarga aytiladi. Tuproq tiplarining eng muhim belgilari:

tuproqda to'planadigan organik moddalar va ular parchalanish, o'zgari jarayonlarining deyarli bir xil bo'lishi; 2) tuproq mineral ua organik- minel moddalar sintezidagi jarayonlaming bk xilligi; 3) moddalar migrasiyasi va tuproq profili tuzilishining bir xilda bo'lishi hamda 5) tuproq unumdorligi oshirish Ua saqlab qolishga qaratilgan tadbirlarning yagona yo'nalishda borilishi kabilar hisoblanadi.

Tuproq tiplari odatda ekologik - genetik sinflar (tiplar) va qatorlar birlashtiriladi.

Tabiiy sharoitlarga bog'liq bo'lgan tuproqning ichki asosiy xossalari qarab, tiplar odatda ekologik-genetik sinflarga birlashtiriladi. Ana shunday xossalarga tuproqning issiqlik rejimi, tuproq paydo bo'lishining bioyenergel xususiyatlari ua

atmosfera yog'inlariga ko'ra tuproq suv rejimining o'zgari singarilar kiradi. Tuproqning ekologik - genetik sinflari bilan dehqonchil qishloq xo'jaligi va o'g'top xo'jaligining o'ziga xos geografik xususiyatli bog'liq bo'ladi.

Xar bir ekologik - geografik tiplar sinfidagi tuproqlar 4 ta genetik qatl (avtomorf, yarimgidromorf, gidromorf, qauig-alluuUial) ga bo'lina Tuproqlar gidrologiyasiga asoslangan Bu qatorlar qishloq xo'jaligi tuproqlardan samarali foydalanishda katta amaliy ahamiyatga ega. Hozirda O'zbekistonda tuproqlarning 22 tiplari va 59 tipcha (B.V.Gorbunov, N.V.Kimberg, 1962) ajratilgan. Ularning ba'zilari avvaldan ma'lum va yaxshi o'rganilgan bo'lsada, ayrimlari kam tadqiq qiling;

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

Tipcha tuproq tiplari orasida ajratiladigan taksonomik birlik bo'lib, osiy hamda qo'shimcha tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning borishida sifatii farqlar bilan xarakterlanadi. Tipchalarga bo'layotganda tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning zonal (shimoldan janubga qarab) o'zgarrishi va birga fasial (sharqdan g'arbga qarab) o'zgarishi ham e'tiborga olinadi. masalan, g'arbdan sharqqa borgan sayin, tuproqning termik, suv rejimlari sekin o'zgaradi va Bu o'z navbatida tuproqning agronomik xossalriga ta'sir qiladi hamda ekinlarning turlarini tanlab ekishni va maxsus agrotexnikani qo'llanishni taqozo etadi.

Avlod tipchalar orasida tuproq gruppalarini o'ziga birlashtiradi.

Tuproqlarning genetik xususiyatlari ko'plab mahalliy sharoitlarning tuproq paydo bo'lish jarayonlariga ta'siri natijasida yuzaga keladi. Ona jinslarning zilishi va xossalari, sizot suvlarining kimyoviy tarkibi kabi omillar natijasida tuproqning sho'rxoklanishi, sho'rtoblanishi va karbonatlanishi ngari jarayonlarning borishi ro'y beradi.

Tur - avlodlar orasida ajratiladigan tuproq gruppalari bo'lib, tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning borish jadalligiga ko'ra ajratiladi. Masalan, podzollanish jarayonlarining, gumus to'planishining jadalligi va uning sho'rlanish, eroziyalanish darajasi singarilar turlarni belgilovchi ko'rsatkichlar hisoblanadi. Demak, tur tuproq paydo bo'lish jarayonining liqdor jihatlarini aks ettiradi. Masalan, o'rtacha va kam gumusli oddiy qora tuproq atamasi avlodni ifodalaydi.

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

Razriyadi - tuproq ona jinslarining kelib chiqishi asosida bo'linadi. Jmladan mogepa jinslari, allyuvial, flyuvioglyasial va lyossimon jinslar singarilarda hosil bo'ladigan tuproqlarning har qaysisi alohida razryadlarni tashkil etadi.

Tuproqlar nomenklaturasi va diagnostikasi. Tuproqshunoslikda nomenklatura deganda tuproqlarning xossalari va klassifikasiyadagi turgan qarab nomlanishi tushuniladi. V.V.Dokuchayev va N.M.Sibirsev

tuproqlarning ilmiy genetik nomenklaturasini tuzib chiqayotganda, ularga rus alq nomlarini asos qilib oldilar. Bunda tuproq yuqori gorizontlarining o'ziga xos

xususiyatlari, jumladan, rangi-tusi va tuproq rivojlanadigan ekologik haroitlarga alohida e'tibor beriladi.

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

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

Unumdorlik tuproqning juda murakkab xossasi sifatida, tuproqda kechadigan ko'plab kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarga bog'liq. Unumdor tuproq o'simliklarni zarur oziq moddalar, suv, havo, issiqlik bilan ta'min eta olish, mu'tadil reaksiyaga ega bo'lishi, har xil zararli moddalar saqlamasligi zarur. Buning uchun tuproqning suv-fizik xossalari va rejimlari, oziq va to'z rejimlari, tuproqda kechadigan biokimyoviy, oksidlanish-qaytarilish jarayonlari qulay bo'lishi kerak. Shular asosida hozir tuproq unumdorligi haqida quyidagi kengroq tushunchani berish mumkin bo'ladi.

Unumdorlik deb, tuproqning o'simliklarni normal usishi va rivojlanishi (hosil berishi) uchun zarur suv, oziq elementlar va shuningdek ularning ildiz sistemalarini 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 usib rivojlanish hayotiy davrlari bevosita tuproqning turli xossalari yoki unda kechadigan jarayonlar bilan bog'liq. Shuning uchun ham tuproqdan foydalanilayotganda unumdorlikning barcha omillariga va shart-sharoitlariga bir vaqtning o'zida ta'sir eta bilish kerak.

Tuproq unumdorligi nisbiy tushuncha bo'lib, unumdorlik nafaqat tuproq xossalari, balki ustiriladigan ekinlar turiga ham bog'liq. Masalan, 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.

Tuproqning o'ziga xos xususiyati hisoblangan unumdorlik tuproq paydo bo'lish jarayonlari davomida shakllanib boradi va tuproqning qandaydir bir yoki ikkita xossasi (masalan, oziq moddalar, gumus miqdori yoki fizik xossalari) bilan emas, balki tuproqning barcha xossalari yig'indisi bilan belgilanadi. Shuni e'tiborga olish lozimki, unumdorlik faqatgina o'simliklar ildizi usayotgan tuproqning ustki qatlamiga bog'liq bulmasdan, balki tuproq ostki jinslari hamda barcha tuproq profilining to'zilishi va xususiyatlari bilan ham ifodalanadi. O'simliklarni suv va oziq moddalar bilan ta'minlanishiga tuproqning nafaqat gumusli yoki haydalma qatlami, balki undan chuqurroq qatlamlari ham katta ta'sir etadi. Demak, unumdorlik tuproq barcha qatlamlari (profili) ning 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.

Tuproq unumdorligining elementlariga o'simliklarning usib-rivojlanishi uchun zarur oziq moddalar (N, P, K kabilarning) o'zlashtirish uchun oson shakllarining bo'lishi, o'simliklarga qulay tarzdagi suv, xavo va issiqlik kabi omillarning mavjud bo'lishi singarilar kiradi. Bu omillar o'z navbatida atmosfera elementlari bilan bevosita bog'liq bo'ladi. Tuproq unumdorligining shart-sharoitlari jumlasiga tuproqning barcha xossalari va rejimlari kiradi. Ana shunday eng muhim xossalar 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 xossalar (singdirilgan kationlar tarkibi, tuproq eritmasining reaksiyasi) ni kiritish mumkin. Tuproqning bu shart-sharoitlari ham atmosfera sharoitlari bilan bog'liq. Ushbu leksiylar kursining maxsus mavzularida tuproqning xossalari, rejimlari va unumdorlik omillari haqida batafsil bayon etilgan. Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari bevosita bir-biri bilan bog'liq bo'lib, ulardan birining o'zgarishi boshqasiga va shu orqali tuproq unumdorligiga ta'sir etadi. Qishloq xujalik ishlab chiqarishida tuproqdan foydalanilayotganda tuproq unumdorligining barcha omillari va shart-sharoitlariga ta'sir etish lozim.

Tuproq unumdorligining quyidagi turlari ajratiladi: tabiiy, sun'iy, potensial, effektiv (samarali), nisbiy va iqtisodiy unumdorliklar.

T a b i i y u n u m d o r l i k. Insonlar quli tegmagan tabiiy holatdagi tuproqlar uchun xarakterli unumdorlik hisoblanadi.

S u n ' i y u n u m d o r l i k insonlarning maqsadli faoliyati (yerni haydash, unga davriy ravishda mexanikaviy ishlov berish, meliorasiyalash, o'g'itlardan foydalanish singarilar) ta'sirida yuzaga keladi.

P o t y 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 xossalar va shuningdek insonlar faoliyati ta'sirida yaratilgan yoki o'zgartirilgan tuproq xususiyatlari bilan belgilanadigan barcha unumdorliklar yig'indisidan iborat.

E f f y 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 kursatkichi va konkret kurinishidir.

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 kura tuproqlarni iqtisodiy jihatdan baholashdir.

T u p r o q u n u m d o r l i g i n i q a y t a t a k r o r i y y a r a t i s h - tuproqning samarali unumdorligini potensail unumdorlikka yaqin darajada saqlash maqsadida, tuproqqa ta'sir etadigan meliorativ va agrotexnika tadbirlari sistemasi yoki tabiiy tuproq jarayonlari yig'indisidan iborat.

Unumdorlik, tuproq paydo qiluvchi jarayon kabi, unumdorlik omillari va shart-sharoitlarining miqdor va sifat o'zgarishiga sabab bo'ladigan, moddalarning o'zgarishi, tuplanishi va o'tkazishi kabi jarayonlari bilan chambarchas bog'liq. Bu o'zgarishlar unumdorlikning rivojlanishi uchun ijobiy yunalishda bo'lishi va bu holda uning yaxshilanishiga olib kelishi (oziqa moddalarning tuplanishi, ularning o'simliklar uchun yanada qulay o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning yaxshilanishi va h.k.), yoki unumdorlikning pasayishiga olib keladigan salbiy yunalishda (oziqa elementlarning yuvilib ketilishi, ularning qiyin o'zlashtiriladigan shaklga o'tishi, strukturaning bo'zilish va h.k) bo'lishi mumkin. Tuproq xossalari o'zgarishi ma'lum bir davrda unumdorlikni boshlang'ich darajasiga olib kelishi xam mumkin.

Shunday qilib ma'lum davr ichida (usuv davri, yillik yoki almashlab ekish davri va h.z) unumdorlikning o'zgarishi uning tuliqsiz, oddiy va kengaytirilgan holatda qayta tiklanishiga olib kelishi mumkin. Tuproq unumdorligining boshlang'ich davridagidan past darajada shakllanishi tuproq unumdorligining *tuliqsiz qayta tiklanishini* bildiradi. Tuproq unumdorligining boshlang'ich darajasiga qaytishi unumdorlikning *oddiy qayta tiklanishini* anglatadi. Tuproq, unumdorligining boshlang'ich darajasidan yuqori holatda yaratilishi unumdorlikning *kengaytirilgan tarzda qayta tiklanganligini* bildiradi.

Tuproq unumdorligining qayta tiklanishi tuproq hosil bo'lish jarayonining obyektiv qonunidir, va uning namoyon bo'lishining barcha shakllariga xosdir.

Tabiiy tuproq paydo bo'lish jarayonining rivojlanishi unumdorlikning tuliq bulmagan, oddiy yoki kengaytirilgan tipdagi qayta tiklanishi 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 o'zoq vaqtlar foydalanganda tuproqda kechadigan tabiiy jarayonlar, jumladan, tuproqning qator xossalari va rejimlari o'zgarib, yangi madaniy tuproqlar paydo bo'ladi. Tuproq unumdorligini doim yaxshi va yuqori holatda saqlab

turish maqsadida, insonlar tomonidan tuproq tabiiy xossalarining o'zgartirish jarayonlariga *tuproqni madaniylashtirish* deyiladi.

Tuproqlarni madaniylashtirishga qaratilgan kompleks tadbirlar sistemasi, ekinlardan barqaror va mo'ttasil yuqori hosil olishni ta'minlovchi tuproq xossalarini yaxshilash imkonini beradi. Tuproqlarni madaniylashtirishning biologik, kimyoviy va fizikaviy usullaridan foydalaniladi.

B i o l o g i k u s u l tuproqda chirindi va azotning ko'proq tuplanishiga imkon beradigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Shu maqsadda ko'p yillik o'tlar (beda va turli 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 yuli bilan tuproqda o'simliklar uchun zarur va tez o'tadigan oziq elementlari miqdorini ko'paytirish hamda tuproqning kimyoviy xossalarini yaxshilashga qaratilgan.

F i z i k a v i y u s u l l a r g a fizik-mexanikaviy va meliorativ tadbirlar qullanish ya'ni yerni ishlash, haydalma qatlamda agronomik jihatdan qimmatli struktura yaratish, tuproqning suv-fizik, issiqlik xossalari va rejimlarini yaxshilash singari tadbirlar kiradi.

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

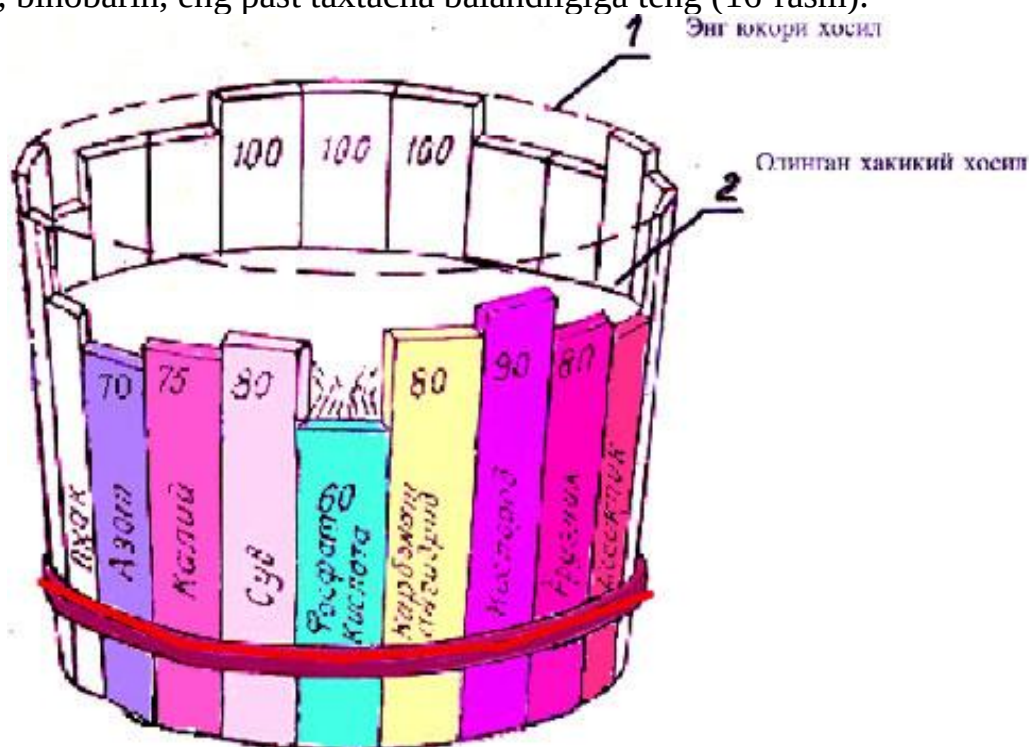
Tuproq unumdorligining kengaytirilgan qayta, takror yaratilishi jarayonlari yuqori dehqonchilik madaniyati sharoitida, samarali va potensial samarali unumdorligining muntazam ravishda oshib borishiga bog'liq. Intensiv dehqonchilik sharoitida tuproq unumdorligining takror yaratilishi asosan ikki yul bilan,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

Yuqorida aytilgandek, tuproq unumdorligining elementlari (omillari) bo'lib, uning barcha fizikaviy, kimyoviy va biologik xossalari hisoblanadi. Shuni e'tiborga olish muhimki, tuproqning u yoki bu xossalari, ularning sifat va miqdor jihatdan namoyon bo'lishiga kura tuproqning potensial yoki effektiv (samarali) unumdorligi darajasiga ham ijobiy, va ham salbiy (limitlovchi) ta'sir etishi mumkin.

Agronomiya va agrokimyoda "Minimum qonuni" azaldan ma'lum, ushbu qonunga asosan o'simliklarning hosildorligi ayni paytda qaysi omil minimumda

turgan bulsa, ana shu omil bilan belgilanadi: azot va fosforning miqdori yetarli bo'lgan sharoitda, masalan tuproqda, kaliy yoki aytaylik, kalsiy yoki temir yetishmaydi, barcha oziqa elementlari bilan tuliq ta'minlangan sharoitda suv yetishmasligi mumkin, yoki oziqa va suv optimal (maqbul) darajada bo'lganda issiqlik yetishmasligi mumkin va h.k.

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



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

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

Rasmdan ko'rinib turibdiki, bochkadagi suv sathi fosfor kislotaning miqdorini ko'rsatuvchi taxtacha balandligi bilan chegaralangan, ya'ni bu faktor minimumdagini ifoda etib, ta'minlanganlik darajasi 60 % ni ko'rsatadi. Bochkaga nazar tashlansa, minimumdagi fosfor faktori ko'paytirilsa, azot minimum faktor bo'lib qoladi, chunki uning ta'minlanganligi 90 % ni tashkil etadi. Ammo, ushbu chiroyli va nazariy jihatdan go'yo yaxshi isbotlangan jarayon amalda hamma vaqt ishlayvermaydi, chunki o'simliklar uchun barcha zarur faktorlar va ularning optimal nisbati hamma vaqt ham ma'lum bo'lavermaydi, barcha mumkin bo'lgan variantlarni tekshirib chiqish uchun ming yillar zarur, shu o'rinda aytish lozimki, inson o'zining bo'tun tarixi davomida bu ish bilan shugullanib kelmoqda. Hozirgi paytda EHMLar va "hosilni programmalashtirish" matematik tenglamalar bu ishga jalb etilgan. Tuproqshunoslikda boshqacha yondoshuv qabul qilingan. O'simliklar hayotidagi

tuproq faktorlari optimal holatni yoki tuproq unumdorligining elementlari bilan ta'minlash vazifasi qatorida tuproqni tubdan meliorasiyalash va agrotexnik tadbirlar yordamida tuproq unumdorligini limitlovchi faktorlarni bartaraf etish yoki minimallashtirish vazifalari qo'yilmokda hamda amalda yechilmoqda. 37-jadvalda tuproq ning asosiy limitlovchi faktorlari va ularni maxsus meliorasiyalash usullari keltirilgan.

Masalan, shurtob-shurxoklar yuqori ishqoriylik, ko'p miqdorda to'zlarni saqlashi va juda noqulay fizikaviy xossalarga ega. Shuning uchun kompleks meliorasiyalashni talab etadi.

12-jadval

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

Faktorlar	Meliorativ tadbirlar
Oshiqcha kislotalilik	Ohaklash.
Oshiqcha ishqoriylik	Gipslash, kislotalash, fiziologik kislotali o'g'itlar solish.
Oshiqcha to'zlar	Tuproq-grunt suvlarini oqizib ketadigan zovurlar sharoitida yuvish.
Yuqori loylilik	Qum solish, struktura hosil qilish, chuqur yumshatish.
Yuqori zichlilik	struktura hosil qilish, yumshatish, o'tlar ekish.
Issiqlik yetishmasligi	Issiqlik meliorasiyasi, yuzasini mulchalash, qor tuplash, ixota daraxtzorlari barpo etish, plyonka bilan yopish.
Suvning yetishmasligi	Sug'orish, tuproqda suv tuplashga qaratilgan agrotexnik usullar (qora shudgor) va parlanishdan himoyalash
Mineral oziklarning yetishmasligi	Mineral va organik o'g'itlar solish.
IIIshiqcha namlik-botqoqlanish	Quritadigan zovurlar.
Havo yetishmasligi	Zovurlash, strukturalash, G'ovakliklar barpo etish.
Mikrorelyefning xilma-xilligi	Yuzani tekislash.
Yuzaning katta qiyaligi	Zinapoya shaklida tekislash (terrassalash), polosa- konturli haydash, ekinlarni navbatlash.
Tuproq ichidagi qatlamlar («shux», «gipsli», «arziqli» va x.z) tufayli chegaralangan ildiz joylashadigan qatlam qalinligining kamligi	Plantajli haydash, chuqur yumshatish, portlatadigan meliorasiya qullash bilan asta-sekin haydov qatlamini chiqurlashtirish.
Gorizontlarga keskin differensiyalashgan profil	Ildiz oziqlanadigan qatlamni asta-sekin chuqurlashtirish, differensiyalanishni chuqur ishlov berish bilan yuqotish.
Kimyoviy toksikoz (zaharlanish)	Kimyoviy va agrotexnologik meliorasiyalash.
Biologik toksikoz(zaharlanish)	Agrotexnologiya va biologik meliorasiya, almashlab ekish, shudgorlash.

Yunaltirilgan holda madaniy tuproqlarning yaratilish jarayonlari o'z navbatida tuproq unumdorligining 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 kursatuvchi muayyan, o'ziga xos bo'lgan xossalar kursatkichi mavjuddir. Tuproq xossalarining optimal parametrlari asosida unumdorlik modellari to'ziladi.

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

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

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

O'simliklarning barcha hayotiy omillari teng ahamiyatga ega bo'lib, ularning birortasini boshqasi bilan almashtirib bo'lmaydi. Tuproq unumdorligini oshirish hamda ekinlardan yuqori va barqaror hosil olish uchun o'simliklarning barcha hayotiy va o'sish omillariga bir vaqtning o'zida, teng ta'sir etish zarur. Lekin bunda yo'naltiruvchi asosiy omil (yoki omillar gruppasi) ni aniqlay bilish juda muhim. Chunki ana shu omilga ta'sir etish yo'li bilan, boshqa faktorlar samaradorligini yuqori darajada oshirib borish mumkin. Masalan, qurg'oqchilik zonalarida yo'naltiruvchi omil o'simliklarni zarur miqdordagi suv bilan ta'minlashdir. Sug'orilib dehqonchilik qilinadigan zonalarda yerlarni Sug'orish muhim tadbir bo'lib, bunda tuproqning qayta sho'rlanishi va botqoqlanishining oldini olishga alohida e'tibor berish lozim. Demak, o'simliklar hosildorligini belgilovchi barcha hayotiy faktorlarga bir vaqtning o'zida ta'sir etish prinsiplarini amalga oshirish, turli zonlarda 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 urganishga qaratilgan vegetativ tajribalari natijalarini kursatish mumkin (18-jadval).

13-jadval

Gelrigelning tajriba yakunlari

Ko'rsatkich	To'liq nam sig'imiga nisbatan tuproqdagi nam (foiz) miqdoriga ko'ra hosil							
	5	10	20	30	40	60	80	100

Hosil bir idishda, dg	1	63	146	190	217	227	197	0
Har 10 foiz namlikka to'g'ri keladigan qo'shimcha hosil		124	83	44	27	10	-15	-98

Hozirgi vaqtda tuproqning oziq, suv, issiqlik va to'z rejimi va tuproq reaksiyasini tartibga solishni ta'minlaydigan tuproq xossalari ta'sir etishning kompleks usullari ishlab chiqilgan. V.R.Vilyams nemis olimi Volninning bahori javdar hosiliga suv, yorug'lik va o'g'it singari omillar ta'sirini o'rganishga doir materiallari asosida ana shu faktorlarni bir vaqtning o'zida ta'sir etganda hosilning o'zluksiz oshib borishini tasvirlovchi alhida grafik bilan izohlab beradi.

3.Tuproq unumdorligini muntazam oshirib borish va uning imkoniyatlaridan qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini yanada oshirish maqsadida samarali foydalanish, hozirgi tuproqshunoslikning 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 foydalanishga tuproqning gumusli qatlami qalinligi, tuproq haydalma osti gorizontlarining xususiyatlari, mexanik tarkibi, har xil to'z 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 to'z rejimi va suv fizik xossalarini e'tiborga olmasdan Sug'orish yerlarning qayta sho'rlanishiga yoki botqoqlanishiga sabab bo'ladi.

Ekinlarni joylashtirayotganda tuproqning sho'rlanish, sho'rtoblanish hamda eroziyalanish darajasi, joyning relyef sharoitlari katta ahamiyatga ega, chunki bu omillar tuproq unumdorligining ko'plab shart-sharoitlarini belgilaydi.

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

Urta Osiyo tuproqlari unumdorligini o'rganishga doir vegetativ tajribalar shuni ko'rsatadiki, gumusga boy tipik bo'z tuproqlar hamda o'tloq va botqoq-o'tloq tuproqlar ancha yuqori unumdorlikka ega bo'lib, och tusli bo'z tuproqlar kamroq va taqirlar past unumdorlikka ega. Masalan, azotli o'g'itlar barcha tuproqlarda ekinlarning hosilini oshirsa-da, ammo kam gumusli och tusli bo'z tuproq va taqir tuproqlarda uning samarasi yuqoriroq bo'lgan. Fosfor taqirlarda, azot va fosfor aralashmasi esa barcha tuproqlarda hosilni oshirish imkonini beradi. Bunda, yana

o'sha kam gumusli tuproqlarda mineral o'g'itlar samarasi yaxshi ifodalanadi. Tuproqlarning turli genetik qatlamlari ham bir xil unumdorlikka ega emas.

14-jadval

Turli tuproq tiplarining unumdorligi.

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

Organik dehqonchilikda tuproqning yuqori qatlami asosiy maxsulot beruvchi qatlam bo'lib, uni saqlash, qadrlash va muhofaza qilish fermerlar davlat organlari bilan hamkorlikda amalga oshirishlari shart. Yerlarning ekologik holati, ya'ni zaxarlanmagan, ifloslanmagan ekologik toza maxsulot yaratish va iste'mol qilish, muhofaza qilish ijtimoiy xarakati tomonidan muttadil olib boriladi. Yuqori kommunikasion zamonaviy rivojlangan xozirgi kunda barqaror tuproq unumdorligini saqlash, oshirish, reproduksiya jarayonini mustahkamlash, ma'lum darajada ko'paytirish ishlarini amalga oshirish maqsadga muvofiq bo'ladi.¹³

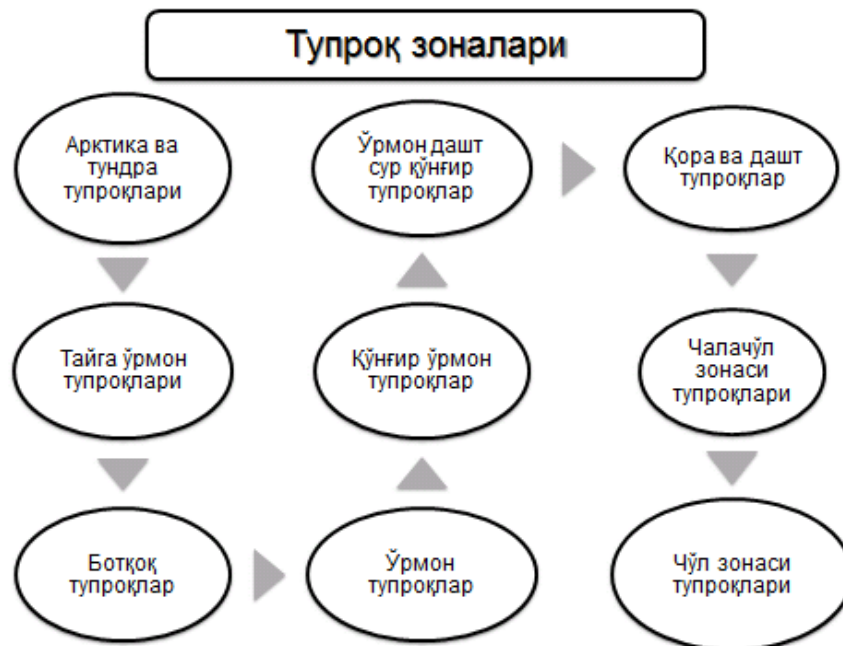
Germaniya, Avstriya va Shvesiya va boshqa mamlakatlarda organik dehqonchilik fermerlarga qishloq xo'jalik maxsulotlarini yetishtirishda muttadil yordam berib kelmoqda. (Dabbert va Braun 1993; Osterburg etal . 1997 ; Hartnagel 1998 ; Schneeberger va boshqalar. 1997). Yerlarning holatini kuzatish mantiqiy oddiy holat bo'lishiga qaramasdan qishloq xo'jaligini rivojlanishi uchun tejamkor, zamonaviy qishloq xo'jalik mashinalarini qo'llash maqsadga muvofiq bo'ladi.Irlandiyada yerlarni chuqur haydamasdan og'ir texka ishlatmasdan, yuqori samarador mineral o'g'itlar qo'llash bilan qishloq xo'jalik maxsulotlarini, ya'ni go'sht, sut, g'alla, sabzavot va meva maxsulotlarini intensiv sarmoyasini oshirish mumkin.¹⁴

Almashlab ekish joriy etilmagan va faqat mineral o'g'itlar solinadigan dalalarda tuproqdagi gumus va oziq element miqdori keskin kamayib, struktura holati yomonlashadi hamda unumdorligi pasayadi. Tuproqlarni agrokimyoviy tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, O'rta Osiyoda gumusi kam tuproqlar jami ekin maydonining 2/3 qismini, chirindi miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar 1/3 qismini, ko'p chirindili tuproqlar esa atigi 7 foizini tashkil etadi. Almashlab ekish yo'lga qo'yilmagan paxtachilik rayonlari tuproqlaridagi gumus miqdori keyingi 25-30 yilda deyarli ikki barobar kamaygan. Har yili bir tonna paxta hosili uchun 300-400 kg miqdorida gumus sarflanadi. Buning o'rnini qoplash uchun esa gektariga kamida 20 t. go'ng yoki boshqa organik o'g'itlar solish kerak bo'ladi. (I.S.Rabochev, A.I.Imomaliyev,

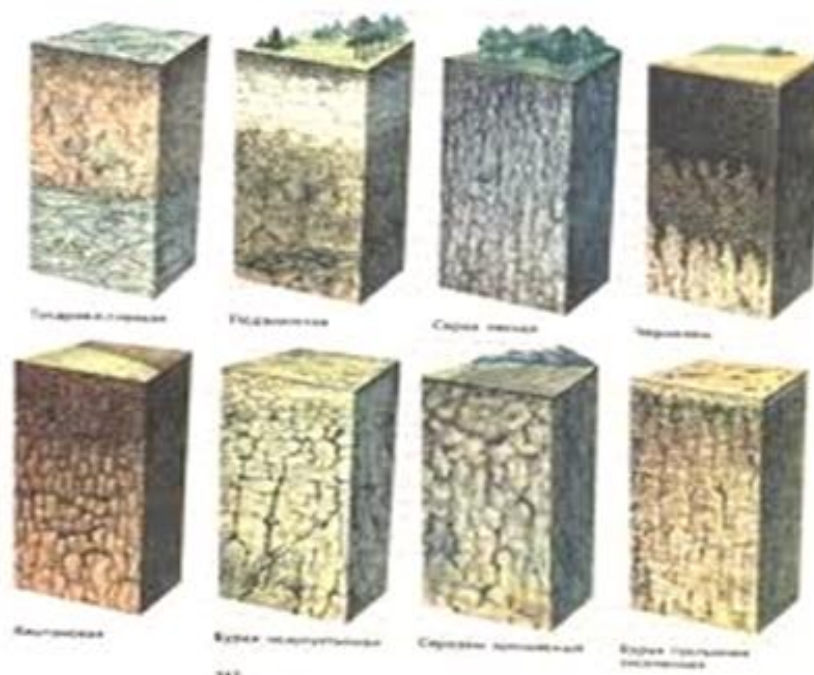
¹³ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini 2003, 7 bet).

¹⁴ (Organic Farming: Policies and Prospects Stephan Dabbert, Anna Maria Häring, Raffaete Zanolini. 2003, 13 bet).

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 mo'taxassislarning asosiy diqqat - e'tibori ham tuproqning unumdorligini oshirib, uning ekologik holatini yaxshilab borishga qaratilmog'i zarur.



Тупроқ тип ва типчалари



Nazorat savollari

1. Tuproq unumdorligini limitlovchi omillarni ta'riflang?
2. Tuproq xossalarini asosiy parametrlariga tuproqni qanday xususiyatlari kiradi?
3. Unumdorlik modeli nima, qora va bo'z tuproqlar unumdorligining asosiy ko'rsatkichlarini ayting?

4. Tuproq unumdorligini saqlash va oshirishning asosiy tadbirlarini ta'riflang?
5. Tuproq unumdorligi deb nimaga aytiladi? Unumdorlikning elementlari va shart-sharoitlariga nimalar kiradi?
6. Tuproq unumdorligi qanday kategoriya turlarga bulinadi va ularni ta'riflang?
7. Tuproq unumdorligining qayta yaratilishi nima va uning yunalishi qanday xillarga bulinadi?

8 - MAVZU: MDH DAVLATLARI TUPROQLARI. TAYGA O'RMON ZONASI VA O'RMON-DASH TUPROQLARI. DASH ZONASI QORA TUPROQLARI

REJA.

- 1.Podzol tuproqlarning tarkibi, xossalari va klassifikatsiya**
- 2.Tayga o'rmon zonasi tuproqlari.**
- 3. O'rmon-dash tuproqlari**
- 4.Qora tuproqlar va ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish**

Tayanch iboralar: MDH davlatlari, tayga o'rmon zonasi, o'rmon-dash tuproqlari, dash zonasi, podzol tuproqlar, qora tuproqlar, tayga, o'rmon tuproqlari, sho'rlangan tuproqlar, sho'rxoklar, sho'rtoblar, Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

Podzol tuproqlar. Podzol tuproqlar asosan tayga-moxli yoki igna bargli o'rmonlar ostida shakllanadi. Podzol va gleyli podzol tuproqlar maydoni 132 mln, gektarni tashkil etadi. Podzollanish jarayonlari natijasida tuproq profilida il (loyqa) zarrachalari fraksiyalarining tarqalishida o'ziga xos qonuniyatga keladi. Odatda podzol (A) gorizontida 0,001 mm dan kichik zarrachalar kam (15%) bo'lib, illyuvial (V) gorizontida ikki barobardan ham ko'p (36-37%) to'planadi. Podzol tuproqlarda gumus kam (1- 4%) bo'lib, uning tarkibida fulvokislota asosiy rol o'ynaydi.

Podzol tuproqlarda o'simliklar uchun zarur oziq moddalar (N.R.K), miqdori ham juda kam. Bu tuproqlar ham madaniylashgan gleyli podzol, madaniy podzol va madaniy chimli podzol kabi 3 tipga bo'linadi.

Chimli karbonatli tuproqlar tarkibida kalsiy karbonat birikmalari ko'p bo'lgan (oxak, mergel va boshqa) jinslarda hosil bo'ladi va yuviladigan suv rejimi tipiga ega. Chimli-gleyli tuproqlar yuza va sizot suvlari bilan o'ta namlanadigan va tuproq eritmasida kalsiy bo'lgan sharoitda yuzaga keladi.

Tayga o'rmon zonasi MDHning boreal (mo'tadil sovuq) mintaqasining katta qismini egallaydi. Bu zona shimoldan tundra, janubda o'rmon-dasht zonasi bilan chegaralanadi. Zona-maydoni 1150 mln ga yaqin bo'lib, (o'rmon qo'ng'ir tuproqlari bilan birga) 52% ni tashkil etadi. 64% maydoni tekisliklarga va 36% tog'li o'lkalarga to'g'ri keladi. Tabiiy xo'jalik xususiyatlariga ko'ra tayga-o'rmon zonasining Shimoliy rayonlari (o'rmon sur tusli tuproqlari) bilan birlashtiriladi va bu zona noqoratuproq "zonasi deb ataladi, Iqlimi mo'tadil sovuq va yetarli darajada namlangan bo'lib,

g'arbiy qismi nisbatan yumshoq iqlimli, sharqqa borgan sayin qurg'oqlashib (kontinental) boradi.

15-jadval.

Chimli podzol tuproqlardagi almashinuvchi kationlar tarkibi

Қатлам	Чуқурли ги(см)	Чиринди микдори (%)	Алмашинувчи Катионлар Микдори(мг-экв)				Алмашинувч и катионлар таркиби (%)			Сувдаги суспензи янинг рН
A ₁	5-10	6,0	0,3	0,3	18,4	19,0	2	2	96	4,01
A ₂	20-25	0,2	0,3	0,3	1,6	2,2	14	14	72	4,96
A ₃ B	30-35	0,2	0,7	0,3	2,3	3,3	21	9	70	5,13
B	40-45	0,2	3,2	1,9	3,5	8,6	37	22	41	5,15
B	60-65	0,1	6,4	3,3	1,90	11,6	55	29	16	5,37
C	95-100	0,1	5,3	2,6	0,5	8,4	64	30	6	6,91

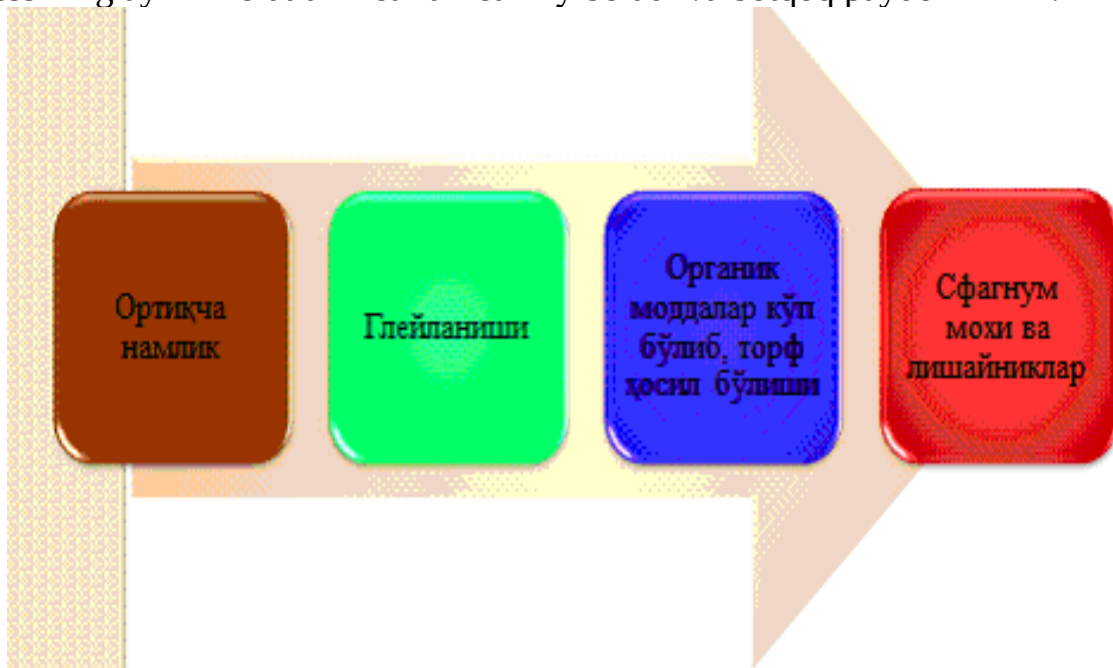
16-jadval.

Chimli podzol tuproqlardagi chirindi tarkibi

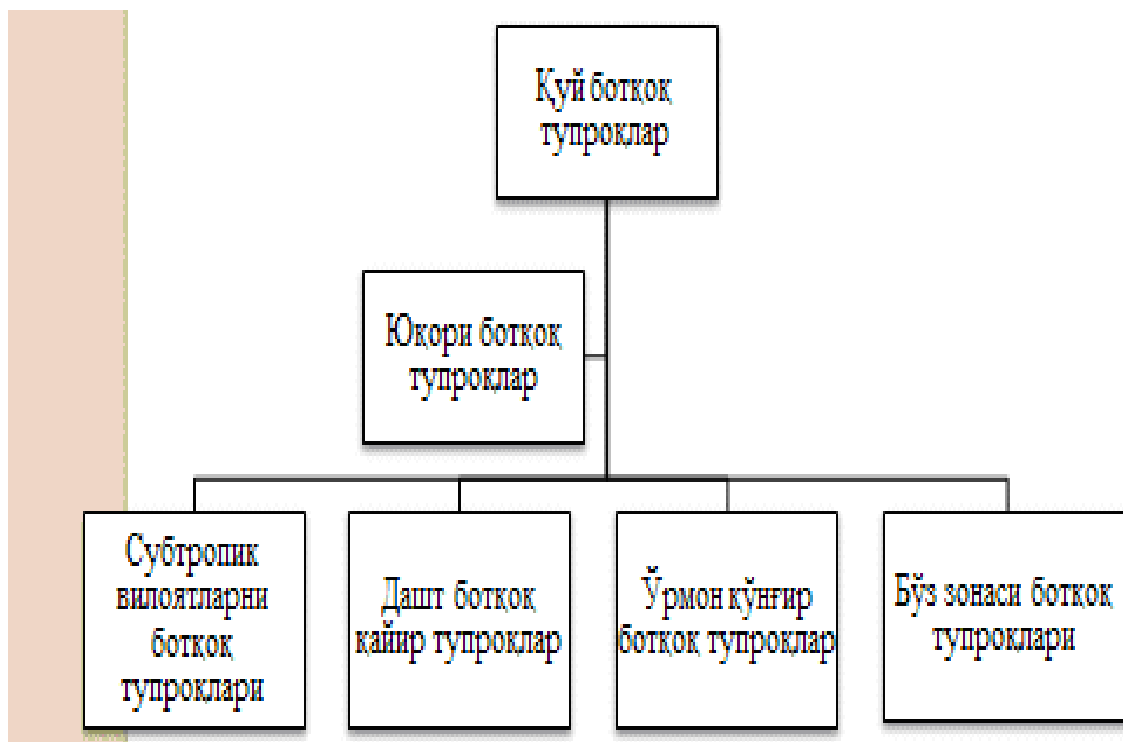
Чуқурл иги (см хисоби да)	Чирин ди (хисоб ида)	Спирт- бензол ёрдамида ажратиб олинадига н чиринди	Кальцийсиз лантириш йўли билан ажратиб олинадиган чиринди	Гумин кислотаси	Фульво кислота си	Эрийди ган колдик	жами	Гумин кислотала р билан фульво кислотала р нисбатан
4-7	6,93	12,2	2,0	22,3	28,3	34,7	99,5	0,78
7-15	1,69	12,2	11,2	15,3	26,5	34,8	100,0	0,58
15-23	1,00	17,2	1,7	13,8	24,1	41,8	98,2	0,57
23-28	0,52	23,4	3,3	13,3	26,7	33,0	100,0	0,50

Botqoq tuproqlar ayniqsa o'rmon-o'tloq va tundra zonasida ko'p tarqalgan. Tundra, o'rmon-tundra tayga-o'rmon va o'rmon-o'tloq zonalardagi tuproqlarning sernam bo'lishiga, birinchidan relyef sharoitiga ko'ra yer osti suvlarning yuza joylashganligi, ikkinchidan, yog'inlarning yer betiga ko'p miqdorda to'planishi sabab bo'ladi. Shunday qilib chimli tuproq paydo bo'lish davrining yangi bosqichi boshlanadi. Bu esa botqoqlanishga olib boradi. Botqoqliklar va qatlamni e'tiborga

olish botqoq tuproqlarning paydo bo'lishi yerning relyefiga sizot suvining satxi va kimyoviy tarkibiga, yog'ingarchilik miqdoriga, o'simlik xillari ularning almashinishiga va bir qancha faktorlarga bog'liq. G'uj poyali g'allasimon o'tlar, qiyog va moxlarning o'sishi sababi bu joyda ham quruqlikdagi botqoqlanish prosessining ayrim holatlari ketma-ket ro'y beradi va botqoq paydo bo'ladi.



17-rasm. Botqoq tuproqlarning kelib chiqishi.



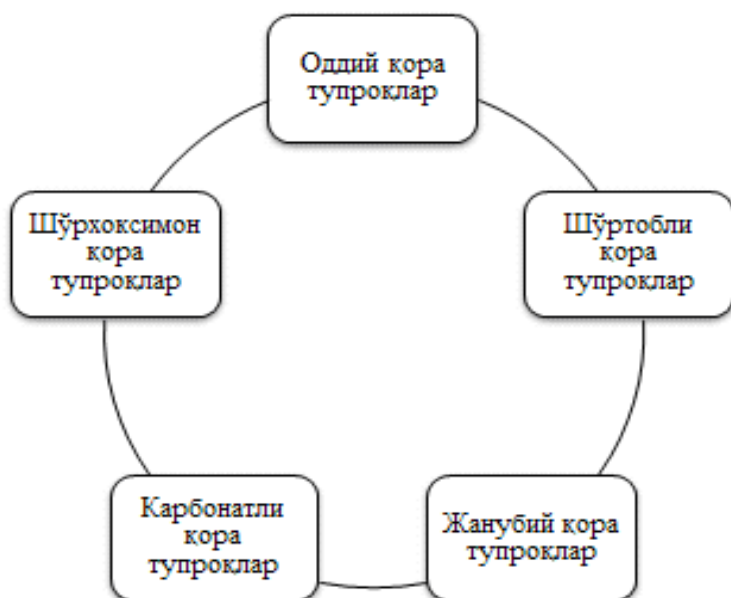
18-rasm. Botqoq tuproqlar tasnifi.

17-jadval.

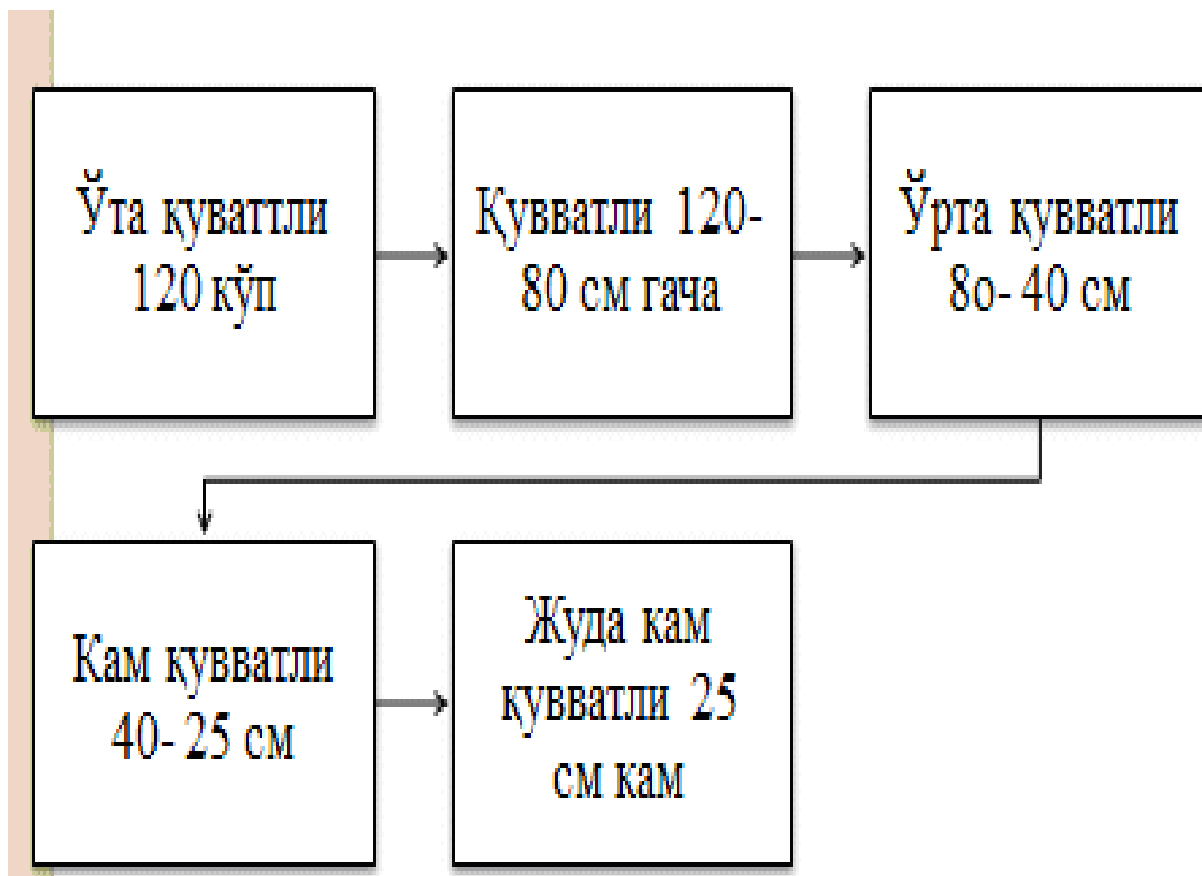
Botqoq tuproqlarning kimyoviy tarkibi

Қатлам	Чуқурлиги	РН	Алмашувчи катионлар (мг/экл)					Микдори (сиғимига нисбатан%)		
			Чири- ди	Са	Мg	Н	Ҳаммаси	Са	Мg	Н
1	10-15	4,23	91,7	10,1	2,2	98,0	10,3	9	2	80
2	30-35	4,34	88,21	12,6	3,0	80,1	95,7	13	3	84
A	40-45	4,62	8,01	6,2	1,6	19,1	26,9	23	6	71
	50-55	5,37	1,08	6,5	1,8	3,3	11,6	58	16	28
	80-85	5,81	0,79	7,9	2,7	0,0	10,6	74	26	0
	115-120	6,75	0,70	7,9	3,7	0,0	11,6	68	32	0

Qora tuproqlar o'tloqi-qora tuproqlar va sho'rtobli tuproqlar kompleksi bilan birga - 191 mln ga yoki MDH xududi tuproqlarining qariyb 8,6% ini tashkil etadi. Yer sharida tarqalgan qora tuproqlarning qariyb 48,4% ga to'g'ri keladi. Bundan tashqari MDH ning tog'li o'lkalari 10,5 mln ga qora tuproqlar maydoni mavjud. Qora tuproqlar tarqalgan xududlarda asosiy tuproqlar bilan bir qatorda, o'tloq-qora tuproqlar, o'rmon sur tusli tuproqlar, ba'zi provinsiyalarda, bulardan tashqari sho'rhoklar, sho'rtoblar, solodlar va botqoq ham uchraydi.



19-rasm. Qora tuproqlar tasnifi



20-rasm. Qora tuproqlarda gumusli qatlam qalinligi bo'yicha tavsifi

Qora tuproqlar zonasi dehqonchilikda yaxshi o'zlashtirilgan bo'lib, bu yerda aholining deyarli yarmi yashaydi. Xaydaladigan yerlarniig 60% qora tuproqlarga to'g'ri keladi va tovar g'allaning 80%, kungaboqar, mevaning ancha qismi shu yerda yetishtiriladi. Shuning uchun ham qora tuproqlar zonasida yerda atmosfera yog'inlari hisobiga ko'proq nam to'plashga qaratilgan kompleks tadbirlarni olib borish muhim ahamiyatga ega. Yerdan to'g'ri foydalanish o'rmon ixota daraxtzorlari barpo qilish, yerda ko'proq qor to'plash singari tadbirlar tuproqni yaxshilash imkonini beradi. Keyingi yillarda o'rmon dasht zonasidagi ishqorsizlangan va podzollashgan qora tuproqlarni oxaklash va dasht zonasidagi sho'rtob yerlarga gips solish yo'li bilan tuproqlarning unumdorligini oshirishga katta e'tibor berilmoqda sho'rtobli qora tuproqlarda va sho'rtobli kashtan tuproqlarda odatdagi miqdorda chirindi bor, lekin u pastga tomon keskin kamayadi. sho'rtoblarning V gorizontida chirindining ancha ko'p bo'lishiga sabab shuki, chirindi zol shaklida yuqori gorizontlardan quyiga tushadi.

AQShning Shimoliy Sharqiy qismida tarqalgan o'rmon tuproqlari yuqori kislotali ,qumli tuproq xosil qiluvchi jinslarda shakillangan bo'lib ,keyingi 200yil ichida tuproq strukturasi turli o'zgarishlarga uchragan.Hozirgi kunda bu yerlarda o'rmonlarni kesish va yoqish man etilgan bo'lib, rayonlarda tiklash ishlari olib borilmoqda.¹⁵ [10-mav 5-bet].

¹⁵ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 5-bet

Қора тупроқларни қишлоқ хўжалигида фойдаланиш

Донли экинлар			
Бўғдой	Жавдар	Арпа	Макка жўхори

Сабзовот экинлар			
Картошка	Лавлаги	Сабзи	Пиёз

18-jadval

MDX tuproqlarida gumus miqdori

Тупроқ тип	Ҳайдалма катламидаги гумус миқдори, %	1 гектардаги гумус захираси, т. (хар хил тупроқ катламларида)	
		0 – 20 см	0 – 100 ёки 1 – 120 см
Чимли подзол	2 – 7	53	80 – 120
Подзоллашган кул ранг ўрмон	4 – 6	109	150 – 300
Қора тупроқ: ювилган	7 – 8	192	500 – 600
Қалин қаватли	10 – 12	224	650 – 800
Оддий	6 – 8	137	400 – 500
Жанубий	4 – 5	-	300 – 350
Тўқ тусли каштан	3 – 4	99	200 – 250
Каштан ва оч тусли каштан	1,5 – 3	-	100 – 200
Бўз	1 – 2	37	50
Қизил тупроқ	5 – 7	153	150 – 300

Nazorat savollari

1. Podzol tuproqlar qayerlarda tarqalgan
2. tayga o' rmon zonasida asosan qaysi tuproqlar tarqalgan?
3. Qora tuproqlarning kimyoviy tarkibi qanday?
4. Sho'rlangan tuproqdan qishloq xo'jaligida foydalanish yo'llari.

**9 – MAVZU. O'ZBEKISTON XUDUDIDAGI TUPROQLARNING
GEOGRAFIK RAYONLASHTIRISH TARTIBLARI VA TARQALISH
QONUN –QONUNIYATLARI. CHO'L ZONASI TUPROQLARI.
GIDROMORF TUPROQLAR**

REJA

1. O'zbekiston territoriyasidagi tuproqlarning geografik rayonlashtirish tartiblari va tarqalish qonun –qonuniyatlari.
2. Cho'l zonasi tuproqlari.
3. Gidromorf tuproqlar
4. Bo'z tuproqlar mintaqasi tuproqlari.

Tayanch iboralar: *Cho'l zonasi tuproqlari, sur-qo'ng'ir tusli, qumli cho'l tuproqlari, gidromorf, o'tloqi, o'tloqi-botqoq, botqoq tuproqlar, bo'z tuproqlar mintaqasi tuproqlari,*

Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

Tuproqlarni geografik rayonlashtirish, ularning zonalligi va fasiialligi.

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

V.V.Dokuchayevning gorizontal tuproq zonalari 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 Yerda tarqalgan tuproq qoplamini analiz qilishda qo'lladi. Uning ta'kidlashicha, tuproq va gruntlar, bir tomondan havo, suv va yer o'rtasidagi birgalikdagi asriy o'zaro ta'sirlashuvning, ikkinchi tomondan tirik va o'lik organizmlarning birgalikdagi o'zaro ta'sirlashuvi natijasining to'g'ridan-to'g'ri ko'zgusi, tasviri ekanligi aniq haqiqat hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lishining keltirilgan omillari yer yuzasida zonal taqsimlanar ekan, unda, tuproq ham yer yuzasida zonal, iqlim, o'simliklar va boshqalarga qat'iy bog'liq holda, joylashishi muqarrardir. V.V. Dokuchayev kenglik zonallik qonunini ham ta'riflab berdi: Tuproqning asosiy tiplari ekvator dan 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 oriyentatsiyasiga bo'y sunmaydi va kontinentning barcha qismini kenglik polosalar bilan qoplamaydi. Zonalarining submeridional tarzda, shuningdek konsentrik oriyentatsiyalari 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 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 teritoriyani o'z ichiga olib, tuproq paydo bo'lish jarayonlari va o'simliklar rivojlanish termoenergetik 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 sistemasni 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 mintaq 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 boshka ekinlardan yuqori hosil olinadi.

V.G.Popov (1990 y) o'ziga xos kenglik bo'yicha zonallik va vertikal mintaq 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 Janubi 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 harakterlanayotganda 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 agrotexnik 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.

Cho'l zonasining tuproqlari.

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.

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 °C (15-20⁰). 5 °C 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 °C dan yuqori harorat yig'indisi 4000-5000 °C 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 (20-rasm). Shuningdek, Sirdaryo, Amudaryo, Tajang, To'rg'ay, Murg'ob va Atrek daryolarining qadimgi va hozirgi zamon deltalari hamda O'zboyning qadimgi vodiysi katta territoriyaning tashkil etadi. Sari-Qamish botig'i massivi ham ancha katta.

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 ellyuviysi, delyuviysining ancha skeletli jinslari va x.z.lar uchraydi.



21 - rasm

Cho'l zonasi landshafti.

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 alohida tipga ajratish sohasida 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 (1978), 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'ranganligi 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 xossalariga va relyef sharoitlariga ko'ra to'g'ri darajada ishqorsizlangan va sho'rlangan bo'ladi.

Bo'z tuproqlar respublikamizning vertikal zonasidagi asosiy avtomorf tuproqlardan hisoblanadi. Bu tuproqlar tog' oldi va tog'li hududlarda tarqalgan. Ularning rivojlanishi asosan efimer-dasht o'simliklar zonasida bo'lib, O'zbekistonga chegaradosh Qozog'iston, Qirg'iziston, Tojikiston va Turkmaniston respublikalarning hududlarida, shuningdek boshqa yaqin va uzoq sharq davlatlarda ham ko'p tarqalgan. Shunday qilib bo'z tuproqlar Tyan-Shan va Pomir Oloy tog' tizmalarining yonbag'irlarida rivojlangan bo'lib, vertikal tuproqlar zonasini 1-chi bosqichini egallaydi. Bu tuproqlar O'zbekistonda Hisor tog'larining hamda Farg'ona, Chirchiq, Oxangaron, Mirzacho'l, sanzar-Nurota, Qashqadaryo, Zarafshon, Surxandaryo vodiylarida juda ko'p tarqalgan. Bu hududlarda bo'z tuproqlar tog' oldi prolyuvial tekisliklarda, past va baland adirlarda va tog'larda tarqalgan bo'lib, mamlakatimizning vertikal tuproqlar zonasiga mos bo'lgan bo'z tuproqlar zonasini tashkil qiladi.

Bo'z tuproqlar mamlakatimizning shimolida Chirchiq-Oxangaron daryo xavzalarida 1200-1300 m balandlikda tarqalgan bo'lsa, respublikamizning janubiy hududlarida (Surxandaryo, Qashqadaryo va b) bu tuproqlar 1500-1600 m

balandliklardan uchraydi. Bo'z tuproqlar yuqori vertikal zonasida jigarrang tuproqlar bilan past qismida esa Turon past tekisligida rivojlangan cho'lli bo'z qo'ng'ir tuproqlar bilan chegaradoshdir. Bo'z tuproqlarning bu xildagi tarqalishi va joylanishi ularni Yevroosiyoda boshqa tuproqlardan ajratib turadi. Bo'z tuproqlarga o'ziga xos va mos belgilar, hossalari va xususiyatlar borligidan darak beradi. Shu sababli bo'z tuproqlar hozirgi davrda Markaziy Osiyo davlatlarining hududlaridan tashqari Afg'oniston, Eron, Arabiston, Kavkaz, Hindiston, Xitoy hamda Amerika qit'asida rivojlanganligi aniqlangan.

Bo'z tuproqlar bu och tusli bo'z, g'ovakli, yuza qismidan karbonatlashgan, kesmasidagi gorizontlarga aniq bo'lingan, subtropik yarim dasht va dasht zonalarida rivojlangan tuproq tipidir.

Bo'z tuproqlarning genezisini, geografiyasini va qishloq xo'jaligida foydalanishi sohasida juda yaxshi ilmiy ishlarni quyidagi olimlar o'zlarining katta hissalarini qo'shganlar: S.S.Nestruyev (1913, 1915, 1931); A.N.Rozanov (1951); B.V.Gorbunov (1965); B.V.Gorbunov., J.Ikromov., D.R.Ismatov., G.M.Konoboyeva., P.A.Morozova (1975) va boshqalar.

Bo'z tuproqlarning asosiy belgilari tog' oldi va tog'li hududlarda rivojlangan to'rtlamchi ona jinslarda, lyosslarda rivojlanganligidir, lyosslardan tashqari bo'z tuproqlar kam qatlamli prolyuvial yotqiziqlarda ham rivojlanadi. Ayrim tog'li hududlarda bu tuproqlar tog'li jinslarning ellyuvial yotqiziqlarida ham uchraydi.

Markaziy Osiyo olimlarining fikriga qaraganda (geologlar, tuproqshunoslar, geograflar, botaniklar va b) lyosslar tog'lardan tushadigan oqova suvlarning ta'sirida paydo bo'lgan. Biroq bu fikr ko'p tabiatshunoslar tomonidan inqirozga uchramoqda.

Lyosslarning asosiy tarkibi bo'zsimon rangli zarrachalardan tuzilgan. Bu rangdagi mayda zarrachali jinslar Markaziy Osiyo, Eron, Xitoy va boshqa joylarda tarqalgan cho'llardagi qumli to'plamdagi zarrachalarning geologik davrlarining o'tishi davomida joylaridan uchirilib tog'larda shamollar ta'sirida hosil bo'lgan degan fikrlar ham mavjud.

Lyosslar tuproq paydo bo'lish ona jinsi sifatida o'ziga xos tarkibga va xususiyatga ega. Bu alomatlarga quyidagilar kiradi.:

- 1) Mexanik tarkibida changli zarrachalarning ko'pligi
- 2) Mikroagregatligi
- 3) Umumiy g'ovakligining balandligi
- 4) Karbonatlarga boyligi
- 5) Kolloidlar miqdorining kamligi
- 6) Singdirish kompleksining pastligi.

Lyosslarning bu xususiyatlari, ularda rivojlangan bo'z tuproqlarning ko'rinishini, tuzilishini, belgilarini va hossalari tarkibini mamlakatimizda tarqalgan boshqa tuproqlardan ajratib turadi. Past adirlardan tog'li hududlarga qarab ko'tarilgan sari yog'ingarchilik miqdori 170 mm dan to 600 mm ga qadar ko'payib boradi.

O'simliklarning turlari va sonlari ham oshib boradi, natijada biologik faoliyat kuchayadi. Tuproqlarning yuza qismida chimli qatlam paydo bo'ladi. Yog'ingarchilik miqdori ko'p bo'lganligi sababli bu yerlarda lalmikor dehqonchiligi ham rivojlangan. Qish davrida muzlanish davri qisqaradi (170-240 kun), yoz kunlari umumiy aktiv

temperatura miqdori 3500 S dan to 5800 S ga qadar ko'payadi. Shuning uchun bo'z tuproqlar tarqalgan hududlarda sug'orish dehqonchili ko'p asrlar davomida rivojlangan.

Yuqorida ko'rsatilgan faktorlar tabiiy shart-sharoitlar tog' oldi hududlarda, adirlarda, tog'larda bo'z tuproqlarning rivojlanishiga va geografik tarqalishiga olib keladi. Bo'z tuproqlarning kesmasidagi gorizontlarini tuzilishi quyidagidan iborat.

A-AB-Bca-BC

A – gumusli, bo'z rangli, chimli, g'ovakli, kichik kesakli va changsimon, qalinligi 12-17 sm.

AB – o'tovchi kam gumusli, ko'p teshikli va g'ovakli, yomg'ir chuvalchangining izlari juda ko'p, bo'z gulrang, kesakli karbonatli, qalinligi 15-26 sm.

Bca – karbonatli yuvilgan (ellyuvialli), qo'ng'ir kulrang, zichlangan, karbonatli qalinligi 60-100 sm.

BC – tuproq osti lyossli jins, kulrang, sarg'ish bir xil rangda, ayrim joylarda gips va karbonatlar uchraydi. Gumus miqdori 1-3,5 % gumusning bunday miqdorda o'zgarishi bo'z tuproqlar tipchalarining har xil balandliklarda va hududlarda turlicha rivojlanishi bilan bevosita bog'liq. Atmosfera yog'in miqdori bo'z tuproqlarni to 1-2 m ga qadar namlatishga yoki suv o'tkazuvchanligini olib keladi.

Pastga gorizontlarda namlanish kuzatilmaydi. Shuning uchun bu tuproqlarning pastki gorizontlarida karbonatli va gipsli qatlamlar vujudga keladi. Karbonatlarning miqdori 5-11%. Laboratoriya analizlariga qaraganda bu tuproqlarda loylanish jarayonlari tuproq kesmasini o'rta va pastki qismida uchraydi. Shuning uchun bu kichik zarrachalar tuproqdagi karbonatlar bilan qo'shilib, birikib suvda erimaydigan yoki eriydigan mikroagregatlar hosil bo'ladi.

Bo'z tuproqlarning yana bir umumiy hossalardan biri u ham bo'lsa sindirish kompleksining kichik miqdorda bo'lishi, (8-16 mg/ekv 100 g tuproqda) biologik jarayonlar natijasida R va K ning to'planishi (0,1-3%) hamda K ning ko'pligi (0,05-0,2%).

Yuqorida ko'rsatilgan diagnostik belgilar bo'z tuproqlarga mansub bo'lib, faqat ularning tipchalarida miqdori xususiyatlari va hossalari kamayadi yoki ko'payadi. Shuning uchun bo'z tuproqlarning diagnostik belgilarini bir-biridan ajratishda hamda ularning orasida tipchalarini bo'lishida sho'rlanish va eroziyaga chalinish jarayonlarini ham inobatga olish maqsadga muvofiq bo'ladi.

Bo'z tuproqlar o'zlarining diagnostik ko'rsatkichlariga, belgilariga alomatlariga qarab 3 ta tuproq tipchasiga bo'linadi:

1. Och bo'z tuproqlar,
2. Oddiy bo'z tuproqlar,
3. To'q bo'z tuproqlar.

Och bo'z tuproqlar zonaning ancha quruq mintaqasida tarqalgan tipcha bo'lib, bo'z tuproqlar zonasining cho'l zonasi bilan tutushgan quyi qismida odatda dngiz satxidan 300-400 dan 500-600 m gacha bo'lgan balandlikda joylashgan.

Oddiy bo'z tuproqlar 450-700 m balandlikda, to'q bo'z tuproqlar esa 600-900 m balandliklarda yoki tog'li jigarrang tuproqlar bilan chegaralangan joylarda uchraydi.

Och bo'z tuproqlarning kesmasini tuzilishi quyidagidan iborat kesma №71005, N.I.Kimberg. o'rta qumoqli lyosslar rivojlangan. Qarshi shahridan 25 km sharqda Hisor tog' tizmasining tog' oldi adir tekisliklarida keng rivojlangan. O'simliklari asosan efimerlardan iborat.

A1 – 0-5 sm, chimli, och tusli bo'z kesakli, strukturali, o'rta qumoqli.

A2 – 5-16 sm, bo'z kulrang, och tusli, yuqoridagi gorizontga nisbatan biroz ochiq rangli, zichlangan, o'rta qumoqli, juda ko'p o'simliklarning ildizlari bilan qoplangan.

B1 – 16-55 sm, bo'z qo'ng'ir, zichlanmagan, o'rta qumoqli, kam karbonatli. Karbonatlar mavayda dog'lar shaklida uchraydi.

B2 – 55-87 sm, och tusli, qo'ng'ir, juda mayin g'ovakli, changli yengil qumoqli, lyoss. 165 sm chuqurlikda qattiq jipslashgan gips dog'lari uchraydi.

Och bo'z tuproqlar gumusning kamligi sababi uning morfologik genetik gorizontlari uncha yoriq ifodalanmagan. Xlorid kislota ta'sirida hamma gorizontlar shiddatli qaynaydi. Xashoratlar va turli jonivorlar inlarining bo'lishi rivojlanishi va tarqalishi bu tuproqlar uchun xarakterlidir.

Oddiy bo'z tuproqlar O'zbekistonning tog'li hududlarida 300-500 m dengiz satxidan balandliklarda rivojlangan. O'simliklari efimerlar va efimeriodlardan iborat. Bu tuproqlarning kesmasining tuzilishi quyidagicha: A1 – A2 – B1 – B2 – B3 – C.

A1 – zichlangan, chimli, och tusli, kulrang, kam kesakli, qalinligi 7-8 sm.

A2 – qalinligi 10-12 sm, och tusli, kulrang, o'simlik ildizlari bilan qoplangan, mayin kam kesakli, quruq.

B1 – 10-12 sm och tusli, qo'ng'ir, kam qattiqlangan, chkalchanglar izlari ko'p, karbonat dog'lari mavjud bo'lib, ko'p kesakli.

B2 – 10-15 sm och tusli, mayin karbonatli, 70-85 sm chuhurlida ona jinsi lyosslar joylashgan.

Yuqorida ko'rsatilgan morfologik belgilar tuzilishi sho'rlanmagan oddiy bo'z tuproqlarga moyildir. Ushbu tuproq tipchasining pastki 120-150 sm chuqurlikda gipsli sho'rlangan qatlam uchraydi. Agarda oddiy bo'z tuproqlar qattiq tog' jinslarida rivojlangan bo'lsa, ularning kesmasidagi gorizontlarning qalinligi kamayadi. Karbonat qatlamchalarining qalinligi ham qisqaradi. Bu xildagi morfologik tuzilish ularning rangini hamda karbonatlarning miqdorining pasayishini ko'rsatadi. Shunday qilib oddiy bo'z tuproqlar o'ziga xos morfologik va genetik tuzilishga egadir.

To'q bo'z tuproqlar tipchasi baland tog' oldi adirlarida tarqalgan zonasi bilan chegaradoshdir. To'q bo'z tuproqlar o'zlarining bioiqlim va gidroiqlim sharoitlari bilan oddiy bo'z tuproqlar bilan aniqlashsa ham ayrim o'zgarishlari va belgilari bilan farq qiladi. Masalan: sovuq davrning ko'pligi, yog'in miqdorning 2-3 barobar ortiqligi, baland hududlarda joylashganligi (1200-1500 m) hamda tuproq paydo bo'lish ona jinslari ellyuvial va delyuvial jinslaridan tashkil topishi ularning mustaqil tuproq tipchasi ekanligini ko'rsatadi. Tuproq paydo bo'lish tog' jinslaridan

oxaktoshlar, dolomitlar, loyli slanslar, qumli toshlar va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

O'simliklarni ko'p yillik o'tlardan, hamda efimerlardan, butazorlardan, bodom va ayrim joylarda archalardan tashkil topgan.

Oddiy bo'z tuproqlar kesmasining tuzilishiga o'xshash ya'ni A1-A2-B1-B2-B3-S.

A1 – 0,5 sm to'q bo'z tusli, qoramtir, og'ir qumoqli, o'simlik ildizlari bilan qalin qoplangan.

A2 – 5-15 sm to'q tusli, zichlangan, kam kesakli, og'ir qumoqli.

B1 – 15-32 sm to'q tusli, qo'ng'ir, o'simlik ildizlari bilan qoplangan.

B2 – 32-60 sm bo'z rangli, qo'ng'ir o'simlik ildizlari bilan qoplangan, yong'oqsimon va kesakli strukturaga ega, ayrim joylarda karbonatlar dog'i uchraydi.

B3 – 60-90 sm bo'z tusli, kulrang, karbonatli.

C – 90-154 sm bo'z, kulrang qumoqli, juda ko'p karbonatli, bir xil lyosli qumoqlarda rivojlangan, strukturasiz, kichik g'ovakli.

Bo'z tuproqlarning belgilari, mexanik tarkibi, tuz tarkibi, karbonat va gips miqdori, singdirish kationlarning tarkibi, gumus va azot miqdori, gumusdagi gurux va fraksiyalarning tarkibi, R va K miqdori, mineralogik tarkibi, suv ko'rsatkichlari keltirilgan (B.V.Gorbunov., J.Ikromov., D.R.Ismatov va boshqalarning ma'lumotlari bo'yicha, 1974).

Tuproq unumdorligini oshirish, uning evolyusion rivojlanishini genetik jihatdan baholashda agrofizikaviy xossalarni bilish mudim ahamiyat kasb etadi. Bu urinda birinchi bo'lib, yana bir tuproqlarning mexanik tarkibi, uni tashkil qiluvchi birlamchi va ikkilamchi minerallarning fizikaviy xususiyatlarini yaxshi baholovchi solishtirma massasi tug'risida fikr yuritish lozim.¹⁶

Bo'z tuproqlarning tarkibidagi gumus miqdori 1-4%, 2 m chuqurligidagi zaxirasi 5-150 t/ga. Mexanik tarkibi o'rta va og'ir qumoqli. Sho'rlanish va sho'rxoqlanish jarayonlari kuzatilmaydi. Ayrim tuproq kesmasini 130-200 sm chuqurligida gips qatlamining rivojlanishiga ko'ra, bu tuproqlarda quruq qoldiq va Sa SO_4 miqdorlari ko'payadi, 65018 kesma. Qolgan tuzlarning yig'ilishi yoki to'planishi bo'z tuproqlar kesmasini gorizontlarida deyarli sezilarli darajada emas.

Bo'z tuproqlar karbonatli. Karbonatlarning miqdori 2-10%. Ularning miqdorlari och bo'z tuproqlarda maksimum darajada tuplanib, to'q bo'z tuproq tipchasida kamayadi.

Singdirish kationlarning miqdori 7-14 mg.ekv 100g tuproqda. Gumus gorizontida singdirish kationlarning miqdori 8-14 mg.ekv 100 g tuproqda bo'lib, ularning ko'rsatkichlari tuproq kesmasining o'rta va pastki gorizontlarida kamayadi. Singdirish kationlarining tarkibida eng ko'p miqdorini kalsiy (70-85%), keyin magniy (6-30%) egallab, natriy va kaliy kationlarining ko'rsatkichlari 2-10% tashkil qiladi.

Bo'z tuproqlarda gumus miqdori 1-4 % bo'lib, ularning ko'rsatkichlari turli tuproq tipchalarida xar xil. Azotning eng ko'p miqdori ham gumus gorizontida to'plangan (0,103 – 0,256%). S:N nisbati 5-8. Gumus tarkibidagi gumin

¹⁶ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 7-bet

kislotalarning ko'rsatkichlari biroz ko'proq (29-39%), fulvokislotalarning miqdori esa kamroq (22-28 %) bo'lib, bo'z tuproqlarga fulvotli-guminli tarkib xarakterlidir. Gumin kislotalarning tarkibida asosan II va III gurux fraksiyalari egallasa (12-18%), fulvokislotalar tarkibida I va II gurux fraksiyalari 6-13 % tashkil qiladi, $S_{gk} : S_{fk}$ nisbatan 0,8 – 1,3 (gumus gorizontida). Gumin kislotalarning miqdori ko'p bo'lganligi sababli, ular bo'z tuproqlarning gumusli va o'tovchi gorizontlarining rangini bo'zsiomn sifatda bo'lishga olib keladi (B.V.Gorbunov., J.Ikromov, J.Ismatov va b 1974) hamda donador strukturani tashkil qilishda ishtirok etadi.

Bo'z tuproqlar fosfor va kaliy elementlariga boy. Fosforning eng ko'p miqdori oddiy bo'z tuproqlarning gumusli gorizontida bo'lib, uning miqdori to 0,233 % gacha. Fosforning bu darajada to'planishi asosan biologik jarayonlar bilan bog'liqdir. Tuproqlarning pastki gorizontlarida ya'ni lyosslarda biologik jarayonlar deyarli rivojlanmaganligi sababli, fosforning miqdori juda kam (0,10-0,12 %). Bo'z tuproqlarda yalpi fosforning miqdori ancha ko'p bo'lsa ham ularning ko'p qismi kam eruvchan shakllarida bo'lganligiga ko'ra o'simliklar tomonidan nihoyat darajada kam o'zlashtiriladi.

Bo'z tuproqlarning ona jinslari lyosslarda kaliy to'playdigan minerallar-dala shpatlari va **smodal**lar ko'p bo'lganligi sababli, bu tuproqlarda kaliyning yalpi miqdori juda ko'p 1,7-2,4%, harakatchan shaklli esa to 723 mg/kg qadar yetadi.

Bo'z tuproqlarning yalpi kimyoviy va mineralogik tarkibi deyarli bir xil. Ularning tarkibida asosan kvarts, dala shpati hamda kaolinit, xlorit va boshqa minerallar uchraydi.

Bo'z tuproqlar yaxshi mikroagregatlik qobiliyatiga, suv-fizikaviy hossalari yaxshi.

Hozirgi davrda bo'z tuproqlarda paxtachilikdan tashqari g'allachilik yetishtirish ishlari ham keng rivojlanib bormoqda. Bu yo'nalishlar mamlakatimizning qishloq xo'jaligining asosiy tarmoqlaridan hisoblanadi. Undan tashqari bo'z tuproqlar hududlarida bog'dorchilik, uzumchilik, polizchilik va lalmikorlik ham rivojlangan.

Bo'z tuproqlarning salbiy agronomik xususiyati ularning kam gumusligi va shunga ko'ra azotning ham uncha ko'p bo'lmasligi. Bu tuproqlarning genetik hossalriga qarab yerga o'g'it solish, sug'orish, ushningdek almashlab ekishni joriy qilish ishlari ekinlarning hosilini ko'paytirishga olib keladi. Bo'z tuproqlar sug'organdan keyin yuqori biologik aktivlikka ega bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Bo'z tuproqlar asosan qayerlarda tarqalgan?
2. Bo'z tuproqlarning asosiy xossalari?
3. Tipik bo'z tuproqlarining agrokimyoviy xossalari?
4. To'q tusli bo'z tuproqlar kimyoviy xossalari?
5. Tuproqlarni geografik rayonlashtirishning asosiy omillarini ko'rsating?
6. Gorizont va vertikal zonallik deb nimaga aytiladi va MDH hududida qanday tabiiy tuproq zonallari ajratiladi?
7. Tuproq geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarning qanday sistemalari mavjud va ularni ta'riflang?

8. MDH da uchraydigan tuproq-bioiqlim mintaqalarini xarakterlab bering?
9. Cho'l (arid) zonasi tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi farqlar asosida qanday provinsiyalarga ajratiladi?
10. Agrotuproq rayonlashtirish prinsiplari nimalarga asoslangan?
11. Gidromorf tuproqlar hosil bo'lish sharoitlarini tushuntiring?
12. Gidromorf tuproqlar hosil bo'lishidagi o'ziga xos tuproq paydo bo'lish jarayonini ta'riflang?
13. Gidromorf tuproqlar klassifikasiyasini izohlang?
14. Cho'l zonasi asosiy gidromorf tuproqlari tiplarini ko'rsating va tavsiflang?
15. Cho'l zonasi o'tloq tuproqlarini izohlab bering?

11-MAVZU. TUPROQ EROZIYA SI VA UNGA QARSHI KURASH CHORA-TADBIRLARI. TUPROQ MUXOFAZASI

R e j a :

1. Tuproq eroziyasi va uning turlari haqida umumiy tushuncha
2. Eroziyaning tuproq xossalari va o'simlik hosildorligiga ta'siri
3. Tuproq eroziyasini keltirib chiqaruvchi omillar va ularga qarshi kurash chora tadbirlari
4. Tuproq muxofazasi.

Tayanch iboralar: tuproq eroziyasi, shamol eroziyasi, suv eroziyasi, deflyasiya, sug'orish, meliorativ tadbirlar, irrigasion eroziya.

Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

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

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

Eroziya jarayonlari natijasida mayda zarrachalar bilan birgalikda tuproqning organik qismi ham yuvilib ketadi, gumusli qatlam qalinligi qisqaradi, bunga bog'liq ravishda gumus miqdori ham kamayadi. Kuchli yuvilgan tuproqlarda karbonatli

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

Suv eroziyasi yuvilish xarakteriga ko'ra ikki turga: yoppasiga yuvilish - yoki yuza eroziya va uzunasiga ro'y beradigan - yoki jar eroziyasiga bo'linadi. Shuningdek, oqar suvlarning ta'siriga qarab suv eroziyasi yuza oqar suvlar (qor va yomg'ir suvlari) ta'sirida ro'y beradigan eroziya va sug'orish suvlari natijasida yuzasiga keladigan irrigasion eroziyaga ajratiladi (Boboxo'jayev, Uzoqov, 1995). Tuproqlarni yoppasiga yuvilishi, ya'ni yuza eroziya natijasida tuproqning yuqori gorizontlari yonbag'irlar bo'ylab oqadigan suvlar ta'sirida yuviladi. Oqar suvlar ta'sirida tuproqning gumusli qatlam qalinligi kamayadi, uning unumdor qismidagi turli o'lchamdagi zarrachalar bilan birga oziq moddalar ham yuvilib ketadi va nishabligi kam, tekis maydonlarga olib borib yotqiziladi. Yuvilgan joylarda ekinlar hosili keskin kamayadi, yuvilib keltirilgan yotqiziqli yerlarda esa o'simlik g'ovlab o'sadi va hosil pishib yetilmaydi, shu sababli hosil miqdori nisbatan kam bo'ladi. Tuproqlarni uzunasiga yuvilishi yoki jar eroziyasi yonbag'irlardan oqib kelayotgan kuchli suv oqimlari ta'sirida tuproqni chuqurlatib, kuchli o'yilib yuvilishiga sabab bo'ladi. Ushbu jarayon bir necha bosqichda kechadi. Dastlab uncha katta bo'lmagan (20-25 sm) chuqurchalar hosil bo'ladi va ular kengayib 30-50 sm 1-1,5 m ga qadar chuqurlashadi. Keyinchalik esa bu jarayon yanada rivojlanib jarliklar hosil bo'ladi. Uzunasiga ro'y beradigan eroziya tuproqlarni to'liq ravishda yemirib yuboradi. Bunday katta jarliklari bo'lgan maydonlar qishloq xo'jaligi uchun mutlaqo yaroqsiz yerlarga aylanadi.

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

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

Irrigasion eroziya deb, qiya yerlarda yetishtirilayotgan ekinlarni katta suv oqimi bilan sug'orish natijasida sug'orish suvi tezligining oshishi natijasida tuproq qatlaminin yemirilib yuvilib ketishiga aytiladi. Eroziyaning bunday turi asosan sug'orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarda uchraydi. Tuproqning irrigasion eroziyasi ko'p hollarda nishab yerlarda ekinlarni ko'p suv oqizib sug'orish natijasida yuzaga keladi. Maydon nishabligi 2-3⁰ bo'lganda tuproq yuzasini suv yuvib keta boshlaydi. Qiyalik ortib borishi bilan irrigasion eroziya jarayoni yanada kuchayib boradi.

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

Shamol eroziyasi umuman quruq iqlimli cho'l mintaqalarida, qachonki bahor va yoz oylarining havo harorati baland, havoning nisbiy namligi esa past bo'lgan sharoitlarda ro'y beradi. Shamol yer yuzasidan sekundiga 12-15 m/sek tezlik bilan esganda yuza qatlam to'zonga aylanib havoga ko'tariladi va tuproq shamol eroziyasiga uchraydi. Ayni hol yer unumdorligiga juda katta, ba'zan oldingi holatiga keltirib tuzatib bo'lmaydigan darajada zarar yetkazadi. Chunki dala tuprog'ining mayda zarrachali unumdor qismini shamol uchirib ketadi. Undagi ozuqa moddalar yo'qoladi. Bunday yerlarda ekinlarning hosili juda kamayib ketadi. Ayrim vaqtlarda kuchli shamollar sug'oriladigan yerlarga, aholi yashaydigan joylarga qumlarni uchirib kelib, qumli tepaliklar paydo bo'ladi, qishloq xo'jaligi va aholi uchun noqulayliklar keltiradi. Bulardan tashqari shamol eroziyasi bahor oylarida g'o'za va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari nihollarining barg, shohlarini, ayrim hollarda ildizi bilan uchirib ketadi. Buning oqibatida ekinlar bir necha marta qayta ekiladi, hosildorlik keskin kamayadi va paxta sifati yomonlashadi. Shamol eroziyasiga uchragan tuproqlarning unumdorligini tiklash uchun bir necha o'n yillar kerak bo'ladi (Mirzajonov, 1981).

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

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

Yer resurslarini muhofaza qilish va undan oqilona foydalanish muammolarini hal qilishda tuproqlarni eroziyadan himoya qilish muhim ahamiyatga ega. Eroziya ta'sirida tuproqni yuqori unumdor qatlamini yuvilib ketilishidan tashqari bu jarayon atrof muhitni ayrim komponentlariga yomon ta'sir ko'rsatadi, ayniqsa suv resurslariga, suv havzalari, daryo va suv omborlarining suvi keskin loyqalanishi oshadi, qishloq xo'jalik ekinlariga qo'llanilgan o'g'itlar va boshqa kimyoviy preparatlar yuvilib ketadi.

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

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

Eroziya holatlarining ta'siri ostida biroz yuvilgan, o'rtacha yuvilgan, kuchli yuvilgan va yuvilib to'plangan tuproqlar hosil bo'ladiki, ular tuproq qatlamining qalinligi, gumus, oziqa elementlari (makro- va mikro elementlar) zaxirasi va tarkibi, mikroorganizmlar miqdori va sifati, kimyoviy va fizikaviy xossalari, bioenergetika ko'rsatkichlari o'zgarishi tufayli unumdorlik darajalari turlicha ekanligidan dalolat beradi. Shu narsa ma'lumki, irrigasiya eroziyasi natijasida tuproq yuvilishi har yili gektariga 100-150 tonnagacha va undan ham oshib ketishi mumkin (nishabligi 5⁰ dan ko'proq bo'lgan qiyamaliklarda gektariga 500 tonnaga qadar boradi). Ana shu tuproq bilan birga gumusning yillik nobudgarchiligi gektariga 500-800 kg, azot-gektariga 100-120 kg, fosfor 75-100 va undan ko'proq kilogrammni tashkil etishi mumkin. Shuni qayd etish kerakki, eroziya jarayonlari tuproqdagi ekosistemalar biomassasiga foydalanilgan quyosh energiyasi miqdoriga ham ta'sir o'tkazadi.

Chunonchi, respublikaning bo'z tuproq yerlaridan nishablikning holati va tuzilishiga qarab to'plangan energiya zaxirasi gektariga 20-100·10⁶ kilokalloriyani tashkil etadi. Ayni vaqtda yuvilib to'plangan tuproq – kuchsiz eroziyalangan – o'rtacha eroziyalangan – kuchli eroziyalangan tuproqlar qatorida energiya zaxirasi kamayib boradi. Eroziya jarayonlari natijasida fitomassada, gumusda va tuproq tarkibidagi mikroblarda yutilgan quyosh energiyasining 30-50 foizi va undan ko'prog'i yo'qotiladi. Tuproqda sodir bo'ladigan biologik, biokimyoviy jarayonlarning intensivligi asosan quyosh energiyasining zaxiralari va u sochayotgan nur ko'rinishining o'zgarishlari bilan bog'liq ekanligini e'tiborga olganda eroziya tomonidan ekosistemaga yetkaziladigan zarar miqyoslarini tasavvur etish mumkin (Gafurova, 1995, 2001).

Suv eroziyasidan yo'q bo'layotgan azot va fosfor miqdorini ularning ekinlarga solinayotgan mineral o'g'itlar tarkibidagi miqdori bilan taqqoslaydigan bo'lsak, suv eroziyasiga uchragan maydonda har yili solinayotgan azotning 50-70 % va fosforning 20-50 % ko'p yuvilib ketayotgani ma'lum bo'ladi, bu esa ekinlar hosildorligiga salbiy ta'sir qilishi shubhasizdir.

L.A.Gafurova, N.B.Raupovanning ishlarida (2004) uchlamchi davr qizg'ish yotqiziqlarda shakllangan tipik bo'z tuproqlarda tuproq hosil bo'lish jarayonida hamda tuproq unumdorligida gumusning muhim ahamiyatini o'rganilgan. Uchlamchi-neogen yotqiziqlarda shakllangan tuproqlarning eroziya holatiga uchrashini hisobga olgan holda, ekologik sharoitlarini tahlil qilib, genetik xususiyatlarini aniqladi; gumus miqdori, zahiralari, tuproqdagi gumus moddalarining tarkibi va ularning eroziya jarayonida o'zgarishi, tuproqlar gumusining guruhiy va fraksiyalik tarkibi, ba'zi bir fizik-kimyoviy xossalari va gumus holatlari, eroziyalanish darajasi va qiyalik ekspozitsiyasiga bog'liq ravishda aniqlangan.

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

N.I.Shadiyeva (2010) tomonidan olib borilgan tadqiqot natijalaridan ma'lum bo'lishicha, Sangzor havzasida tarqalgan eroziyalangan qo'riq, lalmi va sug'oriladigan tuproqlarini gumus tarkibi eroziyalanmagan shunday tuproqlarga nisbatan yomonligi kuzatildi. Ya'ni ularning gumusi tarkibida kam barqaror fulvokislotalari miqdori turg'un bo'lgan yuqori molekulyar gumin kislotalaridan ustunligi aniqlandi. Eroziyalanmagan va eroziya natijasida «yig'ilib to'plangan» tuproqlarda esa, gumus tarkibidagi gumin kislotalarining ustunlik qilishi kuzatildi. Ma'lumki, gumin kislotalari azotga boy, kalsiy bilan to'yingan, suvga chidamli agregatlarni hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Shuningdek, gumusning labil holdagi shakli ham eroziyalanmagan tuproqlarda yuqoriligi aniqlandi. Bu shakldagi gumus moddalari tuproq unumdorligini muhim ko'rsatkichi bo'lib, o'simliklar o'sishi va rivojlanishida ahamiyati katta. Tadqiq etilgan tuproqlarning gumusini guruhiiy va fraksiyaviy tarkibiga ko'ra, eroziyaga uchragan qiyalik tuproqlarida organik modda tarkibidagi gumin kislota miqdori tuproqni yuqori qatlamlaridan pastki qatlamlariga tomon kamayib boradi. Fulvokislotalari aksincha, yuqoridan quyiga tomon ortadi. Bu esa, eroziya ta'sirida tuproq gumusining turg'un shakli-gumin kislotalari barqaror bo'lmagan fulvokislotalariga nisbatan kamayishi va ularning gumusli holatini yomonlashuvini ko'rsatadi.

S.M.Mirxoshimov (1963) O'zbekistonda birinchi bor tuproq eroziyasiga qarshi kurashda ko'p yillik o'tlarni ahamiyatini ko'rsatdi. Eroziyani katta-kichikligi yonbag'irlar o'simlik qoplamini holatiga bog'liq. Qiyalik yerlarni haydash, tuproq eroziyasini kuchaytiradi, ko'p yillik o'tlar ekish esa qiyaliklarda suv oqimini va tuproq yuvilishini 8-10 barobar susaytiradi (Tashpulatov, 1969).

A.A.Adilov (1990) Jizzax viloyatini Baxmal tumanida eroziyalangan to'q tusli bo'z tuproqlar ustida izlanishlar olib borgan va bu yerni tuproqlari har xil darajada eroziyalanganligini aniqlagan. U izlanishlarida ko'p yillik o'tlar va ularni aralashmasini (beda, esparset, yeja sbornaya) ekish eroziyalangan tuproqlar unumdorligini va ulardan eroziyaga qarshi chidamliligini oshishiga imkon yaratishini isbotlab berdi va bu tuproq eroziyasiga qarshi kurashishda ilmiy asos bo'lib hisoblanadi.

X.M.Maxsudov ma'lumotlariga asosan, tuproqning yuvilishi, suv oqimining tezligi, qiyalikning qavariq va qavariq botiq maydonlarida faollashadi, qiyalik darajasini 3,5 gradusdan 5 gradusgacha va qiyalik uzunligini 30 metrdan 80 mertgacha oshishida suvni loyqalanishi 3,5 barobar ko'payadi, qiyalik darajasi yana 1,5 gradusga va uzunlik 40 metrga oshganda loyqalanishi 1,5 barobar ko'payadi (1989).

Shuningdek, X.M.Maxsudov (1998, 2003) tomonidan olib borilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, eroziyalanmagan to'q tusli bo'z tuproqlarning yuqori qatlamlarida gumus 2,3 %, N 0,15-0,18 % tuproq kesmasining pastki qatlamlarida bu ko'rsatkichlar kamayib borgan. Gumusli qatlam $A+V_1+V_2$ qalinligi 70-90 sm mexanik tarkibi og'ir va o'rta qumoqdir. Karbonatlar 30 smdan soxta miseliylar ko'rinishida 65 smdan esa ohak zarrachalari ko'rinishida namoyon bo'ladi. Kam eroziyalangan to'q tusli bo'z tuproqlar yuqori qatlamlari 1 % dan ko'p bo'lmagan (yuqori qatlamlari 0,1 %) gumus miqdoriga ega. Gumusli qatlam qalinligi esa 30-

40sm, tuproqni yuqori qatlamlari karbonat hosilalari bilan qoplangan. Uningcha eroziya natijasida «yig'ilib to'plangan» tuproqlar gumus miqdorini ko'payganligi va gumusli qatlamni qalinligini 100 smga oshganligi azotga boy va karbonatlar miqdori 60-80sm va undan chuqurroqda kuzatiladi.

Eroziyaning qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligiga ta'siri g'oyat kattadir. X.Maxsudovning ko'p yillik tadqiqotlarida yuvilgan tuproqlarda g'o'za o'simligi bosh poyasining balandligi yuvilmagan tuproqlardagiga nisbatan past bo'lishi, yuvib to'plangan tuproqlarda esa bo'yi yana ham baland bo'lishi kuzatilgan. Yuvilgan tuproqlarda gul, g'uncha va ko'saklar soni eng kam, hosil nishonalarining to'kilishi esa eng ko'pni tashkil etdi. Paxta hosildorligi ham mana shu xususiyatlarga muvofiq shakllanadi.

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

Eroziyalangan tuproqlarda hosil pasayishini ana shunday qonuniyati Q.U.Usmonov, A.A.Adilov, M.Yunusov, X..X.Yusupov va S.S.Rustamovni Jizzax viloyatining bo'z tuproqlarida hamda X.M.Maxsudov, Derressa Aberra, G.Mirxaydarova, G.Nabiyeva, G.Djalilova, T.Shamsitdinovlarni Chotqol tog' oldi tuproqlarida olib borgan tajribalarida ham shu qonuniyatlar tasdiqlandi. Yuqoridagi mualliflarning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, bug'doy hosildorligini kamayishi bilan bir qatorda 1000 dona urug' massasi ham pasayadi.

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

Eroziya hosil miqdorigagina emas, balki tolaning sifatiga ham ta'sir qildi. Tuproq yuvib ketilishining ta'siri ostida bitta ko'sakning massasi kamaydi, yuvilib to'plangan tuproqdagi ko'sak massasi esa oshdi. Tolaning pishiqligi ham xuddi shunday nisbatlarda o'zgardi. Yuvib ketilgan tuproqda tolaning chiqishi ham past darajada bo'ldi. Eroziya ta'siri ostida chigitning holati keskin o'zgarishini qayd etib o'tish muhimdir. 1000 dona chigit massasi yuvilgan tuproqlarda eng kam, yuvilmagan va yuvilib to'plangan tuproqlarda esa eng ko'p bo'lgan. Degradasiyaga uchragan yuvilgan tuproqlarda yetishtirilgan paxtaning chigiti ekish uchun yaroqli emas. Irrigasiya eroziyasi tuproq unumdorligiga o'rnini to'ldirish qiyin bo'lgan ziyon yetkazibgina qolmay, hosildorlikni pasaytirib yuboradi, bundan tashqari paxta tolasining sifatini yomonlashtiradi hamda o'simliklarni nasliga ham salbiy ta'sir qilib, navning ko'rsatkichlarini buzilishiga olib keladi. Umuman olganda, eroziya jarayoni hamma ekinlarga, jumladan, g'alla, ozuqabop, mevali, sabzavot, poliz ekinlariga va boshqalarga salbiy ta'sir yetkazadi.

Ma'lum bo'lishicha, 1mm tuproq qatlamini qayta tiklash uchun o'simlik qoplamini yaxshi bo'lgan taqdirda 100-200 yildan 1000 yil va undan ham ko'proq vaqt

talab etilishi ma'lum, ya'ni keyingi 70-100 yillar mobaynida yerdan noto'g'ri foydalanishi oqibatida keyingi kamida 1000 yillar va hatto 10000 yillar mobaynida tabiat kuchlari bajargan ishlarining natijalari yo'qqa chiqarilishi mumkin. Shu bois, tuproqni eroziya jarayonlaridan muhofaza qilish hozirgi kunning g'oyat o'tkir jahonshumul muammosidir.

Eroziya jarayonlari ro'y berishi natijasida yerlarni degradasiyalanish muammolari nafaqat O'zbekistonda, balki chet mamlakatlarda ham dolzarbdir. Ma'lum bir mintaqaning tuproq hosil bo'lish jarayonining o'ziga xos regional xususiyatlarini hisobga olmagan holda yerlardan oqilona foydalanmaslik, o'rmonlarni yo'q qilinishi, chorva mollarini tartibsiz boqilishi oqibatida tabiiy tuproq qoplaminig o'zgarishiga, tuproq unumdorligini pasayishiga, qishloq xo'jalik ekinlari hosilining kamayishi va ular sifatini pasayishiga olib keluvchi eroziya jarayonlarini yanada kuchaytiradi. Shunday ekan, eroziyalangan tuproqlar unumdorligini saqlash, oshirish va muhofaza qilish masalalari, shuningdek respublikamizning turli tabiiy-ekologik mintaqalaridagi yer resurslaridan maqsadga muvofiq foydalanish hozirgi kunning muhim masalalaridan hisoblanadi (Maxsudov, Djalilova, 2006).

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

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

O'zbekiston mintaqasida iqlimning shakllanishi ob-havo sharoiti xususiyatlariga bog'liq. L.N.Babushkin (1964) ko'rsatib o'tganidek, G'arbdan kelayotgan atmosfera havo massalari va janubiy-g'arbdan keluvchi tuproq havoning iliq massasi namlik manbalari hisoblanadi. Tog'larga yaqinlashgan sari yonbag'irlardan yuqori ko'tarilayotgan bu havo massalari soviydi, namlik suyuqlashadi va yog'in-sochinga aylanadi. O'zbekistonga yog'in-sochin miqdori

joyning dengiz sathidan ko'tarilib borishiga qarab ko'payish qonuniyati shu bilan izohlanadi. Shuning uchun O'zbekiston iqlimi gidrotermik rejimga asosan tekis kenglik bo'yicha ekstraarid iqlimli va pastlikdan yuqori balandlikka qarab ekstraaridli, arid, subgumidli va gumid subnival iqlim turlariga bo'linadi. Ko'rsatilgan ana shu to'rtta iqlimli mintaqa respublika hududlari relyefiga, ya'ni geomorfologik rayonlariga to'g'ri keladi. Turon pastekisliklari, tog' osti va tog' tagi baland tekisliklari, o'rta tog'li va yuqori baland tog' mintaqalariga bo'linadi.

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

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

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

O'zbekiston iqlimi o'ziga xos xususiyatlarga ega, chunki u okean va katta dengizlardan juda uzoqda joylashganligi sababli tipik kontinental iqlimli o'lkalar qatoriga kiradi. Serquyosh jazirama yoz, sovuqroq qish, sutka va yil davomida haroratning keskin o'zgarib turishi, yog'inning kamligi va havoning quruqligi O'zbekiston iqlimining asosiy xususiyatlaridandir. Albatta, bu xususiyatlar cho'l va adir mintaqalarida (tog' oldi, tog' osti) tog' mintaqalariga nisbatan yanada yaqqolroq namoyon bo'ladi.

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

Iqlimning tik zonalliligiga xos ko'rsatib o'tilgan xususiyatlar hisobga olinib, lalmikor dexqonchilikning rayonlashtirish sxemalari ishlab chiqilgan. Ulardan birinchi, eng takomillashganini donchilik ilmiy-tadqiqot instituti xodimi G.A.Lavronov taklif qilgan. Bu sxemada 3 ta vertikal mintaqa ajratilgan, bunda lalmi ekinlarni o'sish va rivojlanishi uchun namlikni, ya'ni atmosferadan tushadigan yog'in

miqdori e'tiborga olingan: yog'ingarchilik yetmaydigan (och tusli bo'z tuproqlar poyasi) yog'ingarchilik yarim yetarli (tipik bo'z tuproqlar) va yog'ingarchilik yetarlik yerlarga ajratgan (to'q tusli bo'z tuproqlar va kam ishqorsizlangan jigarrang tuproqlar).

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

O'zbekiston iqlimi uchun qishki vegetasiya davrining mavjudligi xos bo'lib, bu kuzgi boshqoqli ekinlar uchun juda muhim. Lalmi yerlarda yillik harorat va yog'inlar maromning o'zgarishlari majmui vegetasiyaning ikki keskin farq qiluvchi davrlarini yuzaga keltiradi. Bular: bahorgi – mezotermik (nam, salqin) va yozgi – kserotermik (quruq, issiq) davrlar.

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

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

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

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

Yer yuzasining tuzilishi. O'zbekiston hududining relyefi tekislik va adir-tog' qismlardan tashkil etgan. Respublikamizning sharqida Tyan-Shan va Oloy tog'larining g'arbiy tarmoqlari, Hisor, Turkiston, Zarafshon, Chotqol, Pskom va Qurama tog' tizmalari joylashgan. Bu tog'larning o'rtacha balandligi 1600, 2000-2500 metr, ayrim cho'qqilarining balandligi esa 4600 metrdan oshadi. Baland tog' qoyalari, ayniqsa ularning cho'qqilari yoz oylarida ham erib tugamaydigan qorliklar bilan qoplangan. Bu qorlik va muzliklar daryolarimizning bitmas-tuganmas suv manbalaridir. Tog'li yerlarning relyefi notekis-pastliklar va balandliklardan iborat. Bu yerda bir-biriga ketma-ket ulanib ketgan vodiylar, tik balandliklar, nihoyatda tor daryo va do'ngliklar bilan bir qatorda juda manzarali yaylovlar, tog' tekisliklar ham bor.

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

O'zbekiston sharoitida eroziya jarayonlarining rivojlanishida, eroziya manbalarining to'planishida yonbag'irlarning shakli katta rol o'ynaydi. Ular asosan shakliga ko'ra: to'g'ri qiyalikli yonbag'ir, qabariq, botiq va zinapoyasimon qiyali yonbag'irlarga bo'linadi. Janubga va sharqqa qaragan qiyalik yonbag'irlari shimolga va g'arbga qaraganlariga nisbatan 18-25 kun oldinroq qor qoplamidan holi bo'ladi. Janubiy yonbag'irlarda qor erishi jadalroq kechadi. Shu sababli boshqa shart-sharoitlar deyarli bir xil bo'lgani holda, tog'li hududlarda janubga qaragan yonbag'irlardagi tuproq suv eroziyasidan, shimoldagi yonbag'irli tuproqqa qaraganda ko'proq eroziyalangan. Yonbag'ir nishabligi va uzunligi oshib borgan sari odatda oqib tushayotgan yog'in suvi oqimlarining tezligi kuchayadi, shunga bog'liq holda tuproq yuvilishi va oqizib ketilishi ham jadallashadi (Xonazarov, Kumzullayev, 1999).

X.M.Maxsudovning (1989, 1998) ma'lumotlariga ko'ra, yonbag'ir qiyalik darajasi oshgan sari tuproqning yemirilish darajasi ham oshadi. Agar nishabligi 1-3 gradusgacha bo'lgan yonbag'irlarda, asosan, yemirilmagan yoki sust eroziyalangan tuproqlar tarqalgan bo'lsa, qiyaligi 3-5 gradusli yonbag'irlarda o'rtacha eroziyalangan, 5-7-10 gradusdan ham tik qiyaliklarda, asosan kuchli yemirilgan bo'z tuproqlar uchraydi.

Relyef yer yuzasidagi suv va havodan tushadigan yog'in-sochinlarning taqsimlanishiga, qiyalik bo'yicha oqimlarning tezligiga, tuproq va zaminning yemirilishi (yuvilishi) jadalligiga salmoqli ta'sir ko'rsatadi. Bu borada, O'zbekistonning relyefi juda xilma-xil bo'lib, asosan, sharqdan va janubiy sharqdan g'arbga va shimoliy g'arbga tomon asta-sekin pasayib boradi.

Yonbag'irlarning qiyalik darajasiga qarab tuproq erozilanishi gektariga quyida keltirilgan ko'rsatkichlar miqdorida bo'lishi mumkin:

- 1⁰-3⁰ gacha bo'lgan qiyalikda -10-15 t/ga,
- 3⁰-5⁰ da - 15-25 t/ga,
- 5⁰-7⁰ da - 25-35 t/ga,
- 7⁰-10⁰ atrofida bo'lganida - 35-50 t/ga va undan ko'p tuproq yuvilishi mumkin.

Geologik-geomorfologik shart sharoitlar. O'zbekiston hududi geologik – geomorfologik jihatdan Turon pasttekisligi, Ustyurt platosi va tog' oldi pasttekisliklar, adirlar, baland tog' Tyan-Shan va Pomir-Oloy tizmalarini o'z ichiga oladi. Bu maydonlarning ko'p qismini Chotqol, Qurama, Turkiston, Zarafshon va Hissor tog' tizmalari va tog' oldi mintaqalari, ulardan keyin adirlar, lyosli tekisliklar, daryo vohalari qamrab olgan. Tog'li mintaqalarda o'ziga xos balandliklarning

murakkab relyefi eroziya bazisining chuqurligi, tik qiyaliklar, chuqur soylar bilan xarakterlidir (Maxsudov, 1989, Tursunov va b., 2009).

O'zbekiston quyidagi litologik-geomorfologik rayonlarga ajratiladi:

- Baland tog'li mintaqalar (Chotqol, Qurama, Turkiston, Xissor tog'lari).
- O'rtacha balandlikdagi tog' mintaqalari.
- Past tog' va tog' oldi mintaqalari, bu yerlarda asosan to'rtlamchi davr yotqiziqlari, qiyalik yonbag'irlarda chag'irtoshli mayda zarrachali prolyuvial-delyuvialli yotqiziqlar bilan qoplangan.
- O'r-qirli tog' oldi mintaqasi, relyefi baland-past yonbag'irli qiyaliklardan iborat. Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar asosan lyoss va lyossimon yotqiziqlar hamda skeletli mayda zarrachali prolyuviydan iborat.
- Tog' oldi pasttekisliklari, daryolarning yuqori terrasalari, relyefi baland-past qiyaliklardan iborat bo'lib, lyossimon va skeletli-mayda zarrachali prolyuviy bilan qoplangan.
- Tog' etagi tekisliklari, daryolarning yuqori terrasalari baland-past relyefli bo'lib, lyossimon yotqiziqlar bilan qoplangan, qolgan hududlar tekis relyefli bo'lib har xil yoshdagi geologik tog' jinslaridan tashkil topgan. Bularning ichida qadimiy uchlamchi davr "neogen" yotqiziqlari bilan qoplangan jinslar uchraydi.

Ushbu rayonlar yerlarining geologik-geomorfologik tuzilishi jihatidan relyefi murakkab to'liqsimon baland-past yonbag'irlardan iborat bo'lib, eroziya jarayonlari rivojiga yordamlashadi, chunki lyoss va lyossimon yotqiziqlar eroziyaga oson beriladi, yemirilib jarliklar hosil qiladi. Qumoqli, qadimiy uchlamchi davr yotqiziqlari yemirilishga ancha chidamli, qumoqli yengil qumoqli eol yotqiziqli shamol eroziyasiga oson uchraydi. O'zbekistonning Farg'ona vodiysida rivojlangan adirli maydonlardagi tuproqlarning, ayniqsa 30-50 sm chuqurliklarda joylashgan va usti g'ovak yotqiziqlar qoplagan zich tog' jinslari (granit, slanes va qumtoshlar) suv eroziyasi jihatidan juda xavfli. Hozirda bu yerlarda noto'g'ri sug'orib dehqonchilik qilish oqibatida ko'pgina maydonlar tashlandiq yerlarga, jarliklarga aylanib, qishloq xo'jalik aylanmasidan chiqib ketmoqda.

Shunday qilib, geologik-geomorfologik jihatdan qayd etilgan mintaqalarning ko'pchiligi bo'linib-bo'linib ketgan tog'li va to'liqsimon past-balandliklardan iborat murakkab relyefga ega. Bu relyeflarda rivojlangan tuproqning va tuproqosti qatlamlarining eroziyaga uchrashi oson kechadi. Ayniqsa daryolarning yuqori terrasalariga tutashgan tog' oldi va to'liqsimon past-baland relyefli tog' etagidagi adirlar katta qiziqish uyg'otadi. Bulardan tashqari respublikamiz hududida loyli, qumoq lesslar va skeletli-mayda zarrali yotqiziqalarda rivojlangan bo'z tuproqlar mavjud. Bu yerlar asosan sug'oriladigan va lalmikor dehqonchilik mintaqalari bo'lib, paxta, donli – boshqali va boshqa qishloq xo'jalik ekinlari o'stiriladi. Bundan tashqari bu mintaqalarda bog'dorchilik va uzumchilik ham rivojlangan (Maxsudov, 2003).

Eroziya jarayonining rivojlanishida o'simlik qoplamining roli. Ma'lumki, tuproq paydo bo'lishida, shuningdek, oziqa-kul elementlarining biologik aylanishida, tuproqni organik moddalar bilan ta'minlanishida o'simliklar asosiy va yo'naltiruvchi omil hisoblanadi.

Ayniqsa tuproq paydo bo'lishida oliy o'simliklarning roli kattaligi, ya'ni tuproqning rivojlanishi o'simliklar formasiyasi bilan bevosita bog'liqligini ko'rsatadi. Bu borada akademik V.R.Vilyams ta'limotiga murojaat qilsak, o'simliklar, jonivorlar dunyosining tuproqqa ta'sirini asosan to'rtta o'simliklar formasiyasiga bo'lganini aniqlaymiz:

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

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

3. Dasht o'tlari formasiyasi. Bu formasiyada asosiy organik modda yaratuvchi dasht o'tlari bo'lib, uning qoldiqlarini aerob bakteriyalar va qisman anaerob bakteriyalar parchalaydi.

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

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

O'simliklarning hamma xillari eroziyaga qarshi tura oladigan eng kuchli omil hisoblanadi. O'simliklarning ta'sir ko'rsatish darajasi ularning xillariga va o'simliklarning o'sish sharoitiga bog'liq: ya'ni o'simlik qancha yaxshi rivojlansa va tuproqning qoplama darajasi yuqori bo'lsa, shunchalik o'simliklarning tuproqni eroziyadan ximoyalash va suvlarni taqsimlash roli oshadi, chunki kuchli yomg'ir tomchilari o'simlik ustiga tushadi va so'ngra yerga tushadi tuproq qa'riga singib, tuproq donachalarini yemirilishdan saqlaydi. Bunda birmuncha miqdordagi yog'in o'simliklarning yer ustidagi qismida saqlanadi, natijada tuproq yuzasida oqim paydo bo'lmaydi. Olimlarning kuzatishlariga qaraganda, havodan yoqqan yog'in-sochinlarni madaniylashgan o'simliklar 11 foizgacha, daraxtli o'simliklar 30 foizgacha ushlab qolishi aniqlangan.

O'simliklar o'z ildizlari bilan tuproq zarrachalarini mustahkamlab va yog'in suvlarini oqib ketmasdan tuproq qariga singishiga sharoit yaratadi.

Shuningdek, o'simliklarning eroziya jarayonlariga qarshi tura olish qobiliyati ular ildizlarining tarmoq yoyib rivojlanganligiga, qalinligiga va o'sishiga bog'liq. O'simlik ildizlarining chirishi natijasida ularning yo'llari ochilib, tuproqda g'ovaklik kuchayadi va shu sababli tuproqning suv o'tkazuvchanligi oshadi, o'simlik ildizlarining qoldiqlari ta'sirida tuproq organik moddalarga boyiydi, tuproq tuzilmasi donadorligi yaxshilanadi, unumdorlik oshadi. Ma'lumki, yer usti o'simliklar bilan yaxshi qoplansa, namlikni parlanishdan va tuproqni qurg'oqchilikdan saqlaydi.

Tuproqni shamol eroziyasidan saqlashda o'simliklar qoplami nihoyatda katta ahamiyatga ega. Tuproq yuzasida o'simliklar qancha yaxshi rivojlansa, yer yuzasidagi shamol tezligini kamaytiradi, tuproq zarrachalarini ushlab qolib, shamolni

kuchli yo'li pasayadi. Natijada shamol eroziyasining rivojlanishi yo'li to'siladi, tuproq unumdorligi saqlanadi.

Har xil o'simliklar qoplami eroziyadan saqlash xususiyati bo'yicha quyidagicha joylashadi:

- O'rmon-daraxt o'simliklari
- Pichan o't o'simliklari
- Mevali ko'chatzorlar (ularning qator oralari o'simlik qoplamida bo'lsa)
- Qishloq xo'jalik ekinlari: a) boshqoli, dukkakli o'simliklar aralashmasi; b)

boshqoli don ekinlari; v) dukkakli ekinlar; g) chopiqli ekinlar. Olimlarning kuzatishlaricha eng kuchli deflyasiya va suv eroziyasi o'simliksiz qiyalik yerlarda va yozda haydalgan ang'izlarda bo'ladi.

Olimlarning ta'kidlashicha, ko'p yillik o'tlar, dukkakli o'simliklar tuproqni eroziyadan eng yaxshi ximoya qiladi, ikkinchi o'rinda yoppasiga ekiladigan bir yillik kuzgi ekinlar, uchinchi o'rinda bahorgi boshqoli ekinlar tuproqni ancha bo'sh himoyalaydi, chopiq qilinadiganlari – tuproqni eroziyadan eng yomon himoyalaydi. O'simliklarning tuproqni himoyalashdagi roli rivojlanishning turli bosqichlarida turlicha bo'ladi. Bu o'simliklarning yer ustki massasi va ildiz tizimining holatiga bog'liq bo'ladi. Muayyan davrda barg yuzasining proyektiv qoplami qanchalik to'liq bo'lsa, o'simliklarning yashil massasi qanchalik ko'p bo'lsa, ular tuproqni eroziyadan shunchalik yaxshi himoya qiladi.

Shu boisdan ekinlarni parvarishlash agrotexnikasi: ekishning maqbul me'yorlarini qo'llash, qatorlar orasi kengligi, ekishning to'g'ri yo'nalishi, o'g'itlar solish va o'simliklarning rivojlanishiga ko'maklashadigan boshqa usullar katta ahamiyatga ega.

Respublikamizning ko'pgina cho'l va tekislik-tog' etaklari, adirli va tog' mintaqalaridan iborat mo'tadil iqlim poyasida joylashgan. Mintaqalar doirasida iqlim va tuproq sharoitlaridagi katta farq o'simliklar qoplamining xususiyati va yerlarning o'zlashtirilishi darajasi bilan bog'liq.

Eroziyaga moyil yerlarga bahorikor donli va chopiqtalab ekinlar ekilganda tuproq agregatlari parchalanadi, tuproq haydalma osti esa zichlashadi. Natijada ularning suv o'tkazuvchanligi yomonlashadi. Bu yuza oqimning ko'payishiga va yuvilishining keskin oshib ketishiga sabab bo'ladi. Bu ekinlar o'stirilganda tuproq o'simlik qoplamisiz yumshoq g'ovak holatda bo'ladigan payt bahorgi kuchli jala yomg'irlar davriga to'g'ri keladi. Shu sababli proyektiv qoplam o'simliklarning tuproqni himoyalash xossalarini belgilovchi asosiy ko'rsatgich hisoblanadi. Ko'p yillik o'tlar va kuzgi ekinlar tuproqni juda yaxshi himoya qiladi. Shunday qilib, o'simlik qoplami qanchalik qalin bo'lsa eroziya va deflyasiya jarayonlarining rivojini kamaytiradi, tuproq unumdorligi yaxshilanadi.

Tuproq qoplamining holati. Eroziya va deflyasiya jarayonlarining borishida tuproq sharoitlari, uning asosiy xossalari, nam ushlab darajasi va tuproqning gumusli qatlam qalinligi muhim ahamiyatga ega (Maxsudov, Gafurova, 2012).

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

- Cho'l mintaqasi tuproqlari
- Pasttekislik va daryo vohalarining gidromorf tuproqlari va sho'rxoklar
- Tog' etagi prolyuvial va tog' oldi bo'z tuproqlari
- O'rta va past tog' tuproqlari
- Baland tog' mintaqasi tuprog'i.

Tuproq eroziyasini keltirib chiqaruvchi omillar va unga qarshi tadbirlar. Insonning noto'g'ri tashkil etilgan turli hil faoliyati ta'siri ostida tuproq qatlami yemiriladi va bug'lanadi. Eroziya tuproqqa mana shunday ta'sir o'tkazilishining g'oyat keng tarqalgan va halokatli oqibatidir.

Tuproqni eroziyadan saqlash muammosi dunyoning arid iqlimi mintaqasida joylashgan ko'pgina mamlakatlar uchun, shu jumladan O'zbekiston hududi uchun ham dolzarb muammodir. Chunonchi, respublikada eroziyaga uchragan yer maydonlari 1772,3 ming gektarni yoki haydaladigan yerlar umumiy maydonining 40% tashkil etadi. Shulardan 721,9 ming gektari irrigasiya eroziyasiga /X.M.Maxsudov, 1989/, salkam 50 ming gektari jarlik eroziyasiga /A.Nig'matov, 1988/, 700,4 ming gektari lalmi eroziyasiga /X.M.Maxsudov, 1989/ va 300 ming gektari shamol eroziyasiga duchor bo'lgan /K.M.Mirzajonov, 1976/.

Eroziyaga uchragan yerlarda dehqonchilik madaniyati darajasini yuksaltirish ularni eroziyadan, paxta yakka hokimligining ta'siridan keyin tuproq unumsizlashidan himoya qilish qishloq xo'jalik ekinlari hosilini tubdan ko'paytirish va barqarorlashtirishning eng arzon hamda samarali yo'li hisoblanadi.

Tuproq eroziyasi tarixida qishloq xo'jaligini jadal rivojlanishi natijasida yerlarni unumdorligi holatini saqlab qolishi va yuqori hosil olish Yaqin Sharq Mesopatamiyada, Gresiya, Rim va boshqa mintaqalarda (Bennet yilda) aniqlanganligi keltirilgan. AQShda Hammond Bennett asarlarida "Ota tuproq saqlash" deb nomlangan asarida eroziya jarayonlaridan saqlash keng ochyaib berilgan. Bundan tashqari Troeh va boshqalar. (2004) eroziya jarayonlarini ilmiy jixatdan sodir bo'lishini muhofaza qilish juda muhim ekanligini o'z asarlarida keltirgan. Shuningdek dunyo bo'ylab eroziya jarayonlariga qarshi kurash, tuproq unumdorlik samaradorligini oshirish ekologik toza maxsulotlarni yaratish xozirgi kunning bosh strategiyasidir. Tuproqni eroziyadan va suvni ifloslanishidan saqlash, turli nomenklaturalar va stavkalar qo'yida keltirilgan olimlar tomonidan ajratilib o'rganilgan (Blanco, F. and R. Lal. Principles of soil conservation and management. Springer. 2008. 5-6b.)

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

Irrigasion eroziyaga uchragan tuproqlarda sug'orish ishlari alohida usulda bo'lishi zarur. Bu yerlarda kam miqdorda suv bilan tez-tez sug'orib turish, egatlar

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

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

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

Muhit ifloslanishi natijasida ekosistemalar ichidagi trofik jarayonlar-moddalar hosil bo'lishi, ularning aylanishi va energiya oqimining funksiyalari buziladi. Atmosferada fotokimyoviy suv, tuproq biotoplarida esa kimyoviy-biologik jarayonlarning bir-biriga ta'siri va hamjixat tabiiy harakatining buzilishidan tirik organizmlar rivojlanishi, ular qayta ishlaydigan va tiklaydigan moddalar miqdori, muhitdagi elementlarning bir-biriga balansi buziladi va oxir-oqibatda biotop-muhit yaroqsiz, o'lik maydonga aylanadi.

Yuza eroziyasi o'rmon rayonlarda kam kuzatiladi.Sirt eroziyasinig xosil bo'lishiga quydagi tabbiy jarayonlar sabab bo'ladi; jarliklar ,kuchli yong'inlar, antropogen omillar. Natijada ,tuproqning sirti o'pirilib tuproqning mineral qismi yuzaga chiqib qoladi.Masalan, Amazonka tuproqlarida eroziyasi jarayonlarning sodir bo'lishiga o'rmonlarning kesilishi va re'lefning qiyaligi sabab bo'ladi¹⁷

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

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

Tuproqlarning eroziyaga uchraganligiga ko'ra qishloq xo'jalik ekinlariga beriladigan azot hisoblab chiqish koeffisenti.

Ko'rsatkich Koeffisiyent (KN)

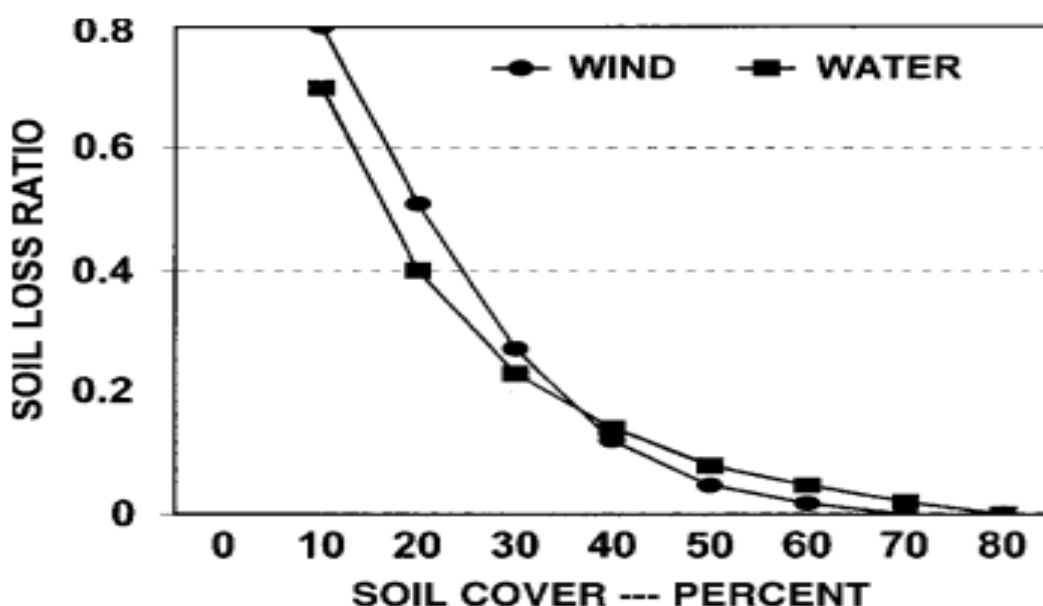
Eroziyaga uchramagan 1,00

Kuchsiz eroziyaga uchragan 1,10

O'rtacha eroziyaga uchragan1,20

Kuchli eroziyaga uchragan1,50

¹⁷ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 7-6er



23-rasm. Tuproqlarning shamol va suv natijasida yemirilishi

Nazorat savollari

1. Eroziya so'zi qanday ma'noni anglatadi?
2. Eroziya turlarini ayting?
3. Eroziyalangan tuproqlarni yaxshilash chora tadbirlarini ayting.

11-MAVZU: SHO'RLANGAN TUPROQLAR. SHO'RXOKLAR, SHO'RTOBLAR,

Reja:

1. Sho'rlangan tuproqlar, ularning kelib chikishi, xossalari, ulardan foydalanish
2. Tuproqdagi tuzlarning tuproq xossalari, o'simliklar o'sishi va hosildorligiga ta'siri
3. Sho'rlangan tuproqlarni, sho'rhoklarni va sho'rtoblarni meliorasiya qilish. Sug'oriladigan tuproqlarning ikkilamchi sho'rlanishi va uning oldini olish

Tayanch iboralar: *sho'rlangan tuproqlar, sho'rxoklar, sho'rtoblar, cho'l zonasi tuproqlari, gidromorf tuproqlar, bo'z tuproqlar*

Adabiyotlar: A1, A2, Q1, Q2, X1, X2, *internet saytlari*.

Hozirgi vaqtda mamlakatimizda sug'oriladigan yerlarning qariyb 9,6 foizining meliorativ holati yomon bo'lib, bu avvalo, tuproqning sho'rlanish darajasi yuqoriligi va yer osti suvlarining ko'tarilishi bilan bog'liqdir. Shunday ekan, sug'orilib ekin ekiladigan yer maydonlarini yanada kengaytirish, ularning meliorativ holatini yaxshilash orqali unumdorligini orttirish bugungi qishloq xo'jaligining eng muhim vazifalaridan hisoblanadi (Kuziyev, 2000).

Bugungi kunga kelib respublika umumiy yer maydonining 46,3 % ini turli darajada sho'rlangan yerlar tashkil etadi (O'zbekiston Respublikasi tuproq qoplamlari Atlasi, 2010).

Sho'r tuproqlar tarqalgan hududlar katta miqyosdagi tuproq-geokimyoviy formasiya bo'lib, turli xil tuproqlarni o'zida birlashtiradi. Ularning umumiy belgilari quyidagilardan iborat: akkumulyativ yoki paleoakkumulyativ landshaftlarda hosil bo'lishi, yuqori konsentrasiyadagi eritmalarda suvda oson eruvchi tuzlarning tuproq hosil bo'lish jarayonlarida ishtirok etishi, tuproq eritmalarining yuqori konsentrasiyasi tuproq profilining turli qatlamlaridagi o'ta yuqori ishqoriylik sababli o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishi uchun noqulay sharoitlarni vujudga keltirishi (bundan sho'r tuproqlarda o'suvchi galofitlar mustasno) va boshqalar (Gafurova va b., 2003).

Sho'rlangan tuproqlar deb tuproq profilida madaniy o'simliklarning (galofit bo'lmagan) rivojlanishi uchun zaharli ta'sir etuvchi, suvda oson eruvchi tuzlarni tutuvchi tuproqlarga aytiladi. Suvda oson eruvchi tuzlarga sovuq suvda gipsning ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) eruvchanligidan (2 g/l atrofida) ortiq eriydigan tuzlar kiradi. Agar tuproqning yuqorigi 0-30 sm qatlamida 0,6 % ortiq soda, 0,1 % dan ortiq xlor va 2% dan ortiq sulfatlar uchrasa, bunday sho'r tuproqlar sho'rhoklar deb ataladi. Tuproqlarning bunday tabaqalanishi tuzlarning turlicha zaharliligidan kelib chiqadi. Masalan, eng zaharli tuz soda (Na_2CO_3) hisoblanadi. Uning 0,6 % miqdori tuproqni butunlay unumsiz holatga keltiradi, 0,1 % atrofida miqdori o'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir etadi. Dunyo tuproq xaritasidagi (FAO) tuproqlar sistemastikasida (tizimida) yuqorigi 0-15 sm li qatlamda 3 % dan ortiq miqdorda tuz ushlagan tuproqlar sho'rhoklar guruhiga kiritilgan. Yuqorida ko'rsatilgan miqdordagi tuzlar tuproqning yuza qatlamida emas, balki chuqurroq qatlamlarida bo'lgan tuproqlar sho'rhokli tuproqlar va shu miqdordan kam bo'lgan, lekin tuproqning istalgan qatlamlarida uchrasa sho'rhoksimon tuproqlar deb ataladi. Demak, tuproqlar tuzlarning tuproq profilida joylanishiga qarab yuza va chuqur sho'rhoksimon bo'lishi mumkin.

Sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlarning hosildorligi tuproq hosil qiluvchi jinslarning xarakteriga, tuproq tiplariga, sug'orish davrlariga, sho'rlanganlik darajalariga hamda ularda o'tkazilayotgan agrotexnik va meliorativ tadbirlarning majmuasiga bog'liq. O'zining kelib chiqishiga ko'ra sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar turli tiplariga, jumladan och tusli bo'z, o'tloqi-bo'z, bo'z-o'tloqi, o'tloqi, botqoq-o'tloqi, taqirli, taqir-o'tloqi va boshqa bo'lishi mumkin. Sho'rlangan sug'oriladigan tuproqlardagi suvda oson eruvchi tuzlar asosan uch kation (Na^+ , Ca^{++} , Mg^{++}) va to'rt anion (Cl^- , SO_4^{--} , HCO_3^- , CO_3^{--}) ning kimyoviy birikishi natijasida hosil bo'lgan 12 xil tuzdan iborat (19-jadval).

19-jadval

Tuproq-gruntlardagi asosiy suvda oson eruvchi tuzlar

<i>Xloridlar</i>	<i>Sulfatlar</i>	<i>Karbonatlar</i>	<i>Bikarbonatlar</i>
NaCl (natriy xlorid)	Na_2SO_4 (natriy sulfat)	Na_2CO_3 (natriy karbonat)	NaHCO_3 (natriy bikarbonat)
MgCl_2 (magniy xlorid)	MgSO_4 (magniy sulfat)	MgCO_3 (magniy karbonat)	$\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ (magniy bikarbonat)
CaCl_2 (kalsiy xlorid)	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (kalsiy sulfat)	CaCO_3 (kalsiy karbonat)	$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ (kalsiy bikarbonat)

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

Sho'rhoklar, qabul qilingan tuproqlar sistematikasiga ko'ra: **avtomorf** – grunt suvlari chuqur joylashgan maydonlarda o'zida tuz ushlangan jinslardan va **gidromorf** – minerallashgan grunt suvlari ta'sirida hosil bo'lgan sho'rhoklarga bo'linadi. Avtomorf sho'rhoklar quyidagi tipchalarga: tipik - qoldiq, qaytalangan va taqirlashgan; gidromorf sho'rhoklar esa - tipik, o'tloqi, botqoq, shorli (sor), loy-vulqonli va tepa-do'nglik tipchalariga bo'linadi. Yana sho'rhoklar sho'rlanish ximizmi (tipi)ga qarab xloridli, sulfat-xloridli, xlorid-sulfatli, sulfatli, soda-xloridli, soda-sulfatli, xlorid-sodali, sulfat-sodali, sulfat yoki xlorid-gidrokarbonatli turkumlarga hamda sho'rlanish manbalariga ko'ra - litogenli, qadimiy gidromorfli va biogenli turkumlarga ajraladi.

Shuningdek, sho'rhoklar tuproq profilidagi tuzlarning tarqalish xarakteriga ko'ra: ustki, yuzaki (agar tuzli qatlam 0-30 sm da tarqalgan bo'lsa) va chuqur profilli (agar butun profil sho'rhoklar darajasida sho'rlangan bo'lsa) guruhlarga bo'linadi. Morfologik tashqi ko'rinishga ko'ra sho'rhoklar - mayin, qatqaloq, qora va ho'l guruhlarga bo'linadi. Qatqaloq sho'rhoklarning betida yupqagina tuz qavati (qatqaloq) hosil bo'ladi va bu qatqaloq tarkibida asosan xlorid tuzlar ($NaCl$) bo'lib, sulfatlar oz uchraydi. Mayin sho'rhoklarning ustki qavati quruq, g'ovak va juda mayin bo'ladi, kishi oyog'i oson botadi va iz tushadi. Bu xildagi sho'rhoklar tarkibida asosan sulfatlar, ayniqsa Na_2SO_4 ko'p bo'ladi. Qora sho'rhoklarda soda (Na_2CO_3) ko'p bo'lganligidan tuproq gumusi tarkibidagi gumin kislotasi eriydi va qora tus hosil qiladi. Ho'l sho'rhoklar tarkibi asosan $CaCl_2$ va $MgCl_2$ tuzlaridan iborat bo'ladi.

Sho'rhoklarda tarqalgan o'simliklar onda-sonda, yakka-dukka tarzda rivojlangan bo'lib, ular sho'ra o'simliklarini turlik o'rinishlarini namoyon qiladi (sertuz va yuqori osmotik bosimli tuproq eritmasida hayot kechirishga moslashgan qorasho'ra, sarsazan, sho'ra, burgan, shuvoq, kurmak kabilar) va ildiz sistemalarining chuqur ketishi va kul moddasining yuqori miqdorda bo'lishi bilan farqlanadi. Sho'ralarning ayrim turlarida kul elementlarining miqdori 20-30% ni tashkil etadi. Kul tarkibida xlor, oltingugurt, natriy elementlari ko'proq uchraydi.

O'zbekiston hududidagi sho'rlangan tuproqlar maydoni. Hozirgi vaqtda Yer sharining turli hududlarida tez sur'atlar bilan yuzaga kelayotgan sho'rlanish jarayonlarini o'rganish muhim dolzarb masalalardan hisoblanadi. O'zbekistonda tarqalgan sho'rlangan tuproqlarning turli xossa-xususiyatlarini hamda unumdorlik ko'rsatkichlarini sho'rlanish jarayonlari ta'sirida o'zgarishi bir qator olimlar tomonidan o'rganilgan bo'lib, ularning ishlarida sho'rlangan tuproqlarning genezisi va meliorasiyasiga oid umumiy muammolar o'rganilgan, shu bilan birga tuproqlardagi suv hamda tuzlar harakatining barcha mexanizmlari va umumiy qonuniyatlari ochib berilgan. Bularga misol qilib L.T.Tursunov va b., 1972, 1990, 2008; Uzoqov va b., 2008; M.U.Umarov, 1974, 1975; A.M.Rasulov, 1976;

A.U.Axmedov va b., 1984, 1994; Ye.I.Pankova va b., 1987, 1996; A.A.Tursunov, 1987; S.A.Abdullayev va b., 1995, 1997; M.M.Tashkuziyev, 1996, 2000; T.X.Xojiyev va b., 1997; I.Turapov va b., 2000, 2001; Kurvantayev va b., 2000; I.A.Yamnova va b., 2007, 2008; X.E.Yuldasheva, 2008 va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

Ma'lumki, so'nggi yillarda O'zbekiston hududida tabiiy komponentlarning, shu jumladan tuproqlarning ham ekologik holati yomonlashuvi kuchli darajada kuzatilmoqda. Sug'orish va sho'r yuvish me'yorlarining oshishi sizot suvlari sathining ko'tarilishiga olib kelmoqda va bu o'z navbatida tuproq sho'rlanishining asosiy sabablaridan biriga aylanmoqda. Shu bois, arid mintaqa sho'rlangan tuproqlarining unumdorlik holatini hozirgi sharoitlarda o'rganish tuproqshunoslik fanining muhim hayotiy muammolaridan biri hisoblanadi.

O'zbekistonda sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar turli gorizontalkenglik zonalarida uchraydi: janubiy (Surxondaryo, Qashqadaryo, Buxoro viloyatlari), markaziy (Farg'ona vodiysining ko'p tumanlari, Mirzacho'l, Jizzax, Samarqand viloyatining ayrim tumanlari) va shimoliy (Xorazm, Qoraqalpog'iston Respublikasi). Bu yerlarni sho'rhokli va sho'rhoksimon tuproqlar tashkil etadi. Bulardan tashqari tuproq singdirish kompleksida singdirilgan natriy yoki magniyning miqdorlari yuqori bo'lgan, agrofizikaviy xossalari o'ta yomon sho'rtobsimon tuproqlar ham uchraydi (Buxoro, Qashqadaryo viloyatlari, Qoraqalpog'iston Respublikasi).

O'zbekistonning ko'p tuman va viloyatlarida tuproqdagi sulfatlar miqdori ko'p holatlarda xloridlardan ancha yuqori, tabiiyki sho'rlanish xlorid-sulfatli yoki sulfatli. Buxoro viloyatining tumanlarida va Farg'ona vodiysida tuzlar tarkibini asosan sulfatlar tashkil etib, xloridlar juda kam miqdorda uchraydi, shu bois bu yerlarda tuproq sho'rlanish tipi sulfatli. Boshqa ayrim tumanlarda sulfat-xloridli va kam holatlarda xloridli sho'rlanish tiplari uchraydi. Sug'oriladigan tuproqlarning ayrim qismlarida gidrokarbonatli chuchuk grunt suvlari yer yuzasiga yaqin joylashgan maydonlarda sho'rlanishning o'ziga xos magniy karbonatli turi aniqlangan bo'lib, ular Samarqand, Farg'ona va Toshkent viloyatlarining qator tumanlaridagi o'tloqi-botqoq tuproqlarida uchraydi, ko'pgina maydonlarni egallagan.

Suvda eruvchi tuzlarning yuqori harakatchanligi bois sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar maydonlari doim o'zgaruvchan. Tabiiy va xo'jalik omillari sharoitlariga bog'liq ravishda ular nisbatan qisqa vaqt ichida ortishi yoki kamayishi va bir vaqtning o'zida sho'rlanganlik darajalari kuchayib yoki pasayishi mumkin. Sug'oriladigan tuproqlar sho'rlanganlik darajasiga qarab 4 ta asosiy guruhga - sho'rlanmagan, oz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan, kuchli sho'rlangan va sho'rhoklarga bo'linadi. Sho'rlanish darajasi asosan tuproqning sho'rlanish ximizmidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Turli tipda sho'rlangan tuproqlar uchun tuzlar miqdorining maqbul chegarasi quyidagi jadvalda keltirilgan (20-jadval).

20-jadval

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

<u>Sho'rlanganlik darajasi</u>	0-100 sm li qatlamdagi tuzlar miqdori	
	<i>quruq qoldiq</i>	<i>shu jumladan xlor</i>
<i>Sho'rlanmagan</i>	$< 0,3$	$< 0,01$
<i>Kuchsiz sho'rlangan</i>	$0,3 - 1,0$	$0,01 - 0,05$
<i>O'rtacha sho'rlangan</i>	$1,0 - 2,0$	$0,05 - 0,10$
<i>Kuchli sho'rlangan</i>	$2,0 - 3,0$	$0,10 - 0,15$
<i>Sho'rhoklar</i>	$> 3,0$	$> 0,15$

Cug'oriladigan sho'rlangan tuproqlarni sug'orishga qaratilgan meliorativ tadbirlarni aniqlashda albatta u yoki bu tuproqlarning o'ziga xos xossalari - sho'rlanganlik xarakteri, darajasi va tuzlarning tarkibi hisobga olinishi kerak. Shuningdek, hududning tabiiy sharoitlariga, ya'ni iqlim, yerning joylashish holati va uning nishabligi, litologik tuzilishi, tuproq-gruntlarning suv-fizik xossalari va ayniqsa gidrogeologik sharoitlari, ya'ni grunt suvlarining chuqurligi va harakatiga bog'liq ravishda sug'oriladigan hududlar bir nechta gidrogeologik zonalarga bo'linadi: ustki va grunt suvlarining pastki qatlamlarigacha singib ketish zonasi; grunt suvlarining yer yuzasiga sizib chiqish (buloqlar ko'rinishida) zonasi; tarqalib ketish va qayir zonalari (Pankov, 1974).

Birinchi zona - katta nishablik va yillik atmosfera yog'in-sochinlari ko'p bo'ladigan (500-600 mm) tog' oldi baland yerlaridan iborat. Bu yerlarda suvni o'zidan yaxshi o'tkazuvchi, mayda tosh, shag'al, qum qatlamlari yer yuzasiga yaqin (1,5-2,0 m) joylashgan. Grunt suvlari chuchuk bo'lib, yer yuzasidan 10-30 m va undan ham past chuqurlikda joylashib, o'zining nihoyatda yuqori tezligi (sutkasiga 100 metr atrofida) bilan farqlanadi. Tuproq qatlamlari va grunt suvlarida nishablikning kattaligi tuproq-gruntlarning suv o'tkazuvchanligining yuqori bo'lishi va grunt suvlarining oqimining yuqori darajada ta'minlanganligi sababli bu yerlarda sho'rlanish sodir bo'lmaydi, barcha pastki gidrogeologik zonaga oqizib yuvilib ketiladi, shu bois birinchi zona yerlari meliorativ qulay yerlar hisoblanib, sho'rlanishga va botqoqlanishga moyil emas.

Ikkinchi gidrogeologik zona (yer osti suvlarining yer ustiga sizib chiqish zonasi) - quyi, pastki chegaralaridan boshlanib, pastki uchinchi zona oraliqlaridagi nishabi nisbatan kamroq maydonlarni egallaydi. Tuproqning ustki mayda zarrachali qatlami, qalin soz va og'ir qumoqli mexanik tarkibga ega. Grunt suvlari o'z yo'nalishida og'ir tarkibli qatlamlarga duch keladi va ular qarshiligiga uchrab siqilish sharoitida joylashadi. Bu suvlar yer yuzasiga yaqin (0,5-2,0 m) ko'tarilishi yoki sizib chiqish mumkin. Grunt suvlari oqimining sekinligiga qaramasdan (sutkasiga 10 metr atrofida) chuchuklik darajasini saqlab qolgan (tuzlar miqdori 0,2-0,4 g/l), shu bois tuproqlar deyarli sho'rlanmaydi, faqat botqoqlanish jarayoni yuz berishi mumkin.

Zonaning quyi qismlarida, grunt suvlari harakatining susayishi va mineralizasiyasining ortishi (1,5-2,0 g/l va undan ortiq) tufayli tuproqlarda sho'rlanish jarayonini kuzatish mumkin. Meliorativ tadbirlarning kam ishlatilishi yoki uni butunlay yo'qligi oqibatida sug'oriladigan tuproqlar sho'rlanishi asosan uchinchi zonada (tarqalib ketish) grunt suvlarining bug'lanish zonasida sodir bo'lishi mumkin.

O'zbekiston hududidagi ana shu mintaqaga mansub maydonlar yer yuzasi nishabi kichik bo'lgan 0,0001-0,001 katta tekisliklar kengliklaridan tashkil topgan. Bu yerlarning iqlimi quruq va jazirama, yillik bug'lanish (600-1200 mm) atmosfera yog'inlaridan (100-300 mm) bir necha barobar yuqori. Tuproq-gruntlar deyarli og'ir mexanik tarkibli bo'lib, suv ko'tarish qobiliyati nisbatan baland. Qum-shag'al yotqiziqlari chuqur joylashgan (10-30 m va ko'p). Grunt suvlari sho'rlangan (minerallashtgan) va yer yuzasiga yaqin joylashgan. Ularning yer osti tabiiy oqimi juda sekin (kam) ifodalangan yoki butunlay oqimsiz. Tabiiy sharoitning mana bunday majmuidan kelib chiqib, sho'rlangan grunt suvlari katta miqdorda bug'lanishga sarflanadi. Bunday holatda suvlar doimiy bug'lanib turadi, tuzlar esa asta-sekin to'planib tuproqni sho'rlantiradi. Havo quruq va uning harakati qancha yuqori, tuproqning suv ko'tarish qobiliyati kuchli (yuqori), grunt suvlarining joylanishi yer yuzasiga qancha yaqin va uning mineralizatsiyasi yuqori bo'lsa, tuproq sho'rlanishi jarayoni shunchalik kuchli (jadal) kechadi. O'zbekistonda sho'rlangan va sho'rlanishga moyil yerlar Farg'ona vodiysida, Mirzacho'lda, Buxoro viloyatida, Amudaryo quyi qismlarida katta maydonlarni egallaydi.

To'rtinchi zona (qayir) yerlarining meliorativ holati turlicha bo'lishi mumkin. Grunt suvlari chuchuk bo'lgan hududlarda (Chirchiq, Angren, Zarafshon, Norin, Qoradaryo bo'ylarida) qayir yerlar sho'rlanmagan, biroq ayrim joylar botqoqlashgan. Grunt suvlari minerallashtgan (yer yuzasiga nisbatan yaqin joylashgan - 1,5-2,5 metr gacha va oqimi sust, masalan, Sirdaryoning chap sohili) maydonlarda qayir yerlar sho'rlangan va meliorativ tadbirlar o'tkazishni taqazo etadi.

Tuproq va uning qatlamlarida tuzlarning to'planishiga bir qancha omillar ta'sir etadi. Tuzlar hosil bo'lishining asosiy manbalari atmosfera yog'in-sochinlari, tuproq-grunt suvlari, tuproq hosil qiluvchi ona jinslar, nihoyat oqar suvlar harakatining sustligi, tuzlarning dengizdan quruqlikka shamol ta'sirida kelib qo'shilishi (impulverizatsiya), o'simliklar, sug'orish suvlari va boshqalar tuz to'plovchi manbalardan hisoblanadi.

Tajriba nuqtai nazaridan olib qaraganda oqar suvlar yoki grunt suvlari bilan birgalikda tuproqqa kelib to'planadigan tuzlar alohida ahamiyatga molikdir. Tuzlarning suv bilan kelib tuproqqa tarqalishi ko'proq quyidagi mahalliy tabiiy sharoitlarga: joyning relyefi va geologik tuzilishiga, tuproq gruntining suv o'tkazadigan (filtrlash) xossalari kabilarga bog'liqdir.

Tuproq tarkibida tuzlarning tarqalishi va to'planishida iqlimning roli. Tuproqda tuzlarning to'planishi ko'pincha issiq va quruq iqlimli hududlarga xos bo'lib, Markaziy Osiyoda, jumladan O'zbekistonda keng tarqalgandir. Bunga sabab quruq va issiq o'lkalarda atmosfera yog'in-sochinining kamligi tufayli yerning chuqur qatlamlarigacha namlanmasligi, grunt suvlarining tuproq yuzasiga yaqin joylashganligi va parlanishning nihoyatda ko'pligidir. Parlanishning miqdori iqlimiy sharoitlarga bog'liq ravishda ikki xil ko'rinishda bo'ladi. Birinchidan erkin suv yuzasidan parlanish, ikkinchidan tuproq yuzasidan parlanish. Quyida keltirilgan jadvaldan ko'rinib turibdiki, shimoldan janubga qarab yurgan sari bug'lanish ortib borishini ko'ramiz, shunga mos ravishda parlanish ham bir me'yorda oshib boradi (21-jadval).

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

Zonalar	Bug'lanish	Parlanish
Tundra	200-300	70-120
Tayga	300-600	200-300
Aralash o'rmon	400-850	250-430
Dasht	600-1100	240-550
Chala cho'llar	900-1000	180-200
Cho'llar	1500-2000	50-100
Subtropik	800-1300	300-750

V.A.Kovdaniy ta'riflashicha, atmosferadan tushadigan yog'in-sochin o'simliklar qoplami va sizot suvlarning yer yuzasiga uzoq-yaqin joylashganligiga qarab parlanish shimoldan janubga tomon iqlimni quruqlasha borishi bilan orta boradi.

Dasht va o'rmon-dasht zonasida sho'rxok va sho'rxoklashgan tuproqlar, sho'rlangan gruntlardan yoki yer osti suvlari chuqur joylashmagan, minerallashtirilgan (1,5-2,5m) sizot suvlaridan paydo bo'ladi. Qo'riq dasht zonasida esa, tuproqlarning sho'rlanishi yog'ingarchilikni ozligi va uning yil davomida bir xilda tarqalmasligidan va bahor, yoz oylarining uzoq davom etishidan va nihoyat, atmosferadan tushadigan yog'in yerning chuqur qatlamlarini namlatmasligidan hosil bo'ladi. Bunday sharoitda ko'proq solodlashgan tuproqlar paydo bo'ladi. Sho'rlangan va solodlashgan qatlamlar yer yuzasidan uncha chuqur joylashmagan bo'lib, sizot suvining kapillyar rejimi tipi ostida dasht zonasiga qaraganda ko'proq tuz to'planadi.

Cho'l va chala cho'l zonalarida esa boshqa zonalarga qaraganda atmosferadan keladigan yog'ingarchilikni ozligi (yog'ingarchilik asosan bahor va qish oylarida) va bu tuproqni chuqur qatlamlarini namlatmasligi, bug'lanishni nihoyatda ko'pligi oqibatida bu zonalarida tuzlarni to'planishi tez va ko'p miqdorda bo'ladi. Bundan tashqari sizot suvlar yer yuzasidan chuqur joylashmagan bo'lsa u tuproq kapillyarlari orqali ham ko'tarilib tuproqni sho'rlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Turli landshaft - geokimyoviy holatlarda turlicha tuzlar to'planadi (22-jadval).

Turli landshaftli mintaqalarda tuzlarning tarqalishi

Landshaft mintaqalari	Yog'in-sochinlarning o'rtacha yillik miqdori, mm	Yillik o'rtacha bug'lanish, mm	Quruq davrlardagi havoning nisbiy namligi, %	Grunt suvlarini eng yuqori mineralizatsiyasi, g/l	Tuproqdagi yengil eruvchi tuzlarning miqdori, %	Tuproqda tarqalgan tuzlar
Cho'l	100	2000 -2500	20	200-350	25-50	NaCl, KNO ₃ , MgCl ₂ , MgSO ₄ , CaSO ₄ , CaCl ₂
Yarim cho'l	200-300	1000 -1500	20-30	100-150	5-8	NaCl, Na ₂ SO ₄ , CaSO ₄ , MgSO ₄
Dasht	300-450	800 -1000	35-40	50-100	2-3	Na ₂ SO ₄ , Na ₂ CO ₃

						NaHCO ₃
O'rmon- dasht	350-500	500-800	40-45	1-3	0,5-1	NaHCO ₃ Na ₂ CO ₃ Na ₂ SO ₄

Namlik birmuncha yuqori bo'lgan iqlim sharoitlarida kam eriydigan tuzlar to'plangani holda suvda ko'proq eriydigan tuzlar chuqur qatlamlarga, ona jins va grunt suvlarigacha yuvilib ketadi. Qurg'oqchilik ortgan sari suvda ko'proq eriydigan tuzlar to'plana boshlaydi. Kuchsiz sho'rlanishning boshlang'ich davrida soda tuzi ko'proq to'plana boshlaydi. Sho'rlanish kuchaygan sari birinchi o'rinni sulfatlar, undan keyin xloridlar egallaydi.

Cho'l zonalarida tuproqlar sho'rlanishiga kuchli ta'sir ko'rsatuvchi omillardan biri shamoldir. Bu zonalar yoz oylari shamol rejimi bilan bog'liq bo'lib, yer ustki qismini qurishi, chang hamda tuzlarning uchirib olib ketishi bilan xarakterlanadi va tuproq shamol eroziyasiga uchraydi. Tabiatda elementlarning geoximik aylanishida, ayniqsa tuproqlarning sho'rlanishida shamolning ta'siri kattadir. Shamol orqali tuzlar chang va mayda zarrachalar bilan dengizlardan olib kelinib, shamol pasayganda yoki yomg'ir yoqqanda ular tuz jamg'armasi hisobida ma'lum yerlarda yig'iladi. F.Klarkning ma'lumotlariga qaraganda, har yili yerga atmosferadan 2 t dan 20 t gacha natriy xlorid tushar ekan. Shulardan eng ko'pi dengiz oldi hududlarga to'g'ri keladi. Misol tariqasida Orol dengizini ko'rsatish mumkin. Olimlar keltirilgan ma'lumotlarga ko'ra, Orol bo'yi maydonlariga har yili dengizdan 170-800 kg/ga tuzlar shamollar olib kelib yotqiziladi.

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

Ma'lumki, tuproq unumdorligini pasaytiruvchi salbiy omillardan biri – bu sho'rlanish jarayoni hisoblanadi. Olib borilgan ko'p sonli tajribalar natijasiga ko'ra, hatto kam sho'rlangan yerlarda ham asosiy qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligining sezilarli darajada kamayishi kuzatilgan. Bu jarayonning jadallashib davom etishi yerlarni qishloq xo'jalik ekinlari uchun yaroqsiz holga olib kelishi mumkin. Aynan mana shu muammoni o'rganish ko'pchilik tadqiqotchilarning e'tiborini o'ziga jalb qilmoqda.

Tuzlarning o'simliklarga ko'rsatadigan ta'siri ko'pgina tadqiqotchilar tomonidan o'rganilgan. Ma'lumki, tuproqdagi tuzlarning o'simliklarga bo'lgan zararlilik darajasi har xil bo'lib, ular uchun eng zararlisi va xavfli soda (Na₂CO₃) hisoblanadi. Soda suvda erib natriy ishqorini (NaOH) hosil qiladi va bu tuz o'simliklarga zaharli ta'sir etadi. U ildizlarni kesib, ularni qoraytirib, nobud qiladi. Xlor tuzlari ham juda zararli, sulfat tuzlari esa nisbatan kamroq zararli hisoblanadi. Qiyin eruvchi tuzlar (SaSO₄, CaCO₃) ning yuqori miqdorlari ham o'simliklar uchun zararsiz. Sho'rlangan tuproqlarda natriy va magniyni oson eruvchi tuzlari ko'proq uchraydi. Ularning qiyosiy zararliligini quyidagi raqamlar nisbati bilan joylashtirish (belgilash) mumkin (Axmedov va b., 2002):

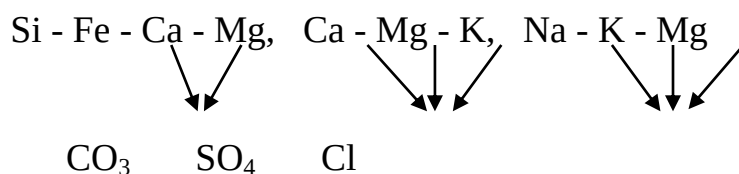
Tuzlar	Na_2CO_3	NaCl	MgSO_4	NaHCO_3	Na_2SO_4
Zararlilik darajasi	10	5-6	3-5	3	1

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

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

Suvda xloridlar ko'proq (yaxshiroq) erisa sulfatlardan MgSO_4 tuzi yaxshi eriydi, Na_2SO_4 va K_2SO_4 tuzlari kamroq, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (gips) juda yomon eriydi. Haroratning ortishi bilan bir qator tuzlarning eruvchanligi (MgCl_2 , CaCl_2 , MgSO_4 , Na_2SO_4) ortadi, gipsning eruvchanligi haroratga deyarli bog'liq bo'lmaydi. Na_2SO_4 tuzining eruvchanligi 0° dan 10° gacha haroratda past, 30° gacha ortganda kam hollarda eruvchanligi ortadi. Keyinchalik esa butunlay o'zgarmaydi. Tuzlarning suvda eruvchanligi SO_2 miqdoriga ham bog'liq. Agar tuproq havosida 0,2% SO_2 bo'lsa Na_2SO_3 ni eruvchanligi odatdagi (SO_3 - 0,03%) ga nisbatan 15 marta ortadi. Bir qancha tuzlar ishtirokida tuzlarning eruvchanligining kamayishi kuzatilgan. Tuproq eritmasida NaCl ning yuqori miqdori qayd etilganda gipsning eruvchanligi keskin ortadi va u kapillyar suvlar orqali yuqoriga ko'tarilib, natijada tuproqning ustki qatlamida gipsning to'planishi sodir bo'ladi. MgCl_2 tuzining eruvchanligi CaCl_2 ishtirokida keskin kamayadi. Huddi shunday holatni CaSO_4 tuzining Na_2SO_4 va MgSO_4 ishtirokida kuzatish mumkin. Na_2SO_3 ning eruvchanligi NaCl ishtirokida taxminan 22 marta, Na_2SO_4 ning ishtirokida esa 50 marta ortadi. MgCO_3 ning eruvchanligi NaCl ishtirokida 4 marta, Na_2SO_4 ishtirokida esa 5 marta ortadi (Gafurova va b., 2003).

Eritmaning ma'lum bir konsentrasiyasida tuzlar kristall modda shaklida cho'kmaga tushadi. Tuzlarning cho'kmaga tushishi boshlangan konsentrasiya ko'rsatkichi haroratga, bosimga va boshqa tuz va gazlarning ishtirok etishiga bog'liq bo'ladi. Ko'p komponentli eritmalardan tuzlarning cho'kmaga tushish (ketma-ketligi) ularning erish darajasiga bog'liq. Kuchsiz eriydigan tuzlar pastroq, yaxshi eriydigan tuzlar esa yuqori konsentrasiyada cho'kmaga tusha boshlaydi. Tuzlarning cho'kmaga tushishining umumiy qonuniyatlari quyidagi qatorlar bilan ifodalanadi, ya'ni kationlar quyidagi tartib bo'yicha cho'kmaga tushadilar:



anionlar esa: CO_3 - SO_4 - Cl.

Tuzlarning eruvchanligiga va ularning eritmadan cho'kmaga tushishi suv ushlovchi gruntlar va tuproqlarning xossalriga, jumladan, mexanik tarkibi, suv xossalari, singdirilgan asoslar tarkibi, pH, SO_2 karbonatlar va boshqalarga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, u o'simliklardagi qator biokimyoviy va fiziologik funksiyalari, ularning suv va oziqlanish rejimlari va ildiz sistemalari holatini buzilishiga olib keladi. Tuzlar ta'sirida fotosintez jarayonlari jadalligi, o'simliklarning nafas olishi pasayadi, modda almashinishi susayadi, organik moddalarning to'planishi kamayadi. Tuzlarning o'simliklarga zararli ta'siri urug' chigit unib chiqish fazasidan ko'rina boshlaydi. Tuproq sho'rlanganligi yuqori darajada bo'lganda urug'lar unib chiqishi ancha davrga kechikadi. Urug' yaxshi o'sishi zarur bo'lgan namlikni o'zlashtira olmaydi. Shu bois urug'larning unib chiqish energiyasi kamayadi yoki urug' butunlay unib o'smaydi. Natijada ekinlarning yakka-dukka o'sib chiqishi kuzatiladi, o'simliklarning gektar hisobidagi soni kamayadi, tuproq yuzasida sho'r dog'lar paydo bo'ladi, o'simliklarning nobud bo'lishi kuzatiladi.

Tuproq sho'rlanishi qishloq xo'jalik ekinlarining ildizlariga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Tuz zaxiralarining katta miqdori ildizlarning pastki qatlamlarga o'tishini kechiktiradi.

Sho'rlangan tuproqlarda o'simliklar tomonidan suv o'zlashtirilishi sekinlashadi va transpirasiyaga sarf qiladigan suvning miqdori kamayadi. Tuproqdan o'simliklarga suv oziqa moddalari bilan ularning ildiz va barglarining so'rish kuchi ta'siri ostida o'tiladi. So'rish kuchi o'simliklarning hujayra shirasi so'rish bosimi tufayli sodir bo'lib, u o'simliklarda bir xil emas. Masalan, bir qator sabzavot va poliz ekinlari uchun, jumladan bodringlarda so'rish kuchi bor-yo'g'i 2-5 atm., sho'rlanmagan tuproqlardagi g'o'za 10-15 atm., sho'rlangan tuproqlardagi 15-25 atm. Tuproqlarda yana suv ushlab turuvchi kuchlar mavjud bo'lib, bu kuchlar katta oraliqda o'zgarib turadi. U tuproqda qancha tuz ko'p bo'lsa, nam kam bo'lsa, shuncha katta bo'ladi. Sho'rlanmagan tuproqlarda namlik 9,4 % bo'lsa, bu kuch 20 atm. ni va kuchsiz sho'rlangan tuproqlarda 35 atm. ni va kuchli sho'rlangan tuproqlarda 143 atm. ni tashkil etadi.

Tuproqning suv ushlab turuvchi kuchi va o'simliklarning so'rish kuchi ko'rsatkichlarining nisbati o'simliklarning suv bilan ta'minlanishini aniqlaydi. Agar tuzli eritma konsentrasiyasi va tuproq eritmasining so'rish bosimi yuqori bo'lsa o'simliklar suvni o'zlashtira olmaydi yoki juda oz miqdorda o'zlashtiradi. Bunday hollarda tuproqda namlikning bo'lishiga qaramay o'simliklarning nobud bo'lishi (nimjon o'sishi), ularning o'sish va rivojlanishini susaytiruvchi "fiziologik quruqlik" sodir bo'ladi.

Sho'rlangan tuproqlarda mineral oziqlanishning buzilishi sodir bo'ladi. Bu holat o'simliklarning qator muhim oziqa elementlarining yetarli darajada o'zlashtira olmasliklari (kalsiy, fosfor, marganes, temir) va aksincha zararli elementlarning (xlor, natriy, magniy) ko'plab o'zlashtirilishi bilan ifodalanadi. Kuchli sho'rlangan tuproqlardagi o'simliklarda xlor miqdori me'yoridan 3-4 marta, natriy 5-10 marta

ortib ketishi mumkin. O'simliklarda tuzlarning katta miqdorda to'planishi, ularni tuzlar bilan zaharlanishiga olib keladi.

Tuproqdagi tuzlarning yuqori konsentrasiyasidan o'simliklarning zaharlanishi asta-sekin ortib boradi, barglarning so'lishi va nihoyat qurishi boshlanadi. Ko'p holatlarda barglari sarg'ayadi, ularda tuzli dog'lar paydo bo'ladi. Bunday barglar keyinchalik to'kilib ketadi. Ayrim hollarda o'simliklarning jabrlanishi (zaharlanishi) tuzlarning bevosita emas, balki bilvosita ta'siri ostida tuproq fizikaviy xossalarining yomonlashuviga va tuproq eritmasidagi ishqoriylikning ortib ketishiga sabab bo'luvchi tuproqning singdirish kompleksidagi singdirilgan natriydan hosil bo'lgan soda hisobiga sodir bo'lishi mumkin.

Tuzlarni o'simliklarning biokimyoviy va fiziologik jarayonlariga hamda tuproqning fizik-kimyoviy xossalariga ko'rsatadigan zararli ta'siri, oxir oqibatda o'simliklarning yomon o'sishi, ularning rivojlanish fazalarining kechikishi, unumdorlikning pasayishi va qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligining kamayishini belgilaydi.

Ma'lumki, kuchsiz sho'rlangan tuproqlarda paxta hosildorligi sho'rlanmagan tuproqlarga qaraganda 10-15, o'rtacha sho'rlangan tuproqlarda 30-35, kuchli sho'rlangan tuproqlarda 60-65 % ga va undan ham ortiq kamayadi.

Sho'rlangan tuproqlar ekinlar hosildorligining nafaqat miqdoriga, balki sifatiga ham ta'sir ko'rsatadi. Tuproqning sho'rlanish darajasini ortib borishi bilan o'simliklar sifati yomonlashib boradi. Jumladan, paxtaning tola uzunligi kamayadi, bir tekislik darajasi yomonlashadi va tolaning mustahkamligi (qattiqligi) pasayadi. Sho'rlangan tuproqlar kartoshka mevasi sifatini ham yomonlashtiradi. Lekin shular bilan bir qatorda, ayrim o'simliklarda tuproq sho'rlanishining kamroq miqdori mahsulotlar sifatini yaxshilaydi. Masalan, qovunlarda qand moddasi, g'alla ekinlarida oqsil moddasi ortadi, qand lavlagi, uzum mevalarida qand miqdori ko'payadi.

Qishloq xo'jaligi ekinlarining tuzga chidamliligi. Qishloq xo'jalik ekinlarining tuzga chidamliligi deganda tuproqdagi va tuproq eritmasidagi tuzlarning o'simliklarga nisbatan ularning normal o'sishi va rivojlanishi uchun zarar yetkazmaydigan miqdori tushuniladi.

Turli tuproq sharoitlarida o'suvchi o'simliklarning tuzga chidamlilik darajasi bir xil emas. Ular bir qator omillarga: o'simlik turlari va biologik xossalarga, aynan o'simliklar navi, o'simliklar yoshiga, tuproqdagi tuzlar tarkibiga, oziqa moddalari va namlikka, ayniqsa tuproqdagi organik moddalar miqdoriga bog'liq. Madaniy o'simliklar, umuman olganda sho'rga chidamsiz yoki kam chidamliligi bilan xarakterlanadi, ular ichida dukkakli ekinlar (mosh, loviya, no'xat) tuzga juda kam chidamli hisoblanadi. Ayrim o'simliklar tuzga o'ta chidamli, masalan, lavlagi (qand lavlagi, osh lavlagi, yem sifatida ishlatiladigan hashaki lavlagi), oq jo'xori. Nisbatan sho'rga chidamli ekinlarga paxta, ayniqsa uning ingichka tolali navlari (*Gossypium barbadense* L) o'rta tolali navlarga (*Gossypium hirsutum* L) nisbatan sho'rga chidamli hisoblanadi.

Sho'rga chidamlilik o'simliklarning yoshiga qarab o'zgarib turadi. Tuzning o'simliklarga dastlabki ta'siri, urug'larning unib chiqishi, nihollarning o'sishi va vegetasiyaning boshlanish davrlariga to'g'ri keladi.

O'simliklar uchun nisbatan zararsiz bo'lgan sulfat tuzlari ko'p bo'lgan tuproqlarda (Farg'ona vodiysi, Buxoro viloyati) ekinlarning tuzga chidamliligi yuqoriroq, xlor tuzlari ko'p bo'lgan tuproqlarda esa kamroq. O'simliklarning sho'rga chidamliligini belgilovchi muhim omil bu – tuproq namligi hisoblanadi. Tuproqlarda tuzlar tarkibining bir xilda bo'lishiga qaramay, o'simliklarning tuzga chidamliligi tuproq namining ortib borishi bilan ko'payadi, chunki bu vaqtda tuproq eritmasining konsentratsiyasi ortadi.

O'simliklarning tuzga chidamliligi borasida tuproqdagi oziqa moddalarning miqdori ham ahamiyatga ega. Yuqori unumdor tuproqlarda va dalalar organik moddalar bilan o'g'itlanganda o'simliklar tuzlarning salbiy ta'siriga kamroq duchor bo'ladi.

Biroq, yuqori darajada sho'rlangan tuproqlarga katta normalarda mineral o'g'itlarni bir tomonlama solish foyda keltirmaydi. Aksincha, zarar keltirishi mumkin, chunki buning natijasida tuproq eritmasining yuqori konsentratsiyasi yanada ortib ketishi mumkin (30-jadval).

O'simliklarning sho'rga chidamlilik darajasiga ularning o'sish va rivojlanish davri hamda muhit sharoitlarining ta'siri kattadir.

Tuproq sho'rlanishining mavsumiy tiklanishini takrorlamaslik va barcha dala ekinlaridan, shu jumladan tuzga kam chidamli o'simliklardan yuqori hosilni ta'minlash uchun xlor ionining miqdori 0,01 % dan katta bo'lmasligi kerak.

23-jadval

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

Tuzga chidamlilik darajasi	Qishloq xo'jalik ekinlari	Tuproqdagi xlor miqdorining chegarasi, %	Tuproq eritmasining xlor bo'yicha konsentratsiyasi, g/l
Juda kam	Beda, mosh, loviya, no'xat	0,008-0,01	0,42-0,53
Kam	Bug'doy, arpa, makkajo'xori	0,01-0,015	0,53-0,79
O'rtacha	Paxta, shabdar	0,015-0,02	0,79-1,05
Yuqori	Lavlagi, oq jo'xori	0,03-0,04	1,58-2,10
Baland	Kungaboqar	0,04-0,06	2,10-3,16

Poliz va sabzavot ekinlarining tuzga chidamliligi ham turlicha. Bu xil ekinlardan bodring, pomidor, tarvuz tuzga juda kam chidamli; karam, qovunlar ko'proq chidamli hisoblanadi. Mevali daraxtlar (urug'li mevalar) ichida olma va nok tuzga kamroq chidamli. Danakli mevalar (o'rik, olcha, tog'olcha) tuzga ancha chidamli, ayniqsa eng ko'p chidamli mevalardan - uzum hisoblanadi. Shuningdek, turli tuman va mintaqalarda ularning tabiiy sharoitlari, tuproq qoplami xarakteri, qishloq xo'jalik ekinlarining normal o'sishi uchun tuproqlardagi tuzlar miqdori normalari (me'yorlari) turlichaligini ta'kidlash zarur (24-jadval).

24-jadval

Tuproqlardagi tuzlar miqdori normalari

Hududlar	Tuzlarning me'yoriy miqdori, %		
	Quruq qoldiq	Sulfat ioni	Xlor ioni
Mirzacho'l	0,25-0,30	0,10-0,15	0,008-0,01
Farg'ona vodiysi, Buxoro viloyati	0,75-1,00	0,30-0,40	0,01-0,0015
Qoraqalpog'iston Respublikasi, Xorazm viloyati	0,30-0,50	0,20-0,25	0,03-0,04

Farg'ona vodiysi va Buxoro viloyatlari tuproqlarida tuzlarning yuqori me'yoriy miqdori (0,75-1,0 % gacha) bu viloyatlar tuproqlardagi tuzlar tarkibida sulfat tuzlarining o'simliklar uchun kam zararli tuzlarning ko'p bo'lishi bilan, xlorning yuqori me'yoriy miqdorining Xorazm va Qoraqalpog'iston rayonlarida ko'p bo'lishi esa (0,03-0,04 % gacha) bu rayonlarlar tuproqlari va grunt suvlarida tuzlarning toksik (zaharli) ta'sirini susaytiruvchi kalsiy kationining ko'p miqdorda bo'lishi bilan bog'liq.

Qishloq xo'jaligini yanada rivojlantirish, ekinlarning hosildorligini oshirish bo'yicha vazifalarni bajarish uchun tuproqning sho'rlanishiga va botqoqlanishiga qarshi kurash tadbirlarini amalga oshirishning ahamiyati kattadir. Sho'rlanish va sho'rhoklanish jarayonlarning oldini olishda avvalo shu hodisalarni keltirib chiqaruvchi quyidagi asosiy sabablarni bartaraf qilish kerak:

- suv isrofgarchiligiga yo'l qo'ymaslik (chunki bu suvlar sizot suvlariga qo'shilib ularning sathini ko'tarilishiga sabab bo'ladi);
- tuproq namligining bug'lanishini har taraflama kamaytirish;
- yuza joylashgan sho'r yoki chuchuk sizot suvlari sathini pasaytirish.

Tuproq yumshoq va mayda donador holatda bo'lsa, undan namlik kamroq bug'lanadi, ekinlarning tezroq rivojlanishi uchun sharoit yaratib beriladi. Bunday natijalarga erishish uchun ixota o'rmon polosalarini o'tkazish, g'o'za-bedani almashlab ekish, ekin ekishning rasional agrotexnikasidan foydalanish zarur. Shunday qilib, tuproq holatini yaxshilash uchun odatda bitta tadbirdan emas, balki kompleks meliorativ tadbirlar tizimidan foydalanish lozim. Har bir hudud uchun qo'llaniladigan tadbirlar tizimi shu yerning tabiiy va xo'jalik sharoitlarini hisobga olgan holda ishlab chiqilishi va amalga oshirilishi lozim. Ko'riladigan barcha tadbirlar ma'lum tartibda, o'z vaqtida va yuqori sifatli qilib amalga oshirilishi maqsadga muvofiqdir (Kamilov, 1985).

Zarur meliorativ tadbirlarni aniqlashda yerdan unumli foydalanish katta ahamiyatga ega. Sug'oriladigan hududda yerdan foydalanish koeffisienti (YeFK) sug'oriladigan maydonning shu xo'jalik umumiy maydoniga bo'lgan nisbatini bildiradi. Masalan, xo'jalikning umumiy yer maydoni 3500 ga, sug'oriladigan maydoni 2600 ga desak,

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

YeFK qiymati turli hududlarning tabiiy va xo'jalik sharoitlariga qarab har xil: 0,3-0,4 dan 0,6-0,85 gacha va undan ham katta bo'ladi.

Sug'oriladigan yerlar orasida sug'orilmaydigan yerlar bo'ladi. Shu sug'orilmaydigan yerlarga sug'oriladigan yerlardan sizot suvlari oqib boradi. Shuningdek, sho'r yuvish jarayonida ham sug'oriladigan yerlarning sho'rini ketkizish ancha oson bo'ladi. Bu yerlar sho'rlanishga uncha moyil bo'lmaydi.

Yerdan foydalanish koeffitsiyenti qancha katta bo'lsa, sizot suv oqimi ham shuncha kam - demak, sho'rlanishning oldini olish bo'yicha qilinadigan tadbirlar (suv-xo'jalik, agromeliorativ) ning zarurati ham katta bo'ladi.

Sizot suvlari oqimi kuchsiz bo'lgan tumanlarda zovur qazimasdan sug'orish maydonlarini kengaytirish sizot suvlari sathini ko'tarilishiga, bu esa o'z navbatida yerlarning sho'rlanishiga sabab bo'ladi.

Tuproqni yuvishga tayyorlash. Suvni oz sarflab ko'p tuzlarni yuvib yuborish uchun qator agrotexnik shartlarga rioya qilish zarur. Sho'r yuvishdan oldin dalani yaxshilab tekislab chiqish eng muhim shartlardan hisoblanadi. Agar sho'ri yuviladigan dalaning yuzi notekis bo'lsa, u yerni tekis va yetarlicha sho'rsizlantirib bo'lmaydi. Sharoitga qarab sho'r yuvish natijalari turlicha bo'ladi. Turlicha asosiy ishlov berishlar bilan birgalikda sho'r yuvish samaraliligi sho'r yuvish muddatiga bog'liqdir.

Yerning sho'ri kechiktirib yuvilganda (fevral-mart oylarida) kuzgi shudgorlash o'zining samaradorligini ancha yo'qotadi. Bu holda paxta hosili ham shudgorlashgacha yuvilgandagiga qaraganda kam bo'ladi. Ikkinchi holda sho'r yuvish oldidan dalani g'o'zapoyadan tozalab olinadi, ham tuproq chizel bilan yumshatiladi.

Paxta bir-necha marta terilgandan keyin tuproqning 20 oktyabr- 1-20 noyabrgacha bo'lgan muddatlarda sho'ri yuviladi. Sho'r yuvish uchun eski egatlar orqali suv quyiladi, suv sug'orilayotgan uchastkadan boshqa yoqqa tashlab qo'yilmaydi va mavjud sug'orish tarmoqlari (o'q ariqlar, muvaqqat ariqlar)dan bug'ot sifatida foydalaniladi. Demak, ekish oldidan sho'ri yuviladigan yerning iqlim sharoitiga va tuproq meliorativ xususiyatlariga qarab undagi tuzlar turi va miqdoriga qarab ishlov berish va sho'rini yuvish lozim.

Sho'r yuvish muddati va usullari. Sizot suv sathi juda chuqur joylashgan paytda sho'r yuvish eng ma'qul davr hisoblanadi. Bunda suv oz sarf qilingani holda tuproq tuzlardan yaxshiroq tozalanadi va ekish vaqtiga kelib yanada sho'rsizlanadi.

Sug'oriladigan yerlarda sho'r yuvish uchun eng yaxshi vaqt oktyabr, noyabr va dekabr oylaridir. Qishda sho'r yuvish ancha qiyinlashadi, (ayniqsa tuproq natriy sulfat tuzlariga boy bo'lsa) ko'pchilik rayonlarda esa bahorda sho'r yuvishning foydasi kam. Yetarlicha zovurlashtirilmagan va sizot suv sathi yuza joylashgan yerlar kechiktirib yuvilganda tuproq tuzlardan chuqurroq tozalanmaydi, yuvish ta'sirida ko'tarilgan suv sathi pasayishiga ulgurmaydi, oqibatda tuproqning ustki gorizonti sezilarli darajada qaytadan sho'rlana boshlaydi. Tuproqqa ishlov berish sifati yomonlashadi, natijada ekin siyrak bo'lib qoladi, yomon o'sadi, kechikib rivojlanadi, olinadigan hosil kamayadi. Shunday qilib, sho'r yuvish kechiktirilgani sari va u bahorga qoldirilganida sho'r yuvish samarasi kamaya boradi (Axmedov va b., 2002).

Sho'r yuvishda asosan tuproqqa suv bostirib yuvish usuli har taraflama qo'llaniladigan usul bo'lib qoldi. Bunday usul bilan sho'r yuvishda uchastka muvaqqat ariqlar yordamida chek(pol)larga bo'lib chiqiladi. Jo'yaklarga suv muvaqqat ariqlardan beriladi. Sho'ri yuviladigan pollar turlicha kattalikda bo'lishi mumkin. Dalaning yuzi qanchalik yaxshi tekislangan, nishabi qanchalik kichik, suv singdiruvchanligi qanchalik katta, pol maydoni kichik va suv singdiruvchanligi oz bo'lsa, pol maydoni ham shuncha katta bo'lishi mumkin.

Sho'r dog'larni yuvish va o'zlashtirish. Sug'oriladigan yerlarning meliorativ holati yomon bo'lgan ba'zi xo'jaliklardagi sho'r dog'lar umumiy ekin maydonlariga nisbatan 20-25 foizni tashkil etadi. Agar dog'larga qarshi kurash olib borilmasa, u yerlarda tuz to'planishi va sho'r dog'lar yanada ko'payishi mumkin.

Yassi hamda chuqur dog'lar ko'pincha mexnik tarkibi og'ir, tuzilishi jihatidan zich tuproqlarda uchraydi. Bunday yerlarda ekin unib chiqmaydi, unib chiqqani ham sho'rhoq o'tlar orasida quriydi. Bunday sho'r dog'li yerlar tekis va ko'pincha bir metrli qatlami kuchli sho'rlangan bo'ladi. Do'ng dog'lar asosan mexanik tarkibi o'rtacha va yengil tuzilishga ega yumshoq tuproqli yerlarda uchraydi. Ularni odatda sho'rhoq o'tlar qoplagan bo'ladi, butunlay suv chiqmaydigan yoki qiyinchilik bilan chiqadigan baland yerlarga to'g'ri keladi. Bunday yerlarda tuzning ko'p qismi tuproqning ustki gorizontlarida bo'ladi. Ancha yengil, yumshoq tuproqlardagi do'ng dog'lar yer tekislash va sho'r yuvish yo'li bilan yuqotiladi.

Tuproq sharoitiga, iqlim ko'rsatgichlariga ko'ra mexanik tarkibi yengil va o'rtacha bo'lgan dog'li tuproqlarning 0-100 sm qatlamida 0,10-0,20 va 0,20-0,30 xlor bo'lgan, umumiy sho'r yuvish normasi birinchi hol uchun 3000-5000 m 3-ga, ikkinchi hol uchun 5000-7000 m 3-ga, mexanik tarkibi og'ir va zich tuproqlarni yuvish normasi tegishlicha 4000-7000 va 7000-10000 m 3-ga gacha yetadi. Agar dog'lardan tashqari qolgan maydonlar ham ozgina sho'rlangan bo'lsa, unda yer tekislanib, o'g'itlanib bo'lgandan keyin pollarga bo'linadi. Sho'r yuvish dog'lar bor joydan boshlanadi. Ularning sho'rlanish darajasiga qarab bir necha marta suv beriladi, undan keyin oxirgi marta barcha maydon bo'ylab suv quyiladi va yaxshilab yuviladi.

Sho'r yuvishdan keyin tuproqning sho'rsizlanishi ko'pgina omillarga - yog'ingarchilik, havo harorati, shamol ta'siri, tuproq xossalari, yuvilgan maydonlarga agrotexnik qarov va boshqalarga bog'liq bo'ladi. Yog'ingarchilikning kam bo'lishi, shamolning tez-tez va qattiq esishi, sizot suv sathining yuza joylashishi hamda uning yetarli darajada oqib keta olmasligi tuproqning qayta sho'rlanishiga imkon yaratadi. Sho'r yuvilgandan keyin yer yetilishi bilanoq uni boronalab qo'yish kerak. Shunda tuproq tez qurib ketmaydi, boronlash sifati yaxshilanadi. Yer boronlanganda o't bosib ketmaydi, ekish oldidan ishlov berish sifati yaxshilanadi, sho'r bosmaydi va ekish vaqtigacha namlik saqlandi.

Sug'oriladigan unumdor yerlarda sho'rlanish alomati ko'rinishi bilanoq, darhol profilaktik sho'r yuvish suvi berilishi kerak. Kuzgi shudgorlashdan keyin, qish va bahor yog'inlari tushishidan oldin mahalliy sharoitga ko'ra 1500-2000 m³/ga normada suv berilgani ma'qul.

Sho'rhok yerlarni o'zlashtirish. Irrigasiya-meliorasiya va agrotexnika tadbirlari kompleksidan to'g'ri foydalanilganda sho'r yerlarni muvaffaqiyat bilan o'zlashtirish mumkin. Unda g'o'za, don ekish, yem-hashak yetishtirish shuningdek, bog' va poliz barpo qilish oson.

Yerlari o'zlashtirilayotgan ayrim rayonlarning tuproq - meliorativ sharoiti har xil. Ba'zi joylarda bir rayonning o'zida ham sharoit har xil bo'ladi, buni Mirzacho'l, Farg'ona yerlari misolida ko'rish mumkin.

Mirzacho'lning janubiy tog' oldi hududlari juda oson o'zlashtiriladi. Bu yerda sizot suv sathi juda chuqur joylashgan bo'lib, yaxshi oqib ketadi. Ammo Sirdaryo yaqin sharqiy qismida sizot suvi qiyinchilik bilan oqib ketadi, shuning uchun meliorativ tadbirlar tuproqlarning namiqishi va o'pirilishi natijasida Mirzacho'ldagi quriq yerlarning ko'p joylari cho'kadi.

Soz tuproqli tekislikning ko'p sho'rlangan joylari asosan eski o'zan va pastliklarga (Yettisoy, Karoy, Sardoba, Sho'ro'zak pastligi) to'g'ri keladi.

Sizot suv sathi turlicha, 3-5 m gacha va undan ham chuqurda joylashgan. Ular turli joyda turlicha minerallasgan bo'lib, quruq qoldig'i 10-20-40 g-l gacha yetadi. Bunday yerlarni yaxshi zovurlashtirilgan sharoitda va asosli tekislashdan keyingina o'zlashtirish mumkin.

Tuproq gruntini sho'rsizlantirish va zovurlashtirishning eng samarali uslublaridan foydalanish, tuproqni yuvishga tayyorlash usullari, sho'r yuvish me'yyori va boshqa tadbirlarni amalga oshirish yuqorida ko'rsatilgan shart-sharoitlarni aniqlaydi.

Amalda sho'rhok tuproqlar ikki usuldan foydalanib o'zlashtiriladi:

- a) zovurlashtirilgan maydonlarda kuzgi - qishki sho'r yuvish;
- b) zovurlashtirilgan sharoitda - yozda sho'r yuvish.

Sho'rhok yerlarni o'zlashtirishda kuzgi - qishki sho'r yuvish. Sho'rhok yerlarni o'zlashtirishda ham dalalarni tekislash, sho'r sizot suvlarni chiqarib yuborish uchun zovur qazish, tuproqni tuzlardan yuvish asosiy meliorativ tadbirlardan hisoblanadi.

Tuproqning mexanik tarkibi va sho'rlanganlik darajisiga, shuningdek sizot suv sathining joylashish chuqurligiga qarab, 4-5 mingdan, 8-12 ming m³/ga gacha va ba'zan 15 ming m³/ga gacha sho'r yuvish normasi belgilanadi. Shunda tuproq - grunt 1,5-2,5 m chuqurlikgacha sho'rsizlanadi. Qatlamdagi xlor tuzlari 0,20-0,35 dan 0,01-0,015 % gacha kamayadi. Sho'r bosgan quruq yerlar ikki asosiy bosqichda o'zlashtiriladi:

1) irrigasiya - meliorasiya jihatdan o'zlashtirish — sug'orish va sho'r yuvish tarmoqlarini yaratish, ularga suv bog'lash inshootlari, nov, ko'priklar qurish, yerlarni asosli (kapital) tekislash va boshqalar;

2) xo'jalik jihatdan o'zlashtirish, sho'rini yuvish, ekin ekib qishloq xo'jalik oborotiga kiritish.

O'zlashtirilayotgan yerlar tekislanayotganda qalin ustki unumdor qatlamdan 50-60 sm gacha qirib olish mumkin. Tuproq profili bo'yicha organik moddalar tekis tarqalmagan bo'lsa, unumdorligini saqlash maqsadida ustki unumdor qatlam ozroq 30-35 sm gacha olinadi. Kuchli sho'rlangan tuproqlar va sho'rhoklar 5-6 martadan yuviladi. Yaxshi natijalarga erishish uchun birinchi va ikkinchi, ikkinchi va uchinchi

sho'r yuvishlar oralig'idagi vaqt 1-2 kun bo'lishi kerak, keyingi sho'r yuvishlar oralig'idagi vaqt 3-7 kungacha cho'zilishi mumkin. Bada yerlarni eng yaxshi o'zlashtirgich hisoblanadi. Yolg'iz ekiladi. Bada tuzga chidamsiz bo'lganligi uchun uning ustki qatlamlari yetarlicha sho'rsizlantirilgan tuproqlarga ekish mumkin. Yaxshi yuvilgan asosiy yerlarga esa chigit ekilishi kerak. Yetarli darajada sho'rsizlantirilmagan uchastkalarga makkajo'xori ekish yaramaydi. U tuzga chidamsiz bo'ladi, bunday uchastkalarga faqat tuzga chidamli ekinlar (lavlagi, oq jo'xori, kungaboqar) ekish mumkin. Kungaboqar va oq jo'xori silos uchun ekiladi.

Turli turdagi material va resurslar ham karroziyalanish tezligi past bo'lsada atmosfera havosini ifloslaydi. Uchta Amerika saytlarini ko'rsatishicha, kislotali cho'kmalarning 38-71% ruxlashtirilgan misning erishiga to'g'ri keladi.¹⁸

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

Olimlar tomonidan tuproqning ustki qismida tez qatqaloqlanish jarayoninifizik modellashtirishning tajriba uskunasi ishlab chiqilgan bo'lib, bu tezkor laboratoriya sharoitidagi usulda sizot suvlaridagi, tuproq eritmasidagi va tuproq qatqalog'idagi tuzlarning miqdoriy balansiga asoslangan xolda tuproq qatqalog'ining xosil bo'lish jarayoni bo'yicha tadqiqot ishlarini olib borish mumkin. Bunda tuzlar miqdorini NaCl, $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$, $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$, $Na_2SO_4 \cdot 10 H_2O$, Na_2CO_3 va $CaCO_3$ xosil bo'lgan qatqaloqning qalinligiga va mustaxkamligiga ta'sirini imkon darajasida o'rganishni ko'rsatgan. Sizot suvlari tarkibidagi tuzlarining konsentrasiyasi quyidagi miqdorda bulganda qatqaloqlanish namoyon bo'lishi aniqlangan NaCl-30g/l, 58,5 g/l, 70 g/l $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$ - 30 g/l, 54,8, 70 g/l, 109,5 g/l, $MgCl_2 \cdot 6 H_2O$ -30 g/l, 50,8 g/l, 70 g/l, 101,6 g/l Na_2CO_3 -53 g/l, 70 g/l $CaCO_3$ -50 g/l i 70 g/l. Qatqaloqning qalinligi birlamchi eritmadagi, qatqaloqdagi, qatqaloq ostidagi xamda qatqaloq solishtirma yuzasidagi ionlar miqdori bilan bog'liqligi ko'rsatilgan. Kamroq miqdorda qatqaloqning mustaxkamligiga qatqaloq ostidagi ionlar miqdori ta'sir qilinishi aniqlangan. Pochvozamitnoye i resursosberagayunyeye zemledeliye: Teoriya i metodika issledovaniy. FAO-CYMMIT, Ankara, 2015. – 175 s. ISBN978-92-5-408795-1.

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

Respublikamiz Yer resurslari ko'mitasini tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy tadqiqot Davlat institutining maxlumotlariga qaraganda keyingi 15-20 yil davomida mamlakatimizda sho'r tuproqlarning maydoni 0.8 mln ga oshib, ularning maydoni

¹⁸ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 5-bet

hozirgi davrda 2.0 mln.ga tashkil qiladi. Shu jumladan o'rta va kuchli sho'rlangan tuproqlar maydoni 0.85 mln.ga yetgan. Qoraqolpog'iston, Buxoro, Sirdaryo va Jizzax viloyatlarida sho'rlangan yerlar 90-95 ga kamaygan. Hozirgi vaqtda gumussizlanish jarayonlari mamlakatimizning sug'oriladigan yerlarining 40% maydonning tashkil qiladi. Bundan tashqari mamlakatimizning sug'oriladigan yerlari 0.5 ming.ga maydoni gipslashgan, erogiyaga uchragan, toshloq va sho'rxoq yerlar bo'lib, ular kam hosili haydalma maydonlarga aylangan.

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

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

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

Nazorat savollari:

1. Sho'rlangan tuproqlar deb nimaga aytiladi?
2. Respublikamizda qancha sho'rlangan tuproqlar mavjud?
3. Cho'l zonasida tarqalgan tuproqlarning sho'rlanishi?
4. Taqir va taqirli tuproqlarning xossalari

12-MAVZU:TUPROQ BONITIROVKASI VA UNING AHAMIYATI. TUPROQ XARITALARI TURLARI VA ULARDAN FOYDALANISH.

Reja

- 1. Yerlarni unumdorligi bo'yicha baholash**
- 2. Tuproqlarni iqtisodiy baholash haqida tushuncha.**
- 3. Tuproqlarni unumdorligi bo'yicha baholash**
- 4. Tuproq xaritalari haqida tushuncha**

Tayanch iboralar: tupror bonitrovkasi, yerlarni iqtisodiy baholash, tuproq xaritasi, xaritanomasi, yirik, o'rta, mukammal, mayda masshtabli tuproq xaritalari

Adabiyotlar: A1, A2, Q1, Q2, X1, X2, internet saytlari.

Respublikamizning yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish, shuningdek, qishloq xo'jaligi ekinlari hosilini aniqroq rejalashtirish yerlarni har tomonlama sifatli baholashni taqozo etadi. Tuproq unumdorligini belgilovchi xususiyatlarga qarab yerni sifat jihatidan aniq baholash usullaridan biri uni unumdorligi bo'yicha baholash (bonitirovka qilish), yani yerning eng muhim, agronomik xususiyatlariga ko'ra unga ball bilan nisbatan solishtirma baho qo'yish bo'lib, bu fermer kadastrda muhim o'rin tutadi.

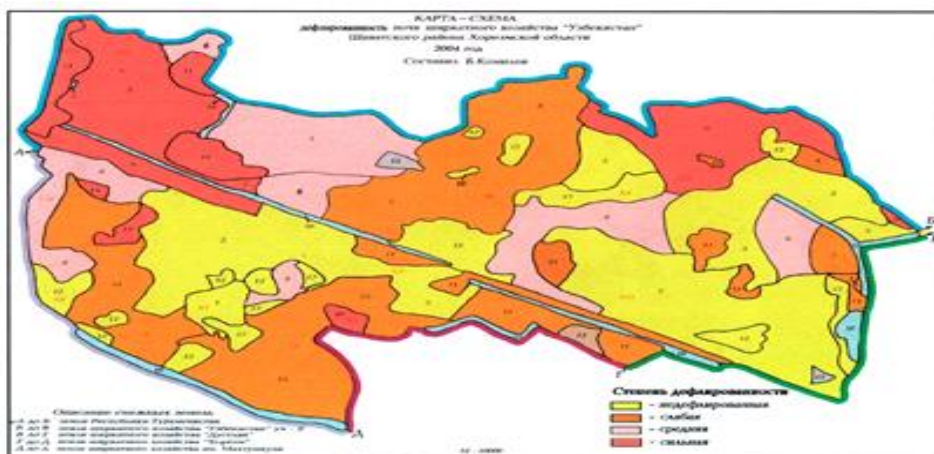
Unumdorlik bo'yicha baholash - agrotexnikaning va dehqonchilikni intensivlashning o'rtacha darajasida tuproqning sifatiga hamda unumdorlik xususiyatiga nisbatan baho berish demakdir. Unumdorlik bo'yicha baholash muayyan yerdagi qishloq xo'jaliklari ekinlarining talablari hisobga olingan xolda o'tkaziladi. Unumdorligini pasaytiruvchi-tuman xususiyatlarga ega bo'lgan har xil tuproqlarni baholashda tegishli dasaytirish koeffitsiyentlar qo'llaniladi.

Tuproq unumdorligini belgilovchi hamma xususiyatlarini eng muhim omillaridan biri uning mexanik tarkibidir, yengil va o'rtacha qumli tuproqlar eng yaxshi tuproqlar hisoblanadi. Bunday tuproqlarni ishlash ham oson, ular juda yaxshi suv - fizikaviy xossalarga ham ega. Sug'oriladigan yerning sifatini mayda tosh - shag'al aralashgan bo'lsa buzadi, unga mexanizatsiyalashtirilgan ishlov berish qiyinlashadi, qo'l mehnati ko'payadi, tuproqning suv xossalarni yomonlashdani, uning aktiv massasi hajmi kichrayadi.

Tuproqning sifatini buzadigan, unumdorligini pasaytiradigan omillardan yana biri - suv eroziyasidir. Eroziyaga uchrash darajasiga qarab, tuproq bonitetini tabaqalashtiriladi.

Yerlarni iqtisodiy baholash - bu yerning qishloq xo'jaligida ishlab chiqarish vositasi sifatidagi solishtirma qadr-qiyimatini aniqlash demakdir. Bu ko'rsatkichlar ham nisbiy kattalikda, ya'ni ballarda ham absolyut ko'rsatkichida narxlar so'mlarda bo'lishi kerak.

Iqtisodiy baholash yerning tabiiy sifati va ishlab chiqarish ko'rsatkichlari uning tabiiy iqtisodiy sharoitlariga mos ravishda iqtisodiy munosabatlarning farqi asos qilib olinadi.



24-jadval. Tuproqlarni bonitirovka xaritasi
Yer baholash ikki yo'l bilan amalga oshiriladi.

- yerni umumiy baholash (bu ayrim o'simliklarni ekishning foydaliligi bo'yicha yerni baholash);
- xususi baholash.

Tuproq xaritasini korrektirovkalash

Paxtachilikda, donchiliqda sug'oriladigan yerlar, yer turlarining, eng muhimi va qimmatbaho qismi hisoblanadi. Bu yerlarning imkoniyatlaridan to'laqonli foydalanish uchun tuproqlarning xossalari, ularning meliorativ holatlari, shuningdek, potensial (tabiiy) hamda effektiv (sun'iy) unumdorligi ilmiy asoslangan ishonchli ma'lumotlar kerak bo'ladi.

Respublikamizning yer resurslaridan oqilona va samarali foydalanish, shuningdek, qishloq xo'jaligi ekinlari hosilini aniqroq rejalashtirish yerlarni har tomlama sifatli baholashni taqozo etadi. Tuproq unumdorligini belgilovchi xususiyatlarga qarab yerni sifat jihatidan aniq baholash usullaridan biri uni unumdorligi bo'yicha baholash (bonitirovka qilish), yani yerning eng muhim, agronomik xususiyatlariga ko'ra unga ball bilan nisbatan solishtirma baho qo'yish bo'lib, bu fermer kadastrda muhim o'rin tutadi.

- Unumdorlik bo'yicha baholash - agrotexnikaning va dehqonchilikni intensivlashning o'rtacha darajasida tuproqning sifatiga hamda unumdorlik xususiyatiga nisbatan baho berish demakdir.
- Unumdorlik bo'yicha baholash muayyan yerdagi qishloq xo'jaliklari ekinlarining talablari hisobga olingan xolda o'tkaziladi.
- Yerlarni baholashda tuproqning asosiy xususiyatlari va tabiiy sharoitlar: genetik alomatlari, sug'orila boshlagan davrning uzoq yaqinligi madaniylashtirilgani, harakat resurslari bilan ta'milangani, mexanik tarkibi, tuproq hosili qiladigan jinslar genezisi, tuproq qatlamining sizot suvlarini o'tkazuvchanligi, sho'rlanish darajasi eroziyaga uchragani, sertoshligi, gipslashgani va x.k. lar hisobga olinadi.
- Baholash yopiq 100 balli shkala bo'yicha o'tkaziladi. Eng yaxshi xususiyatlarga ega bo'lgan va eng yuqori unum beradigan tuproqlarga 100 ball qo'yiladi. Unumdorligini pasaytiruvchi-tuman xususiyatlarga ega bo'lgan har xil tuproqlarni baholashda tegishli dasaytirish koeffitsiyentlar qo'llaniladi.
- Tuproq unumdorligini belgilovchi hamma xususiyatlarini eng muhim omillaridan biri uning mexanik tarkibidir, yengil va o'rtacha qumoq tuproqlar eng

yaxshi tuproqlar hisoblanadi. Bunday tuproqlarni ishlash ham oson, ular juda yaxshi suv - fizikaviy xossalarga ham ega. Sug'oriladigan yerning sifatini mayda tosh - shag'al aralashgan bo'lsa buzadi, unga mexanizasiyalashtirilgan ishlov berish qiyinlashadi, qo'l mehnati ko'payadi, tuproqning suv xossalarni yomonlashdani, uning aktiv massasi hajmi kichrayadi.

- Tuproqning sifatini buzadigan, unumdorligini pasaytiradigan omillardan yana biri - suv eroziyasidir. Eroziyaga uchrash darajasiga qarab, tuproq bonitetini tabaqalashtiriladi. Tuproq xaritalarini korrektirovkalash. Tuproq xaritalarini, kartogrammalarini o'tgan yillar mobaynida olingan ma'lumotlar bilan yangilash, bu ma'lumotlarni zamon talabiga javob beradigan holda, xaritaga tushirish, unga tushuntirish xati yozish, tuproq xaritasini, korrektirovkasi deyiladi. Tuproq xaritasini korrektirovkalash xaritaviy asoslarda bajarilishi mumkin. (aerofotosyemka, materiallari topografik xaritalar).

- Tuproqning xaritasini korrektirovkalash ishlari uch davrga bo'linadi:
- Tayyorlov kameral davr;
- Dala ishlari davri;
- Analitik kameral.
- Dala sharoitida olingan yer osti suvlari va tuproq namunalari kimyoviy va boshqa laboratoriya tekshiruvlaridan o'tkaziladi;
- Analitik tekshiruv ma'lumotlari asosida tuproq tekshiruv xujjatlari qayta ishlanadi, solishtirib ko'riladi va umumlashtiriladi;
- Hudud va fermer xo'jaliklarining yakuniy tuproq xaritasi tuziladi;
- Tuproq xaritasiga tushuntirish xati yoziladi.

Tuproq unumdorligini oshirish — bu birgina tuproqning xossalari, ya'ni ozuqa unsurlari miqdorini ko'paytirish, uning gumusli holatini yaxshilash bilan hal qilib bulmaydagan muammo hisoblanadi. Buning yechimi - tuproqning xossa va xususiyatlarini – tuproq suvi, havosi, harorati, singdirish sig'imi, uning tarkibi, mexanik tarkibi, suvga chidamli agregatlar miqdori, ularning sifati kabilarni bilish, birgina bilib qolmasdan, ularni bopqarish qobiliyatiga ega bulish lozim. Yog'in-sochin suvlarining tuproq yuzasidan suvni yaxshi yutilishi uchun sharoit ham bo'lishi lozim. Bunga tuproq yuzasida chimli qatlam buzilmasligi, ozmi-ko'pmi tabiiy o'simliklarqoplamlaridan tashkil topgan himoya chiziqlari, yaxshi agregatlik qatlam, nishabligi katta bo'lgan qiyaliklarda (8- 10° ortiq) sun'iy zinapoyalarning mavjudligi yog'in-sochin suvlarining tuproq qatlamlariga yaxshi singishini ta'minlay di. Bu bilan, biz suv eroziyasi oldini olgan bo'lamiz.¹⁹

Tuproqshunoslikda xaritalardan: tuproq xaritasi, bonitirovka xaritasi, iqlim xaritasi, xaritogrammalardan: sho'rlanish xaritogrammasi, agrokimyoviy xaritogrammalar, gumus bilan ta'minlanganlik xaritogrammasidan keng foydalaniladi.

Tuproq xaritasini chizish va analiz qilish uchun daladan namunalar olinadi. Xo'jaliklarda yerlardan to'g'ri va samarali foydalanish tuproq xaritalari, tuproq va agrokimyoviy xaritogrammalari asosida olib borilishi lozim.

¹⁹ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 8-6er

Tuproq xaritasi-ma'lum territoriya (xo'jalik, tuman, viloyat kabi) tuproq qoplamini ma'lum masshtabda kichraytirilgan holda qog'ozga aks ettirish demakdir.

Америкада тупроқлар унумдорлиги



Tuproqni xaritalashning asosiy vazifasi yer yuzasining ma'lum maydonini xaritasini tuzishdan, tuproq va tuproq hosil qilish sharoitlarini o'zaro bog'liqligini o'rganishdan, tuproq tiplari tipchalari va xillarini tarqalish qonuniyatlarini ochib berishdan iborat. Tuproqni xaritalashning asosiy usuli V.V.Dokuchayev tomonidan ishlab chiqilgan tuproq geografiyasi usulidir. Tuproqni tabiatda va laboratoriya sharoitida birgalikda o'rganish tuproq hosil bo'lishi, rivojlanishi, tarqalishi va unumdorligini aniqlash kabi juda murakkab masalalarni hal etishga yordam beradi.

Tuproqdan va o'g'itdan samaraliroq foydalanish yo'llarini to'laroq ilmiy asoslab berish uchun bajriladigan xaritaviy ishlar natijasida quyidagilar tuziladi: Tuproq xaritalari, agrotuproq rayonlashtirish xaritalari, tuproqlarni va fermer xo'jaligi yer -suvlarini sifat jihatidan baholash xaritalari, tuproqlarni agronomik ishlab chiqarish harakteristikasi va har - xil xaritanomalar (o'zgaruvchan fosfor, kaliy va x.k.) tuziladi.

Fermer va dehqon xo'jaligi tuproq xaritalari va tuproq tavsifi quyidagi ishlar uchun zarur:

1. Fermer va jamoa xo'jaliklarida agrotexnik, meliorativ, tuproq eroziyasiga, qarshi va boshqa tadbirlarni ishlab chiqishda hamda tuproq unumdorligini oshirishda qo'llaniladigan yangi usullarni qo'llashda.
2. Fermer er fondini hyasoblashda va yangn erlarni o'zlashtirishda.
3. Xo'jaliklar ichida yer tuzishda va almashshb ekishni to'g'ri joriy qilishda.
4. Tuman, viloyat, respublika tuproq xaratalarini tuzishda.
5. Qishloq xo'jaligini ixtisoslashtirish va rejalashtirish hamda ko'plab qishloq xo'jalik tajribalari uchun.

Bizga ma'lumki, tuproq xaritasi ma'lum masshtabda tuziladi.

Tuproq xaritalarining masshtabiga qarab guruhlarga ajratiladi:

- 1-umumiy tushuntiruvchi xarita. 1:2500000
- 2-mayda masshtabli. (mashtabdagi) 1:300000.
- 3-o'rta masshtabdagi. 1:300000-1:100000.
- 4-yirik masshtabdagi. 1:50000-10000

5-aniq xaritalar. 1:5000-1:200.

1. Umumiy tushuntiruvchi xarita 1:2500000. Tip va tipchalar beriladi (Fermer xaritalari).

2. Mayda masshtabdagi 1:300000 (Respublika, viloyat va tumanlar) bunda tuproq tiplaridan tashqari q.x. rayonlashtirilganligi, er maydonlari hisobi, qishloq xo'jalik ekinlarini rayonlashtirilganligi berilishi bilan biri qatorda tip, tipchalar va ularni aralashmalari haqida beriladi va ko'p tarqalgan tip xaqida ma'lumot beradi.

3. O'rta masshtabdagi xaritalari 1:300000 - 1:100000. Bu masshtabdagi xaritalar viloyat, tuman miqyosida tuzilib mineral o'g'itlari, meliorativ ishlarni amalga oshirishlari rejalashtirishga yordam beradi. Bu masshtabdagi xaritada tuproq tip, tipchalardan tashqari tip turlari haqida ham ma'lumot beradi. Asosan yirik masshtabdagi xaritalarni umumlashtirib tuziladi.

4. Yirik masshtabdagi xaritalar 1:50000 - 1:10000. Bu xaritalar jamoa xo'jaliklari uchun tuzilib, xo'jalik ichki ishlarini rejalashtirishda foydalaniladi, Bu masshtabdagi xarata asosida agrotexnik talablar tabaqalanadi.

5. Aniq xaritada 1:5000 - 1:200. Fermer xo'jaliklari va tajriba stanstiyalari, tajriba dalalari qiymati baholanadi.

Dala sharoitida tuproqlarni o'rganib xaritaga tushirish borasida bajariladigan ishlar asosan 3 davrga yoki bosqichga bo'linadi.

1. Tayyorgarchilik ishlari.
2. Dala sharoitida tuproqni o'rganish.
3. Kameral va analitik ishlar.

Tuproqni dalada o'rganish ishlarining sifati asosan oldindan bajarilgan tayyorgarlik ishlariga bog'liq bo'ladi. Hammadan oldin joyning uning geografik holati, maydoni, o'rganish maqsad aniqlanadi. So'ngra tuproqni o'rganish ishlarini tashkil qilishga kirishiladi. Tayyorgarlik ishlari va dala sharoitida tuproqni o'rganish bosqichining asosiy vazifasi iloji boricha tekshiriladigan joy to'g'risidagi adabiyotlarni tuproq xaritaviy ma'lumotlarni o'rganib chiqish va dastur, uslubiy hamda boshqa masalalarni hal qilish, ekspedistiyani tashkil qilishni o'rganish smetasini tuzish va rejalarini hal qilish kerak. Dalada tuproqni o'rganish davrida tuproqshunosning asosiy vazifasi - tuproq hosil qiluvchi sharoitlarni, tuproqni ishlab chiqarish quroli va manbai sifatida, ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish har tomonlama o'rganishdan va birlamchi tuproq xaritasini tuzishdan va unga tushuntirish tekstini tuzishdan iborat.

Kameral va analitik davrda tuproqlarni dala sharoitida, laboratoriya sharoitida o'rganilganda to'plangan ma'lumotlarni qayta ishlab chiqiladi, tizimga solinadi va ana shular asosida oxirgi tuproq xaritasi tuziladi va tuproq ocherki yoziladi.

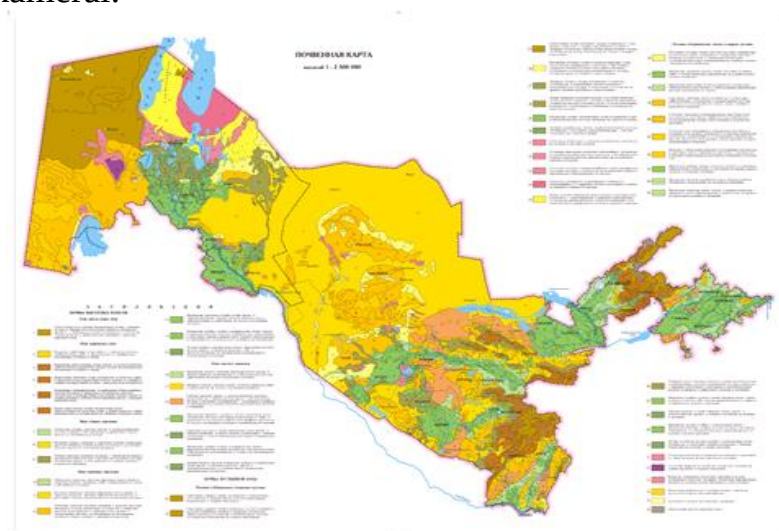
Tayyorgarlik va dala davrida qanchalik muvofaqqiyatli ishlangan bo'lsa oxirgi kameral davrida, dalada va laboratoriyada to'plangan ma'lumotlar shunchalik tez va oson qayta ishlanadi, bir tizimga keltiriladi, tuproq xaritalari va tuproq ocherklari sifatida tayyorlanadi. Tayyorgarchilik davrida qancha xatoga yoki kamchilikka yo'l qo'yilsa tuproqni o'rganish va xaritaga tushirishda bu o'z aksini ko'rsatadi va tuzilayotgan tuproq xaritalari, ocherklari sifatiga ham salbiy ta'sir qiladi, hamda bu ishlarni o'z vaqtida bajarilishga to'skinlik qiladi.

Qishloq xo'jaligi uchun yer ayrim kerakli ma'lumotlarni va fermer xo'jaliklari uchun tayyorlangan tuproq xaritalari orqali oladilar. Bu xaritalarda tuproq qoplamlarining, xilma-xillik xususiyatlari va sifati ko'rsatiladi. Agronomlar shu xaritalarga asoslanib, u yoki bu dalada qanday tuproq borligini aniqlaydilar.

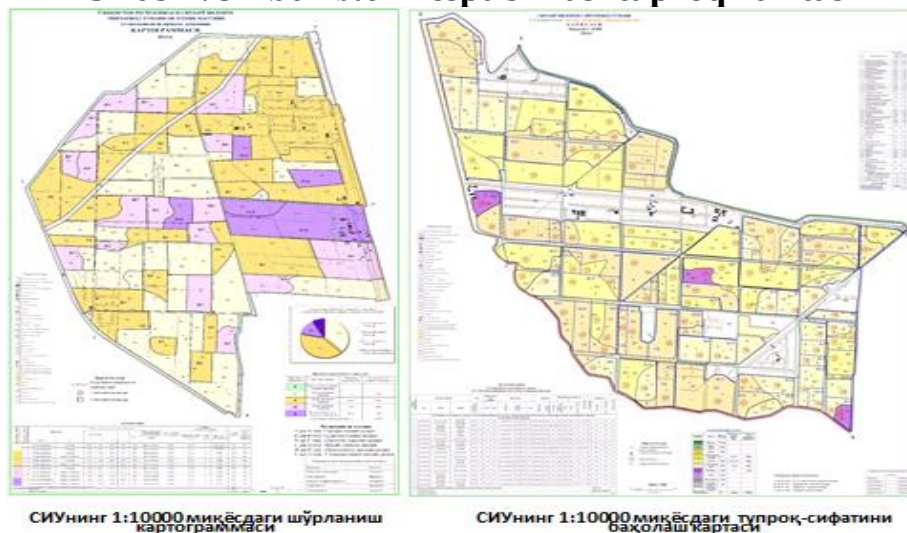
Tuproqqa qayta ishlov berish, unga o'g'it solish, shuningdek, meliorativ tadbirlarni ilmiy asosda olib borishda tuproq hartilari katta yordam beradi.

Korrektirovkalash davridagi qilinadigan ishlar

- Tuproqning xaritasini korrektirovkalash ishlari uch davrga bo'linadi:
- Tayyorlov kameral davr;
- Dala ishlari davri;
- Analitik kameral.



25-rasm. O'zbekiston respublikasi tuproq xaritasi



СИУнинг 1:10000 миқёсдаги шўрланиш картограммаси

СИУнинг 1:10000 миқёсдаги тупроқ-сифатини баҳолаш картаси

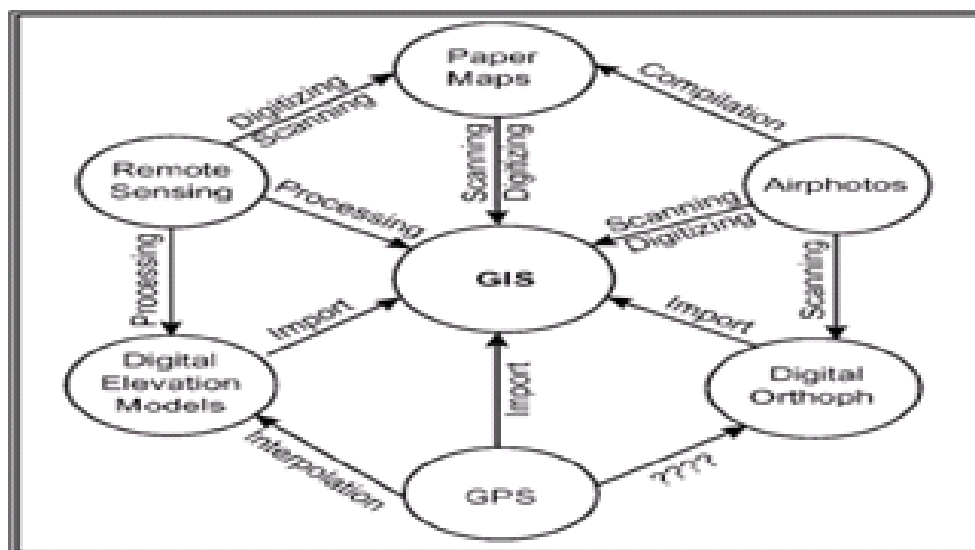


Fig. 1 Relationships between remote sensing and GIS. (Adapted from Ref.^[7])

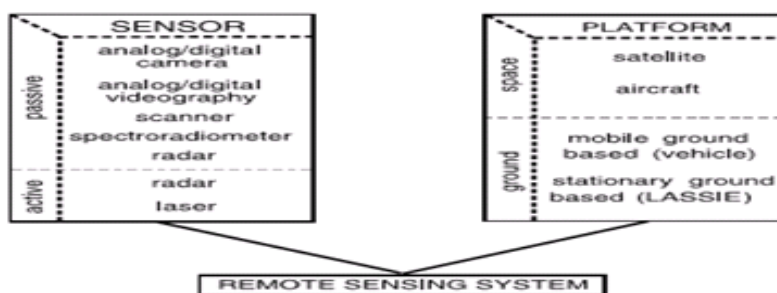


Fig. 1 Remote sensing systems for acquisition of reflectance data. (From Ref.^[2])

Рис. 1 систем дистанционного зондирования для
приобретения отражения
данных. (С Реф.
[2])

H.M.Saturmino, J.N.Landers larning 8-10 yillik tajribalarida resurs tejamkor hamda tuproq himoya qiluvchi texnologiyalarni qo'llaganda tuproqning biologik jonlanishi namoyon bo'lgan, tuproq namligi oshgan va organik moddalar to'planganligi bois tuproqning biologik indikatorlari hisoblangan foydali jonivorlar, yomg'ir chuvalchanglar soni ko'paygan. Yuqorida keltirilgan ilmiy tadqiqotchilarning ma'lumotlari asosan lalmi dehqonchilik yuritilidagan hududlarda amalga oshirilgan.²⁰

Xozirgi vaqtda dexqonchilik soxasi va olimlar orasidagi nazariy va amaliy jixatdan tuproq unumdorligining saqlash va oshirish masalasi murakkab va dolzarb vazifa xisoblanadi.biroq dunyo bo'yicha tuproqlarning degumifikasiya jarayonining ortish tendensiyasi kuzatilmoqda. Shu bois, xozirgi tuproqshunoslik soxasidagi fanlar mazkur muammoning ilmiy jixatdan o'rganishga va yechimini topishga asosiy e'tiborini qaratish lozim.

Tuproq degumifikasiyasi- tuproq gumusining turli omil va ta'sirlar orqali yo'qotilishidir. Tuproq gumusi tabiiy tuproq paydo bo'lish jarayonida vujudga kelsa, asosiy xolda dexqonchilikda turli tadbirlarning qo'llanilishi orqali oshirib boriladi. Tuproqning gumus bilan ta'minlanishining asosiy xolda dexqonchilikda turli tadbirlarning qo'llanilishi orqali oshirib boriladi. Tuproqning gumus bilan ta'minlanishining eng yaxshi usuli almashlab ekishni to'g'ri va ilmiy tarzda qo'llash, sideral ekinlar ekish ,organik va mineral o'g'itlarni meyer darajada qo'llash xisoblanadi. Cho'l mintaqalari kabi xududlarda organik o'g'itlarning yetishmasligi natijasida tuproqlarning 30% gacha gumus miqdori kamayishi kuzatiladi. Gumusning yo'qotilishi tuproqlarning yomonlashuvini keltirib chiqaradi.²¹

Raqamli kartalar

Raqamli karta – bu ma'lum ma'noda o'zaro bog'liq bo'lgan ma'lumotlarning tartibga tushgan to'plami bo'lib, yer yuzining qabul qilingan koordinatalar tizimidagi raqamli modelini ifodalaydi.

Joy obyektlarining hamma zarurli komponentlarini ifodalovchi axborotni talqin qilish, metrik va semantik ma'lumotlar to'plami raqamli karta sifatida qabul qilinishi uchun ular qator talablarga javob berishi kerak. Hozirgi paytda hatto Rossiyada ham er kadastri raqamli kartasining sifatiga talablar qo'yadigan hych qanday standartlar yo'q. Roskartografiya tarmoq standartida OST 68-34-98 “Raqamli topografik kartalar. Raqamli topografik kartalar sifatiga talablar” bor. Unda 1:10000 va undan mayda masshtabli dastlabki kartografik materiallar asosida yaratiladigan raqamli kartalarga qo'yiladigan asosiy talablar keltirilgan.

Mazkur standartda topografik kartalar sifatiga, ya'ni raqamli kartaning to'liqligi; raqamli kartaning aniqligi; obyektlar va tavsifnomaning to'g'riligi; raqamli karta va unda keltirilgan obyektlarni kartografik tuzilishi mantiqan to'g'ri tanlangan bo'lishi kabi asosiy talablar berilgan.

Ushbu ko'rsatkichlarga birinchi navbatda kelishi zarur bo'lgan yana bir ko'rsatkichni - raqamli kartada mavjud bo'lgan, ma'lumotlarning metrik komponentini tashkil etadigan, vektor ma'lumotlarning topologik jihatdan mos kelishligini qo'shib qo'yish kerak.

Topologik jihatdan moslik – bu vektor ma'lumotlarning topologik xossalriga qo'yilgan barcha talablarni qanoatlantirishidir. Topologik moslikning talablari raqamli karta tuzish uchun foydalanilgan ma'lumotlar turkumiga bog'liq ravishda o'zgarishi mumkin, ammo barcha holatlarda ular aniq ifodalangan bo'lishi shart. Barcha vektorli raqamli kartalar uchun qo'llanilishi mumkin bo'lgan vektorli ma'lumotlarning topologik mosligiga quyidagi umumiy talablarni belgilash mumkin

- maydonli obyektlar chegaralari yopilgan bo'lishi kerak, ya'ni konturning dastlabki nuqtasi koordinatalari oxirgi nuqta koordinatalari bilan bir xil bo'lishi kerak;

- chiziqli obyektlarning uzilishiga yo'l qo'yilishi mumkin emas;

^{10.21} (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-CYMMIT, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.)

Agar ma'lumotlarni topologik vektorli modeli ishlatilayotgan bo'lsa, yana yuqoridagi talablarga quyidagilarni qo'shish lozim:

- konturli obyektlar chegarasi sifatida ishlatiladigan chiziqlar kesishish joyida tugunlar hosil bo'lishi, chiziqlar esa alohida konturli elementlariga bo'lingan bo'lishi kerak;

- berk chiziqli poligonning chegarasi hisoblanmaydigan har bir chiziqning boshlang'ich va oxirgi nuqtalari boshqa chiziqlar nuqtalari bilan tutashishi va tutashgan joylarda tugunlar hosil qilishi, ya'ni har bir chiziqlarning oxirgi nuqtasi boshqa chiziqlarning biror nuqtasi bilan ulanishi va ayniqsa, ikkinchi qator parallel chiziqlari bo'lmasligi kerak.

Raqamli kartaning to'liqligi quyidagi ko'rsatkichlar bilan belgilanadi: raqamli kartaning pasportini bo'lishi; uni to'ldirishni to'liqligi va to'g'riligi; obyekt tarkibi va tasnifining to'liqligi va h.k.

Raqamli karta pasporti – bu kartaning umumiy tavsifi haqidagi ma'lumotlar to'plami (*metama'lumotlar*). Mavjud GOST R 51353-99 “Geoinformatsionnoye kartografirovaniye. Metadannyye elektronnykh kart. Sostav i soderjaniye” standartida bu haqida quyidagicha ta'rif berilgan:

Elektron kartalar metama'lumotlari – bu elektron kartaning mazmuni, hajmi, ma'lumotlari fazoviy joylashishi, sifati, aniqligi, to'liqligi, ishonchliligi, zamonaviyligi va boshqa tavsifnomasini ifodalovchi ma'lumotlar, shuningdek, elektron kartalarni tuzish yoki uni yangilashda qo'llaniladigan geodezik, gravimetrik, fotogrammetrik va kartografik ma'lumotlar hamda elektron kartalardan foydalanish to'g'risidagi ma'lumotlardir.

Ushbu standartlarga mos ravishda metama'lumotlar fazoviy ma'lumotlarning nihoyatda to'la umumiy tavsifnomasiga ega bo'lishi kerak va quyidagi axborotlarni o'z ichiga olmog'i lozim:

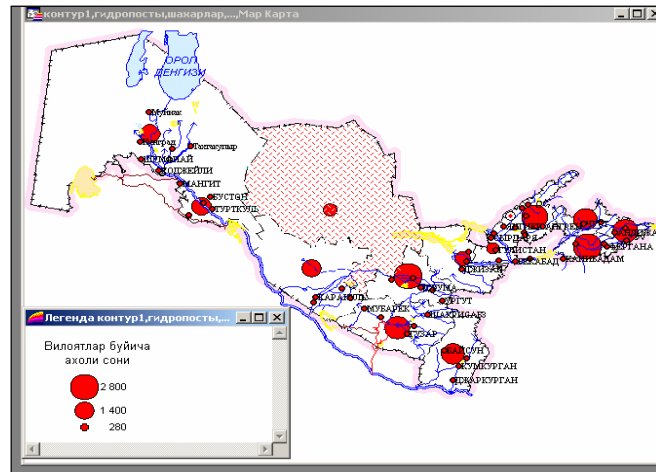
- metama'lumotlarni bergan tashkilot;
- raqamli kartani tayyorlagan tashkilot;
- ma'lumotlar sifati, aniqligi, to'liqligi, generalizatsiya mezonlari;
- mahsulot turi izoxlangan matn;
- manbalarni, dastlabki ma'lumotlarni to'plash usuli;
- koordinatalar tizimi, kartografik proyeksiya va ellipsoid;
- kartaga olinayotgan xudud haqida ma'lumotlar va boshqalar.

Shuni aytib o'tish joizki, mazkur standart metama'lumotlar mazmuniga umumiy talablarni qo'yadi, lekin raqamli kartalar pasporti mazmuni mukammal holatda qandaydir me'yoriy hujjatlar bilan cheklanmagan.

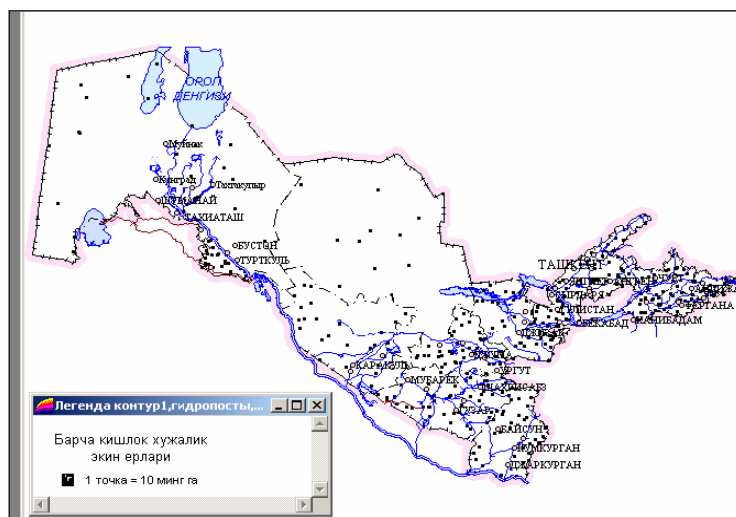
Raqamli karta tarkibining obyektiv to'liqligi – bu joydagi real borliqqa mos ravishda hamma talab etilgan qoidalarga mos holda kartaga olinayotgan obyektlarining tasnifi bo'yicha raqamli kartada tasvirlanishidir. Obyektlar uchun klassifikatorlar talablariga mos ravishda qiymatlar keltirilgan bo'lishi lozim.

Raqamli kartaning aniqligi – uning metrik axborotlarda obyektlar konturlari nuqtalari koordinatalarining aniqligi bilan ifodalanadi. Me'yoriy texnik hujjatlar talablarida aniqlik ko'rsatkichi sifatida obyektlar konturlari nuqtalari koordinatalari

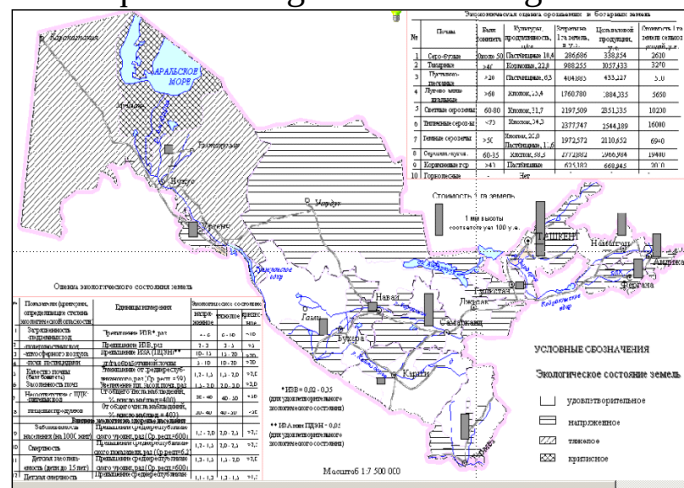
ularga yaqin joylashgan nuqtalarga nisbatan planli o'rnining o'rtacha kvadratik xatoligi qiymati orasidagi farq olingan. Hozirgi paytda amaldagi me'yoriy texnik hujjatlar ruxsat etilgan o'rtacha kvadratik xatoni 0,5 mm deb belgilagan. Obyektlar identifikatsiyasi va tavsiflarning to'g'riligi – bu raqamli karta tuzilishida klassifikatorga mos ravishda obyektlar identifikatsiyasi, kodi va tavsifnomasining to'g'riligidir.



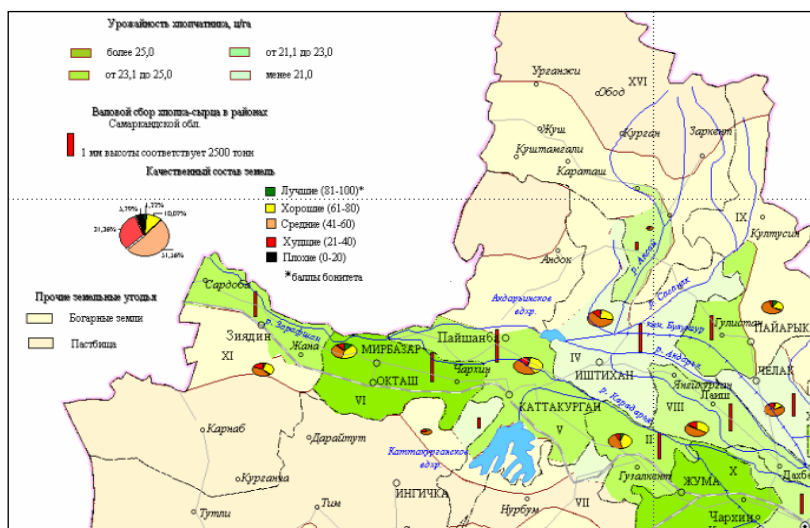
"O'Ichamli belgilar" usulida tuzilgan karta



"Nuqtalar zichligi" usulida tuzilgan karta



Ustunli diagrammalar usulida tuzilgan karta



"Aylanalali diagrammalar"

- kartodiagramma va boshqa usullar yordamida tuzilgan karta



GIS-priyomniklari

Nazorat savollari

1. Bonitirovka shakalasi
2. Qishloq xo'jalik ekinlarining bonitirovka bahosi
3. Bonitirovkani pasaytiruvchi koeffitsiyentlar
4. Tuproq xaritalari deb nimaga aytiladi?
5. Xaritalash ishlari davlari

13 MAVZU: TUPROQ DEGRADASIYASI, UNING TURLARI, OMILLARI VA MUHOFAZALASHDA INNONASION TEXNOLOGIYALARNING AHAMIYATI.

Reja

1. Tuproq degradasiyasi haqida tushuncha.
2. Tuproqning fizikaviy, kimyoviy va biologik degradasiyasi.
3. Tuproq degradasiyasi omillari va ularning oldini olish

Tayanch iboralar: tuproq degradasiyasi, tuproqning fizikaviy, kimyoviy va biologik degradasiyasi, tuproq degradasiyasi omillari
Adabiyotlar. A1, A2, Q1, Q3, X1, X2, internet saytlari

Tuproq uch ulchamli tana bo'lib, yerning ustki qoplami hisoblanadi. Bu qatlam yerdagi hayotni ta'minlaydi, suvni tozalaydi va filtirdan o'tkazadi, ifloslantiruvchi moddalardan himoya qiladi, yer – suv ekosistemi bilan atmosfera o'rtasidagi gaz almashinuvini ta'minlaydi. U tabiatdagi resurslarni eng asosiy oziq-ovqat ishlab chiqarish manbai hisoblanadi. Undan tashqari sanoatning xom-ashyo manbasi, fuqoralarning tizimining fondi, xuddi shuningdek yer sharining tarixiy arxivi va tug'ilgan plazmalarning saqlash xonasi hisoblanadi. Tuproq resurslari foydalanish uchun eng faol ko'chmas mulk hisoblanadi.

Tuproqlarni boshqarish uchun, uni chuqur o'rganish, tuproqda kechayotgan jarayonlar, uni ekosistemadagi o'rni, tuproq bajaradigan vazifalarning muhimligi va shakllanishi. Albatta bu jarayonlar bevosita atrof muhit bilan bog'liq holda sodir bo'ladi.

Tuproqning eng muhim omillariga quyidagilar kiradi:

- Bu inson tomonidan 10 yildan to 100 yilgacha bo'lgan vaqt davomida yangilanib turishi.

- Tuproqni landshaftlar va regionlar bo'ylab bir xilda tarqalmaganligi.
- Tuproqdan xo'jasizlikcha foydalanish.

Tuproqda tabiiy holatda kislotali muhit oshishi, kislotali yomg'ir miqdorini, suv bug'lanishiga nisbatan bir necha marta ko'p bo'lishiga sabab bo'ladi. Kuchli kislotali yomg'ir yoki sel, jala uni muhitini kislotali (rN 5,6) doimiy kuchsiz kislota (H_2CO_3) tuproqda miqdorini oshirib boradi. Bu holatda tuproqning yuqori qatlamidagi kation asoslari (Ca^{+2} , Mg^{+2}) asta-sekin ishqorsizlanib Al^{+3} ion kationi dominant sifatida suv bilan reaksiyaga kirishadi HTH ni saqlab qoladi. Tuproq tarkibidagi kislotali ko'p qismning rN 4.0 va 7.5 bo'lganda Al^{+3} ioni gidrolizga uchrashi mumkin. tuproqda foydali qazilma yoki drenaj suvlari o'simlik va mikroorganizmlarning nafas olishida CO_2 ajralib chiqib, organik N mineralizasiya yoki nitrofikasiyaga uchraydi va Fe S_2 oksidlanish jarayoni sodir bo'ladi. Kislotali muhiti katta bo'lgan ($pH < 4.0$) tuproqlarda kuchli kislota H_2SO_4 xosil bo'lishida asosiy komponent hisoblanadi. Kislotali yomg'ir cho'kmalari qishloq xo'jaligi yoki shahar yerlariga nisbatan o'rmon tuproqlariga kuchli ta'sir qiladi, ya'ni zollanish jarayoni kislotali muhitni nitrolizasiya qiladi. Bunga qaramasdan Yevropa mamlakatlari o'rmon tuproqlariga ohaklash jarayoni yaxshi samara beradi, ba'zi kuchli kislotali yomg'ir ta'sir qilgan maydonlardan tashqari tuproq o'ta kislotali muhit hosil bo'lishiga sabab bo'ladi.

Tuproqdan tinimsiz foydalanish, tuproq xossalarini va unda kechayotgan jarayonlarni salbiy o'zgarishlarga olib keladi, buning natijasida tuproq ekosistemada bajarayotgan vazifalarini sustlashishiga olib keladi. *Производство и использование почв в условиях деградации почв.*

Tuproqlar tezlik bilan nordonlashishi tuproq bufer sig'imi darajasiga va ishlatilish jarayoniga bog'liq bo'ladi. Kislotali yomg'ir cho'kmalari ta'sirida

ko'pchilik viloyat muhitida nordonlashish, ya'ni tabiiy kislotali holati kuchayib boradi. AQShni shimoliy-sharqida 200 yil davomida lyossli tuproq kuchli kislota, qumli ona jinslar dehqonchilik qo'llanishi natijasida o'zgarishga uchragan. Yevropadan ko'chib kelgan muxojirlar tomonidan kesib va yoqib yo'q qilingan o'rmonlar, hozirgi kunda kelib oldingi holatiga tiklangan. Tuproq tarkibidagi organik moddalr tabiiy holati uzoq yillar davomida yig'ilishga kislotali va buferlik asos solgan. Bundan tashqari ishqorsizlangan yoki asosli kationlarni kamayib ketgan maydoni, o'rmonlashtirish va o'simlik singdirish sig'imi ta'sirida tabiiyo holatga balanslashgan cho'kindi va kation asoslaridan iborat.

Tuproq o'zining tabiiy holatida o'zining muhitida dinamik ravishda tenglikda bo'ladi. Tuproq biosferada to'lig'icha mikro va makro elemenlar bilan aloqada bo'ladi. Tuproqning xossalari biologik faollikni o'zgartirib, o'z novbatida ayrim xayotiy shakllarni qo'llab quvatlaydi va ularni shu o'zgarishlarga adaptasiya qiladi.

Ishdan chiqqan tuproqlar ayrim ekosistemadagi vazifalarini bajarmay qo'yadi. Biosfera bilan doimo aloqada bo'lgan tuproq organik uglerod, kislorod, gazlar, ikki valentli uglerod, metan va azot brikmalari bilan to'yinib turadi. Tuproq atmosfera bilan aloqada bo'lishi gaz almashinuviga olib keladi.

Tuproq tarkibidagi Al^{+3} Mn^{+2} ionlari eritma fitotoksinni oshirib o'simlik ildizlarini kuydiradi, o'sish nuqtasini to'xtatadi va o'simlikni turli potagen kasalliklarga uchrashiga olib keladi. Tuproq tarkibidagi toksin Al^{+3} ioni va pH organik moddalr ta'sirida sekin borishi mumkin, ya'ni organik moddlar Al^{+3} bilan kompleks birikma hosil qiladi va o'simlik o'sishiga salbiy ta'sirni kamaytiradi. Kislotali tuproqlar kam hosildor bo'lib uni tarkibida asosli kationlar, ya'ni Ca^{+2} va Mg^{+2} miqdor kam yoki umuman yuvilib ketgan bo'ladi. Loyli adsorbsion tuproqlar tarkibida Mo, alyuminiy va temir oksidi ko'p bo'lgan sharoitda dukkakli o'simliklar atmosferadan kam miqdorda N_2 kislotali muhitida fiksasiya qilinadi. Tuproqdagi metabolik aktivligi passiv bakteriyalar ta'sirida N, R va S elementlari mineralizasiyasi juda sekin ketadi. Ko'pchilik o'simliklar va mikroorganizmlar tabiatda o'ta nordon muhitda (misol $rN < 5.0$) moslashib hayot kechiradi. Masalan dekarativ o'simliklar, ya'ni azamiy, rododendron va oziq-ovqat ekinlari: manoika, choy, chernika va kartoshkalar kiradi. Hozirgi kunda ilg'or o'simlik seleksiyasi va biotexnologiya ishlarini olib borish Al va Mn kislotali tuproqlarda tolerant o'simlik yangi navlarini keltirib chiqarmoqda.

Tuproqda atmosferaga nisbatan ko'p miqdorda gaz brikmalari mavjud. Ekosistemani boshqarishda monokulturada, yomon meliorativ sharoitlarda tuproq SN_4 gazining manbasi bo'lib xizmat qiladi. Tuproqni gidrosfera bilan aloqada bo'lishi, kichik suv manbalari, chuqur suv xavzalari va suv oqimiga ta'sir qiladi. Tuproq chuchuk suvni saqlab turuvchi asosiy manbasi bo'lib, butun o'simlik dunyosining hayoti shunga bog'liq.

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

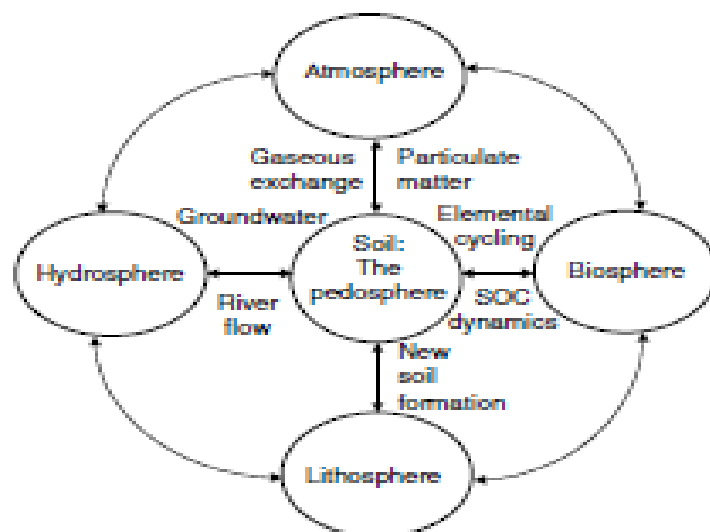


Plate 1.3 Water erosion by concentrated flow on a plowed cropland.



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



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

Tuproq degradatsiyasi eng keng tarqalgan va jiddiy ekologik muommlarida biri hisoblanadi. Tuproq ekologik xolatini yaxshi uchun millionlab dollar pul

ishlatilmoqda. Tuproqning saqlash dasturlari ba'zi vazirliklar tamonidan bajarilib, xalqni o'g'xlantirish, oziq ovqat programmasini to'liq ta'minlash ishlari olib borilmoqda. Lekin ba'zi bir dasturlar juda passiv bo'lib juda samara bermoqda. Shuning uchun yerdan foydalanuvchi fermerlarga tuproq unumdorlik xolatini saqlab qolish uchun turli xil mukoffat va sarmoyalar ishlatilib kelinmoqda.

Toksifikasiya —tuproqda ayrim elementlarni ko'p miqdorda yig'ilishi bo'lib, o'simlik uchun zaxarli (Al, MP, FE).

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

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

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

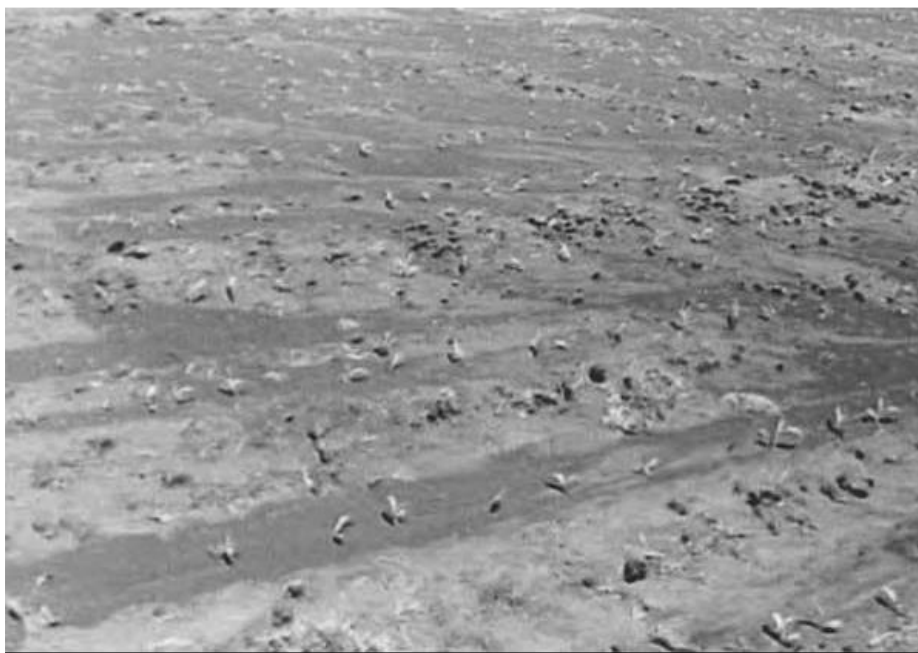


Plate 1.1 Sheet erosion on a newly planted cropland.



Plate 1.2 Rill erosion on a freshly plowed cropland.



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

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



Plate 1.5B Desertification implies spread of desert-like conditions by anthropogenic activities.

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

Tuproqning kimyoviy tarkibi uch yil davomida tekshirish natijasida kationlar (Sa, Mg, K va NH_4) va anionlar (Sl va SO_4) eruvchan kremniy mobilizasiyasi tuproqni yuqori qatlamida oshib boradi. Kalsiy kationi esa tuproq eritmasida yig'iluvchan modda hisoblanadi. Tuproqning almashinuvchi sig'imi oshishi (pH o'zgarishi, nordon tuproqlarda) va almashinuvchi asosli kation kuchli yong'indan keyin sodir bo'lib ko'p yillarga faol olovlar ta'sirida tuproq N nitrofikasiyaga uchrab u ishqorsizlanib nitrat va kation miqdori oshishiga sabab bo'ladi. Yong'in ta'sirida tuproq tarkibidagi kichik miqdor (10%) umumiy R kuli orqali suv eritmasiga o'tishi mumkin. R ni mobilizasiya qilish uchun kerakli protonlar kuldan chiqib ketadi, buning natijasida nordon muhitli tuproq bilan kul moddlari aralashib tuproqqa kerakli R o'simlikning olishi holatiga keltiradi. O'rmonlar olov yong'indan keyin R ni sorbsion tuproqqa yig'ilishi mumkin.

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

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

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

nitrofikatorlar, getrofli almashinuvchi nitrofaktorlar) bundan keyin yong'in davom etishida Bauxus, Kxanna va Royson o'zlarini izlanishlarida asosan yer yuzasida yong'indan keyin dinitrifikasiya jarayoniga qaratilgan.

Tuproq degradasiyasi omillari biofizik muhit bo'lib, degradasiya jarayonlarida quyidagi turlarga bo'linadi (fizik, kimyoviy va biologik).

Tuproq degradasiyasi omillarini aniqlashda Djenning formulasidan foydalanish mumkin:

$$SD = F(C,B,V,M,) T$$

Bu yerda:

SD – tuproq degradatsiyasi, V – o'simlik dunyosi,

F – tuproq xossalari, B – relyef,

C – iqlim ulchamlari, T – vaqt,

M – boshqarish,

Asosiy tuproq degradatsiyasiga quyidagilar kiradi:

Tuproq xossalari – tuproq tasnifi bevosita tuproq degradatsiyasiga ta'sir ko'rsatadi.

Bunga tuproq strukturasi, loyli minerallar va boshqa xossalari.

Tabiat xodisalari – asosiy omillardan yana biri.

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

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

25-jadval.

Tuproq degradatsiyasi omillari

Omillar	Degradasiya jarayonlar
Tuproqlar	Eroziya, zichlik, qatqaloq hosil bo'lishi, anaerob sharoit, oziqa elementlarni kamayishi.
Ona jinslar	Sho'rlanish, ishqoriylik, oziqa moddalarni zaxirasi va ta'minlanganligi.
Iqlim	Qurg'oqchilik, nordonlashuvi, ishqorsizlanishi, anaerob sharoit, toksifikasiya.
Relyef	Eroziya, oziqa moddalarining balansi.
O'simlik	Tuproq biomassasining turi va sifati, tuproq bioxilmaxilligi. Suv energetik balansi.



Yerga ishlov berish tuproq strukturasi bo'zishiga va degradasiya jarayonlarini kuchayishiga olib keladi.



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

Sosial- iqtisodiy sabablarga - demografik o'lchamlar (aholining zichligi, ta'lim, etnik gruxlarni teng xuquqligi) yerga egalik qilishi, ilmiy tamondan qo'llanib turilishi va bozorga yaqin bo'lishi.

Siyosiy sabablar – siyosiy notinchlik ham tuproq degradasiyasiga sabab bo'ladi. Bundan farqliuloroq siyosiy manfaatdorlik tuproqdagi investisiyani kuchaytirib tuproq degradasiya darajasi va tezligini kamaytiradi.

Yer degan termen juda keng ma'nodagi so'z bo'lib – ekotizim, tuproqlar, mikro va mezo iqlim, o'simlik, relyef va gidrogeologiya. Yer o'ziga hayvonot va o'simlik dunyosini, tuproq biotasini, daryolar va sizot suvlarni qamrab oladi. BMTning ekologik dasturida (YuNEP) hovli yer deganda – tuproq va mahalliy suv havzalari tushuniladi.



rasm 26 tahlil ma'lumotlariga ko'ra ushbu tuproq qoplami buzilgan bo'lib, atrof muhitga salbiy ta'sir ko'rsatadi.



rasm 27

Tog' qazilma boyliklarni qazish tuproq qoplamini bo'zilishga olib keladi.

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



rasm 27 Bu yerda dalaning bosh qismida tuproqning zichligi ortgan.



rasm 27 Ayrim sug'oriladigan dalalar suv bosishi va namlikni ortishi natijasida hosildorlikni yo'qotilishiga olib keladi.

Dunyodagi haydaladigan yerlarning faqat o'ndan bir qismi tuproq degradasiyasi havfi ostida emas. Eng zaif tuproq degradasiyasi bilan himoyalanmagan tuproqlarda ham barqarorlikni ushlab qolishning bir qator usullari bor. Tropik va subtropik mamlakatlarda tuproq degradasiyasiga asosan iqlim sharoiti ta'sir ko'rsatadi. Qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi uchun mos umumiy yer maydonlarida cheklanishlar mavjud. Turli tipdagi yer turlarida turlicha cheklashlar mavjud. Ekin yetishtirish uchun hamma yer maydonlari mos kelmaydi. Tuproq mahsuldorligi asosan tabiiy chegaralangan omillar tik yonbag'irlar, soz tuproqlar,

tabiiy unumdorligi kam tuproqlar, yomon drenajli tuproqlar, qum, toshli tuproqlar, sho'rlangan tuproqlar kiradi. Turli agrotizimlar uchun tuproq degradasiyasining har xil turlari bor. Tog'li hududlar va tik yerlarda suv eroziyasi tuproq degradasiyasi uchun dominant hisoblanadi. Qurg'oqchil (arid) rayonlarda suv va shamol eroziyasi tuproq organik moddalarining kamayishiga sabab bo'ladi. Nam ko'p joylarda tuproqdagi oksidlanish jarayonlari ham unumdorlikning pasayishiga olib keladi. Sug'oriladigan hududlarda tuproq sho'rlanishi va botqoqlanish ham alohida ahamiyatga ega. Bu havfli omillarni o'rganish tuproq degradasiyasini kamaytirish va unumdorligini oshirish va ekinlardan hosil olishdagi cheklovlarni bilishda yordam beradi.

Agar kuchli salbiy oqibatlar sodir bo'lsa ekotizim bu o'zgarishlar tiklay olmaydi. Misol uchun keng masshtabda o'rmon kesishlar va hako'zolar. Shuning uchun yer degradasiyasi bilan tuproq degradasiyasini aniq ajratish kerak. Bu ikkita termini qo'llashda tushunmovchilik kelib chiqmoqda.

Ikkilanishlar tuproq xossalari va jarayonlarni dinamik tengligini o'zgarishiga olib keladi. O'zgarishlar tuproq unumdorligini ortishiga yoki atrof muhitga salbiy ta'sirini kuchayishiga olib keladi. Agar sabablar tabiiy bo'lsa, undagi o'zgarishlar tuproqni paydo bo'lish jarayoniga ta'sir etadi. Agar bunga sabab inson omili bo'lsa, unda bu tuproq degradasiyasi jarayonlarini bo'zishiga olib keladi. Shuning uchun tuproq degradasiyasi antropogen sabablarga ko'ra xaqiqiy yoki potensial maxsuldorlikka ta'sir etadi. Shuning uchun tuproq degradasiyasi antropogen jarayondir.

Tuproqni ishlab chiqarishda tinimsiz foydalanish tuproq unumdorligini pasayishiga olib keladi (Lal, 1997) lekin bu jaryonni to'g'irlab tuproq unumdorligini tiklash mumkin. Shuning uchun bu yerda tuproqdan foydalanish tizimini o'zgartirib almashlab ekishni yo'lga qo'yish kerak.

Tuproqni chidamlilik qobilyati deganda, tuproqda bo'layotgan o'zgarishlarni o'zlashtirib olish tushuniladi (Duglas i Lyuis, 1995). Yaniy tuproq bo'layotgan tabiiy va antropogen ta'sirlarga qarshi tura olish qobilyatiga aytiladi.

Tuproqni chidamlilik qobilyatini baholashda bitta yoki bir nechta tuproqqa bog'liq bo'lgan massa balansi yordamida aniqlash mumkin.

$$Sr = Sa + (Sn + Sd + Im)T$$

bu yerda:

Sr - Tuproqni chidamlilik qobilyati,

Sa- tuproqning boshlang'ich yoki hozirgi holati,

Sn – tuproq ko'rsatgichi,

Sd – degradasiya ko'rsatgichi,

Im – kirish signalni boshqarish,

T - vaqt,

Tuproq sifati va chidamlilik o'rtasida chambarchas bog'liqlik mavjud.

Qurg'oqchilik termini deganda cho'l sharoitida tarqalgan tuproqlarga aytiladi. Bunda cho'l zonasi sharoitida kechayotgan jarayonlarni murakkabligi bo'lib, asosiy jarayonlar qurg'oqchilik, suv va shamol ta'siridagi eroziya va o'simlik dunyosining siyrakligi hisoblanadi. Qurg'oqchilik esa o'z navbatida yerning biologik potensialni yo'q bo'lishiga olib keladi. Qurg'oqchil, yarim qurg'oqchil va quruq subgumidli

xududlarda tuproq degradatsiyasi xar hil omillar, asosan iqlim o'zgarishi hamda antropogen omillar hisobiga bo'ladi (YuNEP, 1990; 1992; YuNSD, 1992).

Nazorat savollari

1. Tuproq degradatsiyasi nima?
2. Tuproq fizikaviy degradatsiyaga uchrashi
3. Tuproq kimyoviy degradatsiyaga uchrashi
4. Tuproq biologik degradatsiyaga uchrashi
5. *Tuproq degradatsiya omillari nimadan iborat?*

14 - MAVZU. KIRISH. AGROKIMYO FANI MAQSADI, VAZIFALARI VA BOSHQA FANLAR BILAN BOG'LIQLIGI

Reja:

1. **Agrokimyo fani maqsadi, vazifalari**
2. **Dehqonchilikni kimyolashtirish va o'g'itlarning ahamiyati.**
3. **Agrokimyo fani va fan uslublari.**
4. **Agrokimyo fanining rivojlanish tarixi.**

Tayanch iboralar: agrokimyo fani, fan uslublari, dehqonchilikni kimyolashtirish, oziqa, o'g'it, o'g'it qo'llash, qo'shimcha hosil.

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Agrosanoat majmuasining asosiy vazifasi - qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan mahsulot hajmini oshirish, Respublikamiz aholisini yetarli miqdorda oziq - ovqat bilan ta'minlashdan iboratdir.

Agrokimyo fanining maqsadi – o'simlik-tuproq tizimidagi uzviy o'simlik oziqlanish jarayonida bog'liqligi, o'zaro ta'siri va o'simlikni oziqa moddalar bilan ta'minlashda o'rni.

Agrokimyo fanining kimyoviy va biologik fan bo'lganligi, o'quv jarayoni davomida tuproq, o'simlik va o'g'itlarda kimyoviy va biologik jarayonlarning o'tishi.

Agrokimyo fanining asosiy muammolari:

❖ O'simlik nima bilan va qanday oziqlanishi. Har bir oziqa elementining o'simlik oziqlanishidagi o'rni, hosil miqdori va sifatiga ta'siri;

❖ Tuproqning asosiy oziqa moddalar zaxirasi sifatida o'rni, uni unumdorligini saqlash va oshirish muammosi;

❖ O'g'itlarning turlari, xususiyatlari va ularni to'plash va ishlab chiqarish muammolari;

❖ O'g'itlar qo'llashning iqtisodiy samaradorligini oshirish muammosi;

❖ O'g'it qo'llash jarayonida ekologik muvaznat saqlash muammolari.

Agrokimyo fanini predmeti va usullari, ularni boshqa fanlar bilan uzviy bog'liqligi. Dehqonchilikni ilmiy asosda rivojlantirishda agrokimyoni vazifalari.

Buning uchun yerlardan samarali foydalanib, tuproq unumdorligini doimiy ravishda oshirib borish lozim. Tuproqlarning unumdor bo'lishi qishloq xo'jalik

ekinlarining yaxshi o'sishi, rivojlanishi va mo'l hosil berishi uchun qulay sharoit yaratadi.

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

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

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

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

Dehqonchilikni kimyolashtirish deganda – qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligini va hosil sifatini oshirishning muhim vositasi bo'lgan mahalliy va mineral o'g'itlardan, begona o'tlarga, kasallik va zararkunandalarga qarshi kurashda kimyoviy vositalardan samarali foydalanish tushuniladi.

Fanda shu narsa aniqlanganki, qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan ekinlar hosilini 50 foizga ya'ni o'g'itlarni qo'llash evaziga olinadi.

Dehqonchilikda ishlatilayotgan o'g'itlarning samaradorligi, uni qo'llash hisobiga olingan qo'shimcha hosil yoki sof daromad bilan belgilanadi. Ilmiy tekshirish institutlari va ilg'or xo'jaliklarning tajribalarini ko'rsatishicha, ishlatilgan 1 s o'g'it hisobiga quyidagicha qo'shimcha mahsulot olinar ekan (s hisobida):

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

O'rtacha miqdorda ishlatilgan o'g'itlar hisobiga asosiy qishloq xo'jalik ekinlaridan olinadigan qo'shimcha hosil miqdori quyidagi jadvalda berilgan.

26-jadval

Mineral o'g'itlarning ta'siri (M.P.Petuxov ma'lumoti)

Ekin turi	1 ga uchun qo'llanilgan, kg			1ga hisobiga olingan qo'shimcha hosil
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Donli ekinlar (don)	30-45	40-50	40-50	5-8
G'o'za	80-120	80-120	-	6-10
Kartoshka	40-60	40-60	40-60	35-60
qand lavlagi	60-75	65-75	60-75	40-70
Beda (xashaki)	-	50-90	50-90	20-25

Ma'lumki, qishloq xo'jalik ekinlarining ko'pchiligi azotga juda talabchan bo'ladi. Ilmiy tadqiqotlarni ko'rsatishicha, ishlatilgan 1 kg azot hisobiga xar bir gektardan qo'shimcha 4,5 dan 8 kg gacha, 1 kg P_2O_5 hisobiga 4 dan 7,3 kg va 1 kg K_2O hisobiga esa 2,2 dan 3,7 gacha bug'doy doni yetishtirish mumkin ekan. Lekin azotli, fosforli va kaliyli o'g'itlarni birgalikda qo'llaganda ulardan olinadigan samaradorlik ancha yuqori bo'ladi. Mineral o'g'itlar to'g'ri ishlatilganda ekinlar hosili oshibgina qolmay, balki yuqori iqtisodiy samara ham beradi. Birinchi yilning o'zida o'g'itlarni qo'llashga ketgan barcha sarf-harajatlar qoplanadi va ancha yuqori iqtisodiy foyda olinadi.

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

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

27- jadval

Rivojlangan davlatlarda o'g'it ishlab chiqarish va sotish

	Davlatlar	O'git ishlab chiqarish, mln. tonna	Import	Eksport
	Xitoy	30	7	
	AQSh	17	14	8
	Hindiston	15	2	
	Kanada	13		11
	Rossiya	12		10
	Germaniya	4		
	Braziliya	3		
	<i>Dunyo bo'yicha</i>	<i>142</i>		

28 jadval

Dunyoda mineral o'g'itlarni qo'llanilishi

O'g'itlar	Yillar							
	1965	1970	1975	1980	1985	1990	1995	2000
Azotli	<u>19,1</u>	<u>31,8</u>	<u>44,4</u>	<u>60,8</u>	<u>70,4</u>	<u>77,2</u>	<u>78,4</u>	<u>81,6</u>
	14,9	24,4	33,8	45,6	51,3	55,8	57,0	59,8
Fosforli	<u>15,8</u>	<u>21,1</u>	<u>25,6</u>	<u>31,7</u>	<u>33,5</u>	<u>36,1</u>	<u>30,7</u>	<u>32,6</u>
	12,3	16,2	19,5	23,8	24,4	26,1	22,3	23,9
Kaliyli	<u>12,1</u>	<u>16,4</u>	<u>21,4</u>	<u>24,2</u>	<u>25,7</u>	<u>24,7</u>	<u>20,7</u>	<u>22,2</u>
	9,4	12,6	16,3	18,2	18,7	17,9	15,1	16,3
Jami	<u>47,0</u>	<u>69,3</u>	<u>91,4</u>	<u>116,7</u>	<u>129,6</u>	<u>137,8</u>	<u>129,7</u>	<u>136,4</u>
	36,6	53,2	69,6	87,6	94,4	99,8	94,4	100,0

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

Hozirgi vaqtda Respublikamizda o'g'itlarning asosiy qismi (70 foizga yaqin) paxtachilik xo'jaliklarida g'o'zani oziqlantirish uchun yetkazib berilmoqda. Ko'pchilik paxtakor xo'jaliklar g'o'zaga o'g'itlarni katta miqdorda, har bir gektar hisobiga azotni (250-350 kg), fosforni (180-200 kg) va kaliyni (100-120 kg) ishlatmoqdalar. Biroq g'o'zaga beriladigan o'g'itlar harajati hamma vaqt ham hosildorlikni ortishi hisobiga qoplanib ketmaydi. Shuningdek, tuproqlarni, yer osti suvlarini va atrof-muhitni turli kimyoviy vositalar bilan ifloslanishi va ekologik muhitni bo'zishi kuzatiladi. Bu esa, qishloq xo'jaligi xodimlari oldida turgan eng muxim ekologik muammolardan biri hisoblanadi.

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

29 jadval

Qishloq xo'jalik ekinlarining hosildorligi (s/ga) va qo'llaniladigan azotli o'g'it miqdori (kg/ga) (2000 yil)

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

O'rta Osiyo sharoitida g'o'zaga beriladigan mineral o'g'itlarning miqdorlari va ularning o'zaro nisbatlarini o'rganish masalalari Ya.I.Chumakov, QM.Semergety, I.I.Madramov, G.I.Yarovenko, P.V.Protasov, B.P.Machigin, M.A.Belousov,

I.I.Niyezaliyev, J.Sattarov, Ye.I.Stolipin, T.S.Zokirov va F.Q.Kodirxo'jayev ishlarida bayon etilgan. Ular tomonidan aniqlanishicha, bo'z tuproqlarda g'o'zaga beriladigan mineral o'g'itlarning optimal miqdorlari, eskidan paxta yetishtirilib kelingan yerlarda azot bo'yicha gektariga 120-180 kg, fosfor 60-90 kg bo'lib, azotning fosforgia bo'lgan nisbati 1:0,5 o'tloq tuproqlarda 1:0,7-1:0,8 hisoblanadi.

30- jadval

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

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

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

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

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

Qishloq xo'jaligida paxta, don, poliz-sabzavot va boshqa turdagi mahsulotlar yetishtirish ilmiy asoslangan dehqonchilik sistemasi asosida bo'lib, jadallangan texnologiya, o'g'itlardan foydalanishni ekologik xavfsizligi taminlangan hamda har bir tabiiy-iqtisodiy viloyat, tuman, alohida xo'jalik va dala uchun bo'lishi kerak.

O'rta Osiyo Respublikalari sharoitida o'g'itlardan samarali foydalanish chora tadbirlarini ishlab chiqish juda muhim ahamiyatga ega. Chunki bu sharoitda ishlatilayotgan o'g'itlar ancha yuqori, dehqonchilik qilinadigan yerlarning ko'p qismi turli darajada sho'rlangan va eroziyaga uchragan, yer osti suvlari asosiy ekinlar eqiladigan dalalarda juda yuza joylashgan. Shuning uchun ham bunday yerlarda dehqonchilik qilganda har bir dalaning tuproq xususiyatlarini va eqiladigan o'simlikning biologik xususiyatlarini hisobga olgan holda, ilmiy asoslangan o'g'itlash tizimini tuzish kerak.

O'zbekiston Respublikasi prezidenti I.A.Karimov o'zining "O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida" nomli asarida o'g'itlarni ishlab chiqaruvchi kombinatlari qurilishini tahlil qilib, "qurilgan kombinatlar O'zbekistonda mavjud bo'lgan fosforit konlaridan to'liq foydalanilmayapti" - deb ko'rsatib o'tdi.

Haqiqatdan ham bu juda muhim masala, chunki qishloq xo'jaligimizni fosforli va kaliyli o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojini to'liq qondirish uchun Respublika xom-ashyoni va ayrim o'g'itlarni Qozoqiston va Rossiyadan valyutaga keltirishga majbur, bu esa o'z o'rnida o'g'itlar narxining oshishiga va bu orqali qishloq xo'jaligi mahsulotlari taNHarxini oshirilishiga olib keladi.

Malumki, fosforitlar konidagi Maroqani turiga mansub donador fosforitlarning aniqlangan zahirasi taxminan 100 mln. tonnani tashkil etadi. Umuman Respublikada aniqlangan zahiralari 300 mln. tonnaga yaqin. Ammo Respublikada ammos fos kabi o'g'itlar ishlab chiqarilishi talab darajasida emas.

Respublikada Qashqadaryo viloyatidagi Tubakat, Surxondaryo viloyatidagi Xo'jayikon va boshqa konlardagi zahiralari juda ko'p yillarga yetishi mumkin. Bulardan tezkorlik bilan foydalanilsa kaliyli o'g'itlarni narxi qishloq xo'jaligi xarid qilish qobiliyatiga to'g'ri kelishi mumkin.

Hozirgi kunda O'zbekistonda 7 ta o'g'it ishlab chiqarish kimyo zavodi (Chirchiq, Samarqand, Qo'qon, Navoiy) ishlab turibdi va ularda ammiakli selitra, mochevina, ammoniy sulfat, ammos fos, ammoniy lashtirilgan superfosfat, superfosfat kabi mineral o'g'itlar ishlab chiqarilmoqda.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra, qishloq xo'jaligi mahsulotlari yetishtiruvchi fermer xo'jaliklari bilan "O'z kimyosanoat" kompaniyasi tizimidagi korxonalar o'rtasida jami 524 ming 910 tonna shu jumladan, 371 ming 730 tonna azotli, 100 ming 800 tonna fosforli va 52 ming 380 tonna kaliyli mineral o'g'itlar yetkazib berish bo'yicha shartnoma tuzilib, 2015 yilning 1 yanvar holatiga olingan tezkor ma'lumotlarga ko'ra, jami 496 ming 471 tonna mineral o'g'itlar (shartnomalarga nisbatan 94,6 %), shu jumladan 379 ming 740 tonna azotli, 88 ming 260 tonna fosforli va 28 ming 471 tonna kaliyli o'g'itlar yetkazib berilgan.

AGROKIMYO FANI VA FAN USLUBLARI

Agrokimyoviy kimyo yoki agrokimyo – o'simliklarni oziqlanishi to'g'risidagi fan bo'lib, tuproq unumdorligini oshirish va qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori, hamda sifatli hosil yetishtirishda oziq moddalarning dehqonchilikdagi aylanishini va o'g'itlardan samarali foydalanishni o'rganadi. Demak agrokimyo fani tabiatda oziq elementlarini aylanishini, o'simliklar bilan munosabatini va qishloq xo'jalik ekinlarini hosildorligini oshirishda tuproq bilan mineral o'g'itlarni o'zaro bog'liqligini o'rganadi.

Agrokimyo fanining asosiy vazifasi - tuproq o'simlik tizimida oziq elementlarining aylanishini va ularning balansini ya'ni tengligini o'rganishdir. Dehqonchilikda oziq moddalarning aylanishiga insonlar faqatgina mineral va mahalliy o'g'itlarni ishlatish yo'l bilan aralashadi.

Qishloq xo'jaligida o'g'itlarni qo'llashdan asosiy maqsad – bu dehqonchilik qilinadigan yerlarda oziq elementlarini aylanishini tartibga solish va o'simliklarni oziq moddalarga bo'lgan talabini to'liq qondirishdir.

Ma'lum tuproq – iqlim sharoitida mineral o'g'itlardan samarali foydalanishda o'g'itlarning tuproq va o'simliklar bilan bog'liqligini o'rganish kerak.

Agrokimyo fanining asoschilaridan bo'lgan akademik D.N.Pryanishnikov shunday deb yozgan edi "o'simlik, tuproq va o'g'itlar orasidagi o'zaro bog'liqlikni o'rganish, hamma vaqt agrokimyogarlarni asosiy vazifasi bo'lib kelgan va shunday bo'lib qoladi".

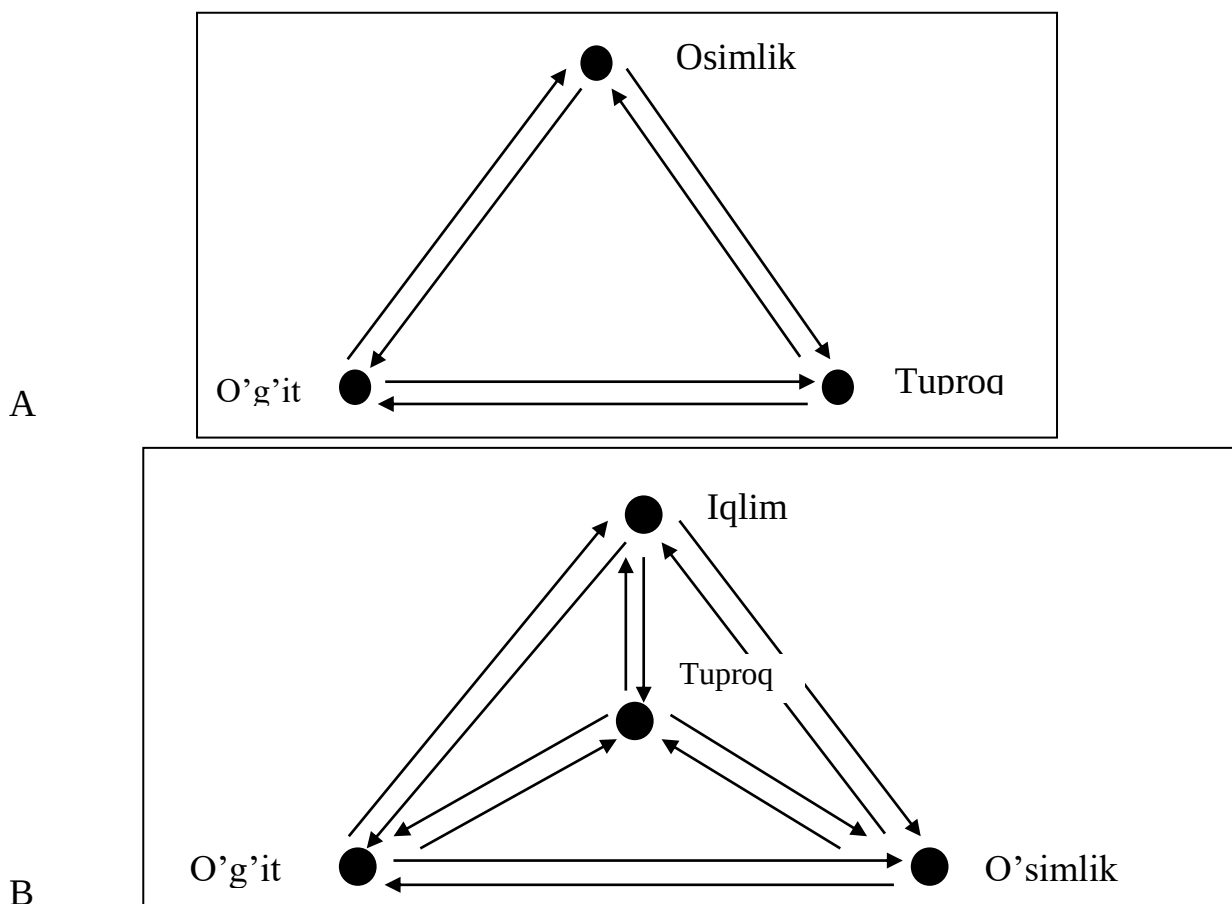
Agrokimyoni asosini tashkil etuvchi bu bog'liqlikni akademik D.N.Pryanishnikov quyidagi uchburchak holida tasvirlaydi.(25-rasm)

Bunda tuproq ma'lum iqlim sharoitida hisobga olinadi va o'z navbtida u o'simlikning oziqlanishi va rivojlanishiga ta'sir etadi.

O'simlikni, tuproq va o'g'itlar bilan o'zaro bog'liqligini ma'lum tuproq iqlim sharoitida o'rganish natijasida o'simliklarni rivojlanishida va oziqlanishida yetishmaydigan faktorlar aniqlanilab sifatli yuqori hosil yetishtirish usullari tavsiya etiladi.

Agrokimyo biologiya va kimyo fani. Biologiya fani o'simlik o'sishi, rivojlanishi, oziqa o'zlashtirishi uni metabolizimi, genetika va fiziologiyasiga bog'langan holda o'rganadi.

Agrokimyo tuproq biologiyasi, tuproqda o'tadigan mineral va biologik jarayonlar bilan bog'liq holda o'simliklarni oziqlanish sharoitini o'rganadi. Agrokimyo mineral o'g'itlarni to'plash va saqlash jarayonida kechadigan mikrobiologik va biokimyoviy jarayonlarni o'rganadi.



28-rasm. A – Pryanishnikov uchburchagi
B – Mineyev V.G.

Agrokimyo kimyoviy fan chunki tuproq tarkibida bo'ladigan kimyoviy jarayonlarni, o'simlik metabolizmi jarayonidagi kimyoviy reaksiyalarni hamda o'g'itlarni ishlab chiqarish davridagi reaksiyalarni o'rganadi.

Agrokimyoning markaziy masalasi o'simlikning oziqlanish va shu jarayon bilan bog'liq bo'lgan tuproq, o'simlik va o'g'it o'rtasida o'tadigan jarayonlar va o'zgarishlarni o'rgangan holda o'simlikni kerakli miqdorda to'g'ri shaklda va eng kulay vaqtda oziqa moddalar bilan ta'minlash.

Asosiy vazifalardan biri oziqlanish jarayonida ekologik muvozanatni saqlash, sifatli, iqtisodiy, samarali mahsulot yetkazish.

Mineral o'g'itlarni qo'llash natijasida dehqonchilikda yangi oziq elementlari aylanishiga kiritiladi, organik va o'simlik qoldiqlarining chirishi natijasida paydo bo'lgan moddalarni daladan asosiy va qo'shimcha hosil bilan chiqib ketgan bir qism elementlar o'rni to'ldiriladi. Natijada ekinlar hosili bilan, shamol va suv eroziyasi, sho'rlanishi, gaz holida atmosferaga ketadigan oziq elementlar miqdorini saqlab qolish bilan bir vaqtda, tuproq unumdorligini oshirish mumkin bo'ladi.

Demak, agrokimyoda o'rganiladigan uchta asosiy manba - o'simlik tuproq va o'g'itlar bo'lib, ular doimiy ravishda o'zaro aloqada va bir-biriga ta'sir etib turadi.

Shuning uchun ham o'simliklarni oziqlanishini, o'simlik tuproq va o'g'it orasidagi o'zaro bog'liqlikni o'rganish agrokimyoning nazariy tashkil etadi. Ushbu asoslarni bilish dehqonchilikda o'g'itlarni qo'llashga doir amaliy masalalarni ijobiy hal qilishga imkon beradi va bu masalalarni agrokimyo ishlab chiqadi. Qishloq xo'jaligida o'g'itlarning eng samarali miqdori, shakllari va nisbatlarini, ularni turli xil tuproq zonalarida har xil ekinlarga qo'llashning optimal muddatlari va usullari, o'g'itlarni qo'llashni yerlarga ishlov berish, almashlab ekish, sug'orish va boshqa agrotexnikaviy tadbirlar bilan birgalikda olib borish ana shunday muhim masalalar jumlasiga kiradi.

O'simliklarning oziqlanishini o'rganishda agrokimyo fani o'simliklar fiziologiyasi va bioximiyasi bilan chambarchas bog'liq. Dehqonchilikda ishlatilayotgan o'g'itlarning tuproqda o'zgarishi tuproq turiga, mexanikaviy tarkibiga, asoslar bilan to'yinish darajasiga, eritma reaksiyasiga, mikrororganizmlarni aktivligiga bog'liq bo'lib, u kimyoviy va mikrobiologik jarayonlar tasirida bo'ladi shuning uchun ham agrokimyo fani tuproqshunoslik kimyo, biologiya va mikrobiologiyaga asoslanadi.

Agrokimyo fanining boshqa fanlar bilan aloqasi

	I Agrokimyo	II Agrofizika	III Agrobotanika
<i>O'simlik</i> 1. O'simliklar fiziologiyasi 2. O'simlikshunoslik	O'simliklar kimyosi (moddalar almashinuvi)	O'simlikdagi fizikaviy jarayonlar	Ko'payish fiziologiyasi va formalar kelib chiqishi
<i>Atrof muhit</i> 3. Tuproqshunoslik 4. Meliorsiya 5. Meteorologiya	Tuproq va atmosfera kimyosi	Tuproq fizikasi, atmosferadagi fizikaviy xodisalar	Tuproqning morfologik belgilari, kelib chiqishi va mikrobiologik faolligi
<i>Agrotexnik tadbirlar</i>	Tuproqni	Tuproqni	O'simlikka ta'sir

6. Dehqonchilik	kimyoviy	fizikaviy	ko'rsatish
7. Mikrobiologiya	tarkibiga ta'sir	xossalariga ta'sir	(agrotexnik tadbirlar,
8. Qishloq xo'jalik	ko'rsatish	ko'rsatish	parvarishlash va
mexanizatsiyasi	(o'g'itlar	(tuproqqa ishlov	seleksiya)
9. Menejment va iqtisodiyot	to'g'risidagi	berish to'g'risida	
	ta'limot)	ta'limot)	

O'simlik navini va biologiyasini bilishda o'simlikshunoslik o'g'itlarni yerga solish usullarini tanlash, almashlab ekish dalasidagi tasir o'rganishda – dehqonchilik, o'simlik zararkunanda va kasalliklariga qarshi kimyoviy vositalarni qo'llashda o'simliklarni himoya qilish, qo'llanilgan o'g'itlarni iqtisodiy samaradorligini aniqlashda qishloq xo'jaligini tashkil etish va iqtisodiy fanlari bilan bog'liq bo'ladi.

Agrokimyoda nazariy va amaliy masalalarni o'rganishda, o'z oldiga qo'ygan maqsadlarni hal etish jarayonida tekshirishning turli xil usullaridan foydalaniladi:

1) **laboratoriya usuli** – o'simlik tuproq, mahaliy va mineral o'g'itlarni kimyoviy va fizik-kimyoviy analiz qilish:

2) **fiziologik yoki vegetasion**, yani suniy sharoitda vegetasion uylarda, issiqxonalarda (teplisalarda), maxsus idishlarda o'simliklar bilan o'tkaziladigan tajribalar:

3) **dala tajribalari**-turli tuproq-iqlim sharoitiga ega bo'lgan zonlarda o'g'itlar bilan tajriba o'tkazish:

4) **ishlab-chiqarish tajribasi** dala tajribalarida olingan natijalarni iqtisodiy samaradorligini aniqlash uchun jamoa va fermer xo'jaliklarda tajriba qo'yish.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, oxirgi uchta tekshirish usuli biologik usul hisoblanadi. Shuning uchun ham agrokimyo biologik fanlar jumlasiga kiradi. Agrokimyoning qishloq xo'jaligi amaliyotiga tadbirg'i, asosan, sanoatda ishlab chiqarilayotgan va mahalliy o'g'itlardan samarali foydalanish chora tadbirlarini joriy etish yo'li bilan amalga oshiriladi.

O'zbekiston Respublikasining iqtisodiy moddiy negizini mustahkamlashda qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishini jadallashtirishga, uni keng ko'lamga kimyolashtirishga qaratilgan yo'l, hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida agrokimyo yutuqlarini amalda yanada ko'proq joriy qilishga cheksiz imkoniyatlar yaratadi.

Hozirgi kunda O'zbekistonda va Samarqand viloyatida tuproq unumdorligining pasayib ketishi va berilgan o'g'itlardan foydalanmaslikning bir necha sabablari mavjud:

1. Tuproqdan o'simliklar tomonidan olib chiqib ketilgan oziqa elementlarini qaytarish azotda 60 – 70 %, fosforda 40 – 50 % va kaliyli deyarli qaytarilmayapti. Boshqa elementlar, masalan, tuproqlarimizga yetishmaydigan rux, marganes, bor, molebden va boshqa mikroelementlar umuman qaytarilmayapti.

2. Obyektiv va subyektiv sabablarga ko'ra tuproqqa organik o'g'itlar juda kam berilishi sababli gumus miqdori kamayib borayapti va mineral o'g'itlar tarkibidan o'simliklarning oziqa elementlarini o'zlashtirish koeffitsiyenti kamayib ketmoqda.

3. Ishlab chiqarilayotgan fosforli o'g'itlar tarkibiy jihatdan ammafosga qaraganda sifatsiz va ulardan o'simliklar kam foydalanadi.

4. Azotli o'g'itlarni asosan g'allaga yuza sepilishi natijasida azotning ko'p qismi yuvilishi va havoga uchib ketishi natijasida samaradorligi pasayib ketmoqda.

5. O'g'itlarni qo'llashda tuproq tarkibidagi oziqa elementlar miqdori inobatga olinmasligi natijasida o'g'itlarni samaradorligi pasayib ketmoqda (Agrokimyo laboratoriyalari faoliyat ko'rsatmayapti).

6. Yangi avlod mineral o'g'itlar NKFU, AFU o'rganilmasdan, sinovdan o'tkazilmay ishlab chiqarishga joriy etilmoqda. O'g'it sifati nazoratdan chetda qolyapti.

AGROKIMYO FANINI RIVOJLANTIRISH TARIXI

Ko'p asrlar davomida dehqonchilikning asosiy masalalaridan biri – bu o'simliklarni oziqlanishi bo'lib keldi. Qadimdan insonlar uchun o'simliklarni yaxshi rivojlanishi uchun go'ng va boshqa chiqindilar kerakligi malum bo'lgan. Lekin, o'simliklar nima bilan oziqlanadi degan savolga javob faqatgina o'tgan asrning o'rtalarida topildi.

O'simliklarni oziqlanishi to'g'risidagi bazi bir taxminiy qarashlar 16-18 asr o'rtalarida paydo bo'lgan, ammo ushbu fikrlar yetarli darajada baholanmagan, shu sababli ham o'simliklarni ildizdan oziqlanishi sohasida uzoq vaqtlargacha noto'g'ri qarashlar hukm surib kelgan. O'simliklarni mineral moddalar bilan oziqlanishi uchun bir necha asrlar kerak bo'ladi.

Masalan, XVI asrda (1563 y.) fransuz tabiatshunosi **Bernar Palisi** o'simliklarni rivojlanishi uchun tuzlar kerakligini aytdi, lekin, asosan qaysi tuzlar o'simlik uchun zarur ekanligini ko'rsatib bera olmagan.

Oradan qariyb 100 yil o'tgach (1656y.) ingliz ximigi **Glauber** tuproqqa solingan selitra o'simliklarni hosildorligini oshirganini aniqladi. Lekin, XVII asr olimlari buni baholay olishmaganlar, chunki bu davrda o'simliklar uchun azotning ahamiyati to'liq yechilmagan edi.

O'simliklarni havodan oziqlanishi to'g'risidagi birinchi fikrni buyuk rus olimi M.V.Lomonosov XVIII asrda (1753 y.) ko'rsatdi – bu fikrni boshqa olimlar Pristli va Senebyelar ham tasdiqladi. Ular yashil o'simlik havoga kislorod ajratib, o'zida karbonat angidridni (CO_2) olib qoladi deb fotosintezni ochdilar.

Keyinchalik 1761 – 1766 yillarda shved olimi Valerius o'simliklar gumus (murakkab organik modda) hisobiga oziqlanadi degan g'oyani ilgari surdi. Bu "gumus qoidasi" asosan oddiy ko'zatishlar natijasida, yani o'simlik chirindiga boy bo'lgan tuproqlarda yaxshi rivojlanib yuqori hosil berganligidan kelib chiqqan. Ushbu "gumus nazariyasining" keng tarqalishiga va ommalashib ketishiga XIX asrning birinchi yarmida nemis olimi Teyer juda katta hissa qo'shgan.

Fransuz olimi – fiziolog va agroximik Bussengo "gumus nazariyasi" o'rniga o'simliklarni oziqlanishida azot muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatib (1836y.), tuproqda azot to'planishida almashlab ekishda dukkakli ekinlar azot balansini yaxshilashiga olib kelishini va ekinlar hosildorligini oshirishni tajribalar asosida aniq isbotlab berdi.

"Gumus nazariyasi" noto'g'riligini nemis ximigi Libix o'zining 1840 yilda yozgan "Ximiyaning dehqonchilik va fiziologiyaga tadbiri" degan kitobiga qattiq tanqid qilib, o'simlik gumus bo'lmaganda nima bilan oziqlanar edi degan savol

tashlaydi. Libix bir dalada surunkasiga o'sha ekinni takror ekaverish natijasida tuproq unumdorligini pasayish sabablarini aniq tushuntirib berdi va unumdorlikni saqlash, hosildorlikni oshirish uchun tuproqlarni o'g'itlash g'oyasini olg'a surdi. Ushbu g'oya tuproqdan olingan barcha mineral moddalarni yana tuproqqa qaytarishga asoslangan edi. U tuproqda juda kam miqdorda qolgan moddalarni, ya'ni mineral minimumdagi oziq elementlarni qaytarish zarur deb, "minimum qonuniga" asos soldi.

Libix ko'p elementlardan birinchi navbatda fosforni yerga qaytarish zarur, chunki donli ekinlar doni bilan juda ko'plab fosfor chiqib ketadi deb xulosa qildi. O'g'itlar tarkibidagi azotning ahamiyatiga Libix yetarlicha baho bera olmadi, u tuproqqa yog'in – sochinlar bilan havodan tushadigan azot o'simliklarni oziqlanishi uchun yetarli deb, noto'g'ri fikrga bordi. Shunga qaramasdan, Libix dehqonchilikda oziq moddalar aylanishini ongli ravishda boshqarish kerakligini, chunki uning bo'zilishi tuproq unumdorligini keskin pasayishiga olib kelishi xaqidagi nazariyani birinchi bo'lib ko'rsatib o'tgan edi.

O'simliklarning oziqlanishi to'g'risidagi bilimlarni rivojlanishida o'simliklarni oziq moddasiz muhitlarda, ya'ni suvda va quMga o'stirishga oid tajribalar muhim ahamiyatga ega bo'ldi. Ularga zaruriy oziq moddalar mineral tuzlar holida qo'shilganida o'simliklarni normal o'sishiga va ularning oziqlanishi uchun qaysi elementlar qancha miqdorda va nisbatda zarur bo'lishini ko'pchilik olimlar (Knop, Saks va boshqalar) XIX asrning 50-yillaridayoq aniqlashga erishdilar. Dukkakli o'simliklarning azot bilan oziqlanishi xususiyatlarini o'rganishda Gel'rigerning tajribalari muhim ahamiyatga ega bo'lib, ular dukkakli o'simliklar ildizida rivojlanadigan tuganak bakteriyalar yordamida havodan molekulyar azotni o'zlashtirishini va tuproqlarni azot bilan ta'minlashini ko'rsatdi.

Agrokimyo fanining rivojlanishida rus olimlarining xizmatlari ham juda kattadir. O'simliklarning oziqlanishini o'rganish va o'g'itlarni qo'llash masalalarini ishlab chiqish XVIII asr oxiri va XIX asr boshlariga to'g'ri keladi. Ushbu davrlarning yetuk agronom olimlari I.M.Komov, A.T.Bolotov va boshqalar tuproqlarning unumdorligini saqlash va uni oshirish uchun go'ng, har xil kompostlar, kul, ohak va boshqa mahalliy o'g'itlardan foydalanishga katta e'tibor berdilar.

O'simliklarning oziqlanishi va dehqonchilikda o'g'itlarni qo'llashga doir ilmiy ko'zatishlar sistemali ravishda asosan XIX asrning 60-70-yillaridan boshlab o'tkazila boshladi. Bu davrlarda ko'zatish olib borishgan A.N.Engel'gard, D.I.Mendeleyev, P.A.Kostichev, A.Timiryazovlarning ilmiy ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi, A.N.Engel'gard o'zining "Qishloqdan xatlar" va "Dehqonchilikni kimyoviy asoslari" kabi mashhur kitoblarida mineral o'g'itlardan, go'ng, ohak va yashil o'g'itlardan foydalanish dehqonchilikda katta samara berishini aniq ko'zatishlar asosida isbotlab berdi.

D.I.Mendeleyevni agrokimyo fanini rivojlanishidagi xizmatlari juda bebahodir. Chunki uning rahbarligida birinchi marta mineral o'g'itlarning samaradorligini o'rganish bo'yicha turli tuproq-iqlim zonalarida dala tajribalari o'tkazilib, ekinlar hosildorligini oshirishda mineral o'g'itlar muhim vosita ekanligini ko'rsatdi va isbotlab berdi.

Agrokimyo fanini rivojlanishida K.A.Timiryazovni roli juda katta bo'lib, u fotosintez va o'simliklarni mineral oziqlanishiga doir olib borgan tadqiqotlarni va vegetasion tajribalar o'tkazish usullarini joriy etish bilan o'z hissasini qo'shgan.

K.A.Timiryazov "dehqonchilik – dekonchilik bo'lishida agrokime va o'simliklar fiziologiyasi" muhim ahamiyatga ega bo'ldi deb ko'rsatib o'tgan edi.

Agrokimyoning keyingi davrlardagi rivojlanishi D.I.Pryanishnikov (1865-1948 y) va uning shog'irdlarining ilmiy izlanishlari bilan bog'liq bo'lib, uning 550 dan ortiq ilmiy bosilib chiqdi va ularning asoiy qismi jaxon miqiyosida etirof etildi. Olimning o'simliklarni azot bilan oziqlanishi va azotli o'g'itlarni dehqonchilikda ishlatishga doir klassik tadqiqotlarni ayniqsa muxim ahamiyatga ega bo'ldi. D.I.Pryanishnikovning "O'simlik hayotida va dehqonchiligida azotni roli" asari K.A.Timiryazovi nomidagi mukofotga sazovor bo'lgan bo'lsa, uning "Agrokimyo" deb nomlangan fundamental asaridan xozirgi paytlarda ham mutaxassislar tayyorlashda foydalanib kelinmoqda.

D.N.Pryanishnikov 1941-1943 yillarda Samarqand qishloq xo'jalik institutini agrokimyo kafedrasini boshqardi va paxtachilikda, qand lavlagi yetishtirishda azotli o'g'itlarni qo'llash bo'yicha qator ilmiy ishlar olib bordi.

Agrokimyo fanini rivojlantirishda P.S.Kossovichning (1862-1915y.) xizmatlari ham kattadir. U o'simliklarni ammiakli azotni nitrat shakliga o'tmasdan o'zlashtira olishini, tuproqda erkin holda yashovchi bakteriyalar atmosferadagi azotni o'zlashtirishini isbotlab berdi.

K.K.Gedroys (1872-1932) tuproq qatlamidan o'tayotgan suvda erigan va erimagan moddalar, turli gazlar va mikro-organizmlarning tuproqda ushlanib, singib qolishini, ya'ni tuproqlarni singdirish qobiliyatini aniqlab, uni besh turga mexanikaviy, fizikaviy, fizik-kimyoviy, kimyoviy va biologik singdirishlarga bo'ldi.

O'simliklarni mineral oziqlanishi va o'simliklar fiziologiyasini boshqa soxalari bo'yicha D.A.Sabinin (1889-1951) katta ishlar olib borib, "O'simliklarni mineral oziqlanishi " degan ilmiy asarini chop ettirdi.

Agrokimyo fanining rivojlanishida D.N.Pryanishnikov yaratgan ilmiy maktab a'zolari B.Sokolov, A.Peterburgskiy, P.Smernov, F.Yanishhevskiy, Avdonin, V.G.Mineyev va boshqalarning xizmati katta.

Ya.V.Peyve, B.A.Yagodin, B.Sokolov, M.Shkolniklar turli tuproqlarni mikroelementlar bilan ta'minlanganlik darajasini o'rganishib, o'simlikshunoslikda mikroo'g'itlarni tabaqalashtirib qo'llash usullarini yaratib, uni ishlab chiqarishga joriy etdilar.

Ma'lumki Markaziy Osiyo qadimiy dehqonchilik markazlaridan biri hisoblanadi. Iskandar Zulqaynar (Aleksandr Makedonskiy) lashkarlari Markaziy Osiyoga bosib kelgan davrlarida Iskandar bilan birga yurgan olim – faylasuflar Markaziy Osiyo dehqonchilik madaniyatiga, asosan sug'oriladigan dehqonchiligiga yuqori baho berganlar. Keyinchalik Yevropa davlatlari vakillari (masalan Klaviko) O'rta Osiyo dehqonchiligini eng yuqori madaniyatga ega ekanligini o'zini asarlarida aytib o'tgan.

Ma'lumki, miloddan avvalgi VI-V ming yillarda avvaldan dehqonchilik bilan shug'ullanib kelgan qabilalar xozirgi Eron xududiga Janubiy Turkistonga ko'chib

o'tadilar va bu yerda " Jaytun " deb nomlangan dehqonchilik madaniyatini yuzaga keltiradilar.

Bronza (miloddan avvalgi VI-III ming yillar) davriga kelib Zarafshon vodiysida ham dehqonchilik bilan shug'ullana boshladilar, katta ariqlar qazib dalalarga suv chiqarganlar.

Muqaddas "Avesto" kitobida ma'lum qilinishicha O'rta Osiyoda dehqonchilik va chorvachilik 7-10 ming yillar avval paydo bo'lgan.

O'zbek halqining buyuk allomalaridan, qomusiy olim Abu Rayxon Beruniy (X-XI asrlar) mashxur "Kitob-ul jamoxir-fi ma'rifatil javoxir" nomli asarida tuproq mineral qismi bo'yicha dastlabki ma'lumotlar berganlar va tuproqlar nurash jarayonida hosil bo'ladigan ona jinsi maxsuli ekanligi aytilgan.

O'rta Osiyo qishloq xo'jaligi tarixi xaqida ma'lumot beruvchi "Fani ikishtu ziroat" (Ziroatshunoslik) asari XV-XVI asrlarda chop etilgan va shu asarda mahalliy o'g'itlar, kompostlar, eski devor qoldiqlari, ariq loyqalaridan hosildorlikni va mahsulot sifatini oshirishga doir ma'lumotlar keltirilgan.

O'zbekiston Respublikasi olimlari agrokimyo fanining rivojlanishiga bebaho hissa qo'shdilar. Chunonchi, R.R.Shreder, M.M.Bumuyev, I.K.Negodnov, S.A.Kudrin, Ye.A.Jorikov, O.F.Tuyeva, V.I.Sivinskiy, S.N.Rijov, B.P.Machigin, N.B.Balyabo, M.A.Belousov, Ye.I.Stolipin, G.I.Yarovenko, P.V.Protasov T.P.Piroxunov, J.S.Sattarov, N.N.Zelenin, M.Niyozaliyev va boshqalar paxtachilikda va turli xil ekinlar yetishtirishda o'g'itlardan, tuproqlarni unumgroligini oshirishda azotli, fosforli va kaliyli o'g'itlarning samaradorligi, bu samaradorlikni pasayish sabablari va uni oldini olish choralarini ishlab chiqish bo'yicha juda muhim ilmiy ko'zatishlar olib borishganlar va qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan tavsiyanomalarni joriy etishdilar.

Paxtani o'sish rivojlanish fiziologik va jarayonlarni jadalashtirishda asosiy elementlarni ahamiyati, ularni o'zlashtirish miqdori. Mudatlari va eng qulay shakllari tug'risida M.P.Belousov, O.F.Tuyeva, S.T.Piroxunovlar ishlaganlar o'g'itlarni qullash texnologiyasi, samaradorligini oshirishni yo'llari, har xil ekinlarni o'g'itlash sistemasiga yaratishda B.P.Machigin, P.V.Protasov, G.I.Yarvenko, Ye.I.Stolipin, I.I.Madramimov, B.M. Isayev, J.Sattarov, N. Niyazoliyevlarni xizmati katta.

Hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida keng ko'lamga olib boriladigan agrokimyoviy tekshirishlar dehqonchilikni ximiyalashtirish rivojlantirish uchun, mahalliy va mineral o'g'itlardan tug'ri va samarali foydalanish atrof- muhitni har xil kimyoviy vositalar bilan ifloslanishini oldini olish uchun ilmiy asos bo'lib xizmat qiladi.

Nazorat savollari.

1. Kimyolashtirishning hosildorlikka va hosil sifatiga ta'siri
2. Agrokimyoning asosiy vazifalari
3. Agrokimyoning muammolari nimadan iborat?
4. Laboratoriya uslubini o'g'itlash tizimini yaratishda ahamiyati
5. Dala tajribaning mohiyati nimada?
6. Gumus nazariyaning asoschilari kimlar?
7. Mineral oziqlanish nazariyaning asoschilari kimlar?

8. Markaziy osiyoda agrokimyoviy izlanishlar va tavsiyalarning rivojlanishi?
9. Agrokimyoning rivojlanishiga O'zbekistonlik oilmlarning qo'shgan hissasi?

15 MAVZU. O'SIMLIKLARNING KIMYOVIY TARKIBI VA OZIQLANISHI

Reja:

1. O'simliklar tarkibida suv va organik moddalar miqdori.
2. O'simlik tarkibidagi mineral moddalar miqdori makro va mikroelementlar.
3. O'simliklarning sifatli kimyoviy tarkibi. Oziqa elementlarni o'simlik hayotida ahamiyati
4. O'simliklar tomonidan oziqa moddalarini olib chiqilishi, tabiatda moddalar aylanishi va balansi. O'simliklar hayotida ayrim elementlarning ahamiyati.
5. O'simlik oziqlanishida ildiz sistemasini ahamiyati. Mineral moddalarning o'simlik o'zlashtiradigan shakllari.
6. Oziq elementlarni yutilish qoidalari. Ion nasoslari va ion tashuvchilar qoidasi. Simport, antiport, pinositoz.

Tayanch iboralar: suv va organik moddalar, makro va mikroelementlar, oziqa moddalarini olib chiqilishi, Oziq elementlarni yutilish qoidalari. Ion nasoslari va ion tashuvchilar qoidasi. Simport, antiport, pinositoz

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

O'simliklarni kimyoviy tarkibi va hosil sifati o'simlik tarkibida suv hamda organik va mineral birikmalardan tashkil topgan quruq moddalar miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik qishloq xo'jalik ekinlarining vegetativ organlaridagi suv miqdori 70-95 foizni tashkil etsa, bu ko'rsatgich ularning urug'larida 5 dan to 15 foizgacha bo'lishi mumkin. O'simlikdagi quruq modda bilan suvning nisbati doimo bir xil bo'lmaydi u o'simlik biologiyasiga, yoshiga va yetishtirilgan sharoitiga qarab o'zgaradi. Donli ekinlar donida 85-88 foiz quruq modda va 12-15 foiz suv bo'lsa, pomidor va bodringda 4-8 foiz quruq modda, 92-96 foiz suv, ildizmevalarda esa bu ko'rsatgichlar mos ravishda 20-25 va 75-80 ni tashkil etadi.

Qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan o'simliklar quruq moddasining 90-95 foizi organik birikmalar – oqsillar va boshqa azotli moddalar, uglevodlar (qandlar, kraxmal, kletchatka, sellyuloza, pektin moddalar) va yog'lardan, hamda turli xil mineral birikmalardan iborat.

31- jadval

Asosiy qishloq xo'jalik ekinlari hosilini o'rtacha kimyoviy tarkibi, % hisobida (B.P.Pleshkov malumoti).

Ekin turi	Suv	Oqsil	Xom protein	Yog' lar	Kraxmal qand va boshqa uglevodlar	Kletchatka	Kul
Bug'doy (don)	14	14	15	2,0	65	2,5	1,7
Javdar (don)	14	12	13	2,068	2,3	1,6	1,6
Arpa (don)	13	9	10	2,265	5,5	3,0	3,0
Sholi (tozalan)	11	7	8	0,878	0,6	0,5	0,5
Makkajo'xori	15	9	10	4,766	2,0	1,5	1,5
No'xat (don)	13	20	23	1,553	5,4	2,5	2,5
Loviya (don)	13	18	20	1,258	4,0	3,0	3,0
Soya (don)	11	29	34	16,1	27	7,0	3,5
Kartoshka	78	1,3	2,0	0,117	0,8	1,0	1,0
Qand lavlagi	75	1,0	1,6	0,219	1,4	0,8	0,8
Xashaki lavlagi	87	0,8	1,5	0,1	9	0,9	0,9
G'o'za	80	1,0	6,0	8,514	35,0	5,5	5,5

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

Qishloq xo'jalik ekinlari hosilining sifati uning tarkibidagi organik va mineral birikmalarning qanday miqdorda bo'lishi bilan belgilanadi. Qand lavlagining sifati uning tarkibidagi qand miqdori bilan dukkakli ekinlarda esa to'plangan oqsil bilan baholanadi. Sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi oziq moddalar miqdori (32-jadvalda) keltirilgan.

32jadval

**Sabzavot va poliz ekinlari mahsulotini har 100 grammidagi oziq
moddalar (A.A.Pokovskiy ma'lumoti)**

Ekin turi	Kul	Oqsil	Uglevod	Kletchatka	Organik kislota	Vitaminlar		
						A	B ₁ B ₆	C
Tarvuz	89,5	0,7	9,2	0,5	0,1	0,10	0,04	7
Qovun	88,5	0,6	9,6	0,6	0,2	0,40	0,04	20
Qovoqcha	93,0	0,6	5,7	0,3	0,1	0,03	0,03	15
Qovoq	90,3	1,0	6,5	1,2	0,1	0,05	0,04	20
Boshqaram	90,0	1,8	5,4	0,7	0,05	0,02	0,06	50
Kartoshka	75,0	2,0	19,7	1,0	0,1	0,02	0,12	201
Pomidor	93,5	0,6	4,2	0,8	0,5	0,80	0,02	38
Baqlajon	91,0	0,6	5,5	1,3	0,2	0,02	0,02	5
Ko'k piyoz	92,5	1,3	4,3	0,9	0,2	2,00	0,02	30
Bosh piyoz	86,0	1,7	9,5	0,7	0,1	Izi	0,05	10
Sarimsoq	70,0	6,5	21,2	0,8	0,1	Izi	0,08	55
Bodring	95,0	0,8	3,0	0,7	0,1	0,06	0,03	10

Chuchuk qalampir	92,0	1,3	4,7	1,5	0,1	1,00	0,06	150
Sabzi	98,0	1,3	7,0	0,8	0,1	1,9	0,10	5

O'simlik va uning quruq massasi bir biridan tarkibidagi elementlar turlari bo'yicha keskin farq qiladi. Tirik o'simlikning asosiy qismini kislorod tashkil qiladi (33-jadval).

33 jadval

O'simliklar tarkibidagi kimyoviy elementlarning o'rtacha miqdori, % hisobida (Vinogradov malumoti).

Kislorod	70	Kobalt	2,10
Uglerod	18	Alyuminiy	0,02
Vodorod	10	Natriy	0,02
Kalsiy	0,3	Temir	0,02
Kaliy	0,3	Xlor	0,01
Azot	0,3	Marganes	1,10
Kremniy	0,15	Xrom	5,10
Magniy	0,07	Rubidiy	5,10
Fosfor	0,07	Rux	3,10
Oltingugurt	0,5	Molibden	3,10
Mis	2,10	Ftor	1,10
Titan	1,10	Litiy	1,10
Vanadiy	1,10	Yod	1,10
Bor	1,10	Qo'rg'oshin	0,10
Bariy	0,10	Kadmiy	0,10
Stronsiy	0,10	Seziy	0,10
Sirkoniy	0,10	Selen	0,10
Nikel	5,10	Surma	0,10
Mishyak	3,10	Radiy	0,10

O'simliklar kuydirilganda ularda quruq moddaning 5 foiziga yaqin kul elementlari qoladi. O'simliklar tarkibidagi azot va boshqa kul elementlari, o'simlikni biologik xususiyatiga va o'stirilgan sharoitiga qarab, uning turli qismlarida har xil miqdorda bo'ladi. Masalan, o'simlik ildizi, poyasi va barglarida kul elementlari, uning urug'idagiga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. (34-jadval)

34- jadval

Har xil qishloq xo'jalik o'simliklari tarkibidagi asosiy oziq elementlarini o'rtacha miqdori, % hisobida (M.P.Petuxov va boshqalar malumoti)

Ekin turi	Azot	Kul elementlari				Jami kul miqdori
		P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	CaO	
Bug'doy: doni	2,50	0,85	0,50	0,15	0,07	1,7
somoni	0,50	0,20	0,90	0,10	0,28	4,8
Makkajo'xori (don)	1,80	0,57	0,37	0,20	0,03	1,5
Arpa: doni	2,10	0,85	0,55	0,16	0,10	3,0
somoni	0,50	0,20	1,00	0,09	0,33	4,5
Sholi (tozalangan)	1,20	0,81	0,31	0,18	0,07	5,2

No'xat: doni	4,50	1,00	1,25	0,13	0,09	2,6
Somoni	0,65	1,15	-	0,14	0,35	1,4
Loviya: doni	3,68	1,38	1,72	0,29	0,24	3,9
Soya (doni)	5,80	1,04	1,26	0,25	0,17	2,8
G'o'za: chigiti	3,00	1,10	1,25	-	-	-
tolasi	0,34	0,06	0,91	-	-	-
Qand lavlagi	0,24	0,08	0,25	0,05	0,06	0,6
Kartoshka tuganagi	0,32	0,14	0,60	0,06	0,03	1,0
Karam boshi	0,33	0,10	0,35	0,03	0,07	0,70
Pomidor	0,26	0,07	0,32	0,06	0,04	0,70
Sabzi	0,18	0,11	0,40	0,05	0,07	0,09
Beda (xashagi)	2,60	0,65	1,50	0,31	2,52	6,29

O'simliklardagi azot miqdori undagi oqsil bilan uzviy ravishda bog'liq, oqsil esa doimo urug'larda va pishib yetilgan o'simliklar somonidan ko'ra yosh barglarida ko'plab uchraydi. Ildizmeva va tuganaklarga qaraganda azot miqdori ularning poya va palaklarida ko'p bo'ladi. Qishloq xo'jalik ekinlarining asosiy hosilining quruq modda massasini 2-5 foizini g'allagullilarning yosh barglari va somonida ildizmeva va tuganaklarining palagida esa 6-14 foizgacha kul bo'ladi. Bargli sabzavotlarda kul miqdori eng ko'p-20 foizgacha va undan ham yuqori bo'ladi.

O'simliklardagi kul elementlarining tarkibida ham juda katta farqlar bo'ladi (62-jadval). Donli va dukkakli ekinlar urug'ining kulida fosfor, kaliy va magniy oqsillari yig'indisi 90 foizgacha bo'lib, ular orasida fosfor miqdori ko'proq, ya'ni kul massasini 30-50 foizini tashkil etadi. Somon va barglar kulida fosfor miqdori birmuncha kam bo'lib, uning tarkibida kaliy va kalsiy ko'proq bo'ladi. Kartoshka tuganaklarida, qand lavlagi va boshqa ildizmevalarning kulida, asosan, kaliy oqsili bo'lib, u kul massasini 40-60 foizini tashkil etishi mumkin. Shuningdek, ildizmevalar kulida anchagina miqdorda natriy oqsili, g'allagullilar somonida esa kremniy oqsili bo'ladi. Dukkakli ekinlar va karaMgoshlar oilasiga kiruvchi o'simliklar tarkibida oltingugurt miqdorining ko'pligi bilan boshqa o'simliklardan keskin farq qiladi.

35-jadval

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

Ekin turi	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO	SO ₃	Na ₂ O	SiO ₂
Bug'doy: doni	48	30	3	12	5	2	2
somoni	10	30	20	6	3	3	20
No'xat: doni	30	40	5	6	10	1	1
somoni	8	25	35	8	6	2	10
Kartoshka: tuganagi	16	60	3	5	6	2	2
palagi	8	30	30	12	8	3	2
Qand lavlagi: lavlagisi	15	40	10	10	6	10	2
barglari	8	30	15	12	5	25	2
Kungaboqar: urug'i	40	25	7	12	3	3	3

poyasi	3	50	15	7	3	2	6
Quruq moddaga nisbatan % hisobida							
G'o'za: chigiti	1,10	1,25	0,20	0,54	0,08	-	-
tolasi	0,06	0,91	0,16	0,17	0,10	-	-
Tamaki: bargi	0,66	5,09	5,07	1,04	0,42	-	-
poyasi	0,92	3,82	1,24	0,05	0,20	-	-
Beda gullash davrida	0,65	1,50	2,52	0,31	0,25	-	-

Hozirgi vaqtda ilmiy tadqiqotlar natijasida shu narsa aniqlandiki, o'simliklarni normal rivojlanishi uchun 20 element juda kerakli va 12 ta element shartli ravishda kerak ekan (qavs ichida shartli kerakli elementlar ko'rsatilgan):

- I. H (Li), Na, K, Cu, (Ag)
- II. Mg, Ca, Zn, (Sr, Cd)
- III. B, (Al)
- IV. C, (Si, Ti, Pb)
- V. N, P, V
- VI. O, S, Mo, (Cr, Se)
- VII. Cl, I, Mn, (F)
- VIII. Fe, Co, (Ni)

O'simliklarning normal rivojlanishi uchun C, O, N dan tashqari azot, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, oltingugurt kerak. Bular qisman kul elementlari (fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir).

36 jadval

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

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

Yuqorida keltirilgan elementlar o'simliklarda nisbatan ko'p miqdorda bo'ladi, quruq moddaning bir necha foizidan, foizining yuzdan bir ulushlariga qadar bo'ladi va shuning uchun ham ular makroelementlar deyiladi.

O'simliklarning normal o'sishi va rivojlanishi uchun yuqorida ko'rsatib o'tilgan makroelementlardan tashqari kam miqdorda bor, marganes, molibden, mis, rux, kobalt hamda vanadiy kerak bo'ladi. Bu elementlardan har birining o'simlik tarkibidagi miqdori foizning mingdan bir ulushidan tortib, yuz mingdan bir ulushiga qadar bo'ladi, shu sababli ular mikroelementlar deyiladi.

O'simliklar tarkibiga ko'p miqdorda kremniy, natriy va xlor shuningdek, ko'pgina ultramikroelementlar kiradi, ularning o'simliklar tarkibidagi miqdori nihoyatda kam -10^{-6} dan 10^{-6} foizgacha bo'ladi. Shuni alohida takidlash kerakki,

ushbu elementlarning fiziologik vazifalari va o'simlik organizmlari uchun qanchalik zarurligi hozirgacha fanda o'zil-kesil aniqlanilmagan.

O'simliklarni sifatli kimyoviy tarkibi.

Qishloq xo'jalik ekinlari hosili sifatiga baho berishda ularning tarkibidagi insonlar uchun zarur bo'lgan organik birikmalar - oqsillar, yog'lar, uglevodlar, vitaminlar va boshqa ko'rsatkichlarga qarab baho beriladi. Ushbu birikmalar o'simlikda bir vaqtning o'zida va ildizdan oziqlanishi natijasidahoil bo'ladi.

Oqsillar - aminokislotalarning yuzlab va minglab qoldiqlaridan tuzilgan yuqori molekulyar organik moddalar bo'lib, moddalar almashinuvida hal qiluvchi ahamiyatga ega va o'simliklarning asosiy zahira moddalaridan biri hisoblanadi. Oqsillarning elementlar tarkibi o'zgarmas, yani doimiy bo'lib, unda uglerod 51-55, kislorod 21-24, azot 15-18, vodorod 6,-5,-7, oltingugurt 0,3-1,5 foizni tashkil etadi.

Oqsillar o'z tuzilishiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi: aminokislotalar qoldiqlaridan tuzilgan oddiy oqsillar, yani proteinlardan va tarkibida oqsilsiz birikmalar bilan chambarchas bog'langan murakkab oqsillar proteinlardan iboratdir. Barcha oqsillarning asosiy struktura birligi aminokislotalar - tarkibida karboonsil guruhlaridan (COOH) tashqari bitta yoki ikkita aminogruppa (NH₂) ham bo'ladigan yog' qatori yoki aromatli qatopHing organik kislotalari hisoblanadi.

Umuman, o'simlik oqsillari 20 ta aminokislota va ikkita amiddan tuzilgan. O'simliklarning oqsillari tarkibida "almashtirib bo'lmaydigan" aminokislotalar (valin, leysin, izoleysin, troyenin, metionin, sistidin, lizin, triptofan va fenilalanin) larni bo'lishi juda muhim ahamiyatga ega, chunki ular odam va hayvonlar organizmida parchalana olmaydi. Ushbu aminokislotalarni odam va hayvonlar faqatgina o'simliklardan oziq-ovqat mahsulotlari va yem-xashak bilan birgalikda oladi. Shuning uchun ham, o'simlik mahsulotining sifati oqsillarning miqdoriga qarabgina emas, balki ularning fraksiya va aminokislota viy tarkibini aniqlash asosida hazm bo'lishi va to'liq qimmatlilikiga qarab ham baholanadi.

O'simliklarning vegetativ organlarida oqsillar miqdori odatda, ular massasining 5-20, boshqoli donli ekinlar urug'ida 6-20 , dukkakli va moyli ekinlar urug'ida esa 20-35 foizni tashkil etadi.

Qishloq xo'jalik ekinlari hosilining sifatini baholashda ko'pgina undagi "xom protein" ko'rsatkichidan foydalaniladi, u barcha azotli birikmalar (oqsil va oqsilsiz birikmalar) yig'indisini ifodalaydi. "Xom protein" o'simliklar tarkibidagi umumiy azotning foizdagi miqdorini 6,25 ko'rsatkichiga (oqsil va oqsilsiz birikmalar tarkibidagi azotning o'rtacha miqdori- 16 foizdan olinadi) ko'paytirish yo'li bilan hisoblab topiladi.

Uglevodlar - o'simliklarda qandlar (monosaxaridlar va tarkibida 2-3 ta monosaxaridlar qoldig'i bo'lgan oligosaxaridlar), shuningdek, polisaxaridlar (karxmal, sellulyoza, pektin moddalar) shaklida bo'ladi.

Barcha qishloq xo'jalik ekinlari mahsulotida kam miqdorda qand bo'ladi, ildizmevalarda va sabzavot ekinlarining ayrim qismlarida, uzuMga, rezavor meva va mevalarda zahira moddalar hoida to'planadi. Ko'pchilik o'simliklarda monosaxaridlar, asosan, glyukoza va fruktoza, oligosaxaridlar esa disaxarid - saxaroza hoida bo'ladi.

Monosaxaridlar, avvalo, glyukoza – o'simliklarning nafas olishida asosiy energetik manba bo'lib, uning fosfat efirlari esa boshqa saxarofosfatlar bilan birgalikda fotosintezda, murakkab uglevodlar parchalanishida va boshqa moddalar almashinish jarayonida qatnashadi.

Glyukoza ko'p miqdorda – 8 -15 foizgacha uzumga bo'lsa, meva va rezavor mevalardagi uglevodlar umumiy miqdorini yarmiga yaqinini tashkil etadi. Fruktoza danakli mevalarda 6-10 foizgacha bo'lsa, asalda ko'proq to'planadi. Saxaroza-glyukoza va fruktozadan tashkil topgan disaxarid bo'lib, meva va rezavor mevalarda, hamda, sabzi, osh lavlagi va piyoz tarkibida 4-8 foizgacha bo'ladi. Saxaroza qand lavlagida 14-22 va shakar qamish poyasining shirasida 11-25 foiz atrofida bo'lib, asosiy uglevod zahirasi hisoblanadi. Shuning uchun ham, ushbu ekinlarni yetishtirishdan maqsad, insonlarning qandga bo'lgan talabini qondirish uchun xom ashyo olishdir.

Kraxmal - asosan, tugunaklarda, piyozboshlarda va urug'larda asosiy uglevod zahirasi sifatida to'planadi. Kartoshkaning ertapishar navlarining tuganaklarida kraxmal miqdori 10-14, o'rta va kechpishar navlarida esa 16-22 foizgacha bo'ladi. G'allagullilar oilasiga mansub bo'lgan o'simliklar donida kraxmal miqdori 55-70 foiz atrofida bo'ladi. Kraxmal-odam va hayvonlar organizmi yengil o'zlashtiradigan uglevod bo'lib, u fermentativ (amilaza fermentlari yordamida) va kislotali gidrolizda glyukozagacha parchalanadi.

Yog'lar – va yog'simon moddalar (lipidlar) o'simlik hujayrasi sitoplazmasining tuzilish komponentlari hisoblanadi, hamda moyli ekinlarda zahira birikmalari faoliyatini bajaradi.

Qishloq xo'jaligida yetishtiriladigan eng muhim moyli ekinlar va soya urug'laridagi yog'ning o'rtacha miqdori quyidagicha (% hisobida):

Kanakunjut	-60	Zig'ir	- 30
Kunjut	-45-50	Kanop	- 30
Zaytun	-45-50	Chigit	- 25
Kungaboqar	-24-50	Soya	- 20

Kimyoviy tarkibiga ko'ra yog'lar – uch atomli spirt gliserinining murakkab efirlari bilan molekulyar yog' kislotalarining aralashmasidan iborat. O'simlik moylari tarkibida to'yinmagan kislotalardan olein, linol va linolen, to'yinganlaridan esa palmitin va stearin kislotalari bo'ladi. Yog' kislotalarining tarkibi o'simlik moylarida ularning asosiy xossalari - quyuqlik darajasini (konsistensiyasini) suyuqlanish haroratini, qurib qolishi, achishi va sovunlanishi xususiyatlarini, hamda ularning oziq-ovqatlik qimmatini belgilaydi. O'simlik moylarida odam uchun «almashtirib bo'lmaydigan» linol va linolen yog' kislotalari mavjud bo'lib, bu kislotalar odam organizmida parchalana olmaydi.

Lipidlar jumlasiga fosforitlar, mumlar, karotinoidlar, steorinlar va yog'da eriydigan A ,D, E va K vitaminlar ham kiradi.

Sellyuloza - o'simlik hujayra qobig'ining asosiy qismi bo'lib, u lignin, pektin moddalar va boshqa birikmalar bilan bog'langan holda bo'ladi. Paxta tolasining asosiy qismini - 95-98 foizini, zig'ir, kanop, lub tolalarining esa 80-90 foizi sellyulozadan tashkil topgan. G'allagullilardan suli, guruch, tariq urug'larida

sellyuloza 10-15, don - dukkakli ekinlar urug'ida 3-5, ildizmevalarda va kartoshka tuganaklarida esa 1 foiz atrofida bo'ladi. O'simliklarning vegetativ qismlarida sellyuloza miqdori, uning quruq massasini 25 dan 40 foizgachasini tashkil etadi. Sellyuloza to'liq parchalanganda, undan glyukoza hosil bo'ladi.

Demak, o'g'itlar yordamida o'simliklar uchun qulay bo'lgan oziqlanish sharoitlarini yaratish yo'li bilanularning hosilini, undagi quruq modda tarkibidagi eng zaruriy organik birikmalar miqdorini va sifat ko'rsatkichlarini oshirishi mumkin ekan.

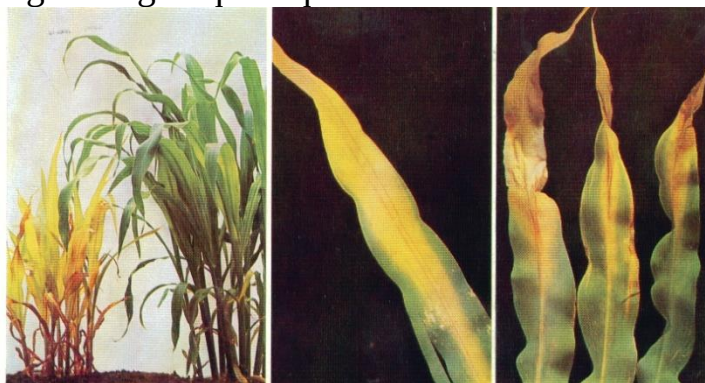
O'SIMLIKLAR HAYOTIDA AYRIM ELEMENTLARNING AHAMIYATI.

O'simliklarning o'sish va rivojlanishida har qaysi oziq elementlarning o'ziga xos vazifalari bo'lib, bir element o'rnini ikkinchi bir element almashtira olmaydi, yani ularni fiziologik ahamiyati xilma xildir.

Biron bir makro yoki mikroelementning yetishmasligi o'simliklarda fiziologik jarayonlarning va moddalar almashinuvini bo'zilishiga, ularning normal rivojlanmasligiga, hosil miqdorini kamayishiga va uning sifatini yomonlashishiga olib keladi. Oziq elementlari yetishmaganda yoki ular ortiqcha miqdorda bo'lganda o'simliklarda turli xil o'zgarishlar sodir bo'ladi. Shuning uchun ham, bazi bir oziq elementlarning fiziologik ahamiyatiga to'xtalib o'tamiz.

Azot - o'simliklar hayotida muhim ahamiyatga ega bo'lib, u barcha oqsil birikmalar tarkibiga kirib, ular massasining 16-18 foizinitashkil etadi. Azot PHK, DNK, fermentlar, xlorofill, vitaminlar va bazi bir alkaloidlar tarkibiga ham kiradi. O'simlik quruq moddasi massasining 1-3 foizini azot tashkil etadi. O'simliklarda azot yetishmasligidan, uning o'sishi sekinlashadi, poyasi kalta va ingichka bo'lib, barg sathi maydalashib, avvalo och yashil, keyinchalik sariq tusga kiradi. Sarg'ayish barg tomirlaridan boshlanadi va barg plastinkalarining chetlariga tarqaladi.

Keyin zararlangan barglar qurib qoladi va muddatidan oldin to'kilib ketadi.



29 – rasm. Makkajo'xori o'simligiga azot elementi yetishmasligi belgilari.

Azot yetishmasligi sababli o'simliklarda oqsil va boshqa azotli birikmalar to'planishi kamayadi, fotosintezlovchi barg va poya sust shakllanib, meva tugish organlarini hosil bo'lishini cheklab qo'yadi va hosil miqdorini kamayishiga hamda mahsulot sifatini bo'zilishiga olib keladi.

O'simlik azot bilan yetarli darajada taminlanganda uning o'sishi va rivojlanishi yaxshilanib, burglar to'q yashil tusda bo'ladi va to'la qimmatli hosil qismlari shakllanadi.

Fosfor - hujayra yadrosining tarkibiga kirib, o'simlikda uglevodlar va azotli birikmalarni hosil bo'lishida ishtirok etuvchi fermentlar va vitaminlar asosini tashkil

etadi. Fosfor o'simlikdagi nuklein kislotalar, nukleoproteinlar, qandfosfatlar, fitin, kraxmalda va mineral shakllarda ko'plab uchraydi. O'simliklarni o'suv qismlarida fosfor miqdori 0,2-0,8, hosil qismlarida esa 0,6-1 foizgacha bo'ladi.

Fosfor yetishmaganda o'simlik ildiz sistemasi yaxshi rivojlanmaydi va barg sathi kichrayib ketadi. Shuningdek, fosfor yetishmaganda o'simlikni o'sishi juda sekinlashib, barglarning chekkalari, keyinchalik butun yuzasi kul rang yashil, to'q qizil yoki qizil gunafsha rangga kiradi, natijada, hosil salmog'i kamayadi va mahsulot sifati yomonlashadi. G'allagullilar oilasiga kiradigan ekinlarda fosfor yetishmaganda hosil beradigan poyalarning to'planishi va soni kamayadi.

Fosfor yetishmaslik belgilari, ko'pincha o'simliklarning rivojlanishini boshlang'ich davrlarida ildiz sistemasi yaxshi taraqqiy etmagan va tuproqdan qiyin eriydigan fosfatlarni o'zlashtira ololmaydigan paytda namoyon bo'ladi.

Kartoshkada fosfor yetishmaganda mayda to'q yashil dog'lar hosil bo'lib, barg plastinkalari yuqoriga qarab buralib qoladi.

Qand lavlagi barglari fosfor yetishmaganda mayda, havo rangda tovlanib, pastki barglarining chekkalari quriydi va qorayadi, keyinchalik bu qorayish barg tomirlariga ham o'tadi. Fosfor yetishmaganda pomidor barglarining pastki tomoni, so'ngra bandi va poyalari qizil gunafsha tusga kiradi. G'o'zada fosfor yetishmaganda ildiz sistemasi kuchsiz rivojlanib, u sekin o'sadi, mayda, tez qurib qoladigan barglar hosil qiladi.



30-rasm. Qishloq xo'jalik ekinlariga fosfor elementini yetishmasligi

O'simliklar fosfor bilan yetarli darajada taminlanganda, ularning ildiz sistemasini rivojlanishi tezlashadi, hosildorligi don miqdori, mevalarda qand, kartoshka tuganagida kraxmalni ko'paytirib, paxta va kanop tolasi sifatini oshiradi.

Kaliy - o'simliklarning hujayra yadrosi va plastidlaridan tashqari, barcha qismlarida uchraydi. Ushbu elementning o'simlikdagi faoliyati xilma--xildir. O'simlik bargida kaliy 0,5-3, poya, somonida va turli ekinlarning donida 0,3-1,5 foizgacha bo'ladi. Kaliy ko'plab o'simliklarni o'sayotgan yosh qismlarida uchraydi.

Kaliy uglevodlarning bargda to'planishida va ularning o'simlikni boshqa qismlariga o'tishida qatnashib, hujayra va to'qimalarning o'zida suvni saqlab qolishga, tashqi muhitni noqulay sharoitlarga chidamli bo'lishiga va har xil kasalliklarga qarshi tura olish darajasini oshiradi.

Kaliy yetishmasligining belgilari barg chetlari va uchi qo'ng'irlashishida, plastinkalarda mayda zang dog'lar paydo bo'lishida namoyon bo'ladi.

Kartoshka, ildiz mevalarda, karam va ko'p yillik o'tlarda kaliy yetishmasligi juda sezilarli bo'ladi. G'allagullilarda kaliy yetishmasligi unchalik sezilmaydi. Lekin, kaliy ko'p miqdorda yetishmaganda ular yaxshi shoxlamaydi, poyalarining bo'g'im oralari qisqarib, barglar, ayniqsa pastki barglar tuproqda nam yetarli miqdorda bo'lishiga qaramasdan so'lib qoladi.

Kaliyli o'g'itlarni qo'llash tolali ekinlarda tola sifatini yaxshilaydi, undagi qand, oqsil va boshqa zahira moddalarini to'planishini ko'paytiradi, hamda o'simliklarni sovuqqa chidamliligini oshiradi. Shuning uchun ham kaliyga tarkibida ko'plab qand, kraxmal to'playdigan ekinlar, qand lavlagi, kartoshka juda talabchan bo'ladi.



31 – rasm. Bug'doyda kaliy yetishmaslik belgilari

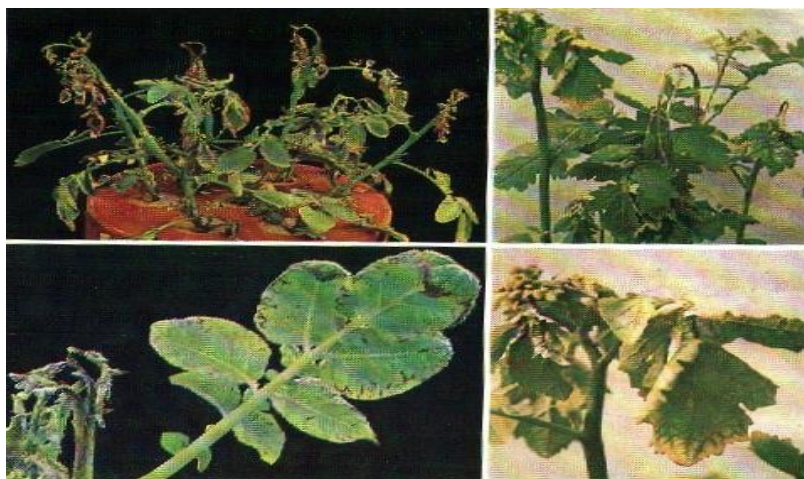
K a l s i y – o'simliklarni tuproq yuzasidagi qismlarini, ayniqsa, ildiz sistemasini rivojlanishida eng zarur element hisoblanadi. Kalsiy o'simliklarni qariyotgan hujayra va to'qimalarida ko'plab uchraydi.

Donli o'simliklar somonida uning miqdori ko'p bo'lib, 0,25-0,70 foizni tashkil etsa, donida esa -0,07-0,20 foiz atrofida bo'ladi. Donli - dukkakli ekinlarda kalsiy miqdori 0,5-1,2, tolali va texnik ekinlarda 0,2-2,0, g'o'za bargida 6,0 va maxorqada 9,5 foizgacha bo'ladi.

O'simliklarda fotosintez va uglevodlarning harakatlanishida, azotni o'zlashtirish jarayonida, hujayra qobig'ini shakllanishida va suvni saqlab turishida, kalsiy muhim ahamiyatga ega.

Kalsiy yetishmasligi birinchi navbatda o'simlikning ildiz sistemasiga tasir etadi, yani ildizlarini rivojlanishi sekinlashib, ildiz tolalari hosil bo'lmaydi va ular chirib ketadi. O'simliklarda kalsiy yetishmaganda barglarining rivojlanishi to'xtaydi, ularda dog'lar (xloroz) paydo bo'lib, sarg'ayib tezda qurib qoladi.

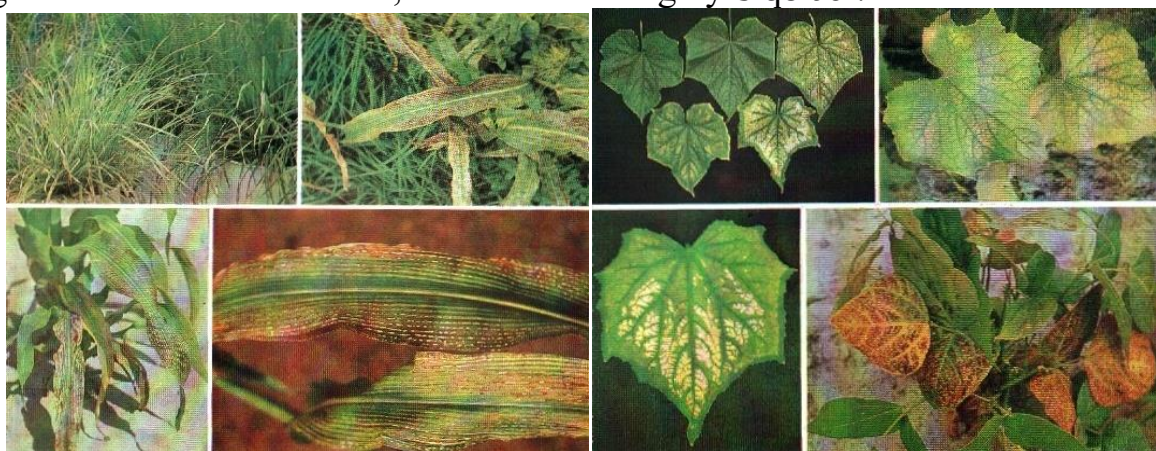
Kalsiy o'simliklar tomonidan ammiakli azotni o'zlashtirishda, organik kislotalarni neytrallashtirishda va hujayra protoplazmasini qovushkoqligini oshirishda, hamda bazi bir fermentlar aktivligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.



32 – rasm. Pomidorda kalsiy yetishmasligi

M a g n i y - o'simlik tarkibida mineral holda bo'lib, to'g'ridan- to'g'ri fotosintez jarayonida ishtirok etib, xlorofill, fitin va pektin moddalari tarkibiga kiradi. O'simlik tomonidan o'zlashtirilgan magniyni 15-30 foizi xlorofill tarkibida bo'ladi. O'simlikda fosfor harakatlanishida va uglevodlar almashinuvida, oksidlanish – qaytarilish jarayonlarining aktivligini oshirishda magniyni roli juda kattadir.

O'simlik tarkibidagi magniyni asosiy qismi uning urug'ida va o'suv organlarida, bargida bo'lib, quruq modda miqdorining 0,05-0,5 foizini tashkil etadi. Magniy yetishmaganda o'simliklarning yashil qismlarida xlorofil miqdori kamayib, barg tomirlari orasida xloroz boshlanadi. O'simlikda magniy ko'plab yetishmaganda barglar "marmarsimon" bo'lib, buralib tezda sarg'ayib qoladi.



33 – rasm. Qishloq xo'jalik ekinlariga magniy yetishmasligi

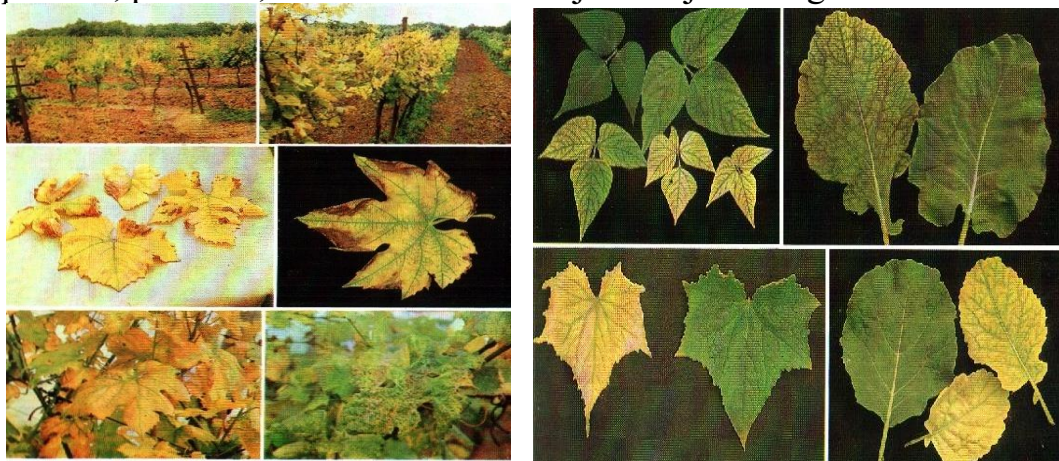
O l t i n g u g u r t - o'simlikdagi barcha oqsillar tarkibida bo'lib, sistin, metionin aminokislotalar, o'simlik moylarida, tiamin va biotin kabi vitaminlar tarkibiga kirib, ba'zi bir antibiotiklarni (pensilin) asosini tashkil etadi. O'simliklarda azot, uglevod almashinuvida va nafas olish jarayonida, hamda yog'lar sintezida oltingugurt ishtirok etadi. Oltingugurt dukkakli o'simliklar ildizida tuganak bakteriyalar hosil bo'lishiga samarali ta'sir etib, ular tomonidan atmosferadagi azotni ko'plab o'zlashtirib, tuproqlarni ushbu element bilan boyitadi.

O'simlik tarkibidagi oltingugurt miqdori, quruq modda massasining 0,2-0,4 foizini tashkil etadi, qishloq xo'jalik ekinlari har bir gektar yerdan o'rtacha 10 dan to 70 kg gacha oltingugurt o'zlashtirib ketadi.

Oltingugurt yetishmaganda oqsillarning sintezi sekinlashadi, o'simlikni o'sishi va rivojlanishi yomonlashib, poyalar cho'zilib ketib, ularda och sarg'ish rang mayda barglar hosil bo'ladi va hosil miqdori hamda sifati pasayib ketadi.

T e m i r - o'simlik ushbu elementni makroelementlarga nisbatan kam miqdorda o'zlashtiradi. Uning miqdori o'simlikda 0,02 dan to 0,04 foizgacha bo'lib, har bir gektar yerdan 1 dan to 10 kg gacha o'zlashtirib ketadi. Temir o'simliklarni qo'shimcha mahsulotida (somon, poya va ildizida) ko'proq bo'lsa, donda kam miqdorda uchraydi.

Temir o'simliklarda xlorofill hosil bo'lishida ishtirok etuvchi fermentlar (peroksilaza, katalaza) tarkibiga kirib, oksidlanish-qaytarish, nafas olish hamda moddalar almashinuvi jarayonida qatnashadi. O'simliklarda temir yetishmaganda (karbonatli tuproqlarda ko'proq yetishmaydi), ayniqsa, mevali daraxtlarda va tokda xlorofill hosil bo'lishi bo'zilib xloroz kasalligi paydo bo'ladi. Shuningdek, barglarni yashil rangi yo'qolib, u oqaradi va tezda to'kilib ketadi. Temir yetishmasligiga ko'proq karam, pomidor, kartoshka va makkajo'xori juda sezgir bo'ladi.



34 – rasm. Temir yetishmaslik belgilari

O'simliklarni oziqlanishida, ulardan yuqori va sifatli hosil yetishtirishda, yuqorida ko'rsatib o'tilgan elementlardan tashqari, bor, marganes, molibden, mis, rux, kobal't, yod, vanadiy va boshqa elementlar ham muhim ahamiyatga ega. Ushbu oziq elementlarni o'simlik uchun juda kam miqdorda zarur bo'lishiga qaramasdan, ularning yetishmasligi yoki ortiqchaligi fermentativ apparat faoliyatini va oziq moddalarning almashinuvini bo'zishiga olib keladi.

Keyingi yillarda olib borilgan ilmiy ko'zatish natijalarini ko'rsatishicha, mikroelementlar ko'pchilik fermentlar tarkibiga kirib, biokimyoviy reaksiyalarni o'tishini tezlashtirar ekan.

Mikroelementlar	Mikroelementlar ta'sirida faoliyati tezlashadigan fermentlar va ularning tarkibi
Mis	Polifenoloqsilaza, askorbinatoksilaza, laktaza, aldolaza
Rux	Karbongidraza, ishqoriy fosfataza, ekolaza, pirofosfataza, lexisinaza
Molibden	Nitratreduktaza, gidrogeneza, ksantinoqsilaza.

O'simliklarda biror bir mikroelementning yetishmasligi, uni har xil bakterial, chirish va boshqa kasalliklar bilan zararlanishiga olib keladi, ya'ni mikroelementlar

qishloq xo'jalik ekinlarini turli xil kasalliklarga bo'lgan chidamliligini oshiradi. Ayniqsa, mikroelementlar o'simliklarni tashqi muhitning noqulay ta'siriga (sovuqqa, yuqori haroratga, tuproqlarni sho'rlanishi va qurg'oqchilikka) qarshi tura olish qobiliyatini oshiradi.

Shuning uchun ham, o'simliklarni normal oziqlanishida ayrim mikroelementlarning ahamiyatini, ularning tuproqdagi shakllarini va o'simliklarni qaysi rivojlanish fazalarida qanday turlarini ko'plab o'zlashtirishini bilish kerak

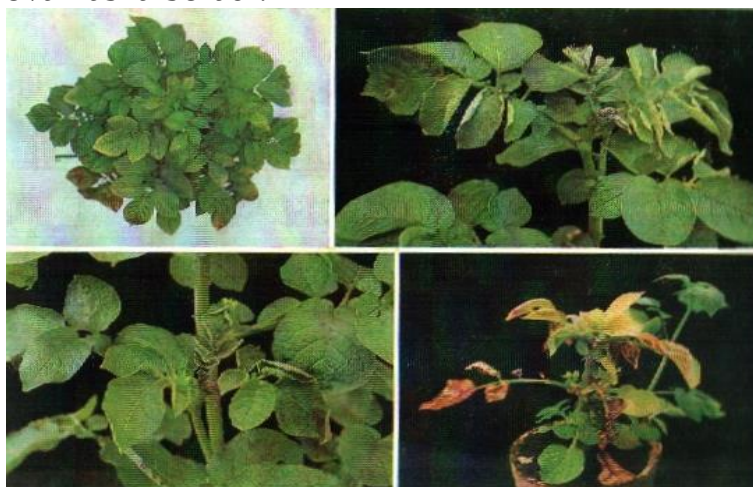
B o r - turli xil o'simliklar quruq moddasining 1kg da 1 dan to 90 mg gacha bo'lib, 1 gektardan 20-70 grammgacha o'zlashtirilib ketiladi.

O'simliklar o'zining barcha rivojlanish davrlarida ushbu elementga muhtoj bo'ladi. U meristema sistemasini rivojlanishida, hujayra bo'linishida va oqsillarni sintezida ishtirok etadi.

Bor o'simlik gullarining changlanishida va urug'lanishida muhim ahamiyatga ega bo'lib, ularni to'kilib ketishidan saqlaydi. Dukkakli ekinlarildizida tuganak bakteriyalar to'planishini oshiradi.

O'simliklar tomonidan bog' takror foydalanilmaydi (reutizasiyalan-maydi), shu sababli u yetishmaganda, birinchi navbatda, o'sayotgan yosh organlar zararlanib, o'sish nuqtalari qurib qoladi.

Dukkaklilar, kungaboqar, ildizmevalar, kartoshka va sabzavot ekinlari borgan ko'proq talabchan bo'lib, uning yetishmasligi ushbu o'simliklarda juda sezilarli bo'ladi. Qand va xashaki lavlagida bor yetishmaganda ildizmevalarning o'zagi chiriydi va ildiz kovaklasha boradi.



35 – rasm. Kartoshkaga bor yetishmasligi

Dukkaklilarda ushbu element yetishmaganida ularning ildizlaridagi tuganaklarning faoliyati bo'ziladi va atmosferadan molekulyar azotning simbiotik fiksasiyalanishi susayib, hosildorlik kamayadi. Kartoshka parsha kasalligi bilan zararlanadi, mevali daraxtlarning shoxlarini uchi qurib qolib, tashqi dog'lar mevalarda hosil bo'ladi. Muhiti neytral va ishqoriy bo'lgan yerlarda bor yetishmasligi juda sezilarli bo'ladi.

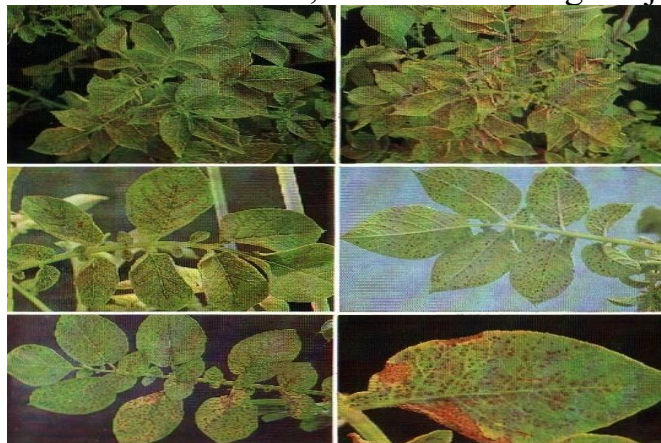
M a r g a n y e s – miqdori o'simlik tarkibida 20 dan to 700 mg gacha bo'lib, har bir gektar yerdan o'rtacha 100-3000 gramm o'zlashtirilib ketiladi.

Marganes oksidlanish – qaytarish jarayonida, fotosintez va o'simliklarning nafas olishida ishtirok etib, molekulyar va nitratli azotni o'zlashtirishda, hamda

xlorofill hosil bo'lishida qatnashadi. Marganes fermentlarining asosiy tarkibini tashkil etib, askorbin kislotasi, qand moddalari to'planishida va oqsil miqdorini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Marganes yetishmasligining eng asosiy belgisi – barglarning xloroz kasalligidir. Bunda barg plastinkalarining tomirlari orasida mayda sariq dog'lar hosil bo'lib, keyinchalik kasallangan joylari qurib qoladi.

Ushbu elementning yetishmasligiga lavlagi va boshqa ildizmevalar, kartoshka, g'allagullilar oilasiga mansub o'simliklar, hamda olma va gilos juda sezgir bo'ladi.



36 – rasm. Kartoshkada marganes yetishmasligini belgilari

O'rta Osiyo sharoitida marganesga ko'proq donli boshqoli ekinlar, sholi, ildizmevalar, g'o'za, don-dukkakli va dukkakli o'tlar, hamda mevali daraxtli o'simliklar va toq ayniqsa, talabchan bo'ladi.

M o l i b d e n- o'simlik tarkibida boshqa elementlarga nisbatan birmuncha kam bo'lishiga qaramasdan, uning ahamiyati o'simliklar hayotida xilma-xildir. O'simlik quruq moddasining 1 kg da 0,1-0,3 mg molibden bo'ladi, bir gektar yerdan hosil va qo'shimcha mahsulot bilan birgalikda 12-25 g molibden o'zlashtirilib ketiladi.



37 – rasm. Karam kuchatlarida molibden yetishmasligi

Molibden o'simlik tarkibidagi nitratli azotni ammiakkacha qaytarilishida qatnashuvchi nitratreduktaza va nitritreduktaza fermentlari tarkibiga kirib, o'simliklarni kal'siyli oziqlanishini, xlorofill hosil bo'lishini va fosforli birikmalar almashinuvini yaxshilaydi. Tuproqda yengil o'zlashtiriladigan shaklda molibden bo'lishini, ayniqsa dukkakli ekinlar va sabzavot o'simliklari - karam, bargli sabzavotlar va sholg'om ko'plab talab qiladi. Molibden yetishmasligining tashqi

belgilari azot yetishmaslik alomatlariga o'xshash bo'lib, o'simliklarni o'sishi juda sekinlashib, xlorofill sintezining bo'zilishi ta'sirida ular och yashil tusga kiradi.

Molibden yetishmasligi dukkakli ekinlar ildizidagi tuganak bakteriyalarni rivojlanishini sekinlashtiradi, barg plastinkalarining deformasiyalanadi va ularni tezda qurib qolishi kuzatiladi, o'simlik va uning tarkibidagi oqsil miqdori keskin kamayib ketadi. Molibden yetishmasligi azot almashinuvini bo'zishiga sabab bo'lib (ayniqsa, azot ko'p bo'lganda), sabzavot- poliz va yem-xashak ekinlarida ko'p miqdorda odam va hayvonlar organizmi uchun zaharli bo'lgan nitratlarni to'planishga olib keladi. O'zbekiston Respublikasi sharoitida molibdenli o'g'itlarni dukkakli ekinlar yem-xashak va don yetishtiruvchi xo'jaliklarda, hamda issiqxonalarda, ya'ni tuproqlar tarkibida nitratlar ko'plab to'planadigan yerlarda qo'llash yaxshi samara beradi.

M i s - o'simliklar uchun kam miqdorda zarur bo'lib, 1 kg quruq modda tarkibida 2-12 mg yoki bir gektar yerdan hosil bilan 300 grammgacha mis chiqib ketadi. Mis qaytarilish jarayonlarida ishtirok etib, polifenoloksilaza va askorbinoksilaza fermentlari tarkibida bo'lib, uglevod va oqsillar almashinuvini yaxshilaydi.

O'simliklarda mis yetishmasligi, avvalo hujayraning turgor holatini bo'zishiga sabab bo'ladi, barglar so'lib qoladi, hamda o'simliklarni nitratli oziqlanishida aminokislotalar, amid va oqsillar hosil bo'lishini to'xtatib qo'yadi.

Mis yetishmasligiga donli – boshqoli don ekinlari juda sezgir bo'ladi. Yem-xashak o'simliklari tarkibida yetarli miqdorda misning bo'lishi muhim ahamiyatga ega. Chunki, ushbu elementni hayvonlar oziqasida yetishmasligi ulardagi sut miqdorini kamaytirib yuboradi. Shuningdek, misni yem-xashak sabzavot va texnika ekinlari yetishtirishda ham ijobiy ta'siri borligi aniqlangan.

Ru x - o'simlik quruq moddasining 1 kg da 20 dan 200 mg gacha bo'lib, bir gektar yerdan ekinlar hosili bilan 75-2000 g o'zlashtirib ketiladi. Rux katalaza fermentini aktivligini oshiruvchi trifosfatdegidrogenaza tarkibida, peroksilaza, linaza, proteaza va inventaza asosini tashkil etib, u oqsillarni, uglevodlarni, lipid va fosforli birikmalarni almashinuvida, vitaminlarni (askorbin kislota, tiamin) biosintezida va o'stiruvchi moddalar - auksinlarni hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Tarkibida rux bo'lgan o'g'itlarni qo'llash qand moddalarni, kraxmal va oqsilli birikmalar sintezini yaxshilaydi, quruq modda tarkibidagi askorbin kislotasini va xlorofillni ko'paytiradi, o'simliklarni qurg'oqchilikka, issiq va sovuqqa bo'lgan chidamliligini oshiradi.

Madaniy o'simliklarni ruhga bo'lgan talabiga qarab quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

- juda sezgir o'simliklar - makkajo'xori, g'o'za, tok, mevalilar;
- o'rtacha sezgir ekinlar - soya, loviya, dukkakli va yem-xashak ekinlar, no'xat, qand lavlagi, piyoz, kungaboqar, kartoshka, karam, bodring;
- kam sezgir o'simliklar - boshqoli don ekinlar, sabzi, sholi, beda.

Ruh yetishmaganda o'simlikni o'sishi sekinlashadi, fotosintez, uglevod va oqsillarni sintezi, fenol birikmalarini almashinuvi bo'zilib, bo'g'im oraliq'ini o'sishdan to'xtashi, xloroz va mayda barglarning hosil bo'lishi kuzatiladi. Ruh

yetishmasligidan, ko'pincha, tarkibida fosfor ko'p bo'lgan neytral va kuchsiz ishqoriy karbonatli tuproqlarda mevali hamda sitrus ekinlari zararlanadi. Bunda mevali daraxtlarni kuchli zararlangan shoxlari qurib qoladi va "Uchidan qurish" kasalligiga duchor bo'ladi.



38 – rasm. Bodring va makkajo'xorida ruh yetishmasligi

Ruhli o'g'itlarni birinchi navbatda nam yetishmaydigan ishqorli va kuchsiz ishqorli tuproqlarda g'o'za, uzum va mevali ekinlar uchun qo'llash kerak

K o b a l ' t - o'simlik quruq moddasining 1 kg da 0,02-11 mg atrofida bo'lib, u asosan gul changchlarida to'planib, uning rivojlanishini tezlashtiradi. Kabol't vitamini V tarkibiga kirib, uning yetishmasligi hayvonlarda moddalar almashinuvini bo'zishiga olib keladi. Tuganak bakteriyalar faoliyatini yaxshilashda kabol'tni ahamiyati juda katta. Ba'zi bir ma'lumotlarga qaraganda kabol't dukkakli, bug'doy, uzum, qand lavlagi kabi ekinlarga samarali ta'sir ko'rsatar ekan.

Kobal'tning yetishmasligi neytral va ishqoriy tuproqlarda, avvalo dukkakli ekinlarda namoyon bo'ladi. Shuning uchun ham, bo'z tuproqlar boshqa oziq elementlari bilan to'liq ta'minlanganda, kabol'tning ekinlar hosildorligi va sifatini oshirishdagi samarali ta'siri yanada kuchliroq namoyon bo'ladi.

Qishloq xo'jalik ekinlarining hosili bilan oziq moddalarini o'zlashtirilib ketishi va ularning nisbati.

Qishloq xo'jaligida o'simliklarni to'g'ri oziqlanish rejimini yaratishda ularni barcha rivojlanish davrlarida, ayniqsa, vegetasiya oxirida asosiy va qo'shimcha mahsulot bilan oziq elementlarini o'zlashtirib ketilishini bilish juda muhimdir. Asosiy oziq elementlarni (azot, fosfor, kaliy) ba'zi bir qishloq xo'jaligi ekinlari tomonidan o'zlashtirib ketishi quyidagichadir (64-jadval).

Har bir qishloq xo'jaligi ekinlarining asosiy va qo'shimcha hosildagi oziq elementlarining miqdori, avvalo ularning tur xususiyatiga naviga va yetishtirish sharoitlariga ham bog'liq. Masalan, azot va fosfor miqdori qo'shimcha mahsulotdagiga (somon, palagi) qaraganda, hosilning asosiy qismida - donida, ildizmeva va tuganaklarida ko'proq bo'lsa, kaliy esa aksincha, ko'proq qo'shimcha mahsulotlarda bo'ladi.

36 jadval

**Asosiy oziq elementlarining hosil bilan o'zlashtirilib ketilishi,
1 tonna asosiy mahsulotga nisbatan kg hisobida
(SmipHov, Muravin ma'lumotlari).**

Ekinlar	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Don			
Kuzgi bug'doy	37,0	13,0	23,0
Kuzgi javdar	31,0	14,0	26,0
Bahorgi bug'doy	47,0	12,0	18,0
Arpa	29,0	11,0	20,0
Suli	33,0	14,0	29,0
No'xat	66,0	16,0	20,0
Guruch	21,0	8,1	26,5
Soya	71,0	16,0	
Makkajo'xori	34,0	12,0	37,0
Paxta	50-60	15-20	60,0
Ildizmevalilar:			
Qand lavlagi	6,0	2,0	7,5
Xashaki lavlagi	6,5	1,5	8,5
Xashaki sabzi	5,2	2,0	6,0
Osh sabzi	3,2	1,6	5,0
Ertangi kartoshka	5,0	1,5	7,0
Kechki kartoshka	8,0	3,0	11,0
Oq boshli karam	3,3	1,3	4,4
Pomidor	2,6	0,4	3,6
Bodring	1,7	1,4	2,6
Piyoz	3,0	1,2	4,0
Mevalilarda	5,0	3,0	6,0
Uzum	1,7	1,4	5,0
Tamaki	25	7,0	50,0
Xashaki:			
Makkajo'xorini yashil massasi	2,5	1,0	3,5
Beda xashagi	26,0	6,5	15,0
Bir yillik o'tlar	21,0	4,5	19,0
Ko'p yillik o'tlar	17,0	6,3	19,5
O'tloqzor pichani	17,0	7,0	

Karam, kartoshka, qand lavlagi, g'o'za, kungaboqar, xashaki ildizmevalar va silos ekinlaridan yuqori hosil yetishtirish uchun, oziq moddalarni g'alla ekinlarga nisbatan ko'proq qo'llash kerak

Oziq elementlarini o'zlashtirib ketilishi darajasi olinadigan hosil miqdoriga juda bog'liq bo'lib, hosildorlik ortishi bilan tuproqdan oziq moddalarni o'simlik tomonidan olib ketishi ko'payadi. Lekin, hamma vaqt ham, hosil salmog'i bilan asosiy oziq elementlarni o'zlashtirib ketilishi orasida to'g'ri proporsionallik ko'zatilmaydi. Hosildorlik qanchalik yuqori bo'lsa, mahsulot birligini shakllanishiga sarflanadigan oziq moddalar miqdori, odatda, kamayadi (37-jadval).

37- jadval

Qishloq xo'jaligi ekinlarining hosili bilan oziq elementlarini taxminiy o'zlashtirilib ketilishi (Smirnov, Muravin ma'lumotlari)

Ekin turlari	1 gektardan olingan asosiy hosil, 1 s. hisobida	Bir gektardagi hosil bilan olib chiqib ketilgan, kg		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Donli g'alla gullilar	30-35	90-110	30-40	60-90
Donli dukkaklilar	25-30	100-150	35-45	50-80
Kartoshka	200-250	120-200	40-60	180-300
Qand lavlagi	400-500	180-250	55-80	250-400
Makkajo'xori ko'k massasi	500-700	150-180	50-60	180-250
Karam	500-700	160-230	65-90	220-320
G'o'za	30-40	160-220	50-70	180-240

Oziq elementlarini qishloq xo'jaligi ekinlari bilan o'zlashtirilib ketilishini biologik va xo'jalik turlari farqlanadi.

Biologik o'zlashtirishda - nafaqat o'simlikni asosiy va qo'shimcha hosili bilan chiqib ketgan oziq elementlari, balkim, boshqa qismlari (ildiz, barg, poya va ularni qoldiqlari) tarkibidagi oziq moddalar miqdori ham hisobga olinadi.

Xo'jalik o'zlashtirishda - oziq elementlarni faqat asosiy va qo'shimcha mahsulot (somon, palagi) bilan o'zlashtirilib ketilgan miqdori hisobga olinadi. Qishloq xo'jaligi ekinlari uchun o'g'itlash tizimini tuzishda (ayniqsa, o'g'itlar miqdorini belgilashda) xo'jalik holida o'zlashtirib ketilgan oziq elementlar miqdorini hisobga olish kifoyadir, ilmiy tajribalarda esa biologik o'zlashtirishni hisobga olish kerak bo'ladi.

Oziq elementlarining o'simliklar tarkibidagi miqdori va asosiy hosil bilan birgalikda o'zlashtirilib ketilish ko'rsatkichi tuproq-iqlim, agrotexnika va o'g'itlarni qo'llash tizimiga qarab o'zgarib turishi mumkin.

Qishloq xo'jaligida eng qulay tuproq – iqlim sharoitida o'g'itlardan samarali foydalanish va yuksak agrotexnika ishlatilganda o'simliklar tuproqdan, hamda yerga solingan o'g'itlardan to'g'ri nisbatda va ko'p miqdorda o'zlashtiradi. Shu bilan birgalikda, asosiy qishloq xo'jalik mahsulotlarining hosil birligiga oziq elementlari juda kam miqdorda sarflanishiga erishiladi. Asosiy qishloq xo'jalik ekinlari mahsulotining hosili tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning o'rtacha nisbati turlicha bo'ladi.

Boshqoli don ekinlar hosilida N:P₂O₅:K₂O nisbat birozgina o'zgarib turadi va 2,5-3,0 : 1,0:1,8- 2,6 ni tashkil etib, ushbu ekinlar fosforga nisbatan azotni o'rtacha 2,8, kaliyni esa 2,2 marotaba ko'p o'zlashtiradi.

38 jadval

**Turli ekinlar hosilida N: P₂O₅: K₂O ning o'rtacha nisbati
(Smirnov, Muravin ma'lumotlari)**

Ekinlar	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Boshqoli don ekinlari	2,8	1	2,2
Kartoshka	2,5-3,5	1	4-4,5
Qand lavlagi	2,5-3,5	1	3,5-5,0
Xashaki lavlagi	3,5-4,5	1	4,5-6,0

Qand lavlagi, xashaki va sabzavot ildizmevalilar, kartoshka, kungaboqar, karam va boshqa qishloq xo'jaligi ekinlari azotga nisbatan kaliyni, birmuncha:

ko'proq o'zlashtiradi va $N:P_2O_5:K_2O$ ning nisbati 2,5-3,5:1,0: 3,5 - 5,0 atrofida bo'lishi mumkin.

Ko'pchilik ildiz va tuganak mevalarda, shuningdek, kungaboqarda yetishtirish sharoitlariga bog'liq holda hosil strukturasi ancha o'zgarib turadi. Bu esa, o'z navbatida, tovar mahsulot birligiga hisoblaganda asosiy oziq elementlarning o'zlashtirish ko'rsatkichida va ular orasidagi nisbatda jiddiy farq bo'lishiga olib keladi. Masalan, o'rmon – cho'l zonalarida yetishtirilgan har 100 sentner lavlagi hosili va shuncha miqdordagi bargi uchun 50 kg azot, 15 kg fosfor va 60 kg kaliyni o'zlashtirsa, noqora tuproq rayonlarida o'stirilgan har 100 sentner lavlagi 80-100 kg azot, 35 kg fosfor va 145 kg kaliyni o'zlashtiradi.

Qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan ekinlar hosildorligini ortishi bilan tuproqlar tarkibidan ko'plab oziq elementlarini o'zlashtirib ketilishi kuzatiladi. Shuning uchun ham oziq elementlarini chiqib ketishini bilish, ularni o'rnini organik makro va mikroo'g'itlar bilan qaytarishda juda muhim ahamiyatga ega.

Oziq moddalar balansi va ularni dehqonchilikda aylanishi.

Qishloq xo'jaligida yetishtirilayotgan o'simliklar tomonidan qancha miqdorda oziq elementlarni o'zlashtirilib ketilishini bilish – bu tuproqdan chiqib ketgan oziq moddalar o'rnini o'g'itlar bilan to'ldirish uchun kerak bo'ladi. Bu masala ishlatilayotgan o'g'itlar samaradorligini va tuproqlarni samarali unumdorligini oshirish bilan uzviy bog'liqdir. Oziq moddalar balansi hozirgi vaqtda ikki yo'nalishda tuziladi:

1) tajriba yo'nalishi (laboratoriya, lizimetr, vegetasion va dala tajribalarida)

2) oziq moddalarning tashqi xo'jalik va biologik aylanishi, hamda ularning dehqonchilikda, biosferada va xalk xo'jaligi balansini o'rganishdagi yo'nalishdir. Ushbu balans aniq xo'jalik tuman, viloyat va respublika miqyosida statistik ma'lumotlarga asoslanib hisoblaniladi.

Oziq moddalarni tashqi xo'jalik xo'jalik va biologik balansi, o'zining tarkibi va tuzilishi bo'yicha bir-biridan keskin farq qiladi.

Tashqi xo'jalik balansi - bu o'simliklarni asosiy hosili bilan chiqib ketgan azot, fosfor va kaliyni, yerga solinadigan mineral va organik o'g'itlar, yem-xashak va urug'lar bilan qaytishidir.

Xo'jalik balansi - bu qishloq xo'jaligi ekinlarining asosiy va qo'shimcha mahsuloti bilan hamda boshqa sabablar ta'sirida yo'qolishini (suv va shamol eroziyasi, yuvilib ketishi va tuproqda birikib qolishi) hisobga olishga asoslangan. Ushbu yo'qotilgan oziq moddalar miqdori, yerga ishlatilgan o'g'itlar, dukkakli ekinlar, yog'in-sochinlar, urug'lar va erkin holda azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar faoliyati ta'sirida to'planadigan oziq elementlar miqdori bilan taqqoslanib topiladi.

Biologik balans - bu oziq elementlarini biologik o'zlashtirilib ketishiga asoslangan bo'lib, o'simlikni vegetasiya davrida eng ko'p miqdorda oziq moddalarni o'zlashtirish ko'rsatkichiga bog'liq.

Dehqonchilikda oziq moddalarning aylanishi to'g'risidagi to'liq ma'lumotni xo'jalik - biologik balans, ya'ni o'simlikni barcha biologik massasi tarkibidagi oziq

moddalar miqdorini aniqlash, azot va boshqa ko'p elementlarni o'g'itlar, tuproq va atmosferadan qaytishini hisobga olish orqali erishiladi.

Oziq elementlarning balansi, ko'pincha ularni xo'jalikni aylanishiga va tuproqqa qaytishiga bog'liq bo'ladi.

Demak, qishloq xo'jaligi ekinlaridan yuqori va sifatli hosil yetishtirish uchun, o'simlikning asosiy va qo'shimcha hosili bilan o'zlashtirib ketilgan oziq elementlarini yerga to'liq qaytarish kerak

Mineral va organik o'g'itlar bilan tuproqqa qaytariladigan oziq moddalar – balansini kiritish qismiga kiradi. O'g'itlarni qo'llashdan maqsad, nafaqat, o'zlashtirib ketilgan oziq elementlarni yerga qaytarish, balkim, tuproq unumdorligini va o'simliklar hosildorligini oshirishga qaratilgandir.

Shunday holatda savol tug'iladi: o'simlik hosili bilan chiqib ketgan azot, fosfor va kaliyni o'g'itlar bilan to'liq qaytarish shartmi, ushbu elementlar bilan tuproqni boyitishni boshqa manbalari yo'qmi? Bu vaqtda barcha oziq elementlariga nisbatan umumiy javob berish qiyin, buning uchun har bir element uchun alohida yo'l topish kerak

Akademik D.N.Pryanishnikov o'simlik mahsuloti bilan o'zlashtirilib ketilgan fosforni to'liq yoki bir muncha ortig'i bilan qaytarish kerak deydi, chunki o'simlik uchun yaroqli bo'lgan fosfor bilan tuproqlarni ta'minlashni boshqa manbai yo'q. Azot masalasida uni miqdorini birmuncha kamaytirib (gektariga 15 kg gacha) qo'llash mumkin, chunki azotni yetishmagan qismi tuganak bakteriyalar va boshqa mikroorganizmlar tomonidan tuproqda to'planadi. Bunday holat, donli ekinlardan har bir gektar hisobiga 20-25 sentnerdan hosil yetishtirilganidagina bo'lishi mumkin. Ma'lumki, hozirgi paytda ko'pchilik xo'jaliklarda donli ekinlardan gektar boshiga 35-40- sentner va undan yuqori hosil yetishtirmoqdalar. Bu vaqtda, yetishmaydigan azot miqdorini faqat biologik yo'l bilan (dukkakli ekinlar hisobiga) to'ldirish imkoniyati bo'lmaydi va almashlab ekish dalasida azotni to'liq qaytarish uchun azotli o'g'itlardan foydalanish zarur bo'ladi. Shuningdek, azot tengligini saqlashda, uni mineral o'g'itlar, go'ng va tuproq tarkibidan ko'plab yo'qolishini ham hisobga olish zarur.

Kaliy balansida esa, uning miqdorini gektariga 20 kg gacha kamaytirib qo'llash mumkin. Qolgan qismi esa, tuproqdagi kaliyning boshqa manbalari hisobiga to'ladi. Bunday holat, ayniqsa mexanikaviy tarkibi og'ir bo'lgan, kaliy zahirasi ko'p bo'lgan tuproqlarda sodir bo'ladi. Ammo, kaliyga juda talabchan o'simliklarni surunkasiga bir dalada qayta-qayta ekish (kartoshka, xashaki lavlagi, g'o'za va h.). Ushbu elementni tuproqdagi miqdorini keskin kamayishiga olib keladi.

Umuman, xo'jalikda qanchalik ko'p miqdorda o'simlik va chorvachilik mahsulotlari yetishtirilib sotilsa, shuncha oziq elementlari ham chiqib ketadi va dehqonchilikda o'g'itlarga bo'lgan talab yuqori bo'ladi.

Oziq elementlarini yo'qolishi, nafaqat, asosiy va qo'shimcha hosil bilan, balkim, boshqa yo'llar bilan ham sodir bo'ladi. Ushbu yo'qotishlarga sug'orish, suv va shamol eroziyasi, ishlatilmay to'planib qolgan go'ng va uni shiltig'i, ularning tarkibidan azotni yo'qolishi sabab bo'ladi. Quyidagi misol dehqonchilikda azot balansi to'g'risida to'liq tasavvur beradi:

Azot balansi, kg/ga

Azot balansi	O'g'it ishlatilmagan	N P K
Hosil bilan o'zlashtirilgan	35,0 kg	95,1 kg
Denitrifikasiya tufayli yo'qolgan	-	13,1 kg
Tuproqqa qaytgani:	-	
O'g'itlar bilan	-	131,0 kg
Yomg'ir bilan	3,0 kg	3,0 kg
O'simlik qolidig'i bilan	3,8 kg	11,2 kg
Ildiz qoldig'i bilan	0,5 kg	1,6 kg
Urug' bilan	0,73 kg	0,73 kg
Sug'orish suvi bilan	12,1 kg	12,1 kg
Jami qaytgani	20,1 kg	159,6 kg
Azot bilan	(- 14,9)	(+51,4)

Xo'jaliklarda oziq moddalarning kiritim va chiqim ko'rsatkichlari turlicha bo'ladi. Oziq moddalarning kiritimi, chiqimi va o'zgarishi to'g'risidagi to'liq ma'lumotni qishloq xo'jaligida ularning aylanishi.

Ma'lumki, tuproqdagi azot va boshqa ko'plab kul elementlarini chegarasi bor, shuningdek, ularni faqat ozgina qismi o'simliklar uchun yaroqli bo'lib hisoblanadi. Barcha ekinlar hosili bilan, ma'lum miqdorda elementlar olib ketiladi, tuproqda esa, aynan shu elementlarni keyinchalik yetishmasligi kuzatiladi. Buni tabiatda azotni aylanishi misolida juda ravshan ko'rish mumkin. Shuni unutmaslik kerak chunki ertami-kechmi ushbu oziq elementlari miqdori shunday holatga keladiki, u vaqtda, bunday tuproqlarda o'stirilgan o'simliklardan yuqori va sifatli hosil yetishtirishni imkoniyati bo'lmay qoladi. Ushbu achchiq haqiqat Respublikamizda paxta yetishtirish tajribalaridan ma'lum. Shuning uchun ham, dehqonchilik qilinadigan yerlarda tuproqlar unumdorligini oshirish, oziq tengligini saqlash va ularning aylanishini boshqarishda almashlab ekishni joriy etish, o'g'itlarni agrokimyoviy xaritalar asosida qo'llash va tuproqda organik moddalar miqdorini oshirish choralari ko'rish.

Azot va oltingugurt o'simlikdagi oqsil va boshqa birikmalar tarkibini asosini tashkil etadi. Oltingugurt o'simlik tomonidan sulfat kislotani anion CO_3 holida o'zlashtiriladi. Oltingugurt aminokislotalar (sistein, sistin va metionin) va boshqa birikmalar tarkibiga kirib, muhim biologik ahamiyatga ega.

Fosfor o'simlik tomonidan fosfor kislotasini anionlari: $(\text{H}_2\text{PO}_4^-)$ (HPO_4^{--}) va (PO_4^{---}) holda o'zlashtiriladi. O'simlikda fosfor nuklein kislotalarini asosini tashkil etib, yadroni genetik qismida, fosfolipidlar tarkibida uchraydi.

Ma'lumki, o'simlik organik moddalarni sintez qilish, yangi hujayralar, to'qima va organlar hosil qilish uchun zarur bo'lgan oziq elementlarini tuproqdan ko'plab o'zlashtiradi. Masalan, eritmada NH_4Cl bo'lsa, bu vaqtda o'simliklar ko'p miqdorda NH_4^+ kationlarni o'zlashtiradi, chunki u aminokislotalar, so'ngra oqsillar sintez qilish uchun foydalaniladi. Xlor ionlari o'simlikka kam miqdorda kerak va shu sababli

uning yutilishi cheklangan bo'ladi. Natijada tuproq eritmasida H^+ va Cl^- ionlari (xlorid kislota) to'planib u nordon muhit hosil qiladi.

Tuproq eritmasida $NaNO_3$ bo'lsa, u holda o'simlik HCO_3^- anionlari o'rniga ko'plab NO_3^- anionlarni yutadi. Eritmada esa Na^+ va HCO_3^- ionlari ($NaHCO_3$) to'planib, u ishqoriy bo'lib qoladi.

Tarkibida kationlarga nisbatan anionlarni ko'p miqdorda o'zlashtiradigan va natijada eritmani ishqoriylashtiradigan tuzlar: $NaNO_3$, KNO_3 , $Ca(NO_3)_2$ fiziologik ishqoriy tuzlar hisoblanadi. Aksincha, tarkibida o'simliklar anioniga nisbatan kationlarni ko'p miqdorda yutadigan va natijada eritma nordonligini oshiradigan tuzlar: NH_4Cl , $(NH_4)_2SO_4$, $(NH_4)_2CO_3$, KCl , K_2SO_4 fiziologik nordon tuzlar bo'ladi.

Shuning uchun ham, o'simlikning o'sishi va rivojlanishini yomonlashishi ayniqsa, buferligi kam tuproqlarda oldini olish uchun mineral o'g'itlar sifatida ishlatiladigan tuzlarning fiziologik reaksiyasini tuproq eritmasi pH ni albatta hisobga olish kerak

O'SIMLIKLARGA OZIQ MODDALARNING O'TISHI.

O'simliklarga oziq elementlarining o'tishi ko'pgina omillarni belgilaydi. O'simliklar barglar orqali 95 foiz va undan ko'proq CO_2 ni, shuningdek ildizdan oziqlantirilganda suvli eritmalaridan kul elementlarni, oltingugurt va azotni o'zlashtirishi mumkin. Lekin azotni, suvni va kul elementlarining asosiy miqdori o'simliklarga tuproqdan ildiz sistemasi orqali o'tadi.

O'simlikni biologik xususiyatlariga va yetishtirish sharoitiga qarab, ildiz sistemasi har xil darajada rivojlanadi. Oziqa elementlari kam bo'lgan tuproqlarda va qurg'oqchil mintaqalarda oziq elementlari va suv izlab o'simliklar nisbatan ko'p ildiz massasi hosil qiladi.

O'g'itlarni qo'llash, odatda, ildiz massasi va ustki massasi nisbatini bir qancha kamaytiradi, lekin bu ko'rsatkichlarni umumiy miqdorini va ildiz sistemasining pastki qatlamlariga tarqalishini oshiradi. Shunday qilib, qishloq xo'jalik ekinlarini o'g'itlash nafaqat o'simliklarni yer ustki qismi massasini oshiradi, balki ildiz sistemasining rivojlanishiga ham ijobiy ta'sir etadi.

Mineral oziqlanish nazariyasi 1858 yilda sun'iy oziqali muhitida (suv kul'turasida) birinchi bo'lib, o'simlik to'liq pishib yetilguncha qadar o'stirilganda o'z tasdig'ini topdi va tan olindi. Keyinchalik esa qumli muhitda (qum kul'turasida) to'liq oziqa aralashmasida o'simlik o'stirildi.

Tirik hujayraga oziq moddalarining o'tishi haqidagi Dyutroshe (1837) fikrlari diqqatga sazovordir. U hujayraga suv va unda erigan moddalar diffuziya hodisasi asosida sitoplazmatik membrananing g'ovaklari orqali kiradi deb hisoblaydi.

Saks esa buni jamg'aruvchi diffuziya hodisasi asosidagi ximiyaviy jarayonlar orqali ro'y beradi, bunda hujayra ichidagi moddalar konsentrasiyasi tashqi muhit konsentrasiyasini doimo tengsizlantiradi deb hisoblaydi.

Pfeffer, De Friz, Mayer va boshqa olimlar diffuzion osmotik nazariyasi tarafdorlari edilar. Bu nazariyaga asosan, o'simlik ildiz sistemasi orqali suv bilan birgalikda oziq elementlarini suradi. Suv esa doimo transpirasiya jarayonida bug'lanib ketadi. Shunday qilib, o'simlikka oziq moddalarning kirish, transpirasiya intensivligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq bo'ladi. Ammo, oziq moddalarning

o'simlikka kirish qonuniyatlari haqidagi ma'lumotlar diffuzion-osmotik nazariya doirasidan chiqib ketdi.

O'simlikka suv va oziq moddalari kirishi o'rtasida ma'lum bog'liqlik yo'qligi haqida QA.Timiryazev shunday degan edi: "O'simliklar oziqlanishi jarayonida, ular tomonidan bug'latiladigan shunchalik ko'p miqdordagi suvga muhtoj emasdir".

D.A.Sabinin ishlarida esa bu fikr yanada rivojlantirildi. Bunda moddalarning kam konsentrasiyalı oziqa eritmalarida ular o'simliklar shirasida anchagina konsentrasıyalashganligi isbotlab berildi.

XIX asr oxirida Overton tomonidan lipoid nazariyasi oldinga surildi, bu nazariyaga asosan hujayraga oziqa moddalarining kirishi, sitoplazma membranasidagi lipid komponentlarida oziq moddalarining erishi natijasida sodir bo'ladi. Ular tomonidan asosiy anilin bo'yoqlarning o'simlik hujayrasiga kirishi hamda lipidlarda erishi tezligi o'rtasidagi korrelyasion bog'liqlik ko'zatildi.

Ul'trafiltrasion nazariya mualliflari Traube va Rulandlar esa, oziqa moddalarining sitoplazmatik membranadan o'tishi sitoplazmatik membrana kovaklari kattaligiga va molekulyar o'lchamlariga bog'liq deb hisoblaydi. Dravert o'rganilayotgan nordon bo'yoqlarning hujayralariga kirishi ularning molekulalarini o'lchamlariga bog'liqligini ko'zatdi. Lekin, o'simliklarga molekulalari yirik bo'lgan aminokislotalar, fitin va boshqa organik moddalarning kirishini bu nazariya tushuntira olmaydi.

XX- asr boshlarida Devo kuchli suyultirilgan eritmalar tarkibidagi kationlarning o'simliklar hujayralariga tez birikishi imkoniyati mavjudligini aniqladi. Bu holat, adsorbsiya nazariyasining paydo bo'lishiga va rivojlanishiga olib keldi. Shuningdek, hujayraga birikkan kationlar o'zaro ekvivalent asoslarda almashinuv tufayli, hujayra to'qimasidan qayta siqib chiqarilishi mumkinligi ko'rsatib berildi. Shunday qilib, ayrim ionlarning yutilishi boshqa ionlarning siqib chiqarilishi bilan boradi va bu jarayon, moddalar konsentrasıyasiga hamda vaqtga bog'liqdir.

D.A.Sabinin va boshqa olimlarning ko'pgina tadqiqotlarida oziq moddalarining yutilishi hujayraning hayotchanlik darajasiga bog'liq ekanligi bu jarayonda ildiz sistemasining faol ahamiyatiga ega ekanligi ko'rsatib o'tildi. O'simlik shirasi tarkibidagi moddalar miqdori o'simliklarning oziq elementlar bilan ta'minlanishiga, shuningdek, o'simlikning biologik xususiyatlariga hamda yoshiga bog'liqdir. Hujayra va to'qimalarning turlicha fiziologik faolligi ularning har xil kimyoviy tarkibini va turli xil elektrik xossalarini belgilaydi.

To'qimalarning metobolizm darajasi oziq moddalarining yutishi darajasini ham belgilaydi. Styuarl, Lundegord, Byurstrem va boshqa olimlar tomonidan to'qimalarning nafas olish bilan mineral tuzlar ionlarining yutilishi jarayoni o'rtasida uzviy bog'liqlik borligi aniqlangan.

Xogland va Broyer ishlarida esa o'simlik hujayralari va to'qimalariga moddalarning kirish tezligini ortishi nafas olishni faollashtiruvchi quyidagi hollarda sodir bo'ladi: oziqa eritmasi aerasiyasi yaxshilanganda, unga glyukoza qo'shilganda, harorat oshirilganda hamda boshqa sharoitlar yaxshilanganda ko'zatilgan.

D.A.Sabinin tomonidan o'simliklarning oziqlanishi bilan ayrim organlarining hosil bo'lishi va rivojlanishi o'rtasida bog'liqlik borligi isbotlangan.

O'simliklarning mineral oziqlanishi to'g'risidagi tadqiqotlarning yuqorida qayd qilib o'tilgan qisqacha izohida quyidagi nazariyalar muhoqama etildi: diffuzion – osmatik, lipid, ul'trafiltrasion, adsorbsion.

Ko'rsatib o'tilgan nazariyalar o'simliklarga oziq moddalarning o'tishi jarayoni to'g'risidagi qarashlarning rivojlanishiga olib keldi va bu nazariyalarda mineral oziq ma'lum bir ahamiyatga ega. Elementlarini o'simlikka o'tishining har xil tomonlari amaliy jihatdan to'g'ri, lekin juda sodda va qisqa bayon etilgan.

Keyingi o'n yilliklarda mineral oziq elementlarning o'simliklarga o'tish nazariyasi ancha rivojlandi va taraqqiy etdi, lekin hozirgi vaqtda bu nazariya oldin aytib o'tilgan qoidalaridagi ayrim fikrlarni ham qamrab olgan.

Ildiz o'simlikni tuproqda mustahkam saqlab turuvchi va oziq moddalarni o'tkazuvchi funksiyasini bajaruvchi, birlamchi o'zlashtiruvchi suv va mineral moddalarni boshqa organlarga tarqatuvchi va yetkazib beruvchi maxsus qismidir. Ildiz - ko'plab biologik sintez jarayonlarini va boshqa bir qator maxsus funksiyalarni bajaruvchi organdir.

Ildiz sistemasining rivojlanish xarakteri va baquvvatligi, o'simlikning oziq elementlarini o'zlashtirish qobiliyati bilan belgilanadi.

39-rasm. Ildiz uchki qismining tuzilishi: I-ildiz qini; II-bo'linish zonasi; III-chuzilish zonasi; IV-ildiz tukchalari zonasi; V-ksilema; VI-floema.

Umuman olganda, oziq elementlarining asosiy miqdori yosh, o'sayotgan ildiz tukchalarida yutiladi. Ildiz tukchalaridagi hujayralar boshqa hujayralarga nisbatan mineral oziqlanishda elementlarni intensiv o'zlashtiradi.

Dala ekinlarining ildiz sistemi juda ham katta singdirish yuzasiga egadir. O'simliklarning gullash davrida ildiz yuzasi eng ko'p rivojlanadi, shu jumladan, faol yuza eng katta miqdorda hosil bo'ladi. Ildizlarning o'sish va tortilish qismida yutilgan oziqa moddalari tezda foydalaniladi va o'simlikni yuqori qismiga yo'naltiriladi.

Har xil o'simliklarda ildiz va ildiz tolalarining rivojlanishi.

O'simlik turi	Ildiz		Ildiz tolalar		
	Uzunligi, m	Sathi, sm	Soni, mln. dona	Uzunligi, m	Sathi, sm
Suli	4,57	316	6,3	74,7	3419
Arpa	6,4	503	12,5	1649,4	7677
Soya	2,9	406	6,1	19,94	277

Ildiz morfologiyasi, uni shakllanishiga rivojlanishi chuqur qatlamlarga o'tishi, o'simlikning biologik xususiyati bilan aniqlanadi. Ildizning rivojlanish xususiyatiga, tuproqni fizik xossasi, undagi namlik va oziqa moddalarning tarqalishi ham ta'sir ko'rsatadi. Kuchli tarmoq otgan ildiz, oziqa moddalarni ko'plab yutadigan sath hosil qiladi. Bunday xususiyat o'simlikning o'sish davrida o'zgarib boradi, eng yuqori ko'rsatkichga ega bo'lgan tarmoq otgan ildiz, odatda o'simliklarning gullash davrida kuzatiladi

Bahorgi bug'doy ildiz sathini rivojlanishi (D.A.Sabinin bo'yicha)

Rivojlanish davri	Ildiz sathi, (m) 1 ta o'simlikda		Faol ildizni, faol bo'lmagan ildizga nisbati
	Umumiysi	Shu jumladan faol ildiz	
Gullash	9,6	4,91	1,05
Naychalash	29,39	10,81	0,59
Gullashni boshlanishi	36,73	17,07	0,86
Gullashni oxiri	40,09	24,76	1,30
DoNHi mum pishishi	30,86	14,80	0,92

Ildiz rivojlanish davrida ko'p hajmdagi tuproqni qamrab oladi, bu esa ularni doimiy o'sishi va yangilanib turishi bilan bog'liqdir.

Katta yoshdagi ildiz tolalarining hayot faoliyati bir kundan oshmaydi, yangilari esa tez paydo bo'ladi. Ildiz tolalari qurib qolgan joylarda hujayralar dag'allashadi, suv va oziqa moddalarning yutilishi chegaralanadi. Bir yillik dala o'simliklarini kunlik ildiz o'sishi 1 sm gacha boradi. Yosh o'sayotgan ildizlar tuproq muhitidan radiusi 20 mm ni tashkil qilgan maydondan ion almashinishiga esa 2-8 mm radiusli tuproq yuzasidan oziqa moddalarni olishi ko'zatilgan.

Ildiz tukchalari ko'p bo'lganda ildizning singdiruvchi yuzasi juda tez va kuchli darajada oshadi. Ildiz tukchalari zonasi-singdirish zonasi deb hisoblanadi. Lekin, tajribalarda ildizning ildiz tukchalari bo'lmagan qismlaridan ham oziq elementlarining kirishi aniqlangan.

Rassel va Klarkson tajribalarida, arpada fosfatlarning harakatlanishi ildiz tukchalarida ham va undan 40 sm yuqorida ham deyarli bir xil bo'lgan.

Ildiz tukchalari maxsus singdirish xususiyatiga ega emas. Bu to'g'rida Klarkson tajribalari quyidagi ma'lumotlarni beradi. Agarda suvli muhitda (suv kulturasida) arpa o'stirilganda eritma aerasiyasi yaxshi bo'lsa (eritma aralashtirilib turilsa) ildizda, ildiz tukchalari hosil bo'lmaydi, ammo ionlarning yutilish intensivligi

esa o'zgarmaydi. Demak, ildiztukchalari ildiz yuzasini maksimal darajada oshirib, o'simlikni birinchi navbatda fosfor bilan ta'minlash vazifasini bajaradi.

Ma'lumki, fosforning tuproqdagi harakati juda sekin borsa, o'simliklarga yutilishi esa juda tez boradi. Juda qisqa davr ichida ildizlar o'z atrofidagi fosforni o'zlashtirib oladi va yana o'zlashtirish uchun o'z yuzasini kengaytiradi. Boshqa ionlar fosforiga nisbatan juda harakatchanligi tufayli ularni o'zlashtirishda ildiz tukchalarining ahamiyati kamroqdir. Shuni alohida ta'kidlash zarurki, tuproqda xemotropizm hodisasiga asosan, ildizlar oziqa elementlari konsentrasiyasi yuqori bo'lgan tomonga qarab o'sadi.

O'simlik o'suv davrida mustahkam ildiz sistema hosil qiladi va tuproqning qaysi oziq moddalar bo'lsa, uni o'zlashtirishga harakat qiladi. Natijada, ildizlar tomonidan yutiladigan suv bilan oziq moddalar tuproq eritmasidan ildizlar tomon harakatlanadi.

O'simliklarni ildizi atrofida oziq moddalarning intensiv yutilishi tufayli ularning konsentrasiyasi pasayadi, bunda oziq moddalar ildizga diffuziya qonuniyatlari asosida o'tadi.

Ildiz sistemasining faoliyati o'simlik yer ustki organlari bilan uzviy bog'liqdir.

Ildizning funksiyasi faqat suv va oziq elementlarini yutish va harakatlantirishdan iborat emas.

O'SIMLIKLARNI OZIQLANISHI.

Oziqlanish - bu o'simlik bilan tashqi muhit o'rtasida oziq elementlarini almashinuvidir. Bu oziq moddalar tuproq va havodan o'simlik hujayralariga, murakkab organik birikmalar tarkibiga o'tib, o'simlik tomonidan parchalanib, undan yangi moddalarni hosil qilishidir.

Quyosh energiyasi o'simlik uchun asosiy organik moddalarni parchalovchi va hosil yaratuvchi manba bo'lib xizmat qiladi. O'simliklarni havodan oziqlanishi fotosintez jarayoniga asoslangan bo'lib, u atmosferadan CO₂ (karbonat angidrid) ni o'zlashtirib, organik birikmalar (uglevodlar)ni xlorofil yordamida hosil qiladi. Ushbu jarayonning tezligi yorug'liq issiqlik namliq o'simlikni oziq moddalar ta'minlanishiga va uning biologik xususiyatiga bog'liq bo'ladi. O'simlik quyosh nurini yetarli darajada o'zlashtirishni ta'minlash uchun ularni quyoshga qaratib ekish, daraxtlarga shakl berish va o'simlik tup sonlarini tug'ri belgilash lozim.

Demak, o'simlik oziqlanish jarayoni asosida bir-biriga mos keladigan omillar va ularni umumiy ta'siri uni hayoti uchun tug'ri bo'lishi kerak. Bunday sharoitlar agronomik tadbirlarni qullash natijasida, shu jumladan, tuproqqa ishlov berish bilan, suv va havo sharoitini yaxshilash, organik va mineral o'g'itlarni qo'llash, sug'orish – meliorasiya tadbirlari bilan birgalikda olib boriladi. Agarda o'simlik o'sish davrida birorta omil bilan ta'minlanmasa u vaqtda boshqa omil ta'siri kuchsiz bo'ladi. Tuproq namligi yetishmasa o'g'itlar samaradorligi pasayadi va sug'orish natijasida, u omil ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Aksincha tuproqda haddan tashqari nam bo'lsa ildizlarni nafas olishi uchun kislorod yetishmasligi natijasida noqulay sharoit tug'diradi. Ma'lumki, lalmikor yerlarda o'simlik uchun suv yetishmaydi, shuning uchun bunday sharoitlarda namlikni saqlash tadbirlarini ishlab chiqarish zarurligi to'g'iladi. Nam yetishmagan mintaqalarda o'g'itlarni chuqur qatlamlarga solish yoki sug'orish

maqsadga muvofiqligi yoki bo'lmasa bu qatlamlardan o'simlik yaxshi erigan oziqalardan foydalanishiga imkoniyat yaratilgan bo'ladi.

Agarda ekin nihollari siyrak bo'lsa, o'simlik oziqlanishi va yorug'lik maydoni qo'llanilgan o'g'itlardan to'liq foydalanishga imkon bermaydi. O'simliklarni ildiz sistemi orqali oziqlanishi, nafaqat uning biologik xususiyatlariga, fotosintez mahsuloti bilan ta'minlanishga, ildiz sistemasining rivojlanish tezligi va hajmiga, tuproq strukturasi va aerasiyasiga, namlikka, eritma reaksiyasiga, oziq moddalar miqdori va ularning nisbatiga, tuproq mikroflorasining faoliyatiga, ildiz sistemi ajratib chiqaradigan moddalarga va boshqa faktorlarga bog'liq bo'ladi.

O'SIMLIKLARGA OZIQ MODDALARNI O'TISHI.

O'simliklarning oziq elementlari tashqi muhit omillariga kirib, shu bilan bir vaqtda tashqi muhitning bir qator boshqa omillaridan (harorat, pH, yorug'lik va boshqalardan) prinsip jihatdan farq qiladi, shuningdek o'simliklarga yutilganda tashqi muhitdan o'simlik organizmiga o'tadi.

Tirik organizmlar oziqlanishining ikki turi mavjuddir: avtotrof-mineral tuzlar, suv va karbonat angidrid o'zlashtirib, ulardan organik moddalar sintez qiladi va generotrof – tayyor organik moddalarni o'zlashtiradi. Hayvonot olami va ko'pgina mikroorganizmlar geterotrof organizmlar hisoblanib, o'simliklar - avtotrof organizmlardir.

Havodan va ildizdan oziqlanish jarayonida o'simliklar o'zining struktura elementlarini shakllantirib, yaxshi oziqlanish sharoitida tezda o'z massasini ko'paytiradi.

O'simlik organizmi hayoti asosida ko'plab turli-tuman reaksiyalar kechib, bo'lar tashqi muhit bilan hujayra ichida va hujayralararo yoki turli organlar o'rtasida boradi. Bunda, ayrim kimyoviy elementlarning me'yorida o'zlashtirilishi o'simlik organizmida boradigan barcha biologik reaksiyalar va fiziologik funksiyalarni ma'lum ketma-ketligini va birgalikda borishini ta'minlaydi.

Fotosintez jarayonida o'simliklarda organik moddalar hosil bo'ladi, lekin o'simliklar juda ham kam miqdorda tashqi muhitdan aminokislotalar, o'stiruvchi moddalar, vitaminlar, antibiotiklar, shuningdek CO₂ ni qorong'ulikda o'zlashtirishi mumkin. Mineral oziqlanish intensivligi nafaqat o'simlikning biologik xususiyatlariga va tashqi muhit sharoitiga bog'liq (tuproq eritmasida kerakli miqdorda va o'simliklar o'zlashtira oladigan shaklda kimyoviy elementlarning bo'lishi, yetarli harorat, tuproq aerasiyasi va boshq), balki fotosintez jarayonida hosil bo'lgan energiya hamda organik moddalar miqdoriga ham bog'liqdir.

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

O'simlikning pastki, o'sishdan to'xtagan barglaridanildiz sistemasiga saxaroza shaklidagi assimilyatlar keladi. Saxarozadan foydalanib ildiz turli tuman birikmalarni sintezlaydi, sintez mahsulotlaridan esa yangi hujayralar hosil bo'ladi va shunday qilib ildiz o'z faoliyatini davom ettiradi.

Ildizga o'tgan saxaroza quyidagi jarayonlarda ishtirok etadi:

1) Ildiz metabolizmida, o'sishda hamda hujayraning fiziologik faol holatda saqlab turishga;

2) Ildiz ajratmalari ishlab chiqishda;

3) Yer ustki qismidan kelgan moddalardan yangi xil moddalar hosil qilishda, ya'ni ildizning sintetik jarayonlarida.

O'simlik ildiz ajratmalari hosil bo'lishida ham biroz assimilyatlar sarflaydi. Masalan: dukkakli ekinlar ildiz ajratmalaridagi organik moddalar tarkibida atigi 0,5-0,7 foiz uglerod bo'lib, bu barglarda yutilgan uglerodning bir qismidir. Ildiz ajratmalari tarkibida qand, aminokislotalar, organik kislotalar, ozroq miqdorda vitaminlar, fermentlar, uchuvchan organik moddalar (jumladan, etilen) borligi aniqlangan.

Ildizning ajratmalar chiqarish funksiyasi oziqa moddalarini o'zlashtirishi bilan bevosita bog'liqdir. Masalan: lyupin o'simligi ildiz ajratmalarining nordonligi tufayli, fosforning suvda qiyin eriydigan birikmalarini eritadi va o'zi o'zlashtira oladigan holatga keltiradi.

Ildiz ajratmalari o'z miqdori va tarkibiga ko'ra har xil bo'lib, o'simliklarning nav va tur xususiyatlariga bog'liq. Dukkakli ekinlar ildizining ajratmalari, g'alla ekinlarinikiga nisbatan aminokislotalarga boy bo'ladi.

Steril sharoitda ildizlar izolyasiyalanganda ildiz ajratmalarining to'planishi ildizlarni o'sishga to'sqinlik qilgan, ya'ni ildizning o'sishi susaygan. Bu ildiz ajratmalarining asosiy komponenti-aminokislotalar miqdorini o'simliklarga zararli ta'sir etadigan konsentrasiyadan oshganligi bilan izohlanadi.

D.A.Sabinin 1940 yilda moddalarning ildiz orqali o'tishidagi o'zgarishlarini konsepsiyasini, keyinchalik esa ildizning sintetik faoliyati haqidagi fikrlarni oldinga surdi. Bu konsepsiyaning asosiy qismlari quyidagilardir:

1. Ildiz nafaqat mineral elementlarni yutadi, balki ularni qisman yoki to'liq o'zgartirib, yer ustki organlariga yangi o'zgargan birikmalar holida o'zatadi.

2. Ildizning sintetik faoliyati yer ustki qismlaridan kelayotgan assimilyatlar hisobiga, ya'ni fotosintez jarayoniga bog'liq holda boradi.

3. Ildiz o'simlik yer ustki organlariga nafaqat, suv va mineral elementlar yetkazib berish bilan ta'sir ko'rsatadi, balki maxsus modda almashinuvi reaksiyalari mahsulotlari bo'lgan fitogarmonlar, shuningdek ildiz tabiatdan kelib chiqadigan bir qator boshqa moddalar bilan ham ta'sir ko'rsatadi.

O'simliklar shirasi tarkibidagi o'stiruvchi moddalar orasidan birinchi navbatda sitokininni ko'rsatish kerakki, bu modda barglarning intensiv hayotchanligini ta'minlab, ularni qarishiga yul qo'ymaydi. Sitokininlar asosan ildizlarda, qisman esa barglarda hosil bo'ladi.

Gibberellinlar - poyani o'sishida almashtirib bo'lmaydigan omil bo'lib hisoblanadi. Ildizlar olib tashlanganda, o'simlik ustki organlarining o'sishdan to'xtashi, nafaqat oziq elementlari kelishini yomonlashuvi tufayli ro'y beradi, balki bunda ildizlardan sitokinin va gibberellinlar kelishi tuhtaydi. O'simliklarning faol o'sishi davrida poyalarda havo ildizlarning hosil bo'lishini, ularda sitokinin va

gibberilliNH₂ ishlab chiqarishga bo'lgan talabi yuqori bo'lishi bilan tushuntirish mumkin.

Qiziq, o'simliklar qarishi bilan ularning hujayralarida kal'siy konsentrasiyasi oshib, kaliy konsentrasiyasi pasayadi. Kaliy ionlarning ko'p bo'lishi aktiv funksiyadagi yosh o'simlik organizmi uchun xarakterlidir. Shunday ma'lumotlar mavjudki, o'simliklarga o'stiruvchi modda kinetin bilan ishlov berilganda, hujayralardan kal'siy ionlari siqib chiqarilib kaliy ionlarini konsentrasiyasi oshadi. Sarg'ayayotgan barglar qaytadan yashil rangga kiradi, hujayra strukturalarinig yemirilishi to'xtaydi, oqsilning biologik sintezi kuchayadi.

Membrana - hujayraning ionlarni tanlab yutish qobiliyatini belgilaydi. Membrana modda va energiya almashinuvi reaksiyalarini amalga oshirish qobiliyatiga egadir. Hujayrani tashqi muhit bilan aloqasini sitoplazmatik membrana yoki plazmalemma amalga oshiradi. Shu bilan birgalikda, plazmalemma hujayraning boshqa bir qator funksiyalarining ishida ham ishtirok etadi. Xozirgi zamon tasavvuri bo'yicha, hujayralar membranasi ikki qobiq fosfolipidlardan iborat bo'lib, ular gidrofoblar bilan birlashgandir. Fosfolipidlar molekulasiining ayrim qismlarida oqsillar qatorlashgan bo'ladi, ya'ni plazmalemma bimolekulyar fosfolipidli qobiq bo'lib, oqsil tashuvchi molekulalardan iborat. Fosfolipidlar membrananing asosiy komponentlari bo'lib, ular bir necha xildagi suyuq kristall strukturalar hosil qilishi mumkin.

Fosfolipid molekulalari qutbli boshchalarga ega bo'lib, gidrofil gruppalar va qutbsiz, o'zun uglevodorodli gidrofob qoldiqlardan iborat. Fosfolipidlar qutbli erituvchi-suvda yomon eriydi va qutbsiz muhitda moyda ham eruvchanligi juda pastdir. Suvda erishda fosfolipidlarning qutbsiz dumlari xalaqit bersa, moyda erishda qutbli boshchalari yo'l qo'ymaydi.

Fosfatidilholin misolida fosfolipidlarning kimyoviy tuzilishini ko'rish mumkin: Ikki qavatli membrana qalinligi 10-12 nm.

Hozirgi vaqtda ko'pgina tadqiqotchilar membranaga oqsilli fosfolipid strukturasi sifatida qaraydilar, u oddiy plyonkasimon yoki sharsimon misellalardan tuzilgan. Oqsillar membrananing asosiy komponenti bo'lib, shulardan membrana kovaklari tuzilgan va undagi oqsillar membrana kanallarini to'ldirib turadi.

Sitoplazmatik membrana - nafaqat qobiq vazifasini o'taydi, balki u singdirilgan ionlarni moddalar almashinuvining turli xil reaksiyalariga qatnashtiradi. Membranadagi oqsillarning bir qismi katalitik aktiv fermentlar bo'lib hisoblanadi. Membrana oqsillarning bir qismi oqsil globo'lalari holida bo'lib, lipidlar bilan o'zaro bog'lanadi. Oqsillar ikki valentli metal kationlari hosil qilgan ko'priklarchalar orqali lipidlarning qutbli boshchalari bilan bog'lanishi mumkin.

Oqsil globo'lalari suyuq ikki qavatli membranada so'zadi, hamda gorizontaal va vertikal yo'nalishlarda aralashishi mumkin.

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

Agarda har xil konsentrsiyali ikki eritmani membrana bilan chegaralasaq membrana orqali erituvchi yoki erigan moddalar o'tib, natijada diffuziya jarayoni tufayli ikkala eritma konsentrsiyasi tenglashadi.

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

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

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

Agarda zarralar elektr zaryadiga ega bo'lsa, membranadan o'tish jarayoni konsentrsiyalar va elektr potentsiallari farqiga bog'liq bo'ladi.

Masalan, turlicha konsentrsiyadagi osh tuzi eritmasidagi Cl^- va Na^+ ionlari, konsentrsiyasi yuqori eritmada konsentrsiyasi past bo'lgan eritmaga tomon o'tishga intiladi. Ammo, Cl^- ionlari suvli muhitda juda harakatchandir va shuning uchun ham, konsentrsiyasi past eritma yuqori eritmaga nisbatan tezda manfiy zaryadlanadi. Eritmalar o'rtasidagi potentsiallar farqi vujudga keladi (diffuzion potentsial). Agarda eritmalar o'rtasida membrana joylashtirilsa, bir ionni o'tkazib, boshqasini o'tkazmasligi natijasida membrana potentsiali vujudga keladi.

Ionlarning harakatlanish mexanizmini aniqlash uchun elektrokimyoviy potentsiallar gradiyenti yo'nalishini bilish zarur. Elektroximik potentsiallar gradiyenti yo'nalishi kationlar uchun – hujayra yoki ildiz ichidagi konsentrsiyasi aniqlanganda, odatda katta miqdorda kuzatiladi, buni nazariy jihatdan diffuziya asosida tushunish mumkin. Passiv yutilish qonuniga asosan, anionlar hujayraga kira olmaydi, lekin ular ildiz hujayralarida va o'simlik shirasida to'planadi.

OZIQ ELEMENTLARINING YUTILISH QOIDALARI.

O'simlik va tashqi muhit o'rtasida moddalarning almashinish jarayoni ildiz sistemasining va yer ustki qismining yuza joylashgan hujayralari orqali amalga oshiriladi. Ma'lumki, o'simlik hujayralari devorlari oson o'tkazuvchandir (mineral tuzlar ionlari radiusi 0,4-0,6 nm, hujayra devorlari kanallarining o'rtacha radiusi esa 5-20 nm), agarda hujayra devorlari o'simlik ildizi va tashqi oziqa muhiti o'rtasidagi yagona to'siq bo'lganda bunda diffuziya natijasida ionlar konsentrsiyasi oddiy tenglashgan bo'lar edi. Lekin, o'simlik organizmidagi oziq elementlari, odatda tashqi oziq eritmasiga nisbatan yuqori konsentrsiyalarda bo'ladi.

Bundan tashqari ayrim elementlarning yutilishi va o'simlik hujayralarida to'planishi turlicha bo'lib, tashqi oziqa eritmasidagi elementlar konsentrsiyasi nisbatiga mos kelmaydi. Plazmolemma diffuziya natijasida to'plangan moddalarni chiqib ketishiga yo'l qo'ymaydi va bir vaqtning o'zida suv hamda mineral oziqalarni o'tishini ta'minlaydi.

Moddalarning konsentrsiyalari gradiyentiga qarshi yutilishi qo'shimcha energiya sarflanishni talab qiladi.

Yuqorida aytilganidek, oziqa elementlarining hujayraga yutilishi to'g'risida bir qator qoidalar mavjud. Shuni ta'kidlash kerakki, oziq elementlarini o'simliklar ildiz sistemasi orqali yutilishi murakkab va ko'p qirrali jarayon bo'lganligi uchun, uni qandaydir bir gipoteza yoki nazariya bilan tushuntirish mumkin emas. O'simliklar bir necha singdirish mexanizmiga ega bo'lib, doimiy ravishda moddalar kirishi jarayonida bu mexanizmlar almashinib turadi yoki bir mexanizm ikkinchisini to'ldiradi.

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

- 1) passiv oqim, moddalarning elektrokimyoviy gradiyenti bo'yicha kirishi;
- 2) aktiv oqim, moddalarning elektrokimyoviy gradiyentiga qarshi kirishi.

Ionlarda elektr zaryadlari bo'lib, ularning hujayra va muhit o'rtasida bo'linishi elektrik potentsiallar farqi bilan shuningdek konsentrsiyalar farqi bilan ham aniqlanadi. Bu ikki kattalik yig'indisini elektrokimyoviy gradiyent deb atash qabo'l qilingan.

Oziqa elementlarini yutilishidagi turlicha mexanizmlar nisbati, o'simlik ontogenezi va ko'pgina boshqa sharoitlarga bog'liq holda o'zgarishi mumkin. Masalan, ionlarning passiv yutilishi tashqi muhitda eritma konsentrsiya yuqori bo'lganda oshadi (bu holat, sho'rlangan tuproqlar sharoitida yoki loqal usulda o'g'it berilganda kuzatiladi).

Ionlarning elektrokimyoviy potentsiallar gradiyenti bo'yicha harakati ion zaryadi va konsentrsiyalarning farqi bilan aniqlaniladi va bu harakat passiv bo'ladi, elektrokimyoviy potentsiallar gradiyentiga qarshi harakat esa aktiv hisoblanadi.

Erkin bo'shliq. Ionlar ho'jayra qobig'idan plazmalemmağa diffuziya jarayoni tufayli yoki eritma oqimi holatida o'tadi. Suvning barglar tomonidan transpirasiya bo'lishi, suv va unda erigan moddalarning ho'jayra devorlari orqali o'tishi oqim prinsipi asosida boradi, lekin ionlarning yuqoriga o'zatilishining bu jarayoni faqat yozning issiq kunlaridagi intensiv transpirasiya sharoitidagina ahamiyatga ega bo'ladi.

Diffuziya - gazlar, suyuqliklar yoki eritmalar molekularining konsentrsiyalar gradiyenti bo'yicha harakatlanishi bo'lib, modda yoki ionlar o'tadigan singdirilgan moddalar konsentrsiyalari gradiyentiga va maydonga bog'liqdir. Plazmalemma orqali ionlarning doimiy ravishda o'tib turishi, undagi konsentrsiyalarni tenglashtirish uchun yangi ionlarni oqib kelishini ta'minlaydi.

Ildiz sistemasi umumiy hajmining ionlar kiruvchi va diffuziya hodisasi tufayli ionlarning chiqib ketuvchi qismi erkin bo'shliq deb ataladi. Erkin bo'shliq ildiz umumiy hajmining 4-6 foizini tashkil qiladi va protoplast tashqarisida plazmalemma ichkarisida hujayraning birlamchi bo'sh qobiqlarida joylashgan.

Erkin bo'shliq, "suv" bo'shliqqa va "donnanov" bo'shliqlarga bo'linadi. "Suvli bo'shliqda" ionlar diffuziya orqali suvga o'tishi mumkin, "donnanov bo'shliqdan" - esa almashinuv yo'li orqali faqat tuzli eritmaga ajraladi. Ildiz hujayralari devori

yuzada joylashgan, diametri 20 nm lar atrofida bo'lgan kovak yoki kanallari bo'lgan qobiq tizimidan iborat.

Tashqi eritmaga nisbatan ildiz hujayralari manfiy zaryadlangandir.

Erkin bo'shliq kovaklari yoki kanallari devori manfiy zaryadlangan bo'lib, kationlarni o'ziga tortadi va ushlab qoladi va aksincha anionlarni esa o'zidan qochiradi. Ana shu holatda, ionlarning qandaydir darajada tanlab yutilishi kuzatiladi. Shunday kanalning markaziy qismidagi kationlar konsentrasiyasi tashqi eritma konsentrasiyasiga tenglashadi. Bu qism suvli bo'shliqda ham bo'lishi ham mumkin.

Almashinuvchi yoki "donnanov" bo'shlig'i hujayra bo'shlig'iga yaqinroq joylashgan bo'lib, hujayra devorlarini manfiy zaryadga ega bo'lganligi natijasida kationlar bir joyda to'planadi.

Erkin bo'shliqqa elementlarning o'tishi tez boradi va eritma konsentrasiyasi oshganda to'yinishi noto'g'ri kechadi. U ionlarni kuchsiz tanlaydi va ingibitorlar ta'sir etganda, harorat pasayganda uning oxirgi miqdori, ya'ni chegarasi doimiy bo'lib qoladi. Bu qaytar jarayon o'zgaras bo'lib diffuzion to'siqlar ishtirok etmaydi.

Plazmolemma va protopektinning karbooksilli anionlari bilan hujayra devori manfiy zaryadlangan membrana bo'lib, erkin bo'shliqning chegara membranasi vazifasini anfiy zaryadlangan oqsil va fosforlipidlar o'tishi mumkin. Ionlar yutilishining bu bosqichida almashinuvchi adsorbsiya muhim ahamiyat kasb etadi. Masalan, ildiz kalsiy kationlari bo'lgan eritmada olinib, kaliy kationlari bo'lgan eritmaga quyilsa, almashinuvchi adsorbsiya natijasida adsorbsiyalangan kalsiy yo'qoladi. O'simlik to'qimalaridagi hujayralararo keng tarmoq, qo'shilishi ravishida ionlarni tashish imkonini yaratadi.

O'simlik hujayralarining bo'sh sellyulozali qobiqlari nafaqat himoya va mexanik funksiyasini bajaradi, balki ular adsorbsiya va moddalarning to'qimalar bo'ylab passiv oqimi uchun kichik uchastkalar yaratadi, bo'lardan esa hujayralar kerakli oziq elementlarini oladi. Yuqorida aytilganidek diffuziya natijasida erkin bo'shliqqa kirgan moddalar u yerda birlamchi almashinuvchi adsorbsiyaga uchrashi mumkin. Bunda ular erkin bo'shliqdan tashqi eritmaga chiqarilishi yoki hujayraning ichki qismiga kiritilishi mumkin. Adsorbsiya jarayonini fizik-kimyoviy mohiyati shundan iboratki, bunda oziq elementlari hujayra devorlarida bog'lanadi va ionlarning elektrostistik tortishishi kuchi tufayli saqlab turiladi.

Erkin bo'shliq oziqa muhitining bevosita bir qismi va bir vaqtning o'zida singdirish qismi bo'lib ham hisoblanadi, bunda oziqa elementlarini normal almashinuvi uchun zarur bo'lgan faol hujayralar kerakli oziq elementlarini oladi. Keyinchalik, moddalarning zaryadiga va almashinish turiga qarab, tanlab yutish boshlanadi. Erkin bo'shliqqa oziq moddalarni o'tishini to'g'ri tushunib, uni yutilishini asosi sifatida emas, balki oziq moddalarning birinchi tayyorlov bosqichi sifatida qarash kerak.

O'simlikdagi barcha hujayralarning sellyuloza qobiqlari o'zaro birikib apoplast deb ataladigan o'tkazuvchi to'qimalar tizimini hosil qiladi.

Barglardagi transpirasiya jarayoni natijasida ildizlar tashqi muhitdan suv va mineral tuzlar hujayralararo bo'shliqlarga surib oladi. Suv va oziq elementlari

o'simlikning ustki organlariga o'tishi uchun ksilema to'qimasiga yetgo'nga qadar ildiz bo'ylab radial yo'nalishda ma'lum masofani bosib o'tishi lozim.

Ionlarning apoplast bo'ylab bunday harakatlanishini suv o'tkazmaydigan kaspari bo'g'implari to'sadi. Bunda hujayralararo devorlar suv o'tkazmaydigan modda suberin bilan qoplangan bo'ladi. Lekin ionlarning bir qismi o'tkazuvchi to'qimalarga hujayralardan tashqari boshqa yo'llar bilan, ya'ni qobig'da Kaspari bo'g'implari bo'lmagan o'tkazuvchi hujayralar orqali o'tadi. Bu vaqtda ildizning o'sayotgan uchidagi hujayralar endodermasida hali Kaspari bo'g'implari hosil bo'lmagan bo'ladi, natijada ionlar hujayra membranasi bo'ylab hujayralardan tashqari bo'lgan yo'llar orqali o'tishi mumkin. Shuni ham ta'kidlash kerakki, o'simlikka ionlarning juda ham kam qismi apoplast yo'li orqali o'tadi va normal sharoitda oziq elementlari balansida buning ahamiyati juda kamdir.

Agar ion hujayra membranasi plazmalemma kirgan bo'lsa, uning keyingi harakati yagona tizim bo'lgan simplast hujayradan hujayraga o'tib boradi. Chunki barcha hujayralar protoplastlari plazmodesma orqali bir-biriga bog'langandir, shuning uchun ham bir hujayra plazmolemmasi boshqasiniqiga doimo aloqador bo'ladi. Plazmodesma mexanizmi simplastik yo'l bo'ylab oziq elementlari o'tish tezligini to'g'rilab boshqarib turadi. Ionlarning, aminokislotalar va qand moddalarining odatdagi tezligi soatiga 2-4 sm ni tashkil qiladi.

ION NASOSLARI VA ION TASHUVCHILAR QOIDASI

Keyingi yillarda oziq elementlari o'simlik ildiziga ionlar holida albatta hujayralar plazmolemmasi orqali o'tadi degan qarashlar vujudga keladi. Bu o'tish, aktiv - elektrokimyoviy gradiyentga qarshi, passiv - elektrokimyoviy gradiyent bo'yicha harakatlangan holda bo'lishi mumkin.

Ionlarning fosfolipid membranasi bo'ylab aktiv o'zatilishi juda katta ahamiyatga egadir.

Ionlarning tanlab yutilishi, hujayra ichida ular konsentrasiasining ortishi, kimyoviy jihatdan yaqin ionlarning hujayraga yutilish jarayonidagi o'zaro qarama-qarshiliklari ion tashuvchilar nazariyasi orqali tushuntiriladi. Bu nazariyaga binoan, ion membranaga erkin holda emas, balki tashuvchi molekulasi bilan majmua holda o'tadi. Membrananing ichki tomonida kompleks dissasiyalanib, ionlarni hujayra ichiga erkin holda bo'shatadi. Hujayra ichiga ionlar turli xildagi tashuvchilar yordamida kiradi.

Passiv yutilish bo'lganda ion tashuvchi kimyoviy gradiyent yoki elektrokimyoviy potensial bo'yicha harakatlanadi. Moddalarning bunday harakatlanishi yengil diffuziya jarayoni deyiladi.

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

Yengil diffuziya mexanizmi bo'yicha moddalar, konsentrasiyalar gradiyentida katta tezlikda harakatlanadi. Odatda, ion fosfolipid membrana orqali o'tganda, xuddi suv qobig'idan o'tgandagi kabi tezlikka ega bo'ladi.

Zamburug'larda, suv o'tlarda va bakteriyalarda, ayrim antibiotiklar ion tashuvchilar vazifasini bajaradi, masalan, molekulasi tarkibida 6 6 – karbonil gruppasi $C=O$ saqlangan valinomisinida kislorod atomlari manfiy zaryadlangan bo'ladi. ValinomisiniNning kaliy bilan aralashmasi kuchli gidrofob bo'lib, uglevodorod qoldiqlari tashqariga, oson eruvchan uglevodorod kesmalari esa membranaga yo'nalgan bo'ladi. Shuning uchun ham valinomisin membrananing kaliy o'tkazuvchanligini kuchli darajada oshiradi, membranaga xuddi kaliyli teshik ochilgandek bo'ladi. Fosfolipidli membranalarning ion o'tkazuvchanligi bakteriya va zamburug'lar ajratgan ayrim antibiotiklar ta'sirida kuchli darajada oshadi. Membranada kovaklar hosil qiladigan antibiotiklarga gramisidin va nistatinlarni ko'rsatish mumkin. Sitoplazmada ko'pgina ionlar biosintez jarayonlarida ishtirok etib, organik moddalar hosil qiladi, shu bilan bir vaqtda hujayra ichidagi ionlar konsentrasiyasi pasayadi. Bunday holat ildiz hujayrasiga tashqaridan moddalar kirishini ta'minlaydi.

Ion tashuvchilarning ikki sistemasi borligi aniqlangan. Birinchi sistemasi juda yuqori va keng tanlash qobiliyatiga ega bo'lib, u tabiiy sharoitlarda ionlarning tashqi konsentrasiyasi juda ham past bo'lganda amal qiladi. Tashqi eritmadagi ionlar konsentrasiyasi oshganda birinchi sistema darhol to'yinadi, unga qo'shimcha ravishda ikkinchi sistema vujudga keladi, uning ionlarni tanlab yutish qobiliyati past bo'lib, bir-biriga kimyoviy jihatdan yaqin ionlarni kam farqlaydi.

Birinchi sistema plazmolemmada joylashgan deb taxmin qilinadi. Ikkinchi sistemani tanlash qobiliyati kam bo'lganligi sababli, plazmolemmada yoki ko'proq tonoplastda joylashadi degan fikr yuritiladi.

Ion tashuvchilar bo'lib, o'lchamlari hujayra membranasi qalinligidan katta bo'lgan oqsil globo'lalari ham xizmat qilishi mumkin. Bunday holda, oqsil globo'lasi o'z o'qi atrofida harakatlanib membrana tashqarisidagi ionlarni ichkariga olib kiradi. Ionlarning bunday holda kirishini tashuvchi ATF - azaning ionli nasosida ko'rish mumkin.

ATF -aza, ATF ni parchalash qobiliyatiga ega bo'lganligi tufayli shu nomni olgan. Bunda ajratilgan energiya moddalarini tashish uchun xizmat qiladi, tashuvchi ATF -aza esa qayta fosforlanadi. Tashuvchi ATF -azaning molekulyar massasi 200000 – 700000 atrofida. Tashuvchi ATF -azani fosforlanishi va difosforlanishi bir yo'la borib, ionlar birikadi va ajraladi, ayni vaqtda molekuladagi konfarmasion o'zgarishlar tufayli tashqaridagi ionlar hujayra ichiga tashiladi.

Konfarmasion o'zgarish – oqsil molekulasidagi disulfid, vodorod va ion bog'larining hamda polipted zanjirining gidrofobli o'zaro ta'sirini bo'shliqdagi konfiguratsiyali o'zgarishidir.

Ion nasosining asosiy hujayra ichidagi ionlar tarkibini doimiy ravishda saqlab turishdir. Chunki, hujayra ichidagi ionlarning bir qismi almashinuv reaksiyalari va diffuziya natijasida sarflanib turadi.

Shunday qilib, hujayraga ionlarning aktiv tashilishi ion nasosi deb nomlangan, maxsus ATF- aza fermenti mexanizmi orqali amalga oshadi.

Magniy ionlari va qo'shimcha ravishda aktivlashgan natriy hamda kaliy ionlarini talab qiluvchi kaliy-natriyli nasosni amalga oshiruvchi tashuvchi ATF-azalar 1957

yilda hayvonlar hujayrasida kashf etilgan. O'simlik hujayralarida kaliy-natriyli ATF - aza nasosi borligi haqidagi dastlabki ma'lumotlar 1964 yilda e'lon qilindi. Hozirgi vaqtda o'simliklarda kaliy-natriyli ATF-aza nasosining amal qilishi to'liq isbotlangan. Bu maxsus ferment ta'sirida hujayralardan natriy ionini siqib chiqaradi va kaliy ionini kirishini ta'minlaydi. Shuningdek, yana proton nasoslari ham bo'lib, bu nasoslar hujayralardan vodorod ionlarini siqib chiqaradi va hujayralarni manfiy zaryadlantiradi. Ion nasoslari nazariyasi ancha vaqtdan bo'yon ma'lum. Dastlabki vaqtlargacha hujayraga qancha ion kirsa yoki chiqsa, shuncha nasos bo'lishi kerak deb hisoblanar edi. Lekin, turlicha ionlarning hujayraga kirish xususiyati hozirgi vaqtda ma'lum bo'lib, faqat ikkita, ya'ni kaliy-natriyli va proton ion nasoslari borligi aniqlangan.

Vodorod yoki natriy ionlarini tashish energiyasi hisobiga qandaydir boshqa ionlar kirishi yoki ular bilan birgalikda ayrim anionlar chiqishi mumkin.

Moddalarning elektrokimyoviy gradiyentiga qarshi kirishi doimiy ravishda energiya kelib turishini talab qiladi, bu esa oziqa elementlari o'zatilishining turli bosqichlarida vujudga kelishi mumkin.

Aynan ana shu energiyaga bo'lgan talab, o'simliklarga oziqa elementlarining yutilishi, nafas olish, fotosintez natijasida makroergik birikmalar hosil bo'lishi kabi metabolitik jarayonlarni bir-biriga uzviy bog'liqligini ifodalaydi.

Ion tashuvchilarning eritmada ionlarning hujayraga tashish tezligi tashuvchining aylanish tezligiga bog'liq. Bu esa, o'z navbatida harakatga, kislorod konsentrasiyasiga, ingibitorlar bor-yo'qligiga va boshqalarga bog'liq bo'lib, tashuvchining necha ionni o'zi bilan bog'lashiga, ionlarni tanlay olishiga, aktiv qismlarini bo'sh yoki bandligiga hamda muhitdagi ionlar konsentrasiyasiga bog'liq. Ion tashuvchilar nazariyasini keng tarqalishiga sabab shuki, bu nazariya ionlarning tanlab yutilishini, ionlarning o'zaro va bir qator birikmalar bilan ingibirlanish jarayonini tushuntirib berdi. Ta'kidlab o'tish kerakki, ko'rinishidan oziqa elementlarini teskari aloqa prinsipida hujayraga kirishni boshqaradigan nazorat mexanizmi mavjudga o'xshaydi.

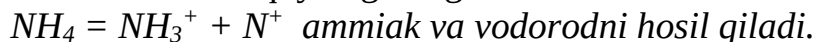
Pitman ma'lumotlari bo'yicha, ildiz hujayralardagi ionlarning maksimal miqdori ho'l massaga nisbatan 80-90 mg.ekv.ni tashkil qiladi. Turli o'simliklar uchun bu miqdor muhitdagi ionlar konsentrasiyasiga bog'liq emas va 10 mm li eritmada 10-15 soatda ionlar qabo'l qilganda, 11 mm li eritmada -20 soatda, hamda 0,1 mm li eritmada 36 soatda ionlar qabo'l qilinganda ana shu miqdorga yetadi. Bir qator moddalarning membrana orqali o'tishida kuyi molekulali yog'larda eruvchan tashuvchilar muhim rol o'ynaydi. Bunday ion tashuvchilar ionNH₂ biriktirib, fosfolipid membranadan osonlikcha o'tadi va unda o'zi eriydi, ion esa hujayra ichiga o'tib erkin bo'lib qoladi.

SIMPORT VA ANTIPOINT

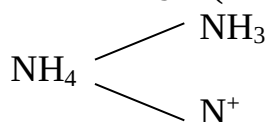
Vodorod ionlari hujayradan proton nasoslari yordamida tortib chiqariladi. Ushbu nasos, hujayradan protonlarni tortib olib, ma'lum konsentrlashgan va elektrik gradiyent hosil qiladi. Bunday sharoitda hujayra eritmasi birmuncha ishqoriylashadi. Ishqoriy muhitda, tashuvchi protonlarni elektrokimyoviy gradiyent bo'yicha qayta teskari tomonga o'tkazishi mumkin. Lekin, protonni o'tkazish jarayonida, tashuvchi

biron bir birikmaga o'xshash, bu masalan, hujayra ichiga o'tuvchi anion bo'lishi mumkin. Metchel tavsiya etgan terminologiya bo'yicha elektrokimyoviy gradiyent bo'yicha protonlarni va boshqa biron bir qo'shimcha moddalarni (aminokislotalar, qand, fosfor va x.q) aktiv ravishda hujayraga o'tkazishi simport deb ataladi. Ushbu jarayonga qarama-qarshi antiport bo'lib, hujayradan vodorod protonlarini chiqarib, uning elektroneytralligini saqlash uchun shunday zaryadlangan, masalan, kaliy kationini kiritishidir.

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



Ammiak molekulasini, boshqa elektroneytral molekullarga nisbatan (suvdan boshqa) ming marotaba tezroq hujayraga kiradi. Membrana orqali o'tayotgan ammiak suvdan protoNHi olib, NH_4^+ va OH^- hosil qiladi.



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

Membranadan NH_4^+ kationiga nisbatan yomonroq holda NO_3^- , CH_2 , anionlari o'tadi. Ushbu anionlar membranadan K^+ va NH_4^+ kationlariga nisbatan 100-1000 baravar qiyinroq o'tadi. Bu anionlar, yuqori konsentratsiyada membrananing vodorodli strukturasini buzadi va shuning uchun ham ular xatroplar deyiladi.

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

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

PINOSITOZ.

I.I.Mechnikov leykositlarni bakteriyalar tomonidan "yutilish" qobiliyatini aniqladi. Keyinchalik ma'lum bo'ldiki, ko'pgina hujayralar tashqi muhitdan qattiq zarrachalarni va tomchilarni yutishi mumkin ekan. Bu holat fagositoz deb nomlanadi. Fagositozda hujayralar qattiq zarrachalarni yutadi, pinositozda esa suyuq tomchilarni yutadi. Pinositoz yo'li bilan o'simlikka oziqa moddalari kirishi mumkin. Yutiladigan zarralar dastlab hujayralar membranasida adsorbsiyalanadi, keyin membrana ichkarisiga tortiladi, chekkalarini birikishi natijasida zarra yutiladi. Pinositoz pufakcha hosil bo'lib, zarra hujayra ichiga o'tib qoladi. Hujayra ichida fermentlar

ta'sirida zarracha sirti membranasi yemiriladi va zarrachalar sitoplazmasiga tushadi. Pufakcha hosil bo'lishi va uni sirtidagi membranani yemirish uchun energiya sarflanishini talab qiladi, bu energiya ATF holida o'zatiladi.

Pinositar pufakcha lizosomaga tegishi bilan yemiriladi va lizosomadagi gidrolitik fermentlar membrananing makromolekulalarini parchalaydi. Ayrim ma'lumotlarga ko'ra, pinositoz, hodisasi adsorbsiyalangan moddalar ta'sirida ro'y beradi. Shuningdek, pinositozga teskari bo'lgan jarayonlar haqida ham ma'lumotlar bor. Bunda, hujayralar sitoplazmada erkin so'zib yurgan ayrim zarralar moddalarni boshqa molekulalardan alohida ravishda tashqariga chiqaradi.

Xulosa sifatida shuni aytish kerakki, tashqi muhitdan hujayraga kirgan molekula yoki ionlar plazmolemmadan o'tish usulidan qat'iy nazar plazmolemma darajasida modda almashinuv reaksiyalarida ishtirok etmaydi, hujayra ichki bo'shlig'iga tushgandan so'ng, u quyidagi yo'l bo'yicha harakatlanadi:

1) Metabolitik jarayonlarni o'tgandan so'ng, organik moddalar tarkibida hujayraning struktura elementlarini tashkil qiladi;

2) Ortiqcha ionlar ildiz hujayralari vakuolalarida konsentrlashib, ionlar zahirasini hosil qiladi yoki ksilemma to'qimalari orqali yer ustki qismlariga o'tkaziladi;

3) Ionlar organizmdan tashqi muhitga yana qayta chiqarilishi mumkin.

Nazorat savollari.

1. O'simliklarni vegetativ, generativ organlari va hosilida suv va quruq moddalar nisbati.
2. Boshqoli don, dukkakli don va yem-xashak uglevodlar nisbati.
3. Ildiz va tuganak mevalilar hosili tarkibida kraxmal, qandmoddalar miqdori.
4. Ildiz tuzilishini oziqlanishda ahamiyati.
5. Azot, fosfor va kaliyli oziqlanish shakllari.
6. Azotning o'simlik oziqlanishidagi ahamiyati.
7. Fosforning o'simlik oziqlanishidagi ahamiyati.
8. Kaliyning o'simlik oziqlanishidagi ahamiyati.
9. Oziq moddalarning olib chiqilishi to'g'risida tushuncha.
10. Biologik va xo'jalik olib chiqish.
11. Oziq moddalarni o'zlashtirishda ildiz tuzilishining ahamiyati
12. Asosiy (makroelementlarni) o'simlik o'zlashtiradigan shakllari
13. Adsorbsiya degani nima?
14. Elektrokimyoviy gradiyent tushunchasini bering
15. Simport va antiport degani nima?
16. Pikositoz degani nima?
17. Ion nasoslarning oziqa moddalar yutilishida ahamiyati

16 - MAVZU: O'SIMLIKLAR OZIQLANISHIDA TUPROQ TARKIBINING AXAMIYATI VA SINGDIRISH QOBILIYATLARINI O'RNI

Reja

1. Suv bilan ta'minlanganlikning ta'siri
2. Aerasiya va haroratning o'simlik oziqlanishida ahamiyati
3. Tuproq eritmasining konsentrasiyasi va pH ta'siri
4. Tuproqning agrokimyoviy xususiyatlari
5. Tarkibining singdirish qobiliyatlari va uning ahamiyati

Tayanch iboralar: *Suv bilan ta'minlanganlikning ta'siri, aerasiya, harorat, o'simlik oziqlanishida ahamiyati, tuproq eritmasining konsentrasiyasi pH, tuproqning agrokimyoviy xususiyatlari, tuproq singdirish qobiliyatlari va uning ahamiyati*

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

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

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

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

O'simliklar uchun suvda yaxshi eriydigan, o'rin almashinuvchi shakldagi elementlar foydalidir. Boshqa shakldagilari esa o'simlik tomonidan birdaniga yutilmaydi, qachonki ular parchalanib, o'simlik o'zlashtira oladigan shaklga o'tganda (birlamchi minerallarni parchalanishi, organik moddalarni minerallashishi natijasida) o'zlashtiradi.

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

Tuproq eritmasining konsentrasiyasi normal bo'lmasa o'simlik yaxshi rivojlanmaydi, u oziq elementlarini yetarli miqdorda o'zlashtira olmaydi va aksincha, eritma konsentrasiyasini ortib ketishi ham o'simlikka salbiy ta'sir etadi (42 - jadval).

42- jadval

Asosiy qishloq xo'jalik ekinlar uchun optimal tuproq reaksiyasi (pH).

№	Ekinlar	Tuproq reaksiyasi (pH)	№	Ekinlar	Tuproq reaksiyasi (pH)
1	Suli	5,0 – 7,7	13	Kartoshka	5,0 – 5,5
2	Kuzgi javdar	5,5 – 7,5	17	Qand lavlagi	7,0 – 7,5
3	Bahorgi bug'doy	6,0 – 7,5	18	Beda	7,0 – 8,0
4	Kuzgi bug'doy	6,3 – 7,6	19	Sebarga	6,0 – 7,0
5	Arpa	6,8 – 7,5	20	DoNHik	6,5 - <
6	Makkajo'xori	6,0 – 7,0	21	Lyupin	4,5 – 6,0
7	Tariq	5,5 – 7,5	22	Timofeyevka	5,6 - <
8	Grechixa	4,7 – 7,5	23	Karam	6,7 – 7,4
9	Gorox	6,0 – 7,0	24	Xo'raki lavlagi	6,8 – 7,5
10	Soya	6,5 – 7,1	25	Pomidor	6,3 – 6,7
11	Gorchisa	7,0	26	Rediska, sholg'om	5,5 - <
12	Zig'ir	5,9 – 6,5	27	Sabzi	5,5 – 7,0

13	Kungaboqar	6,0 – 6,8	28	Bodring	6,0 – 7,9
14	Nasha	7,1 – 7,4	29	Salat	6,0 – 7,0
15	Choy	4,8 – 6,2	30	G'o'za	6,5 – 9,0

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

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

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

Yuqori konsentrasiya eritmani osmotik bosimini oshirib, o'simlikka oziq modda va suvni o'tishini qiyinlashtiradi. Ayniqsa, o'simlik yosh davrida eritmaning yuqori konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklar eritma konsentratsiyasini ma'lum chegaradan ortib ketishiga bardosh bera olmaydi (43-jadval).

Ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, eritma konsentratsiyasini to 15,7-25,9 l.mmolgacha ortishi o'simlikni rivojlanishini yaxshilab, eng yuqori hosil eritma konsentratsiyasi 25,9 l.mmol bo'lganda ko'zatildi. Eritma konsentratsiyasini yanada oshirish o'simlikka salbiy ta'sir etib barglarni qurib qolishiga sabab bo'ldi.

43- jadval

**Eritma konsentratsiyasini bodringni o'sishi va hosildorligiga
ta'siri (Z.I.Jurbiskiy ma'lumoti)**

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

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

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

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

Eritmaning fiziologik tengligi deb, elementlarni eng maqbo'l nisbatda bo'lgan holatiga, ya'ni o'simliklarni eritmada oziq moddalarni ko'plab o'zlashtirishga aytiladi.

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

Fosfor miqdorini eritmada ortib ketishi o'simlikka mis, marganes, temir kabi elementlarini o'tishini kamaytiradi. O'simlik azot, fosfor va kaliy bilan yetarli darajada ta'minlansa, uning mikroelementlarga bo'lgan talabi keskin ortadi.

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

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

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

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

Oziq elementlari bilan har xil darajada ta'minlangan sharoitda ular o'rtasidagi bog'liqlik turlicha bo'lib, antogonizmni tezda sinergizmga aylanishi yoki aksincha bo'lishi kuzatiladi. Havo haroratini pasayishi va yorug'likni kamayishi oziq elementlar miqdorini oshirsa, namlik yetarli bo'lsa, ularni salbiy ta'siri kamayadi. Masalan, qish davrlarida issiqxonalarda yetishtirilgan mahsulotlar tarkibida nitratlar miqdori keskin ortib ketadi.

Mahsulot tarkibidagi nitratlar miqdorini oziq elementlar nisbatini to'g'ri qo'llash bilan kamaytirish mumkin. Bu esa yuqori va sifatli hosil yetishtirishni ta'minlaydi. (44-jadval).

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

44 - jadval

Kaliyli o'g'itlarni paxta tolasining sifatiga ta'siri.

N:P ₂ O ₅ :K ₂ O miqdori, kg/ga	Tolani o'zlash kuchi, gramm/ kuch	Tolaning nisbiy o'zlash o'zunligi, gk/ teks.	Tolani sanoat navi
150:100:0	4,7	25,6	1
150:100:100	4,9	25,9	0
150:100:150	5,0	26,0	0

Tuproq namligining o'simlikka oziq moddalarni o'tishidagi ta'siri quyidagi fiziologik va fizik faktorlarga bog'liq: 1) o'simliklarni umumiy fiziologik holatini yaxshilanishi, ya'ni normal to'yingan hujayralarda fotosintez va boshqa jarayonlar

yaxshilanadi; 2) nam yetarli bo'lgan yerlarda o'simliklarni ildiz sistemasi yaxshi rivojlanib, uning singdirish hajmi ortadi. Ana shunday sharoitda o'simlikka makro va mikroelementlarni yutilishi tezlashadi.

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

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

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

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

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

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

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

Ko'pchilik tajribalardan ma'lumki, oziq elementlarini o'simlikka o'tishida aerasiyani ahamiyati katta. Oziq elementlarini o'zlashtirish tezligi aerasiya darajasiga qarab o'zgaradi, ya'ni K----Ca----Mg----H----P.

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

Aerasiya, havo va tuproq harorati o'simlikka oziq moddalarni o'tishiga kuchli ta'sir ko'rsatadi (45-jadval).

Tuproqni aerasiya darajasi mikroorganizmlarni yashashi, hamda organik birikmalarni parchalab mineral shaklga aylantirishida va o'simliklarni oziq moddalar bilan ta'minlanishida ham muhim ahamiyatga ega.

45 - jadval

Pomidorni oziqlanishi va hosiliga harorat va aerasiyani ta'siri

Eritma harorati, C°	Eritma aerasiyasi	Hosil miqdori, kg	1 dona o'simlik o'zlashtirgani, mg. Ekv. %				
			NO ₃	H ₂ PO ₄	K	Ca	Mg

14-20	Oddiy	7	776	115	506	329	141
20-23	oddiy	8	854	143	600	393	143
14-20	Kuchayt.	10	1074	160	738	445	197

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

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

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

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

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

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

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

Tuproq eritmasining reaksiyasi (nordonligi yoki ishqoriyligi) eritmada H^+ va OH^- ionlarini qanday nisbatda bo'lishiga bog'liq. Eritma reaksiyasi vodorod ionining konsentrasiyasi manfiy o'nli logarifm soni va pH belgisi bilan ko'rsatiladi.

Eritma reaksiyasi barcha turdagi o'simlik uchun juda muhimdir. Vodorod ionlarining konsentrasiyasi yuqori, ya'ni eritma kuchli kislotali bo'lganda o'simlik ildiz sistemasining rivojlanishi va ularga oziq elementlarini yutilishi yomonlashadi. Nordonli muhitning salbiy ta'siri eritmada boshqa kationlar, ayniqsa kalsiy

bo'lmaganda yoki yetishmaganda kuchli namoyon bo'ladi. Kalsiy vodorod ionlarining kirishiga to'sqinlik qiladi, shuning uchun ham kalsiy miqdori ko'p bo'lganda o'simliklar nordonli muhitga kalsiy yo'qligidan ko'ra yaxshi chidamli bo'ladi.

Eritma muhiti o'simlikka ayrim ionlarning o'tish tezligiga va moddalar almashinuviga ta'sir etadi.

Nordon muhitda (eritmada H^+ ionlari ko'p bo'lsa) o'simlikka anionlarning yutilishi ortadi, kationlarning o'tishi cheklanib qoladi, hamda o'simliklarni kalsiy va magniy bilan oziqlanishi bo'zilib, oqsillar sintezi sekinlashadi va qand moddalarini hosil bo'lishi to'xtaydi. Ishqoriy muhitda (eritmada OH^- ionlari H^+ dan ko'p bo'lganda) o'simlikka kationlarni o'tishi kuchayadi, anionlarning yutilishi esa qiyinlashadi.

Eritma reaksiyasi o'simliklarga oziq elementlarini o'tish tezligini belgilaydi (46 jadval).

46- jadval

Eritma muhitini o'simlikka ionlar o'tishi tezligiga ta'siri

O'simlik	Eritma reaksiyasi, pH	(NH ₄) ₂ HPO ₄ tarkibidan (soat, mg) yutilishi	
		NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻
Xashaki dukkaklilar	4,8	0,23	1,11
	6,6	0,89	0,13
	7,4	1,26	0,06
Bug'doy	5,3	1,40	0,92
	6,7	1,86	0,28
	7,3	2,26	0,10

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, NH₄⁺ ionlari o'simlikka pH neytral bo'lgan muhitda ko'plab o'tsa, NO₃⁻ ionlari esa aksincha, muhit nordon bo'lganda yuqori miqdorda o'tar ekan.

O'simliklar tomonidan fosforni o'zlashtirishda, eritmada vodorod konsentratsiyasi juda muhim ahamiyatga ega. Chunki, eritma reaksiyasini ishqoriy bo'lishi, tuproqdagi fosfatlarni bir valentligini (H₂PO₄⁻) ikki valentligiga (HPO₄²⁻) va uch valentligacha (PO₄³⁻) o'zgartirib, o'simliklar tomonidan fosforni o'zlashtirilishini qiyinlashtirib, ularning o'sishi va rivojlanishini sekinlashtirib yuboradi.

Ko'pchilik qishloq xo'jalik o'simliklarini yaxshi o'sishi va yuqori hosil berishi uchun eng qulay bo'lgan sharoit pH - 6,5 bo'lganda, ya'ni kuchsiz nordon muhitda yuzaga keladi.

Tuproq eritmasining (pH) ko'rsatkichi mikroorganizmlarning hayotiy faoliyatiga ham ma'lum darajada ta'sir etadi.

O'simliklar eritma reaksiyasining salbiy ta'siriga tuproqlarni singdirish sig'imi va buferligi yuqori bo'lganda chidamli bo'ladi.

O'simliklarning har xil o'sish va rivojlanish darajada oziq moddalarni o'zlashtirish tezligi

O'simliklar har xil o'suv davrida oziq moddalarga va tashqi muhitga turlicha talabchan bo'ladi. O'simlik tomonidan azot, fosfor, kaliy va boshqa oziq moddalarni

o'zlashtirishi uni o'sish davrida bir tarzda bo'lmaydi. O'simlik o'sishini ilk davrida oz miqdorda oziq moddalar iste'mol qilsa ham, lekin ularni bu davrda yetarli bo'lishi juda muhimdir.

Agarda birorta oziqa (azot va fosfor) yetishmasa, u o'simlik tanasida salbiy iz qoldiradi, keyinchalik bu oziqa qanchalik yetarli miqdorda berilmasin, avvalgi bo'lib o'tgan oziqa kamchiligini o'rnini bosa olmaydi: bu esa o'simlik o'sishi, rivoji va hosildorligini pasaytiradi. O'sish va rivojlanishi jadal sur'atlar bilan o'tadigan davrga kelib o'simlik oziqa moddalaridan ko'p foydalanadi. Hosil tugish davrlariga kelib o'simlikni quruq massasi keskin rivojlanadi, keyinchalik esa u susaya boshlaydi, oziqa moddalarining yutilishi mevalash davrida jadallashib, keyinchalik u ham pasayadi. So'ng organik moddalarni hosil bo'lish jarayoni, ilgari tanada to'plangan oziqa moddalarni qaytadan foydalanish jarayoni natijasida yuz beradi (reutilizasiya). O'simlikni boshlang'ich davrida quruq organik moddadan o'simlikda to'planishi oziqa moddalarni o'zlashtirishiganisbatan kechga qoladi. O'simlikni oziqlanish jarayonida (kritik) zaruriy davriga to'xtalib o'tadigan bo'lsa bu davrda birorta oziqa moddasi yetishmasa u o'simlikni o'sishi va rivojlanishiga salbiy ta'sir qiladi. Gullash va meva tugish davrida oziqa moddalar eng ko'p miqdorda o'zlashtiriladi, ular yetishmasa hosil va uning sifati pasayadi. Har xil o'simliklar oziqa moddalarni turli jadallik bilan o'zlashtiradi. Hamma donli o'simliklar (jo'xoridan tashqari), zig'ir, kanop, ertangi kartoshka, ayrim sabzavot ekinlari o'suv davri va binobarin oziqa moddalarni qisqa muddatda foydalanishi bilan farqlanadilar. Masalan, qishki javdar, ko'z mavsumida umumiy foydalanadigan oziqaga nisbatan 25-30 foizini o'zlashtirsa, bu davrda to'plangan quruq modda o'suv davri oxirida to'plangan quruq moddaga nisbatan 10 foizni tashkil qiladi. Bahorgi bug'doy qisqa vaqt ichida naychalash davridan to boshqolash tamom bo'lguncha $\frac{2}{3}$ – $\frac{3}{4}$ qism oziqa moddalardan foydalanadi. Kartoshka esa eng ko'p oziqa moddalarni iyul oyida o'zlashtiradi, ana shu oyda kartoshka umumiysiga nisbatan 40-foiz azotdan foydalanadi, 50 foizdan ortiq fosfor, 60 foiz kaliy hosilda mujassamlashgan bo'ladi. Ayrim o'simliklar, masalan makkajo'xori, kungaboqar, qand lavlagi juda uzoq davom etadigan moddalarni o'zlashtirish davrini talab etadi, ulardan foydalanish o'suv davrining oxirigacha davom etadi. Oziq moddalar ular tomonidan har xil tezlikda o'zlashtiriladi. Masalan, jo'xori o'simligi kaliy, keyin azotli oziqalarini jadallashgan holda, so'ngra fosforni sekin o'zlashtirishi bilan farqlanadi (47- jadval).

47- jadval

Oziqa moddalarni jo'xori tomonidan turli o'suv davrlarida o'zlashtirishi

O'suv davrlari	Umumiya nisbatan o'zlashtirilgani, foiz			Biomassani umumiy hosilga nisbatan massasi, foiz
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	
20 may – 20 iyun	2	1	4	1
20 iyun – 20 iyul	38	27	66	23
20 iyul – 19 avgust	48	46	30	46
19 avgust – 18 sentyabr	12	26	0	30

Keltirilgan jadval ma'lumotlariga ko'ra, jo'xori ikkinchi o'sish oyida 70 foiz kaliy, 40 foiz azot, 28 foiz fosforni o'zlashtirgani kuzatiladi. O'simlikni kaliydan

foydalanishi uni ro'vak chiqarishida, azot esa uni shakllanishida, fosfor bo'lsa, o'suv davrini oxirigacha o'zlashtirilishi ko'zatilgan. Kanop o'simligi o'sish davrini birinchi oyida azot va kaliyni tez sur'atlar bilan o'zlashtiradi. Azotning yutilishi nihollar unib chiqqandan so'ng uch haftagacha, kaliy bo'lsa besh haftagacha, kuchli davom etsada, vaholanki azotning o'zlashtirilishi o'simlik o'suv davrini oxirigacha davom etadi.

Qand lavlagi tomonidan oziq moddalardan foydalanishi o'suv davrida bir me'yorda ketmaydi. Nihollar unib chiqqandan so'ng, birinchi o'n kunlikda NPK ni bir-biriga nisbati 1,0:1,5:1,4 ga teng bo'lib, barglar jadal o'sgan va barg sathi rivojlangan davrga kelib may oyida NPK nisbati 1:2,5:3,0 ga teng bo'ladi ya'ni azot va kaliyni o'zlashtirilishi ortib boradi. Iyun oyiga kelib esa 1:3:3,5 ga, iyulda 1:4:4 nisbatga teng bo'ldi. Avgust oyida lavlagi ildizmevasi paydo bo'lgani uchun unda qand moddalari to'planadi va binobarin, oziqa moddalarni o'zlashtirishi uchun har xil o'g'itlarni qo'llashni taqozo qiladi. Shu bilan bir qatorda o'simlikni boshlang'ich o'sish davrida oziqlanishiga katta e'tibor berish kerak Chunki, bu davrda o'simlik ildizlari yaxshi rivojlanmagan bo'ladi, uni ustki qismlari esa tez o'sadi. Bu davrda o'simlik oziqa moddalardan kam foydalansa ham, lekin ularni muhitda kam bo'lishiga yoki eritmada ortib ketishiga juda ta'sirchan bo'ladilar. Undan tashqari, ildiz tarqalgan muhit atrofida oziqa moddalar yengil o'zlashtiruvchan shaklda bo'lishi va kaliyga nisbatan fosfor ko'p bo'lishi kerak Chunki, o'simlik rivojini boshlanish davrida bu oziqaga katta zaruriyat sezadi va uni tuproq eritmasida ko'p bo'lishini talab qiladi, bu sharoit mavjud bo'lmasa unda hosildorlik pasayadi (48- jadval).

48- jadval

**O'simlikni har xil rivojlanish davrida fosfor bilan turlicha oziqlanishini
suli hosildorligiga ta'siri**

Oziqlanish sharoitlari	Hosildorlik %	
	Umumiysi	Don
O'suv davrida fosfor bilan doimo ta'minlanganda	100	100
Ilk rivojlanish davrida 15 kun fosfor berilmaganda	17,4	0
O'simlik 45 kunligidan 60 kunlik bo'lguncha fosfor olmaganda	102	104

Olingan ma'lumotlarni ko'rsatishicha o'simlikni ilk rivojlanish davrida fosfor bilan yetarli ta'minlash hosildorlikni belgilovchi muhim omillardan biri hisoblanadi. O'simlik birinchi 3-4 barglarni yozishgacha donli ekinlar hosil organlarini, ya'ni boshqoq paydo qiladi. Bu davrda azotni yetishmasligi va keyingi davrda azot yetarli bo'lishi boshqoq sonlarini kamaytiradi va hosil miqdorini kamaytiradi. O'simlikni oziqa moddalarga bo'lgan eng yuqori talabi uni o'suv organlari jadal rivojlanish davriga to'g'ri keladi. Agar bu davrda azot yetishmasa o'sish, rivojlanish sekinlashadi, hosil kamayadi. Ko'pchilik o'simliklar rivojlanishining gullash va mevalash davrlarida azot oziqasiga bo'lgan ehtiyoji kamayadi, kaliy va fosforga bo'lgan talab esa, aksincha, ko'payadi. O'simlikni har xil o'suv davrida oziqlanish qonun qoidalarini puxta tushunish o'g'itlarni samarali qo'llashga imkon beradi. Masalan, qand lavlagini o'suv davrining boshlanishida fosfor bilan yetarli ta'minlash (ekilgan qatorlarga superfosfat solish muhim ahamiyatga ega.

O'simlik barglari jadal o'sish davrida esa azot bilan ta'minlash (ekishdan oldin yoki oziqlantirish yo'li bilan) yuqori hosil olishga puxta zamin yaratadi. Bu davrda berilgan azot, o'simlik ustki qismini, barg sathlarini keskin rivojlantiradi, bu esa o'z navbatida ildiz mevalarini rivojlantirishga va unda qand moddalarini ko'plab to'planishiga imkon tug'diradi. Azotli o'g'itlarni bu davrda juda ko'p miqdorda qo'llaganda o'simlik ustki qismi keskin rivojlanadi, barg sathlari ko'payadi, bu esa ildiz mevalari vaznini oshiradi, qand moddalarini ko'p to'plashga imkon beradi. Ildizmeva paydo bo'lish davrida azotli o'g'itlar ko'p miqdorda berilgan taqdirda esa, ildizmeva rivoji sekinlashadi, uning ustki qismi tez rivojlanadi, bu holda qand moddalarining to'planishiga zarar keltiriladi va oqsilsiz azotli birikmalar miqdori ildiz tarkibida oshadi, mahsulot sifati bo'ziladi. Bu sharoitda o'simlikka kaliy va fosfor berish zaruriyati tug'iladi.

49 - jadval

G'o'zaga oziq moddalarni o'tishi, jami vegetasiya davrida o'zlashtiradiganiga nisbatan % hisobida

Vegetasiya davrlari	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Unib chiqqandan to shonalashgacha	3-5	3-5	2-3
Shonalashdan to yoppasiga gullashgacha	25-30	15-20	15-20
Gullashdan to yoppasiga pishib yetilguncha	65-70	75-80	75-80

Demak, o'simlikni o'sish davridagi oziqa moddalarni o'zlashtirish qoidalarini tushungan holda boshqarish orqali maqsadga muvofiq keladigan hosilni va uni sifatini yaxshilash imkoniyati tug'iladi.

Mikroorganizmlarni o'simliklar oziqlanishidagi roli

O'simliklarni oziqlanishi tashqi muhit bilan muloqotda, shu jumladan, ko'p miqdorda tuproqda faoliyat ko'rsatuvchi mikroorganizmlarni ishtirokida vujudga keladi.

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

Umuman tuproqning ustki chirindili qatlamidagi bir gramm tuproqda bir necha million mikroorganizm yashaydi. MDH da tarqalgan har xil tuproqlar tarkibidagi mikroorganizmlar miqdori 50 jadvalda berilgan.

50 – jadval.

MDH Respublikalarining asosiy tuproqlaridagi mikroorganizmlar miqdori (Ye.N.Mishustin ma'lumoti)

Tuproq turi	Tuproqning holati	Mikroorganizmlar miqdori (mln. dona hisobida)	
		1 g tuproqda	Tuproqdagi 1 mg azotda

Podzollar	qo'riq qo'riq ekinzor	300-600 600-1000 1000-2000	70 atrofida 200 250
Chimli – podzollar	qo'riq	2000-2500	600
Qora tuproqlar	ekinzor qo'riq	2500-3000 1200-1600	750 2000
Bo'z tuproqlar	sug'oriladigan	1880-3000	2400

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

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

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

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

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

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

Tuproqdagi mikroorganizmlar soniga, ularning turiga dehqonchilikda qo'llaniladigan mineral va mahalliy o'g'itlar kuchli ta'sir etadi. Masalan, tajribalarda yoz oyining oxirida, o'g'it ishlatilmagan tuproqlarni 1grammida - 350, go'ng berilmaganda – 610 va go'ng + NPK solinganda – 540 mln.dona bakteriya borligi ko'zatilgan.

Mikroorganizmlar o'simlik ildizi orqali ajralib chiqayotgan har xil energetik moddalar ishtirokida ildizlarda va uning atrofidagi yaqin joylardagi tuproqda qiyin o'zlashtiriladigan oziq moddalarni yengil o'zlashtiruvchan shakllarga o'tkazadilar, ular tuproqdagi organik moddalarni parchalaydilar, binobarin, bu jarayon ham, o'z navbatida qiyin o'zlashtiriladigan moddalarni oson o'zlashtiruvchan shakllarga o'tkazadilar. Mikrobiologik jarayonlarning tezligi va yo'nalishi o'simliklar tomonidan oziq moddalarni o'zlashtirishga ta'sir etadi. Mikroorganizmlarning faoliyati tufayli ildiz atrofida ko'plab o'simlik o'zlashtira oladigan oziq moddalar to'planadi (82-jadval).

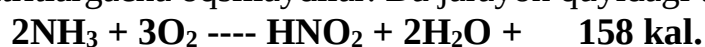
51-jadval

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

E k i n	P_2O_5	K_2O

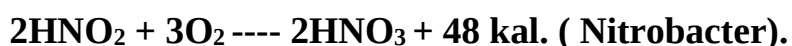
t u r i	Ildizdan tashqarida	Ildiz atrofida	Ildizdan tashqarida	Ildiz atrofida
Arpa	18,6	22,5	9,3	12,8
Kuzgi bug'doy	37,2	43,2	6,6	27,9
Suli	31,5	34,5	10,7	34,4
Sebarga	16,2	21,9	6,4	8,2

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



(Nitrosomonas, Nitrosoccus)

Ikkinchi pog'onada nitrifikasiya bakteriyalari nitritlarni nitratlarga oqsillaydilar:



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

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

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

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

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

Shuni qayd qilib o'tish kerakki, hamma mikroorganizmlar ham o'simlik uchun foydali hisoblanmaydi. Ularni ayrimlari o'simlikda har xil kasalliklarni qo'zg'atuvchi guruhlariga kiradilar. Masalan, g'o'za o'simligi vilt yoki ildiz chirish gammoz kasalligiga chalinadi. Vilt yoki so'lish kasalligini qo'zg'atuvchisi (*Verticillium Dohlia*) tuproq muhitida yashaydi, o'simlik qoldiqlarida qishlab, ildiz orqali uning o'tkazuvchi to'qimalariga kirib uni zararlantiradi, natijada o'simlik so'liydi, hosilga katta zarar yetkazadi.

TUPROQNING AGROKIMYOVIY XUSUSIYATLARI.

Tuproqning tarkibi.

Tuproq qattiq, suyuq (tuproq eritmasi) va gazsimon (tuproq havosi) fazalaridan iborat bo'lib, ular bir-birlari bilan uzviy aloqada bo'ladilar.

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

Atmosfera havosi tarkibida 0,03 foiz CO₂ bo'lsa, tuproq havosida esa 0,3 - 1,0 foiz, ayrim hollarda 2-3 foiz, ba'zan undan ham yuqori bo'ladi. Tuproq havosidagi CO₂ miqdori, atmosfera bilan tuproq muhiti o'rtasidagi aerasiya tezligiga bog'liq bo'lib, tuproq havosida hosil bo'lgan CO₂ qisman atmosfera tomon siljiydi va tuproq eritmasi tomonidan o'ziga singdiriladi. Me'yorida yuz beradigan aerasiya (havo almashinish) natijasida 1 m tuproq tagidan yoz vaqtlarida bir kunda 2 litrdan to 10 litrgacha CO₂ ajralib chiqadi va taxminan shuncha miqdorda kislorod iste'mol qilinadi. CO₂ ni yer ustki qatlamlarida to'planishi, o'simlikdagi assimilyasiya jarayonini tezlashtiradi va o'simliklarni hosildorligiga ijobiy ta'sir etadi. Karbonat angidrid tuproq muhitida erib, karbonat kislota hosil qiladi, u esa dissosiyalanib H⁺ va HCO₃⁻ hosil qilib, tuproq eritmasini nordonlashtiradi:



Tuproq muhitini CO₂ bilan boyishi natijasida, u mineral birikmalar (fosfatlar va kalsiy karbonat) va boshqalarni o'simlik tomonidan oson o'zlashtiruvchi shakllarga o'tkazadi. Shuningdek, tuproqlar tarkibida me'yoridan ortiq CO₂ ni ko'payishi, undagi kislorodni kamaytirishga olib kelib, mikroorganizmlar va o'simliklar tomonidan oziq elementlarni o'zlashtirish faoliyatini bo'zilishiga sabab bo'ladi. Kislorodni yetishmasligi o'simlik ildiz sistemasini nafas olishini susaytirib, havosiz (anaerob) jarayonlarni qaytarilishini kuchaytiradi va mineral moddalarning qayta tiklanish jarayoni boshlanadi.

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

Tuproq eritmasi- tuproqning juda harakatchan va faol qismi bo'lib, u yerda har xil kimyoviy jarayonlar sodir bo'lib, undan o'simliklar oziq moddalarni to'g'ridan-to'g'ri o'zlashtiradi.

Tuproq tipiga va boshqa xususiyatlariga qarab, tuproq eritmasida anionlardan (HCO_3^- , OH^- , Cl^- , NO_3^- , H_2PO_4^-) kationlar (N^+ , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}), shuningdek, suvda eriydigan organik birikmalar va erigan holatdagi gazlar (CO_2 , H_2 , O_2) va boshqalar uchraydi.

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

O'simliklarning oziqlanish jarayonida, tuproq eritmasiga ionlardan K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , NH_4^+ , NO_3^- , Cl^- , N_2PO_4^- larni doimiy ravishda o'tib borishi, juda muhim ahamiyatga ega. Odatda tuproq eritmasidagi tuzlar miqdori 0,05 foizni tashkil qiladi, bu miqdorni 0,2 foizgacha ko'payishi o'simlikka salbiy ta'sir ko'rsatsa, ularni miqdori 0,3 -0,5 foizgacha oshadigan bo'lsa, o'simlik butunlay nobud bo'ladi.

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

Tuproqning qattiq fazasi - o'simliklar uchun zarur bo'lgan asosiy oziq moddalarning zahirasi o'zida saqlaydi. U mineral (90-99 foiz) va organik (1-10 foiz) qismlardan iborat. Tuproq qattiq fazasining organik qismi, uni unumdorligini barpo etishda muhim ahamiyatga ega. Tuproq qattiq qismini yarmisini kislorod 1/3 qismi - kremniydan, 10 foizdan ortig'i alyuminiy va temir, qolgan 7 foizini boshqa elementlar tashkil qiladi. Qayd qilingan hamma elementlar tuproqlarni mineral tarkibida mavjud bo'lib, har xil mineral birikmalarni tarkibiy qismini tashkil etadi. Ulardan uglerod, vodorod, kislorod, fosfor va oltingugurt tuproqning ham mineral ham organik qismida bo'lsa, faqatgina azotning juda ko'p qismi organik modda tarkibiga kiradi.

52 – jadval

**Tuproq qattiq fazasini o'rtacha kimyoviy tarkibi
(A.P.Vinogradov ma'lumoti bo'yicha)**

Elementlar	%	Elementlar	%	Elementlar	%
Kislorod	49,0	Bariy	0,05	Galliy	10
Kremniy	33,0	Stronsiy	0,03	Qalay	10
Alyuminiy	7,1	Sirkoniy	0,03	Kobalt	$8 \cdot 10^{-4}$
Temir	3,7	Ftor	0,02	Toriy	$6 \cdot 10^{-4}$
Uglerod	2,0	Xrom	0,02	Mishyak	$5 \cdot 10^{-4}$
Kalsiy	1,3	Xlor	0,01	Yod	$5 \cdot 10^{-4}$
Kaliy	1,3	Vanadiy	0,01	Seziy	$5 \cdot 10^{-4}$

Natriy	0,6	Rubidiy	$6 \cdot 10^{-3}$	Molibden	$3 \cdot 10^{-4}$
Magniy	0,6	Rux	$5 \cdot 10^{-3}$	Uran	$1 \cdot 10^{-4}$
Vodordo	0,50	Seriy	$5 \cdot 10^{-3}$	Berilliy	10^{-4}
Titan	0,46	Nikel	$4 \cdot 10^{-3}$	Germaniy	10^{-4}
Azot	0,10	Litiy	$3 \cdot 10^{-3}$	Kadmiy	$5 \cdot 10^{-5}$
Fosfor	0,08	Mis	$2 \cdot 10^{-3}$	Selen	$1 \cdot 10^{-6}$
oltingugurt	0,08	Bor	$1 \cdot 10^{-3}$	Simob	10^{-6}
Marganes	0,08	Qo'rg'oshin	$1 \cdot 10^{-3}$	Radiy	$8 \cdot 10^{-11}$

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

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

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

Minerallar kimyoviy tarkibiga ko'ra, kremnyokislorodli birikmalarga (yoki silikatlar) va alyumo-kremnyokislorodli (yoki alyumosilikatlarga) birikmalarga bo'linadilar.

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

Alyumokremnyokislorodli birikmalar tuproqda birlamchi va ikkilamchi minerallardan iborat. Birlamchi alyumo-silikatlardan eng ko'p tarqalgani dala shpati bo'lib, ular kaliyli (artoklaz), natriy - kalsiyli (anortit va al'bit) bo'ladi.

Tuproqda, dala shpatiga nisbatan slyudalar kam miqdorda tarqalgan bo'lib, ulardan ko'p uchraydiganlari kaliyli slyuda-muskovit ($\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$) temir-magneziyalı slyuda-biotit - ($\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})_5(\text{OH}, \text{F})_2$) magneziyalı slyuda-flogopit - $\text{K Mg}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH}, \text{F})_2$ hisoblanadi.

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

Ikkilamchi alyumosilikatlar minerallar, asosan, kremniy, alyuminiy, kislorod va vodoroddan, hamda kam miqdorda kalsiy, magniy, kaliy, temirdan tashkil topgan bo'ladi.

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

Montmorillonitli guruhga-montmorillonit, $(\text{Al}_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O})$

Beydeliit $\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_9(\text{OH})_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ va boshqa ayrim minerallar kiradi.

Montmorillonitli loylar yuqori disperslik shishish va yopishqoqlik xususiyatiga ega bo'ladi.

Kaolintli guruhlarga – 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. Kaolinitli loylar, montmorillonitli loylarga nisbatan dispersliq namni oz miqdorda shimishi va kam yopishqoqligi bilan farqlanadi.

Gidroslyudalar dala shpati va slyudalardan hosil bo'ladi. Ulardan eng ko'p tarqalganlari: gidromuskovit (illit) – $\text{KAl}\{(\text{SiAl})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; Hidrobiotit - $\text{K}(\text{MgFe})_3\{(\text{AlSi})_4\text{O}_{10}\} \cdot (\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ va vermikulit – $(\text{Mg Fe}^{2+}, \text{F}^{3+})_2 \{(\text{Al}, \text{Si})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

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

Tuproq mineral qismi tarkibiga amorf moddalar ham kiradi. Ulardan eng ko'pi alyuminiy gidroqsili $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ va temir $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ hamda kremniy gidroqsili – $\text{SiO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ hisoblanadi.

Ular tuproqda amorf-kolloid cho'kma (gel') hosil qiladi. Ushbu moddalar o'z tarkibidan asta-sekinlik bilan suvni yo'qotib kristallar hosil qiladi, kremniy gidroqsili esa tuproqda ikkilamchi kvarsqa aylanadi va shu bilan bir qatorda, alyuminiy, temir gidroqsilidan, gibbsit – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$

Bemit – $\text{Al}_2\text{O}_3\text{H}_2\text{O}$, getit - $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, limonit – $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ va boshqa moddalar hosil bo'ladi.

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

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

Tuproqning har xil mineral fraksiyalari bir biridan zarrachalarining o'lchamlari bilan emas, balki mineralogik va kimyoviy tarkibini bir xil bo'lmasligi hamda undagi oziq elementlar miqdori bilan ham farq qiladi. Tuproqning qum va katta changlardan iborat bo'lgan zarrachalarining ko'p qismini dala shpati va kvarslar tashkil etadi. Natijada, ularning tarkibida kremniy miqdori ko'p bo'lib, alyuminiy, temir, kalsiy, magniy, kaliy, fosfor va boshqa elementlar kam miqdorda bo'ladi (53-jadval).

53-jadval

Har xil tuproq zarrachalarini kimyoviy tarkibi

Zarrachalar o'lchami, mm	Tarkibidagi miqdori, foiz hisobida						
	Si	Al	Fe	Ca	Mg	K	P
Qum – 1,0 – 0,2	43,4	0,8	0,8	0,3	0,3	0,7	0,02
Yirik qum - 0,2 – 0,04	43,8	1,1	0,8	0,4	0,1	1,2	0,04

O'rtacha qum - 0,04 – 0,01	41,6	2,7	1,0	0,6	0,2	1,9	0,09
Mayda qum – 0,01 – 0,002	34,6	7,0	3,6	1,1	0,2	3,5	0,04
Loyqa < 0,002	24,8	0,6	9,2	1,1	0,6	4,1	0,18

Demak, tuproqning mayda dispersmineral zarrachalari organik moddalar bilan birgalikda tuproqda adsorbsion jarayonlarning o'tishiga sabab bo'ladi, ularning singdirish qobiliyati o'g'itlar bilan tuproq o'rtasidagi o'zaro ta'sirda muhim ahamiyatga ega. Tuproqning organik moddasi. Tuproq organik moddasi uning qattiq qismini kam miqdorini tashkil qilsa ham, tuproq unumdorligini oshirishda o'simliklarning oziqlanishida katta ahamiyatga ega. Tuproqdagi organik moddalar miqdori bo'z tuproqlarda 1-2 foizni, qora tuproqlarda 10 foizgacha bo'lishi mumkin. (54-jadval)

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

1. Gumusga aylanmagan o'simlik va hayvon qoldiqlaridan kelib chiqadigan moddalar;

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

54-jadval

**M D X dagi tuproq tiplari tarkibidagi chirindi (gumus) miqdori
(I.V.Tyurin ma'lumoti)**

Tuproq tipi	Haydalma qatlamidagi gumus miqdori, %	1gektardagi gumus zahirasi, t. (har xil tuproq qatlamlarida)	
		0 – 20 sm	0 – 100 yoki 1 – 120 sm
Chimli podzol	2 – 7	53	80 – 120
Podzollashgan kul rang o'rmon	4 – 6	109	150 – 300
Qora tuproq: yuvilgan	7 – 8	192	500 – 600
Qalin qavatli	10 – 12	224	650 – 800
Oddiy	6 – 8	137	400 – 500
Janubiy	4 – 5	-	300 – 350
To'q tusli kashtan	3 – 4	99	200 – 250
Kashtan va och tusli kashtan	1,5 – 3	-	100 – 200
Bo'z	1 – 2	37	50
Qizil tuproq	5 – 7	153	150 – 300

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

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

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

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

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

Tuproqdagi oziq elementlar miqdori. Har xil tipdagi tuproqlar mineral qismining tarkibiga ko'ra, organik modda miqdoriga va xususiyatiga qarab turlicha bo'ladi. Shuning uchun ham, ular tarkibidagi yalpi oziq elementlar miqdori va zahirasi bo'yicha ham bir biridan keskin farq qiladi. (55-jadval).

Asosiy tuproq tiplari tarkibidagi azot, fosfor va kaliyning yalpi zahirasi ancha miqdorni tashkil etadi, bu bitta ekin turi tomonidan o'zlashtiriladigan shu turdagi elementlar miqdoridan bir necha o'n va yuz marotaba ko'pdir.

55-jadval

**MDH dagi har xil tuproqlar haydalma qatlami tarkibidagi
yalpi azot, fosfor va kaliy miqdori.**

Tuproq tipi	N		P ₂ O ₅		K ₂ O	
	foiz	tonna/ga	Foiz	tonna/ga	foiz	tonna/ga
Chimli podzol:						
qumli	0,02-0,05	0,6-1,5	0,03-0,06	0,9-1,8	0,5-0,7	15-21
qumoq	0,05-0,13	1,5-4,0	0,04-0,12	1,2-3,6	1,5-2,5	45-75
Qora tuproqlar	0,2-0,5	6,-15	0,1-0,3	3-9	2,0-2,5	60-75
Bo'z tuproqlar	0,05-0,15	1,5-4,5	0,08-0,2	2,4-6,0	2,5-3	75-90

Ammo tuproqdagi oziqa moddalarning ko'p qismi, o'simliklar tomonidan to'g'ridan-to'g'ri o'zlashtirilmaydigan birikmalar holida bo'ladi. Masalan, azot asosan murakkab organik moddalar tarkibida (gumusli moddalar, oqsillar va boshqalar) bo'lsa, fosforning asosiy qismi qiyin eriydigan mineral birikmalar va organik moddalar kaliyning ko'pchilik qismi esa- erimaydigan alyumosilikatli minerallar tarkibida bo'ladi.

O'zbekistonning sug'oriladigan tuproqlarini xususiyatlari.

O'zbekiston Respublikasining umumiy yer maydoni 50 mln. gektar atrofida bo'lib, shundan 26,3 mln. gektari yoki umumiy maydonining 59 foizi qishloq xo'jalik uchun yaroqli yerlar hisoblanadi. Barcha haydaladigan maydonlarning 4,2 mln. gektariga yaqini sug'oriladigan yerlardan iboratdir.

"O'zgiprozem" ning 1996 yil ma'lumotlariga qaraganda O'zbekistonda 14 dan ortiq tuproq turlari uchraydi. Shulardan 26,4 foizini o'tloqi tuproqlar, 24 foizini och tusli bo'z tuproqlar, 16,2 foizini haqiqiy bo'z tuproqlar, 6,6 foizini bo'z-o'tloq tuproqlar, 8,3 foizini taqir va o'tloq-taqir tuproqlar qolganini to'q tusli bo'z tuproqlar tashkil qiladi.

O'zbekiston tuproqshunoslik va agrokimyo institutining tasnifiga binoan ko'pchilik biologik fizik-kimyoviy, tuproq mexanik tarkibi va boshqa xususiyatlar bilan farq qiladigan ikki guruhga bo'linadi:

1. Avtomorf tuproqlar - adir, tog' oldi va tekis etaklari zonasida joylashgan. Bu tuproq sharoitlarida yer osti suvlari chuqur joylashgan bo'lib, maydoni umumiysiga nisbatan 47 foizni tashkil etadi.

2. Hidromorf tuproqlar - yer ostki suvlari yuza joylashgan o'tloqi, o'tloqi botqoq, daryolarni quyi oqimi past yerlaridagi o'tloqi to'qay, to'qay va sho'rxoq tuproqlar. Tuproq tasnifisiga muvofiq, bo'z tuproqlar 5 tipga bo'linadi: 1. Bo'z (och, tipik va to'q) tuproqlar. 2. Sug'oriladigan bo'z tuproqlar (och, tipik va to'q.). 3. Bo'z-o'tloq tuproqlar - ya'ni, yarim gidromorfli. 4. O'tloq tuproqlar (allyuvial, soz, och yoki to'q tusli, sho'rlangan, sho'rxoq). 5. Botqoq tuproqlar (allyuvial, soz, berch qavatli, botqoq, sho'rlangan va sho'rxoq).

Sug'oriladigan bo'z tuproqlar keng tarqalgan bo'lib, sug'orish davomiyligiga qarab yangidan va eskidan sug'oriladigan turlarga bo'linadi. Ular bir qator xususiyatlari bilan farqlanadi. Tipik to'q tusli va bo'z tuproqlar joylashgan mintaqada o'tloq sohil allyuvial tuproqlar relyefining katta qiyaligi va vodiylarning bu qismlarida shag'al va qumli zamin mavjudligi ta'sirida, yer osti suvlari oqimi yaxshi bo'lganligi uchun tuproq sho'rlanmaydi. Lekin och tusli bo'z tuproqlar joylashgan yerlarda, ayniqsa sahro, allyuvial tuproqlar joylashgan mintaqalarda relyef kam nishablikka ega bo'lgani tufayli ular turli darajada sho'rlangan. Bu tuproq sharoitlarida yer osti suvlari uzoqlashtirilmasa sug'orish davrida suvlar tez ko'tarilib, tuproqlarni sho'rlanishiga olib keladi. Bo'z tuproqlarda gumus miqdori kam. Masalan, och tuslida 0,09-1,5 foiz, tipik bo'z tuproqda 1,24-2,5 foiz va to'q bo'z tuproqlarda 2-3 foiz bo'lishi bilan farqlanadi. (56- jadval).

56-jadvl.

O'zbekiston tuproqlari tarkibidagi chirindi (gumus) miqdori

Tuproq olingan joy	Gumus, foiz hisobida				
	Chuqurliq sm	Och tusli bo'z tuproqlar	Tipik bo'z tuproq	To'q tusli bo'z tuproqlar	O'tloq bo'z tuproqlar
Qashqadaryo havzasi	0-17	0,69	1,24	1,65	-
shudgorlangan	17-28	0,52	0,96	1,42	-
lalmikor yer	28-65	0,23	0,77	1,21	-
(B.V.Gorbunov)	66-90	0,20	0,65	0,89	-
Nurota tumani,	0-20	1,36	1,38	1,71	-
eskidan sug'orilib	25-35	0,41	1,21	1,26	-
kelinayotgan yer	40-75	0,37	1,03	1,12	-
(I.I.Boboxo'jayev)	80-100	0,29	0,64	0,85	-
Chirchiq va Angren	0,5	-	3,77	-	-
daryolari oralig'i,	6-16	-	1,22	-	-
qo'riq yer	45-55	-	0,45	-	-
(B.V.Gorbunov)	90-100	-	0,34	-	-
Urgut tumani, 3 yil	0-25	0,78	0,89	-	1,42
tamaki ekilgan yer	25-50	0,63	0,71	-	1,28
(F.X.Xoshimov,	60-80	0,45	0,55	-	0,91
QM.Mo'minov)	90-100	0,26	0,37	-	0,52
Ishtixon tumani, 5 yil	0-20	0,98	1,15	-	1,34
paxta ekilgan yer	20-40	0,72	0,83	-	1,12
(X.X.Hamdov,	50-70	0,56	0,68	-	0,84
QM.Mo'minov)	80-100	0,21	0,25	-	0,47

Angren havzasini chap qirg'og'i, qo'riq yer (B.V.Gorbunov)	0-4	-	3,47	3,96	-
	4-14	-	1,28	2,49	-
	14-30	-	0,65	1,36	-
	30-65	-	0,54	0,66	-
G'allaorol tog' orasi cho'kmasi, shudgorlangan lalmi yer (B.V.Gorbunov)	0-14	-	0,89	1,40	-
	14-22	-	0,51	1,23	-
	22-45	-	0,29	0,74	-
	65-85	-	0,21	0,49	-

Masalan, tuproq tarkibidagi azot miqdori, yerga solingan azotli o'g'itlar miqdoriga va shakliga, o'tmishdosh ekin turiga, go'ngni qo'llash miqdoriga qarab o'zgaradi. Tuproqdagi umumiy azot miqdori dalada almashlab ekishi tizimi joriy etilganda orta boradi va aksincha, surunkasiga bir xil ekin ekilib kelinayotgan yerlarda kamayib boradi. O'zbekistonda tarqalgan asosiy tuproq tiplari tarkibidagi yalpi azot miqdori ham turlicha bo'lib, u bo'z tuproqlarni 0-20 sm chuqurligida 0,04-0,07, och tusli bo'z tuproqlarda 0,08-0,12 to'q tusli bo'z tuproqlarda ham 0,08-0,12 va o'tloq tuproqlarda 0,10-0,15 foizni tashkil etadi.

57-jadval

O'zbekiston tuproqlari tarkibidagi umumiy azotning miqdori, foiz hisobida

Tuproqlar	Tuproq qatlami, sm		
	0 - 20	30 - 50	75 – 100
Bo'z tuproq	0,04-0,07	0,03-0,04	0,02-0,04
Eskidan sug'oriladigan och tusli bo'z tuproq	0,08-0,12	0,04-0,05	0,02-0,04
To'q tusli bo'z tuproq	0,08-0,12	0,03-0,05	0,02-0,03
To'q tusli o'tloq tuproq	0,20-0,50	0,08-0,20	0,02-0,05
Eskidan sug'oriladigan o'tloq tuproq	0,10-0,15	0,04-0,06	0,02-0,04

O'zbekistonda tarqalgan asosiy tuproq tiplari tarkibidagi umumiy fosfor miqdori 0,08-0,3 foizgacha bo'ladi. Sug'oriladigan och tusli bo'z tuproqlarning haydalma qatlamida 0,4 foiz yalpi fosfor bo'lsa, bu ko'rsatkich 30 yildan beri o'zlashtirilgan va sug'orilib kelinayotgan och tusli bo'z tuproqlarda - 0,19; haqiqiy bo'z tuproqlarda - 0,21; eskidan sug'orilib kelinayotgan o'tloqi tuproqlarda 0,8; o'tloqi botqoq tuproqlarda - 0,14- 0,17 va to'q tusli bo'z tuproqlarda 0,15-0,17 foizni tashkil qiladi (58- jadval).

Tuproqlar tarkibidagi fosfor organik va mineral birikmalar tarkibida uchraydi. Bu birikmalar suvda erimaydigan va o'simlik qiyin o'zlashtiradigan shakllarda bo'ladi. Organik birikmalar tarkibidagi fosfor miqdori mineral birikmalardagi fosforga qaraganda ancha kam bo'ladi.

58-jadval

Bo'z tuproqlar tarkibidagi yalpi va harakatchan fosfor miqdori.

Tuproq tipi	Chuqurligi, sm	Umumiy P ₂ O ₅ % his.	Harakatchan P ₂ O ₅ , mg/kg
Eskidan sug'orib kelinayotgan tipik bo'z tuproqlar	0-20	0,213	15,3
	20-40	0,215	7,5
	100-135	0,136	3,2
Yangidan sug'orilib	0-25	0,141	12,4

kelinayotgan och tusli bo'z tuproq	30-55	0,143	9,6
	70-85	0,141	2,8
30 yildan beri o'zlashtirilgan och tusli bo'z tuproq	0-22	0,190	19,2
	22-40	0,177	11,4
	65-95	0,134	3,3
To'q tusli bo'z tuproq	0-15	0,194	40,3
	15-30	0,152	12,8
	30-65	0,139	8,7
Eskidan sug'orib kelinayotgan o'tloqi tuproq	0-20	0,183	15,9
	20-45	0,149	7,2
	50-70	0,111	1,8
O'tloqi botqoq tuproq	0-20	0,171	10,5
	22-40	0,099	4,3
	42-70	0,123	1,5

Agarda fosforning umumiy miqdorini 100 foiz deb olinsa, shundan 10-20 foizi organik fosfor bo'lsa, qolgan qismini (80-90 foizi) mineral fosfor tashkil qiladi. O'simliklarni oziqlanishida tuproqdagi organik fosforning ahamiyati katta. Lekin bunday fosfor faqatgina mineral holga o'tgandan keyingina o'simlik tomonidan o'zlashtiriladi.

59-jadval

Har xil tuproqlar tarkibidagi turli shakldagi kaliy miqdori.

Tuproqlarning turlari	Chuqurligi, sm	Umumiy kaliy, %	K ₂ O mg/kg tuproqda	
			Almashinuv- chan shakli	Suvda eriydigani
Chimli podzol, qumli va qumoq	0-20	1,7-2,0	40-100	2-4
Qora tuproq	0-20	2,3-2,5	100-150	10-15
Kashtan tuproq	0-20	2,1-2,4	80-120	11-13
Och tusli bo'z tuproqlar	0-20	1,9-2,2	120-240	-
	20-30	1,8-1,9	210-235	-
	30-65	1,6-1,7	200-220	-
	70-90	1,5-1,7	180-200	-
Tipik bo'z tuproqlar	0-20	2,2-2,5	250-270	-
	20-30	2,1-2,3	230-250	-
	40-70	1,8-2,0	200-220	-
	70-100	1,7-1,9	190-210	-
To'q tusli bo'z tuproqlar	0-15	2,3-2,6	340-370	-
	15-30	2,3-2,4	330-350	-
	30-50	2,2-2,3	270-300	-
	60-95	2,0-2,2	140-180	-
Sug'oriladigan o'tloq tuproqlar	0-30	2,8-3,1	300-330	-
	30-50	3,0-3,3	280-310	-
	60-80	3,2-3,5	230-270	-
	90-110	2,9-3,2	160-180	-

Tuproqning singdirish qobiliyati va uning turlari.

O'simlik oziqlanishida va tuproqqa solingan o'g'itlarni o'zgarish jarayonida, singdirish qobiliyati katta ahamiyatga ega. Tuproqlarni singdirish qobiliyati to'g'risidagi tushuncha akademik K.K.Gedroys risolalarida ilmiy jihatdan asoslanib berilgan. Tuproq singdirish qobiliyati iborasi asosida, eritmadagi har xil moddalarni singdirish va ularni ushlab qolish xususiyati tushuniladi. Bu jarayon, moddalarni tuproq muhitidan singdirish davrida yuz beradi.

Tuproqlarning bu xususiyati oldindan ma'lum edi. Lekin, uni sistemali ravishda o'rganish o'tgan yuz yilliklarni o'rtalarida boshlandi. 1850-1854 yillarda D.Ueya o'zining ilmiy ko'zatlari asosida, tuproqlar hamma tuzlarni ham singdirmasligini, balkim, ularning asoslarini o'zida ushlab qolishini aytib, tuproqdan ham eritmaga qancha singdirilgan bo'lsa, shuncha miqdordagi asoslar o'tishini asoslab berdi.

Tuproqlarni singdirish xossalarini o'rganishda akademik K.K.Gedroys, G.Vagner, S.Mattsonlarni xizmatlari katta bo'ldi. D.N.Pryanishnikov laboratoriyalarida, o'simlikni oziqlanishida tuproqlarning almashinib singdirish qobiliyati muhim ahamiyatga ega ekanligi ilmiy tajribalar asosida isbotlandi. Akad.K.K.Gedroys tuproqlarni singdirish qobiliyatini 5 turga bo'ladi.

Biologik singdirish - bu o'simlik va mikroorganizmlar faoliyati bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ular tuproq eritmasi va TSK dagi oziqa moddalarni tanlab singdiradilar va tuproqqa organik shaklda yoki o'simlikda mustahkamlanib qoladilar. Bu singdirilgan va organik shaklga o'tgan oziq moddalar parchalanishi natijasida eski shakliga o'tadilar va yana o'simlik tomonidan o'zlashtiriladi. Lekin, oziqa moddalarni (azot, fosfor, kaliy) o'simlik va mikroorganizmlar tomonidan o'zlashtirilishi sekinlik bilan davom etadi. Shunisi tavsifliki, singdirilgan oziq moddalardan azot va kul elementlari mikroblar va chirayotgan o'simlik tanasidan tezroq ajralib chiqadi. Biologik singdirish jarayoni tezligi havo, namliq mikroorganizmlar uchun energiya manbai hisoblanuvchi organik oziq moddalar miqdoriga, tuproq fizik - kimyoviy va biologik xususiyatlariga bog'liq.

Agarda, tuproq muhitiga tarkibida azot kam bo'lgan organik modda solingan bo'lsa (somon va somonli go'ng) mikroorganizmlar rivojlanishi tezlashadi binobarin, oziq moddalarni, ayniqsa, azot oziqasini mikroorganizmi tomonidan singdirilishi kuchayadi va tezlashadi, ammo, shu bilan bir qatorda, o'simlikni azot bilan oziqlanishini yomonlashadi. Oziqa moddalarni biologik singdirilishi ularni, shu jumladan, mineral shakldagi azot, fosfor, sul'fat va mikroelementlarni tuproqda birikib qolishida birdan bir muhim omildir. O'simlik qoldiqlari va mikroorganizmlar tanasi chirish jarayonida oziq moddalar yana mineral holda ajralib chiqadi. Eng muhimi, nitrat shaklidagi azotni biologik singdirish yo'li bilan mustahkamlanib qolishidir, biologik singdirish o'simliklar oziqlanishida va tashqi muhitda bu shakldagi azotni kamaytirishda katta ahamiyatga ega. Chunki, nitratlar nam yetarli bo'lgan mexanik tarkibi yengil tuproqda ko'proq behuda yuviladi va gaz holda uchib ketadi.

Demak, biologik singdirish barcha tuproq - iqlim zonalarida, asosan, iqlimi sepHam bo'lgan va sug'orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarda, hamda mexanikaviy tarkibi yengil bo'lgan qumloq tarkibli tuproqlarda muhim ahamiyatga ega.

Shuningdek, biologik singdirish jarayoni tufayli tuproqda o'simliklar hayoti uchun zarur bo'lgan oziq moddalar, jumladan, azotning ushlanib qolishi va to'planishi natijasida tuproq unumdorligini ortishi va oziq moddalarni tanlab singdirilishi, faqat ushbu jarayon ta'siridagini vujudga keladi.

Mexanik singdirish - qobiliyati tuproq g'ovak xususiyatiga ega bo'lgani uchun sizilib o'tayotgan suyuqlik tarkibidagi mayda yoki unchalik katta bo'lmagan moddalarni to'tib qoladi. Bu esa, o'z navbatida tuproqqa solingan erigan yoki erimagan fosforid uni loyqalarini, mineral o'g'itlarni saqlashda, ularni tuproq qatlami bo'yicha joylashishida juda muhimdir. Tuproqlarning ana shu xususiyati tufayli bu turdagi o'g'itlar tuproqning pastki qatlamlariga yuvilib ketmaydi va shu bilan birga tuproqning eng qimmatli kolloid zarrachalarini saqlab qoladi. O'zbekiston Respublikasining tog' etaklari va adirlarida toshloq yerlarni o'zlashtirishda - dehqonlar tuproqlarni mexanikaviy singdirish qobiliyatidan foydalanganlar, ya'ni ular bir necha yillar davomida toshloq yerlarga loyqa cho'ktirish (kolmotaj) yo'li bilan u joylarda ekin ekish uchun yaroqli unumdor tuproqlarni vujudga keltirganlar. Shunday qilib, tuproqlarning mexanikaviy singdirish qobiliyati ham o'ziga xos amaliy ahamiyatga egadir.

Tuproqni fizik singdirish - qobiliyati bu erigan moddalarni yoki butun molekulalarni manfiy yoki musbat xususiyatga ega bo'lgan tuproq qismlari orqali yuz beradigan singdirish hisoblanadi. Moddalarni musbat singdirishini ro'y berish jarayonlari tabiatda noma'lum. Lekin, manfiy molekulyar singdirish tuproqni eritmadagi xloridlar va nitratlar bilan yaqindan muloqati natijasida yuz beradi, hamda ularni tuproqdagi harakatchan holati yanada keskinlashib, tuproqda nam yetarli bo'lsa, ular pastki qatlamlarga yuvilib ketishi mumkin. Xlor ionining ana shundan yuvilishi muhimdir, chunki xlor qoldig'i ayrim o'simliklar uchun juda (kartoshka, tamaki, zig'ir va boshq.) zararli bo'ladi. Nitratlar uchun tuproqning bu xossasi maqsadga to'g'ri kelmaydi, shuning uchun ham, tarkibida azot nitrat shaklida bo'ladigan azotli o'g'itlarni ko'zda, shudgorlash paytida emas, balki ekish oldidan yoki oziqlantirish davrida qo'llash yaxshi samara beradi.

Tuproqni kimyoviy singdirish qobiliyati – bu tuproqdagi ayrim eruvchi tuzlarni suvda erimaydigan yoki qiyin eriydigan birikmalarga o'tish reaksiyasiga aytiladi. Tuproqda erigan tuzlar bu jarayon natijasida suvda erimaydigan birikmalarni hosil qiladi. Masalan karbonat va sul'fat kislota anionlari ikki valentli kalsiy va magniy kationlari bilan reaksiyaga kirishish natijasida suvda erimaydigan CaSO_4 , CaCO_3 va MgCO_3 tuzlarini cho'kmalarini hosil qiladilar.

Fosforni tuproqda boshqa birikmalarga o'tishi alohida ahamiyatga ega. Suvda eruvchan bir qism fosfor saqlagan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)$ superfosfat tuproqqa solinganda u jadallashgan tarzda tuproqdagi ko'p miqdordagi kalsiy bilan yana birikib o'simlik tomonidan qiyin o'zlashtiradigan ikki va uch kalsiy fosfatlarni CaHPO_4 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ birikmalarini hosil qiladi:

Kalsiy ikkilamchi fosfat tuzi CaHPO_4 kuchsiz kislotalarda erib, o'simlik tomonidan o'zlashtirilsa, uchlamli kalsiy fosfat esa, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ fosforni o'simliklar uchun layoqatligini keskin kamaytirib yuboradi.

Fosforning kimyoviy bog'lanishi tuproqda uning sekin harakatlanishiga bog'liq bo'lib, suvda yaxshi eriydigan o'g'itlar tuproqqa solinganda, fosforni o'simlik tomonidan o'zlashtirishi kamayib ketadi. Fosforni biriktirib qolish qobiliyatiga qarab tuproq turlari quyidagi ketma ketlikda joylashadi: qizil tuproq chimli podzol tuproq bo'z tuproqlar qora tuproqlar. Agarda tuproq muhitida temir va alyuminiy mavjud bo'lsa, unda o'simlik yanada kiyin o'zlashtiruvchi $AlPO_4$ va $FePO_4$ birikmalari hosil qiladi. Fosforni kimyoviy reaksiya natijasida tuproqda mustaxkamlanishi uni o'simlik tomonidan qiyin o'zlashtiradigan shakllariga o'tkazadi: shuning uchun solingan fosforli o'g'itlardan o'simlikni, shu jumladan, g'o'za va donli ekinlarni foydalanish ko'rsatkichi juda past bo'lib, u 15-20 foizdan (solinganiga nisbatan) oshmaydi. Sug'oriladigan O'zbekiston tuproqlarida fosforni ko'proq mustaxkamlanishi o'tloqi va o'tloqi-botqoq tuproqlarda jadallashgan tarzda kuzatiladi, chunki ularni tarkibida kalsiydan tashqari temir va alyuminiy ionlari ham mavjuddir.

Fizik-kimyoviy yoki almashinuvchan singdirish, bu o'g'itlar bilan tuproqning birikishi qaysi yo'nalishda ketishini ko'rsatadi. Bu esa, ulardan samarali qo'llash yo'llarini, sabablarini to'g'ri tushunishga yordam beradi. Fizik-kimyoviy singdirish - maydalanib yeyilgan yirikligi 0,2 dan 0,001 mkm bo'lgan dispers bo'laklarni, kolloidlarni tuproq eritmasidan xar xil kationlarni singdirishi bilan bog'liqdir. Birorta kation singdirilishi ikkinchi kationlarni tuproq qattiq fazasidan eritmaga ekvivalent miqdorda siqib chiqaradi:

Tuproq organik va mineral kolloid qismlar yig'indisi (ya'ni gumus moddalardan, loyqa minerallardan, temir va alyuminiy gidrooksilidan tashkil topgan kolloidlar) K.K.Gedroys tomonidan tuproqning singdirish kompleksi yoki (TSK) deb ataladi.

Tuproq mineral va organik kolloid bo'lakchalarini kationlar bilan almashinuvi qobiliyati ularni manfiy zaryadli bo'lishi bilan bog'liqdir.

Tuproqda tabiiy holda doimo ma'lum miqdorda almashinuvchi kationlarni Fe^{2+} , Mg^{2+} , H^+ , Al^{3+} , Na^+ , K^+ , NH_4^+ va boshqalar singdirilgan holda bo'lishi mumkin. Bu kationlar esa, o'z navbatida tuproq eritmasidagi boshqa kationlar bilan almashinishi mumkin. Ularni almashinuv jarayoni tuproq singdirish kompleksida mustaxkam ekvivalentlik miqdorida boradi. Kationlarning almashinuv reaksiyasi juda tez o'tadi. Birorta kation tuproq muhitiga erigan o'g'it sifatida qo'llanilgan taqdirda (KCl , NH_4Cl , NH_4NO_3 va boshqalar) ular tezda tuproq singdirish kompleksi bilan birlashgan holda oldin singdirilgan kationlarni siqib chiqarib o'rin almashadi.

Kationlar almashinishi yana orqaga qaytish xususiyatiga ega, bu reaksiya quyidagicha ketadi:

Eritmani konsentrasiyasiga, uning hajmiga, almashinuvchi kationlar tabiatiga qarab eritmadagi kation bilan TSK dagi kation o'rtasida doimiy harakatchan tenglik bo'ladi. Agar tuproq singdirish kompleksi tarkibi o'zgargan taqdirda, bu tenglik ham o'zgaradi. Natijada ayrim kationlar tuproq eritmasidan tuproq- singdirish kompleksiga qo'shiladi, ayrimlari esa tuproq eritmasiga o'tadi. Mineral o'g'itlar qo'llangan taqdirda (masalan, NH_4NO_3) tuproq eritmasi quyuqligi oshadi, mineral o'g'it tuproq singdirish kompleksidagi kationlar bilan almashinadi.

Tuproqlarning fizik-kimyoviy singdirish xususiyati qishloq xo'jalik o'simliklarining o'sishi va rivojlanishida muxim ahamiyatga ega. Ushbu singdirish tufayli o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq elementlar tuproqda birikib qoladi va pastki qatlamlarga yuvilib ketmaydi, hamda, tuproq eritmasini konsentrasiyasini yaxshilab, uni mo'tadil holatga o'tkazadi. Fizik-kimyoviy singdirish tuproqlarni kimyoviy meliorasiyalash (oxaklash, gipslash va boshqalar) jarayonida ham katta ahamiyatga ega.

Singdirish hajmi va ularni tarkibi. Har xil tuproqlar tarkibidagi kationlar miqdori singdirilgan kationlarga nisbatan turlicha bo'ladi.

Tuproqdagi umumiy almashinuv yo'li bilan singdirilgan barcha kationlar singdirish hajmi deyiladi. Bu ko'rsatkich 100 g tuproqda milligramm ekvivalent bilan belgilanadi. Masalan 100 g tuproqda singdirilgan holatdagi kationlar miqdori 200 mg Ca^{2+} , 24 mg Mg^{2+} va 9 mg NH_4^+ bo'lsa, u tuproqning singdirish hajmi 100 g tuproqda quyidagicha bo'ladi:

$$\frac{200}{20} + \frac{24}{12} + \frac{9}{18} = 12,5 \text{ mg.ekv. ni tashkil qiladi,}$$

bunda 20 m.ekv. kalsiy, 12 magniy va 18 ammoniy ekvivalent massasidir.

Singdirish hajmining kattaligi tuproqning singdirish qobiliyatini belgilovchi ko'rsatkichdir. Bu ko'rsatkich, tuproqning mexanik minerologik tarkibi va organik moddaning umumiy miqdoriga bog'liq. Kolloid qismlar kam saqlangan qumloq yoki qumsimon tuproqlarda singdirish hajmi kam bo'ladi.

Aksincha, tuproqda qanchalik ko'p mineral va kolloid bo'lakchalar mavjud bo'lsa, shunchalik tuproq singdirish hajmi yuqori bo'ladi. Loysimon va yarim loysimon tuproqlarda singdirish hajmi ko'p, qumli va yarim qumli tuproqlarda esa kam bo'ladi. Gumus bilan yaxshi ta'minlangan qora tuproqlarda singdirish hajmi yuqori 40-60 mm. ekv, O'zbekiston jumxuriyati bo'z tuproqlarida esa 10-20 m. ekv. 100 g tuproqqa to'g'ri keladi.

Tuproqning singdirish qobiliyati minerallarni tuproqda o'zgarish jarayoniga katta ta'sir ko'rsatadi.

60-jadval

**MDH dagi tuproqlarni singdirish sig'imi va gumus miqdori
(N.P.Remezov ma'lumoti)**

Tuproq tipi	Miqdori foiz			Singdirilgan kationlar sigimi, 100 g da mg ekv	Har 100 gr tuproqda mg.ekv		
	Gumus	Mineral zarracha diametri			Ca ²⁺⁺ +Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺
		0,00025 dan kichik	0,00025-0,001 mm				
Chimli podzol	2,5	2	-	15	8	-	7
Sur tusli oʻrmon tuprogʻi	3,0	5	4	20	16	-	4
Qora tuproq	10,0	5	10	65	60	-	5
Kuchli							

Oddiy	6,0	5	10	35	31	2	2
Janubiy	4,5	5	10	30	28	2	-
Kashtan tuproq	2,5	3	5	27	25	2	-
Bo'z tuproq	1,0	3	5	15	14	1	-

Bu esa ularni tuproqdagi harakatchanligini va binobarin, o'simlik tomonidan o'zlashtirish jarayonini belgilaydi. Masalan, singdirish qobiliyati past bo'lgan qum va qumoq tuproqlarda yerga suvda yaxshi eruvchan o'g'itlar solingan takdirda ularni chuqur qatlamlariga behuda yuvilib ketishiga olib keladi. Bunday tuproqlarda o'g'itlarni tez-tez va kam miqdorda berishni taqozo qiladi. Aksincha singdirish qobiliyati yuqori bo'lgan tuproq sharoitida o'g'itlar ko'p miqdorda berilsa, xattoki namlik ortiqcha bo'lgan sharoitda ham bunday salbiy hollarga olib kelmaydi. Xar bir tuproqlar faqatgina umumiy singdirish hajmi bo'yicha farqqilmasdan, balki singdirilgan kationlar tarkibi bo'yicha ham farq qiladilar. Ko'pchilik singdirilgan kationlar tarkibida ko'proq Ca^{2+} , keyin Mg^{2+} , kam miqdorda K^+ va NH_4^+ bo'ladi. Ca^{2+} va Mg^{2+} yig'indisi O'zbekiston Respublikasi bo'z tuproqlarida umumiyisiga nisbatan 90 foizgacha borib yetadi.

Bo'z tuproqlaringsingdirish sig'imi past bo'lib, tuproqning gumus (chirindi) bilan ta'minlanishi bilan bevosita bog'liq. Singdirish sig'imi och tusli bo'z tuproqlarning yuqori qatlamlarida 100 g tuproqda 9-10 mg.ekv., tipik bo'z tuproqlarda 12-15 mg.ekv va to'q tusli bo'z tuproqlarda 15-20 mg.ekv. ni tashkil etadi. (33 jadval). Singdirilgan kationlarning 80-90 foizi Ca^{2+} va 10-15 foizi Mg^{2+} ga to'g'ri keladi.

Lekin, shuni alohida ta'kidlash kerakki, tipik va to'q tusli bo'z tuproqlarning pastki qatlamlarida singdirilgan magniy ko'p miqdorda bo'lib, singdirish sig'imiga nisbatan ba'zan 45-55 foizini tashkil etadi.

Singdirilgan natriy miqdori kam bo'lib, u umumiy massani 1-2,5 foizni tashkil etadi. Ammo sho'rtoblangan bo'z tuproqlar tarkibida singdirilgan natriy miqdori orta boradi.

61-jadval

Bo'z tuproqlarda singdirilgan kationlar tarkibi

Tuproq tipi va chuqurligi, sm	100 gr tuproqda mg.ekv					Jamiga nisbat, %			
	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	Jami	Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+
Och tusli bo'z tuproq (I.I.Boboxo'jayev).									
0-16	9,78	0,59	0,35	0,15	10,87	89,96	5,42	3,21	1
20-30	8,65	0,41	0,43	0,18	9,67	89,45	4,23	4,45	1,87
40-50	7,68	0,49	0,40	0,22	8,69	87,22	5,63	4,60	2,55
60-70	9,83	1,97	0,45	0,30	12,55	78,32	15,69	3,61	2,38
90-120	9,12	1,81	0,56	0,25	11,74	77,68	15,36	4,85	2,21
Tipik bo'z tuproq (B.V.Gorbunov)									
0-5	11,33	0,74	1,20	yo'q	13,27	85	6	9	-
6-16	9,98	0,73	0,95	yo'q	11,66	86	6	8	-
45-55	6,94	1,73	0,74	yo'q	9,41	74	18	8	-
90-100	7,13	2,13	0,18	yo'q	9,44	76	22	2	-
Och tusli bo'z tuproq (B.V.Gorbunov)									
0-4	12,17	0,99	1,33	0,09	14,88	84	6	9	-

4-14	11,53	0,74	1,10	0,09	13,45	86	5	8	-
50-60	9,08	1,73	0,31	0,09	10,21	79	17	3	-
100-110	7,57	1,93	0,26	0,09	9,85	77	19	3	-
150-160	5,34	4,09	0,18	0,09	9,80	54	43	2	-

Shu bilan bir qatorda nordon tuproqlarning singdirish kompleksida ko'proq Al^{3+} , H^+ , sho'rlangan tuproqlarda esa Na^+ kationlarini ko'p bo'lishi kuzatiladi. Singdirilgan kationlar tarkibi tuproq xususiyatiga o'simlikni o'sishi va rivojlanishiga kuchli ta'sir qiladi. Kalsiy kationini mavjudligi organik va mineral kolloidlarni koagulyasiya qiladi. Shuning uchun singdirilgan kationlar tarkibida kalsiyning ko'p bo'lishi tuproq strukturasi mustaxkamlaydi va uning fizik xususiyatlarini yaxshilaydi.

Tuproq reaksiyasi tuproq eritmasidagi vodorod (H^+) va gidroqsil (OH^-) ionlarning mavjudligi hamda ular konsentrasiyasining nisbatiga bog'lik bo'lib, pH bilan ifodalanadi. Tuproq eritmasidagi erigan moddalar bilan tuproq qattiq qismi orasidagi o'zaro ta'sirlashuv natijasida yuzaga keladigan vodorod va gidroqsil ionlari konsentrasiyasining nisbatiga ko'ra tuproq neytral ($\text{pH}=7$), kislotali ($\text{pH}<7$) yoki ishqoriy ($\text{pH}>7$) reaksiyaga ega bo'ladi. Tuproq reaksiyasi ko'plab omillarning o'zaro ta'siri natijasida yuzaga keladi. Jumladan, reaksiya tuproq mineral qismining kimyoviy va mineralogik tarkibiga, erkin holdagi tuzlarning mavjudligiga, organik moddalar miqdori va sifat tarkibiga, tuproqning namligiga hamda turli organizmlarning hayot faoliyatiga bog'liq. Reaksiyani belgilovchi eng muxim omillardan biri tuproqdagi tuzlarning tarkibidir. Nam ko'p bo'lganda tuproq uning qattiq qismidagi neytral, kislotali va ishqorli tuzlar eritmaga o'tadi. Tuproq quriganda aksincha hol ro'y beradi. Shunday qilib, tuproq eritmasining reaksiyasi yuzaga keladi va tuproq unumdorligiga ta'sir qiladi.

Tuproqda ko'p tarqalgan mineral kislotalardan biri karbonat kislotasidir. Termodinamik sharoitlar va tuproqning biologik aktivligiga ko'ra karbonat angidrid ta'sirida tuproqning pH ko'rsatkichi 3,9-4,4-5,7 atrofida bo'lishi mumkin. Tuproqdagi karbonat angidridning rejimi ob – havoning kecha – kundo'z o'zgarishi va mikroorganizmlarning aktivligiga bog'liq. Turli o'simliklar uchun maqbo'l pH ko'rsatkichi turlicha, tuproq va jinslardagi sulfidlarning oksidlanishi natijasida sulfat kislota hosil bo'lib, tuproqning kislotaligini oshiradi. Shuningdek, kislotalikning vujudga kelishida kationlar bilan to'yinmagan gumin kislotasi va fulvoqislotaning roli ham katta bo'lib, pH 3-3,5 gacha o'zgaradi. Nitrifikasiya bakteriyalari ta'sirida tuproqda vaqtincha nitrat kislota hosil bo'lib, pH 0,5-2,0 gacha pasayishi mumkin. Singdirish kompleksida, asosan Ca , Mg kationlari bo'lgan qora tuproqlarning reaksiyasi neytral va unga yaqindir. Tuproq va eritmadagi neytral tuzlar orasidagi o'zaro ta'sirdan eritmadagi vodorod ionlarning konsentrasiyasi deyarli o'zgarmaydi.

Bir litr sof toza suv tarkibida 22°C da 10^{-7}g H^+ ionlari va 10^{-7}g OH^- ionlari bo'ladi, shunga ko'ra uning muhiti neytraldir. Suyultirilgan eritmalar va suv uchun bu ionlar konsentrasiyalarining ko'paytmasi o'zgarmas ko'rsatkichdir: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = 10$. Demak, eritmada ionlardan birining konsentrasiyasi ortsa, ikkinchisining kamayadi. Masalan, 1 litr suvdagi H^+ ionlarining konsentrasiyasi $\text{H}^+ = 10^{-7}\text{g}$ bo'lsa, OH^- konsentrasiyasi $\text{OH}^- = 10^{-7}\text{g}$ bo'ladi, chunki $10^{-7} + 10^{-7} = 10^{-14}$ ga teng.

Umuman, H^+ ionlarining konsentrasiyasi aniqlanib, uning qiymati 10^{-7} sonining logarifmi sifatida manfiy ko'rsatkichni musbat ishoraga almashtirib ifodalanadi, ya'ni $(H) = 10^{-7}$ o'rniga $N = 7$ yoki $H=7$ deb yoziladi va H^+ ioni konsentrasiyasining manfiy lagorifmini ko'rsatadigan pH bilan ko'rsatiladi. Tuproq eritmasining muhiti pH ko'rsatkichi bo'yicha, quyidagicha klassifikasiyalanadi:

pH - 3 - 4	kuchli kislotali
pH - 4 - 5	kislotali
pH - 5 - 6	kuchsiz kislotali
pH - 7	neytral
pH - 7 - 8	kuchsiz ishqoriy
pH - 8 - 9	ishqoriy
pH - 9 - 11	kuchli ishqoriy

Tuproq eritmasining reaksiyasi - pH o'simliklar hayotida, ularning oziqlanishida va mikroorganizmlarning yashashida muhim ahamiyatga ega. U tuproqlarning agrokimyoviy, mikrobiologiq fizik-kimyoviy xususiyatlarini belgilab beradi.

O'rta Osiyo tuproqlari eritmasining reaksiyasi 7,2- 7,6 atrofida bo'lib, u kuchsiz ishqoriydir. Bu tuproq eritmasi kalsiy bikarbonat $Ca(HCO_3)_2$ bilan to'yinganligii bildiradi. Tarkibida organik moddalar ko'p bo'lgan tuproqlar kuchsiz nordonli bo'lib, eritma muhiti pH-5,5 - 6,6 atrofida bo'ladi. Singdiruvchi kompleksda Na^+ ioni ko'p miqdorda bo'lgan sho'rxoq tuproqlar ishqorli muhitga ega bo'lib, pH-8,2 -8,4 va ba'zi vaqtlarda undan ham yuqori bo'ladi. Ba'zan sho'rlangan tuproqlar tarkibida natriy karbonat Na_2CO_3 ham ko'plab uchraydi, bunday tuproqlar kuchli ishqoriy muhitga ega bo'ladi.

Tuproq singdirish kompleksidagi vodorod va alyuminiy ta'sirida paydo bo'lgan nordon muhit ularni eritmadan neytral tuzlar ta'sirida siqib chiqarilgan takdirda, vujudga keladi. Bu kislotalik almashinuvchan kislotalik deyiladi. Bu ko'rsatkichni mg.ekv. 100 g tuproqda yoki pH ko'rsatkich orqali belgilanadi. Tuproqdagi faol va almashinuvchi pH ning katta kichikligi 1m KCl eritmasi yordamida aniqlanadi.

Tuzli eritmada faol va almashinuvchan kislotali sharoit paydo bo'ladi, shuning uchun tuzli eritmaning pH i suvli eritma pH iga nisbatan ancha past bo'ladi, ya'ni eritma nordonroq bo'ladi.

Ishqoriy tuzlar, masalan, natriy asetat – CH_3COONa (bu tuz eritmasining pH-8,2 atrofida) tuzining tuproqlarning singdirish kompleksidagi vodorod $(H)^+$ ionlarini siqib chiqarishiga gidrolitik kislotalik deyiladi. Ushbu jarayon quyidagicha kechadi:

Gidrolitik kislotaliq asosan karbonatsiz tuproqlarda hosil bo'lsa, lekin almashinadigan kislotalik esa singdirish kompleksi H^+ bilan to'yingan podzol kabi tuproqlardagina hosil bo'ladi.

Tuproqlarning tavsifini bilish uchun faqatgina umumiy singdirilgan vodorod ioni to'g'risida tushuncha hosil qilmasdan, balkim, ionlarni miqdorini va ularni bir-biriga bo'lgan o'zaro nisbatini ham bilish zarurdir.

$(Ca^{2+}, Mg^{2+}, Na^+, K^+)$. Allyuminiy va vodoroddan tashqari singdirilgan ionlarni yig'indisini (100 g tuproqda mg.ekv hisobida) C harfi bilan belgilab, umumiy singdirilgan vodorod miqdori Ng belgisi qo'yilib, ularni singdirish yig'indisini (T)

belgisi bilan mg.ekv. 100 g tuproqqa belgilanadi: $C+N = T$. Singdirilgan ionlar yig'indisi (C) foizda umumiy singdirilganiga nisbatan ko'rsatiladi; bu esa tuproqni asoslar sig'imiga ionlar asosi bilan to'yinish ko'rsatkichi hisoblanib, u (B) harfi bilan belgilanadi:

Bu ko'rsatkich kislotali sharoitni xarakterlash uchun va nordon sharoitda qancha oxak qo'llash kerakligini aniqlashda yordam beradi. Shu bilan birga eritmada qanchalik ishqoriy yer ionlari kam bo'lsa, shuncha ko'p oxak solish zaruriyatini ko'rsatadi.

Tuproq va uning buferligi. O'simliklarning va tuproqdagi mikroorganizmlarni normal rivojlanishi, xayot va tuproq unumdorligini yaxshilashda eritma muhitining bir meyerda bo'lishi, ya'ni nordonli yoki ishqoriy tomonga tez o'zgarib ketmasligi juda muhim ahamiyatga ega.

Tuproqning buferlik xususiyati, - bu dehqonchilik qilinadigan yerlarga fiziologik nordon yoki ishqoriy o'g'itlar qo'llanilganda tuproqning nordonligini yoki ishqoriyligini ortishi ta'sirida eritma muhitining o'zgarishiga qarshi tura olish qobiliyati tushuniladi. Buferlik- tuproqlar eritmasining muhitini doimiylikini, holatini saqlab turishini, hamda tashqi muhitning turli xil reaksiyalariga qarshilik qobiliyatini birmuncha oshiradi.

Tuproqning nordonli reaksiyaga nisbatan buferligi tuproq tarkibidagi karbonatlarga, ayniqsa, kalsiy karbonat miqdoriga bog'liq. Bo'z tuproqlarga (karbonat bilan ko'plab tuyingan) solingan ammoniy sulfat kabi fiziologik nordon o'g'itlar karbonat bilan reaksiyaga kirishib, uning ta'sirida neytrallanadi va eritma muhitining reaksiyasi o'zgarmaydi:



Tuproqlarning singdiruvchi kompleksi asoslari bilan to'yingan (bo'z, kashtan, qora tuproqlar) bo'lsa, ular nordonli muhitga qarshi buferlik xususiyatiga ega, aksincha, asoslar bilan to'yinmagan tuproqlar (podzol, qizil tuproq va boshqalar) esa muhitga qarshi buferlik qobiliyatiga ega:

MDH respublikalarida dehqonchilik qilinadigan yerlarning ko'p qismini nordonli va ishqorli sho'rtob tuproqlar tashkil qiladi. Nordonli tuproqlarning singdirish kompleksida ko'plab vodorod va alyuminiy kationlari, sho'rtoblarda (ishqoriylarda) esa natriy kationini ko'p miqdorda bo'lishi-tuproqlarning fizikaviy, fizik-kimeviy, biologik va mikrobiologik xossalarini juda yomonlashtirib, uning unumdorligini keskin pasaytirib yuboradi. Bunday tuproqlarning o'simliklar uchun zararli ta'sirini yo'qotishda va ularning unumdorligini oshirishda, kimyoviy meliorasiyalash ishlarini boshqa agrotexnikaviy tadbirlar bilan birgalikda qo'shib olib borish kerak

Nordon tuproqlarni oxaklash. Ohakli o'g'itlar juda qadimgan dehqonchilikda qo'llanilib kelingan. Bundan 2000 yillar ilgari Britaniya orollaridagi dehqonlar bo'r va boshqa tuzlarni (mergel') dehqonchilikda ishlatganlar. XVI-XVIII asrlarda G'arbiy Ovrova mamlakatlarida ham oxakli o'g'itlar keng ko'lamga ishlatila boshlandi. Lekin, ular bu vaqtda oxakni ta'sirini bilmasdan uni go'ng o'rniga katta miqdorlarda ishlatganda, ba'zan o'simliklar uchun zararli ta'sir etgan.

XIX asrning birinchi yarmida M.G.Pavlov o'zining "dehqonchilik kimyosi" (1825 y) va "Qishloq xo'jalik asoslari" (1837 y) kitoblarida tuproq xossalarini yaxshilashda oxakni qo'llash usullarini to'liq ko'rsatib berdi.

I.A.Stebut o'zining "Tuproqlarni oxaklash" (1865) ilmiy ishida o'tloq-podzol tuproqlarda ekinlar hosildorligini oshirishda oxaklash muxim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatib o'tdi.

Oxaklashni samaradorligini aniqlash bo'yicha birinchi dala tajribalari 1867-1869 yillarda D.I.Mendelev tomonidan o'tkazildi. Keyinchalik ushbu yo'nalishdagi tekshirishlar A.N.Engelgardt, P.A.Kostichev, P.S.Kossovich, K.K.Gedroys, D.N.Pryanishnikov va boshqa olimlar tomonidan o'tkazildi.

O'simliklarni muhit reaksiyasiga va oxaklashga bo'lgan talabiga qarab, quyidagi bir necha guruhga bo'lish mumkin:

1. Tuproq eritmasining nordonli muhitiga juda sezgir ekinlar: g'o'za, beda, qand va xashaki lavlagi, karam. Ushbu ekinlar eritma muhiti (pH -7-8) bo'lganda yaxshi rivojlanadi. Ular bunday yerlarni oxaklashga juda ta'sirchan bo'lib, xatto kuchsiz nordon tuproqlarni oxaklaganda ham yaxshi samara beradi.

2. Kuchli nordonlikka sezgir o'simliklar: arpa, kuzgi va baxorgi bug'doy, makkajo'xori, soya, loviya, kungaboqar, bodring, piyoz va dukkakli ekinlar. Ular eritma muhiti kuchsiz nordon yoki neytral (pH-6-7) bo'lganda yaxshi rivojlanib, nafaqat kuchli, balkim, o'rtacha nordon tuproqlarni oxaklashga ham ta'sirchan bo'ladi. Oxaklash o'tkazilgan bunday tuproqlarda ekinlar hosildorligi ortib, kuzgi donli ekinlar qishlash davridan yaxshi chiqadi.

3. Yuqori nordonlikka kam sezgir ekinlar: javdar, suli, tariq, grechixa, pomidor, rediska, sabzi. Bu ekinlar pH oralig'i keng bo'lgan muhitda, ya'ni nordon va kuchsiz ishqoriy (pH-4,5-7,5) sharoitda rivojlanadi. Lekin ularning o'sishi va rivojlanishi uchun eng qulay muhit (pH-5,5-6) hisoblanadi. Bunday ekinlar uchun kuchli va o'rtacha nordon tuproqlarni oxaklash, nafaqat, tuproqlarni nordonligini kamaytiradi, balkim, o'simliklar tomonidan oziq moddalarni hamda azot va kul elementlarini o'zlashtirishini ham yaxshilaydi.

4. Kartoshka va zig'ir faqat kuchli nordonlashgan tuproqlar sharoitida oxaklashga muxtojlik sezadi. Kartoshka tuproqning nordonligiga kam ta'sirchan bo'lsa, zig'ir uchun kuchsiz nordon (pH-5,5-6,5) tuproqlar eng qulay hisoblanadi. Yuqori miqdorda tuproqqa oxak solish, eritma reaksiyasini neytralga yetkazish kartoshka hosilini, ayniqsa, mahsulot sifatini keskin pasaytirib yuboradi. Bunga kartoshka o'zlashtiradigan borli birikmalarni tuproqdagi miqdorini kamayishi, yuqori miqdordagi kalsiy ionlari eritma konsentrasiyasini oshirib yuborishi va shunga ko'ra, o'simlikka boshqa kationlarning, ayniqsa, magniy va kaliy kationlarining o'tib turishi sekinlashuvi sabab bo'ladi.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Transpirasiya bilan o'simliklar tarkibiga oziqa moddalarni o'tishini bog'liqligi
2. Tuproq havo rejimining oziqa o'zlashtirishdagi roli.
3. Tuproq eritmasining reaksiyasini kation va anionlarni o'zlashtirilishiga ta'siri
4. O'simliklar o'sish fazalariga qarab oziqa moddalarini o'zlashtirish faolligi

5. Oziqa moddalarni o'zlashtirishda kritik davrlar
6. Mikroorganizmlarni oziqa moddalarini o'simlik tarkibiga o'tishida ahamiyati
7. Tuproqdagi organik moddalar.
8. Tuproqlardagi oziq moddalar miqdori va ularni o'simliklar uchun layoqatliligi.
9. O'zbekiston tuproqlarining agrokimyoviy tavsifi.
10. Tuproq singdirish qobiliyati turlari va ularning o'simliklar oziqlanishidagi o'rni

17 – MAVZU. O'G'ITLAR HAQIDA TUSHUNCHA. AZOTLI O'G'ITLAR REJA

1. O'g'itlar tasniflanishi va xossalari.
2. Azot elementining o'simlik hayotida ahamiyati.
3. Azot yetishmasligini aniqlash usullari.
4. Tuproq tarkibida azot miqdori, birikmalar. Tabiatda azotning aylanishi.
5. Azotli o'g'itlar ishlab chiqarish va ularni turlari. Nitratli o'g'itlar. Ammoniyli va ammiakli o'g'itlar. Ammoniy nitratli o'g'itlar. Amidli o'g'itlar
6. O'simliklarning *o'g'it* azotidan foydalanishi, ahamiyati va uni oshirish yo'llari.

Tayanch iboralar: *o'g'it, azotli o'g'itlar, tabiatda azotning aylanishi, nitratli o'g'itlar. ammoniyli va ammiakli o'g'itlar. ammoniy nitratli o'g'itlar. amidli o'g'itlar.*

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Ma'lumki, qishloq xo'jaligini intensivlashtirishning asosiy omillaridan biri o'g'itlar qo'llash hisoblanadi. Yer yuzidagi insonlarning har 4 tasidan biri mineral o'g'itlar hisobiga olinayotgan qo'shimcha hosil hisobiga kiyinmoqda va oziqlanmoqda. Qishloq xo'jalik ekinlaridan olinayotgan qo'shimcha hosilning 50% i o'g'itlar hisobiga olinishi ham ularga nisbatan ilmiy asoslangan tavsiyalar asosida yondoshish, ularning olinishi, xossa va xususiyatlari, saqlashning o'ziga xos jihatlarini bilishni talab qiladi.

Kimyoviy tarkibiga ko'ra barcha o'g'itlar organik va mineral guruhlariga bo'linadi. Kelib chiqishiga ko'ra sanoat va mahalliy o'g'itlarga ajratiladi. Sanoat o'g'itlariga azotli, fosforli, kaliyli, kompleks va mikroo'g'itlar, mahalliy o'g'itlarga go'ng, torf, kul va boshqa turdagi o'g'itlar misol bo'ladi.

Mineral o'g'itlarning turli mineral tuzlar shaklidagi oziqa moddalari saqlaydi. Tarkibidagi oziqa moddasi turi va miqdoriga ko'ra o'g'itlar ikki guruhga bo'linadi: Oddiy va murakkab o'g'itlar: Oddiy o'g'it deb tarkibida o'simlik o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan bitta oziqa moddasi saqlaydigan o'g'itlarga aytiladi. Oddiy o'g'itlarga azotli, fosforli, kaliyli va ayrim mikroo'g'itlar misol bo'ladi.

Kompleks yoki ko'p tomonlama ta'sir etuvchi o'g'itlarga o'simlik ehtiyoji uchun kerakli bo'lgan ikki va undan ortiq oziqa moddasi saqlovchi o'g'itlar misol bo'ladi. O'simlik tarkibida 0,1 foizdan to foizlar darajasida uchraydigan, muhim

hayotiy jarayonlarda qatnashadigan elementlar makroelementlar deb, shular asosida olinadigan o'g'itlar makroo'g'itlar deb ataladi.

O'simlikda foizning 0,0001- 0,000001 miqdorida uchrab muhim hayotiy jarayonlarda ishtirok etuvchi elementlar mikroelementlar deb, shu asosda olingan o'g'itlar mikroo'g'itlar deb ataladi.

Mineral o'g'itlardagi ta'sir etuvchi modda miqdori massa foizida: azotli o'g'itlar N hisobida, fosforli o'g'itlar P_2O_5 hisobida, kaliyli o'g'itlar K_2O hisobida ifodalanadi.

Ta'sir etuvchi moddalarni o'g'itlarni fizik tuk hisobida 1 gektar maydonga belgilagan normada va dozada belgilaydilar.

Kompleks o'g'itlar, tarkibida o'simlik o'sishi va rivojlanishi uchun zarur bo'lgan ikki va undan ortiq oziqa moddasi saqlovchi o'g'itlardir.

Kompleks o'g'itlar olinish usuliga ko'ra 3 guruhga bo'linadi:

- Murakkab o'g'itlar
- Murakkab-aralash o'g'itlar
- Aralash o'g'itlar

Murakkab o'g'itlar bitta kimyoviy formula bilan ifoda qilinadigan, tarkibiy qismi anion va kationdan iborat bo'lgan, qo'shilmalardan holi o'g'itlardir.

Murakkab aralash o'g'itlar deb bitta texnologik jarayonda, ammiak fosfor, azot va sul'fat kislotalari, ammoniy nitrat, fosforit yoki appatit, kaliy tuzlarini o'zaro ta'sir ettirib olinadigan tarkibida 2 va undan ko'p oziqa moddasi saqlaydigan o'g'itlarga aytiladi.

Aralash o'g'itlar bu 2 va undan ortiq oddiy o'g'itlarni quruq aralashtirish yo'li bilan olingan tarkibida 2-3 oziqa moddasi saqlaydigan o'g'itlarga aytiladi.

Organik yoki mahalliy o'g'itlarga go'ng, go'ng sharbati, torf, najas, qush ahlati(guana), kompostlar, sapropel', xo'jalik chiqindilari, va yashil o'g'itlar misol bo'ladi.

Har bir o'g'itning olinishi, xossa va xususiyatlari to'g'risida tegishli boblar va mavzularda so'z yuritishimiz tufayli bu to'g'rida batafsil to'xtab o'tirmaymiz.

Mineral o'g'itlarni xossalari.

Mineral o'g'itlar qo'llash samaradorligini oshirish, to'g'ri saqlashni tashkil etish, tashish va saqlashda yo'qolishini oldini olish uchun ularning fizikaviy, kimyoviy va mexanik xususiyatlarini bilish talab etiladi. Ushbu xususiyatlarga:

- 1.Suvda eruvchanliq
2. Gigroskopiklik
- 3.Qotib qolish
- 4.To'liq nam sig'imi
- 5.Sochiluvchanliq
- 6.Granulometrik tarkib
- 7.Granulalarning mustahkamligi misol bo'ladi.

Saqlash davomida o'g'itlar sifatini bo'zilmaligi uchun ularni uyumda saqlash

1. balandligi, 2. tabiiy nishablik burchagi, 3. qatlam va fraksiyalarga ajralish darajasi, 4. qovushqoqligi kabi xususiyatlarini ham bilishimiz zarur.

O'g'itlarni saqlash davomida uning olovga va portlash xavfliligi, erkin kislotaligi, ammiak ajratishi, oson eruvchan shakldan qiyin eriydigan shaklga o'tishi retrogradasiya xossalari ham bilish talab etiladi.

Namligi - o'g'it namligi davlat standarti va texnik sharoitlari ko'rsatkichlaridan yuqori bo'lmasligi kerak. Masalan, ammoniyli azotli o'g'itlarni namligi 0,2-0,6% dan ammoniyli nitratli va amidli azotli o'g'itlarda 0,2-0,3%, nitratli o'g'itlarda 1,0-2,0%, kalsiyli selitrada esa 14,0% dan oshmasligi lozim.

Suvda eruvchan fosforli o'g'itlar uchun namlikni maksimal miqdori 3-5% ni tashkil etadi, apatitdan olingan oddiy kukunsimon superfosfat bundan mustasno, undagi namlik miqdori 12% dan oshmasligi lozim, suvda erimaydigan fosforli o'g'itlar uchun namlik miqdori 1,5-2% dan 8% gacha (presipitat); kaliyli o'g'itlarni namligi 1-4 foizdan 5-6 foizgacha (kalimagneziya, kaliy-magniyli konsentrat) bo'lishi lozim. Ohak uni namligi miqdori 1,5- 4 foizni tashkil etsa, po'lat eritish sanoati shlaklari (tomasshlaq Martenshlaq fosfatshlak) namligi 2 foizni tashkil etadi. Shuni ta'kidlash joizki, mineral o'g'itlar tarkibidagi namlik miqdori standart ko'rsatkichdan o'zgarib ketishi uni o'g'it fizikaviy mexanik ko'rsatkichlarining keskin yomonlashuviga, o'g'itning bo'zilishiga olib keladi.

Gigroskopiklik - mineral o'g'itlar uchun havodan suv bug'larini tortib olish xususiyati xosdir. O'g'itlarning gigroskopiklik xususiyati 10 ballik tizim bo'yicha baholanadi. O'ta kuchli gigroskopiklik darajasi kalsiyli selitra uchun xos bo'lib, 9,5 ball bilan baholanadi.

Ammiakli selitraning gigroskopiklik balli - 9,3; karbamidda - 3,6; donador qo'sh superfosfat va oddiy kukunsimon superfosfatda tegishli 4,7 va 5,9. Kaliy sulfatida gigroskopiklik balli -0,2- 0 bo'lsa, kaliy xloridda- 3,2-4,4.

Gigroskopiklik yuqori bo'lgan hollarda o'g'itlar qotib qoladi, donalarning mustahkamligi yo'qolib, sochiluvchanlik xususiyati yomonlashadi.

O'g'itlarni tashish va saqlash sharoitlari, qoplash turlari ularning gigroskopikligi bilan bog'liq.

O'g'itlarni qoplamasdan tashish va saqlash gigroskopikligi 3 ball va undan past bo'lgan o'g'itlar uchun tavsiya etiladi.

Gigroskopikligi o'rtacha 4-6 ball bo'lgan o'g'itlar bitum bilan to'yintirilgan qog'oz yoki polietilen qoplarda saqlanadi. Yuqori gigroskopikligi (7-10 ball) o'g'itlarni faqat germetik polietilen qoplarda saqlash tavsiya etiladi.

Nam sig'imi. O'g'itlarning sochiluvchanligi ularning nam sig'imiga bog'liq. To'liq nam sig'imi, o'g'itlarning mexanizmlar yordamida sochiluvchanlik xossasini ta'minlab qolgan maksimal namligiga tengdir.

Qotib qolish. Bu ko'rsatkich bir qator omillarga bog'liq. Masalan: namliq gigroskopikliq donadorliq tarkib saqlash sharoiti va davomiyligi. Qotib qolish darajasi 7 ballik tizim bo'yicha baholanadi.

O'ta tez mushtlashib qoluvchi o'g'itlarga karbamid (0,2-1,0 mm li fraksiya), oddiy kukunsimon superfosfat -V darajali, ammoniylashgan donador superfosfat, mayda kristalli kaliy xlorid, silvinit - VI darajada.

Karbamid (1-3 mm li fraksiya), ammoniy sul'fati, ammiakli selitra o'g'itlari tegishli 1-P,II, III,II,IV ballga ega.

Kaliy sul'fati, kalimagneziya, kaliy xlorid elektrolitik deyarli mushtlashmaydi.

Yirik kristalli va donador o'g'itlar ishlab chiqarish, germetik idishlar va qoplarda tashish va saqlash o'g'itlarning yopishib qotib qolish oldini olish imkonini beradi.

Sochiluvchanlik - avvalom bor donador tarkibga, to'kiluvchanlikka, donalar mustahkamligiga bog'liq. O'g'itlar sochiluvchanligining sifat jihatidan baholanishi 12 ballik tizim bo'yicha olib boriladi. Sochiluvchanlik qancha yaxshi bo'lsa, ball shuncha yuqori bo'ladi. Dalada o'g'itlarining bir tekis taqsimlanishi o'g'itning sochiluvchanligiga va o'g'itlovchi mexanizmning tuzilishiga ham bog'liq.

Granulometrik tarkib – elakdan mexanik usulda o'tkazish orqali aniqlanadi. Turli fraksiyalarning foizdagi miqdori o'g'it sochiluvchanligi va mushtlashib qolishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Agar o'g'itlash mexanizmlariga bir xil granulometrik tarkibli o'g'it solinsa, dalada uning bir tekis sochiluvchanligiga erishishimiz mumkin.

Donalarning mustahkamligi - zarralar shakli o'lchami, namligiga bog'liq. Saqlash, tashish va qo'llash mobaynida granulometrik tarkibning saqlanib qolinishi o'g'itlarning fizikaviy xossalarini belgilaydi. Donalarning mustahkamligi ezilganda mexanik mustahkamlik (1kgs-sm) va yemirilish (%) bilan o'lchanadi.

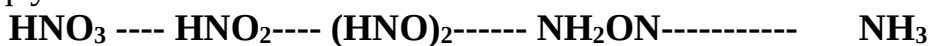
Azot sitoplazmaning va hujayra yadrosining asosiy tarkibiy qismi bo'lgan oqsillar, nuklein kislotalar (PHK- ribonuklein, DNK- dezoqsiribonuklein), xlorofill, fermentlar, fosfatidlar, fosfalipidlar ko'pchilik vitaminlar va o'simlikda moddalar almashinish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega bo'lgan boshqa organik birikmalar tarkibiga kiradi.

D.N.Pryanishnikov azotning o'simliklar hayotidagi vazifasini ilmiy jihatdan o'rganib, "Azotsiz oqsil modda paydo bo'lmaydi, oqsil moddalarsiz protoplazma vujudga kelmaydi, demak hayot ham bo'lmaydi" degan edi.

O'simliklarning oziqlanishi uchun nitrat kislota va ammoniy tuzlari azotning asosiy manbai hisoblanadi. O'simliklar tuproq eritmasida va almashinib singdirilgan holatda bo'lgan NO_3 anioni va NH_4 kationlarni o'zlashtiradilar.

O'simlikka o'tgan azotning mineral shakllari murakkab o'zgarishlar sikliga uchraydi va nihoyat organik azotli birikmalar - aminokislotalar, amidlar va oqsillar tarkibiga kiradi.

Nitratlar o'simlikda bosqichma bosqich bir nechta fermentlar ta'sirida ammiakgacha qaytariladi.



Nitrat nitrit giponitrit gidroqsilamin ammiak

Tarkibida molibden, mis, temir va marganes mikroelementlari bo'lgan nitratreduktaza, giponitritreduktaza, gidroqsilamin reduktaza fermentlari ishtirokida quyidagi reaksiyalar ro'y beradi.

Nitratlar o'simliklar uchun zaharsiz va ular to'qimalarda ko'p miqdorda to'planishi mumkin. Bu holat fotosintez jarayoni sust, o'simlik tarkibida uglevod va fermentlar kamligi tufayli nitratlarni ammiakgacha tiklanishi hamda aminokislotalar va oqsillar oz hosil bo'lishi natijasida uchraydi. O'simlik tarkibida, ayniqsa mahsulot

tarkibida (sabzavot, lavlagi, poliz, yem-xashak) nitratlarni ko'p miqdorda to'planishi inson va qishloq xo'jalik hayvonlari uchun zaharli.

Shuning uchun mahsulotlar tarkibida nitratlarni miqdori cheklangan. (Halqaro sog'liqni saqlash jamiyati tomonidan). Shuni inobatga olish kerakki, o'simlik tarkibida organik moddalar hosil bo'lishi uchun sarflanmagan ammiak miqdorini oshishi o'simlik uchun, ayniqsa yosh nihollar uchun o'ta zararli va xavfli. (O'simlik so'lishi, qurishi). Shuning uchun ayniqsa, vegetasiyaning boshlaig'ich fazalarida katta miqdorda ammoniyli tuzlar berish mumkin emas).

O'simlikka tuproqdan o'tgan va nitratlarning qaytarilishi natijasida hosil bo'lgan ammiak azoti birinchi navbatda organik ketokislotlarga (oqsalat- sirka, ketoglutar) va fumar kislotalarga birikib birlamchi aminokislotalarni - asparagin va glutamin kislotalarni hosil qiladi.

Oqsil tarkibiga kiruvchi boshqa barcha aminokislotalar (20 dan ortiq) asparagin va glutamin kislotalarning va ularni amidlari bo'lgan asparagin bilan glutaminning qayta aminla-nishidan sintezlanadi.

O'simliklarning azot almashinishida amidlar - asparagin va glutamin katta ahamiyatga ega, ular asparagin va glutamin kislotalarga yana bitta ammiak molekulasi birikishidan hosil bo'ladi.

D.N.Pryanishnikovning klassik tekshirishlari ko'rsatishicha, amidlar hosil bo'lishi natijasida o'simliklarda ortiqcha ammiakli oziqlanishdan va uglevodlarni yetishmasligidan to'planadigan ammiakning zararli ta'siri yo'qoladi.

O'simlikda aminokislotalar va oqsillar sintezi bilan bir vaqtini o'zida ularni parchalanish jarayoni ham o'tadi. Parchalanish jarayonida ammiak ajraladi. Oqsillarni gidrolizlanishi proteaza fermentlari yordamida o'tadi. Yosh o'simliklar, novdalar, barglar o'sishi, nuqtalarda oqsil hosil jarayoni ko'proq o'tsa, kari organlarda gidroliz parchalanish jarayoni ko'proq.

Shuningdek, o'simlikda o'tadigan murakkab oqsillar va boshqa azotli organik moddalar sintezi ammiakdan boshlanadi, ularning parchalanishi ammiak bilan tugaydi.

D.N.Pryanishnikov aytganlar: "ammiak azot moddalarning o'simlik tarkibida almashinishida alfa va omega hisoblanadi"

O'simliklarning azotga talabi o'simlik biologiq o'sish va rivojlanish davri, tuproq tarkibida o'simlikka layoqatli azot moddalarning miqdoriga bog'liq. Azotli o'g'itlarga talabini bir nechta yo'l bilan aniqlash mumkin.

1. O'simlik tarkibidagi azot miqdori
2. O'simlik shirasini tarkibidagi azot miqdori (konsentrasiyasi)
3. O'simlikning tashqi ko'rinishi
4. Tuproq tarkibidagi NH_3 va NO_2 azotning miqdori.

O'simlik tarkibidagi azot miqdori o'zgaruvchan bo'lib, o'simlik turi, o'simlikning organi, vegetasiya davri, iqlim va tuproq sharoitiga qarab o'zgaradi, ammo ilmiy ishlar va ko'p izlanishlar natijasida har bir o'simlik tarkibida, uning organlari va vegetasiya davriga qarab optimal miqdorlar ma'lum.

Shu miqdordan oz bo'lsa, o'simlikka azotli o'g'itlar berish shart. O'simliklar diagnostikasi (amaliy darsda o'tiladi) yordamida o'simlik shirasini tarkibida azot miqdoriga qarab o'g'itlarga bo'lgan talabini aniqlash mumkin.

O'simlikning tashqi ko'rinishi (slaydlarga qarab tushuntirish) rangi oqarishi yoki sarg'ayishi, barglar so'lishi, och tusli yashil rang paydo bo'lishi, o'suv nuqtalarining so'lishi, poyasini ingichkaligi, tuplar, shoxlar sonini kamayishi, barglar soni va sathi kamayishi, tugunlar orasi qisqarishi, gullar soni kamayishi, gul va hosil to'qilishi, (har bir o'simlik uchun ko'rsatkichlar alohida).

Azot ko'p miqdorda berilganda ham tashqi ko'rinishi o'zgaradi (to'q yashil rang barglarning chetlari kuyishi va xoqazo).

Tuproq tarkibida azot miqdorini aniqlash NH_4 reaktivi yordamida yoki NO_3 Grandval usulida aniqlanadi. Har bir o'simlik uchun tuproqda har xil miqdor optimal hisoblanadi.

O'simliklarni turiga qarab tuproq tarkibidagi NH_4 va NO_3 shakldagi azotga talabchanlik va o'zlashtirish qobiliyati ko'p faktorlarga bog'liq: tuproq eritmasining reaksiyasi, boshqa kationlar miqdori va nisbati, ionlar va kul elementlarning miqdori, kalsiy ionining konsentrasiyasi, magniy, ammoniy va nitratlar miqdori, hamda o'simlik tarkibidagi uglevodlar miqdori. Neytral reaksiya sharoitida ammoniy yaxshi o'zlashtiriladi, nordon sharoitda - nitratlar. Ammoniyli oziqlanishni tezlashtiradigan ionlar Ca, Mg va K nitrat ionni o'zlashtirishda molibden va fosfatlar yordam beradi.

Uglevodlar yetishmaydigan sharoitda, harorat pastligida, fotosintez jarayonini aniqligi pasayganda ammoniyni o'zlashtirishi ham kamayadi.

Azotli o'g'itlarni tanlash, normasini aniqlash, berish muddatlarini va usullarini to'g'ri tanlash uchun azotli moddalarning tabiatda aylanishi va tuproqda o'zgarishini bilish zarur.

Tuproq tarkibidagi azotning umumiy zahirasi va o'simlik o'zlashtiradigan azotli birikmalar miqdori doimiy ravishda o'zgarib turadi. O'zgarishning sabablari:

1. O'simlik o'zlashtirishi
2. Tuproq tarkibidagi har xil mikrobiologik jarayonlar ta'sirida azotning molekuyar azotga va ammiak holida havoga uchib ketishi
3. Sug'orish natijasida pastki qatlamlarga va sizot suvlariga yuvilib ketishi
4. Eroziya natijasida yuvilishi
5. Biologik va kimyoviy jarayonlar natijasida mineral azotning gumin moddalar tarkibiga o'tishi
6. Ammoniyli qaytarmas singdirilishi.

Tuproq tarkibida umumiy va harakatchan azotning ko'payishi ham har xil jarayonlar ta'sirida o'tadi.

1. Atmosferadan qo'shilishi
2. O'simliklar qoldiqlari va mahalliy o'g'itlar bilan tuproqda ko'payishi
3. Simbiotik va erkin azotofiksasiya ta'sirida ko'payishi
4. Tuproqdagi organik moddalar tarkibidagi azotning mineral holatiga o'tishi.

Ma'lumki har xil tuproqlarda umumiy azot miqdori 0,05 - 0,5 % tashkil etadi, bo'z tuproqlarda esa 0,05-0,15 % va umumiy miqdori tuproqning haydov qatlamida 1,5- 15 t.ga. Bo'z tuproqlar zonasida bu ko'rsatkich 3-6 t.ga tashkil etadi. Umumiy

azotning 94-95 %, organik birikmalar tarkibida, 3-5% almashinuvchan singdirilgan ammoniy holatida va 1% ga yaqini o'simlik o'zlashtira oladigan ammoniy va nitrat shaklida bo'ladi. O'simlikni azot bilan ta'minlanishi tuproqda o'tadigan mikrobiologik jarayonlarning tezligiga (aktivligiga) bog'liq. Tuproq tarkibidagi organik moddalar parchalanishi ammonifikasiya deyiladi.

Bu jarayon o'tishida bakteriyalar, aktinomisetlar va zamburug'lar qatnashadilar. Mikroorganizmlar ajratadigan proteolitik fermentlar ta'sirida oqsillar aminokislota-largacha gidrolizlanadi, aminokislotalar esa dezaminoza fermenti ta'sirida NH_3 , CO_2 , H_2O , H_2 , CH_4 larga parchalanadilar.

Ajralib chiqqan ammiak tuproqdagi karbonat kislota bilan qo'shib ammoniy karbonat hosil qiladi, keyinchalik ammoniy tuproq zarrachalarida singdiriladi (TSK)

Ammonifikasiya turli tuproqlarda aerob va anaerob sharoitda o'tadi, lekin kuchli ishqorli va kislotali sharoitda jarayon sustlik bilan o'tadi.

Ammonifikasiya jarayoni natijasida ajralib chiqqan ammiak va o'g'itlar tarkibidan tuproqqa tushgan ammiak nitrifikasiyaga uchraydi. Bu jarayon ikki bosqichda boradi:

Tuproq namligi dala nam sig'imiga nisbatan 60-70% hamda tuproq harorati 25-320 C va pH 6,2-8,2 atrofida bo'lsa, bu jarayon juda tez o'tadi. (bo'z tuproqlarda sug'orish, ishlov berish natijasida nitrifikasiya jarayoni tezlashadi).

Ayrim tuproqlarda 1 kg tuproq hisobida bir yil davomida 100 mg.kg nitrat kislotasi hosil bo'lishi mumkin. (300 kg/ ga).

Nitratlar denitrifikasiya jarayoni natijasida gazsimon azot birikmalari – NO_2 , H_2O va molekulyar (N_2) azotgacha qaytariladi. Denitrifikasiya anaerob sharoitda, ayniqsa ishqoriy muhitda tez o'tadi.

Bu jarayon natijasida 10-15% azot atmosferaga uchib ketishi mumkin.

Biologik denitrifikasiyadan tashqari tuproqda, ayniqsa ildiz atrofida xemodenitrifikasiya o'tishi kuzatiladi.

(To'xtatish yo'llari: ishlov berish, to'g'ri sug'orish, nitrifikasiya ingibitorlarini qo'llash).

Sug'orish natijasida tuproqning yuvilish va eroziyaga uchrashi hisobiga ham 15-20% azot, sug'oriladigan dehqonchilik sharoitida yo'qotiladi.

Azotning organik moddalar tarkibiga 5-15% va singdirilish 3-5% tashkil etadi. Shuningdek tuproqdagi mineral azot va o'g'it tarkibidagi azotning 30-50% o'zlashtiriladi. Birinchi yili qolgan qismi yukotiladi.

Tuproqqa azotning kuyilishi atmosferada 1 ga 5-15 kg.ga bir yilda.

O'simliklar tarkibida 30-100 kg.ga, Simbio fiksasiya 100-300 kg.ga erkin azotofiksasiya 60-50 kg.ga va organik moddalar tarkibidan mineralizasiya natijasida 10-50 kg.ga qo'shilishi mumkin.

62-jadval

Ammiakatlar tavsifi (D.A.Korenkov ma'lumotlari)

Ammiakatlar	Tarkibidagi azot miqdori, %	Tarkibi, %				
		$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$	NH_4NO_3	H_2O	NH_3

Kalsiyli va ammiakli selitra.	30,5 –31,6	25-28	-	27-30	22-30	18-20
Ammiakli selitra	34-37,5	-	-	64-67	16-22	14-17
Karbamid						
Karbamid va ammiakli sel.	37,5-41,0	-	-	53-56	18-24	23-26
Karbamid va ammiakli sel.						

1. Ugleammiakatlar - ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ ammoniy bikarbonat NH_4HCO_3 va karbamid $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ning suvdagi eritmalari bo'lib, tarkibida 18-35% azot saqlaydi, 12% karbonat angidrid (CO_2) gazi va shuningdek 4-7% erkin ammiak bo'ladi. Past haroratda kristallanadi. Ugleammiakatlar yilning issiq davrlarida qo'llaniladi. Ugleammiakatlar albatta tuproqning 10-16 sm chuqurligida solinib ko'milib ketilishi shart. Ugleammiakatlar asosiy o'g'itlashda ekishdan oldin va oziqlantirishda qo'llaniladi. Qator orasi ishlanadigan ekinlarda ham qo'llash mumkin. Bunda o'simliklarni kuydirmasligi uchun o'g'it qatorni o'rtasiga yoki o'simliklardan kamida 10-12 sm uzoqlikda ko'milib ketiladi.

Suyuq azotli o'g'itlar bilan ishlashga faqatgina tibbiy ko'rikdan o'tgan va maxsus instruksiya (ko'rsatma) asosida ta'lim olgan shaxslarga ruxsat beriladi.

Suyuq azotli o'g'itlar bilan ishlaganda shaxsiy himoya vositalaridan foydalanish shart.

Qattiq ammoniyli o'g'itlar.

Ammoniy sulfat - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$. Oq yoki och kul rangli kristall tuz bo'lib, tarkibida 20,8-21,0 % azot saqlaydi. Suvda yaxshi eriydi. Gigroskopikligi va qotib qolishi kuchsiz. O'g'it namligi 2% dan oshmaganda yaxshi sochiluvchanlikka ega bo'ladi. Tuproqqa solingach uni kislotaliligini oshiradi. Sintetik ammiakka sulfat kislotaga ta'sir ettirib olinadi:



Ammoniy sulfat ishlab chiqarishda sulfat kislotaga o'rniga maydalangan gipsni ammiakli suvga qo'shib chayqatib va ushbu suspenziyadan karbonat angidridni o'tkazish orqali aralashtiriladi:

Ammoniy sulfat eritmasi kristallanguncha sovitiladi va sentrafugalash yo'li bilan ajratiladi.

Ammoniy sulfat tuproqda almashinuvchan singdiriladi.

Singdirilgan ammoniy kam harakatchan bo'lib, yuvilmaydi, shuning bilan birga o'simliklar tomonidan yaxshi o'zlashtiriladi.

Ammoniy sulfat azotli o'g'itlarning qulay shakli bo'lib, barcha usullarda va muddatlarda qo'llanilishi mumkin.

Ayniqsa subtropik ekinlar, sholi, g'o'za va kartoshkada ammoniy sulfatni qo'llash yuqori samara beradi.

Ammoniy sulfati tarkibida azotdan tashqari 24% oltingugurt bo'lib, o'z navbatida bu ham o'simliklar tomonidan o'zlashtiriladi.

Ammoniy-natriy sulfati - $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ tarkibida 17% azot bo'lib, suvda yaxshi eriydi, gigroskopikligi va qotib qolishi juda ham kam darajada.

Fiziologik kislotali o'g'it, sochiluvchanligi yaxshi, tarkibida azotdan tashqari 8% natriy bo'ladi. Kaprolaktan ishlab chiqarishdagi chiqindi mahsulot bo'lgan sulfatli eritmalarni qayta ishlash yo'li bilan olinadi.

Asoslar bilan to'yingan tuproqlarda qo'llaganda yuqori samara beradi. Tuproqdagi o'zgarishi ammoniy sulfatga o'xshash bo'ladi.

Ammoniy xlorid - NH_4Cl oq yoki sarg'ish rangli kristalsimon kukun ko'rinishida bo'lib, tarkibidagi azot 24-25% ni tashkil qiladi. Sochiluvchanligi qoniqarli. Soda ishlab chiqarishida qo'shimcha mahsulot sifatida olinadi.

Fiziologik jihatdan kislotali o'g'it. Bundan tashqari o'g'it tarkibida 66,6% xlor bo'ladi, shuning uchun ammoniy xloridni xlorga sezgir ekinlar kartoshka, tamaki va tokzorlarda qo'llash tavsiya etilmaydi. Shuningdek xloridli sho'rlanish xavfi bo'lgan tuproqlarda qo'llanilmaydi.

Ammoniy xlorid tuproq eritmasida erib, TSK dagi kationlar bilan o'rin almashadi:



TSK da singdirilgan ammoniy kationini sug'oriladigan sharoitda yuvilish xavfi kamayadi va o'simliklarni oziqlanishi uchun qulay muhit yaratadi. Neytral va kuchsiz ishqoriy muhitga ega bo'lgan tuproqlarda qo'llash mumkin, bunda xlor yuviladi, ammoniy esa TSK da singdiriladi.

Ammoniy karbonat va ammoniy bikarbonat – ammoniy karbonat ammiakli suvni kislota bilan to'yintirish orqali olinadi. Juda ham kam miqdorda ishlab chiqariladi.

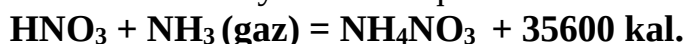
Ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, beqaror birikma bo'lib, ochiq havoda parchalanadi va ammiak ajralib chiqadi, hamda ammoniy bikarbonati hosil bo'ladi, uning tarkibida 21-24% azot bo'ladi.

Ammoniy bikarbonat $(\text{NH}_4\text{HCO}_3)$ tarkibida 17 % azot bo'lib ancha barqaror birikmadir, lekin ammiakni yo'qolishi ehtimoli mavjud. Ushbu o'g'itlarni saqlash va qo'llashda o'ziga xos sharoitlar talab qilinadi, aks holda ammiak yo'qotilishi mumkin. Bo'larga o'g'itni yopiq idishlarda saqlash, tuproqqa ko'mib ketish va boshqalar. Markaziy Osiyoda deyarli qo'llanilmaydi.

Ammiakli-nitratli o'g'itlar

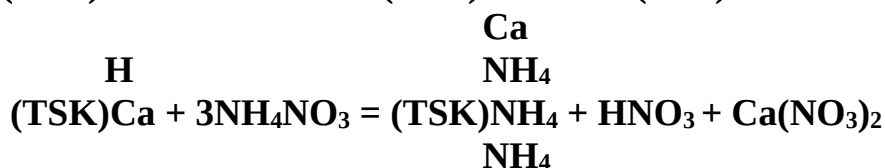
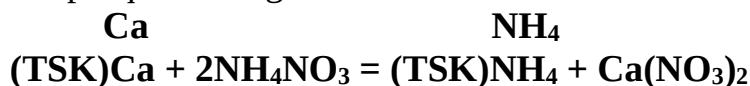
Tarkibida ammiak va nitrat shaklidagi azot saqlovchi o'g'itlar.

Ammiakli selitra – NH_4NO_3 (ammoniyli nitrat, ammoniyli selitra) Kristallari, qobiklari yoki granulari oq yoki och sarg'ish rangli bo'lib, tarkibidagi azot 33,6-34,8% ni tashkil etadi. Ushbu azotning yarmi harakatchan va oson o'zlashtiriladigan nitrat shaklida, yarmi esa uzoqroq muddat ta'sir etadigan ammoniy shaklida bo'ladi. Suvda oson eriydi, kuchli gigroskopiklik xususiyatiga ega bo'lib, qotib qoladi, sochiluvchanligi qoniqarli darajada. 50-60% li nitrat kislotasini gazsimon shakldagi ammiak bilan neytrallash orqali olinadi:



O'g'itni qotib qolishini oldini olish uchun unga 2-3% miqdorida mayin ezilgan, kam gigroskopiklik xususiyatiga ega bo'lgan moddalar (fosforit yoki suyak uni, gips, kaolinit va boshq.) qo'shiladi.

Ammiakli selitra fiziologik kislotali o'g'it bo'lib, uni kislotaliligi ammoniy xlorid va ammoniy sulfatga nisbatan ancha kuchsizdir. TSK da kalsiy yetishmagan hollarda tuproq kislotaligini oshiradi:



Ushbu kislotalik vaqtinchalik bo'lib, nitratli azot o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi bilan tuproq reaksiyasi o'z o'rniga tushadi.

Ammiakli selitra universal azotli o'g'it bo'lib hisoblanadi. Uni barcha tuproqlarda va hamma qishloq xo'jalik ekinlarida asosiy o'g'itlashda, ekishdan oldin ekish bilan birgalikda va oziqlantirishda qo'llash mumkin. Sug'oriladigan dehqonchilikda qo'llaniladigan o'g'itlardan biridir.

Ohakli-ammiakli selitra - $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{CaCO}_3$. Ammiakli selitra va ohak qotishmasi. Tarkibida 20-26% azot bo'ladi. Suvda faqat NH_4NO_3 eriydi. CaCO_3 esa erimaydi. Juda ham kuchli gigroskopiklik xususiyatiga ega. Qotib qolishi kuchsiz. Sochiluvchanligi qoniqarli (o'rtacha). Ammiakli selitra mayin ezilgan ohakni qo'shish orqali olinadi. O'g'it neytral reaksiyaga ega bo'lib, G'arbiy Yevropaning mamlakatlari kislotali muhit reaksiyasiga ega bo'lgan tuproqlarida keng doirada qo'llaniladi.

Ammoniy nitrat - sulfati - $(\text{NH}_4)\text{SO}_4 \times 2\text{NH}_4\text{NO}_3$ (sulfonitrat). Tarkibidagi azot miqdori 25,5-26,5% ni tashkil etadi. NH_4NO_3 va $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tuzlarini qotishmasidan hosil bo'ladi. Ushbu qotishmada 65% $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ va 35% NH_4NO_3 qo'shiladi. Ushbu o'g'it suvda yaxshi eriydi, fiziologik kislotali. Uni barcha tuproqlarda va hamma ekinlarda asosiy o'g'itlashda va oziqlantirishda qo'llash mumkin.

Amidli o'g'itlar

Amidli o'g'itlar tarkibida azot amid NH_2 shaklida bo'ladi. Tuproqda amidlar ammiak va nitratlarga o'zgaradi. Bunday o'g'itlarga karbamid (mochevina), MFU (mochevina formaldegid o'g'iti), mochevina asetat, krotoniliden-di mochevina, izobutilen-di mochevina, oqsamid kiradi.

Karbamid - $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - (mochevina karbonat kislotasi diamidi).

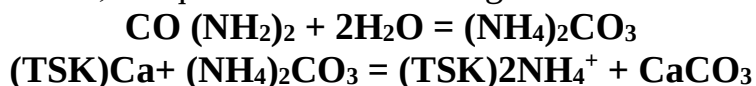
Tarkibidagi azot 46,3%. Suvda yaxshi eruvchan, kuchli gigroskopik bo'lib, qotib qolish xususiyatiga ega. Germetik idishlardagina qotib qolmaydi.

Quruq holatdagi sochiluvchanligi yaxshi. Biroz nam bo'lganida sochiluvchanligi yomonlashadi. Donador va kichik oq yoki sarg'ish kristall holatlarda ishlab chiqariladi. Qotib qolishini oldini olish uchun donalarining sirti oz miqdorda (vazniga nisbatan 0,05%) hayvon yog'i bilan qoplanadi. Karbonat angidrid gazini ammiak bilan yuqori bosim va yuqori haroratda ta'sir ettirish yo'li bilan olinadi. Bunda harorat 185-200 °C bosim esa 180-200 atmosfera bo'lishi talab etiladi.



Karbamid tarkibida zaharli bo'lgan biuret moddasi bo'ladi. Agarda uning miqdori ko'p bo'lsa o'simliklarni ham zaharlashi mumkin. Biuret yuqori haroratda o'g'itni donadorlashtirish jarayonida hosil bo'ladi. Mochevina tarkibidagi biuret miqdori 1% dan oshmasligi lozim.

Tuproqda ureaza fermenti ta'sirida mochevina ammonifikasiyaga uchraydi, bunda ammoniy karbonat hosil bo'ladi. Ammoniy karbonat gidrolitik ishqoriy tuz bo'lib, muhitni vaqtinchalik ishqoriylashtiriladi. Ammoniyning bir qismini o'simliklar o'zlashtiradi, bir qismi esa TSK da singdiriladi:



Singdirilgan ammoniy o'simliklarni oziqlanishi uchun maqbo'l sharoit yaratadi. Keyinchalik ammoniy asta-sekin nitrifikasiyaga uchraydi, bunda uning nitrifikasiyasi $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ va xususan NH_4Cl ga nisbatan ancha tez kechadi.

Nitrifikasiya jarayoni natijasida tuproq eritmasi muhiti biroz kislotalashadi.

Karbamid - azotli o'g'itlar ichida eng keng tarqalgani va yaxshisi bo'lib, samaradorligi jihatidan ammiakli selitra kabidir. Uni barcha tuproqlarda va hamma qishloq xo'jaligi ekinlarida asosiy o'g'itlashda hamda oziqlantirishda qo'llash mumkin. Mochevina ekinlar hosildorligida ammiakli selitra kabi samara beradi, sug'oriladigan dehqonchilikda esa uning samaradorligi ammiakli selitrage nisbatan ancha yuqoridir. Mochevina turli ekinlarda qo'llaniladi. Shuningdek ildizdan tashqari oziqlantirish uchun donli, sabzavot ekinlari va mevali bog'larga qo'llash tavsiya etiladi. Mochevinani tuproq yuzasiga sepish tavsiya etilmaydi, chunki bunda ammiak uchib ketib, azotning foydasiz yo'qolishi kuzatiladi. Bu holat ayniqsa karbonatli va ishqoriy tuproqlarda kuchli kechadi.

MFU - mochevina formaldegidli o'g'it. Oq rangli amorf, gigroskopik bo'lmagan kukun. Mochevinaning konsentrlangan ekvimolyar eritmasi va formaldegid CH_2O ni kondensasiyalab olinadi. Kondensat filtrlanib, qo'g'itiladi va maydalanadi.

MFU - sekin ta'sir etuvchi o'g'it. Tarkibidagi azot 33-42 % ni tashkil etadi, shundan 3-10% suvda eruvchan shaklda, qolgani esa suvda erimaydigan holatda bo'ladi.

Tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar tufayli ushbu o'g'it azoti o'simliklar oziqlanishi uchun kerak bo'ladigan shaklga o'tadi. Sug'oriladigan yerlar uchun istiqbolli o'g'it bo'lib hisoblanadi.

Mochevina - asetaldegid o'g'iti - o'z xususiyatlariga ko'ra MFU ga o'xshash, istiqbolli o'g'it. Tarkibidagi azot 36-38 % ni tashkil etadi.

Krotoniliden – di mochevina - (KDM) - sekin ta'sir etuvchi istiqbolli azotli o'g'it. Donador holatda ishlab chiqariladi, tarkibidagi azot 28% ni tashkil qiladi. Ushbu o'g'it tez minerallashadi (MFU ga nisbatan), tarkibidagi azot esa mochevina va ammiakli selitrage nisbatan o'simliklar tomonidan sekin o'zlashtiriladi.

Izobutilen - di mochevina - (IBDM). Ancha yaxshi fizik xossalarga ega bo'lgan o'g'it bo'lib suvda sekin eriydi. Tarkibida 31% azot saqlaydi.

Ular uchun, shuningdek sug'oriladigan sharoitda sizot suvlari yaqin joylar uchun istiqbolli o'g'itdir.

Oqsamid – oqsalat kislotasining diamidi, tarkibidagi azot 31,8%, uzoq muddat ta'sir etadi. Buni barcha qishloq xo'jalik ekinlarida qo'llash mumkin. Oq rangli granula (donador) shaklida ishlab chiqariladi, suvda deyarli erimaydi.

Barcha sekin ta'sir etuvchi azotli o'g'itlar donador shaklda va donalar sirti polimer plyonka bilan qoplangan hollarda yuqori samara beradi.

Nazorat savollari

1. O'g'itlar kelib chiqishiga ko'ra qanday guruhlariga bo'linadi?
2. Azot elementining o'simlik o'sishi va rivojlanishida ahamiyati
3. O'simlik qanday shaklda azot elementini o'zlashtiradi
4. Ammoniyli o'g'itlar
5. Nitratli o'g'itlar
6. Ammoniyli nitratli o'g'itlar
7. Amidli o'g'itlar
8. Nitrifikasiya ingibitorlari

18 - MAVZU. FOSFORLI O'G'ITLAR

Reja

1. O'simliklar uchun fosforning ahamiyati.
2. Tuproqdagi fosfor shakllari va miqdori.
3. Fosforli o'g'itlar olinishi, tarkibi, xossalari va qo'llanishi.

Tayanch iboralar: fosfor, ATF, fitin, leysitin, qandli fosfatlar, fosforli o'g'itlar, suvda eriydigan, kam eriydigan, erimaydigan fosforli o'g'itlar, superfosfat.

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Ma'lumki deyarli barcha tirik organizmlar uchun fosfor zarur hisoblanadi. Fosforsiz tirik hujayra mavjud bo'lishi mumkin emas. Hujayra yadrosining asosiy tarkibiy qismi – nukleoproteidlar fosfor moddasi saqlaydi. Nukleoproteidlar - nuklein kislotalarining oqsil bilan hosil qilgan murakkab birikmalaridir. Uning ikki turi mavjud (RHK, DNK). Nuklein kislotalar prosiy axborotni saqlaydigan, tashiydigan, oqsil sintezi to'g'risida ma'lumot beradigan birikmalardir.

Nuklein kislotalar tarkibida 20% ga yaqin P_2O_5 hisobida fosfor uchraydi. O'simlik organlarida uning miqdori turlichadir. Barg va poyalar 0,1-1% P_2O_5 saqlasa, urug', changchi hamda poya va ildiz uchlarida esa ancha ko'p uchraydi.

Fosfor bundan tashqari fitin, leysitin, qandli fosfatlar kabi qator organik birikmalar tarkibiga ham kiradi.

Fitin - olti atomli spirt inozit va olti molekula fosfor kislotasining efirsimon birikmasi bo'lib, 27,5% fosfor saqlaydi. Urug' va vegetativ organlarda fosforli birikmalar ichida eng ko'p fitin uchraydi. Dukkakli va moyli ekinlar urug'ida 1-2%, donli ekinlar donida 0,5-1% fitin bor.

Lesitin - yog'simon fosfatidlar guruhiga mansub bo'lib, asosan o'simlik urug'ida uchraydi. Lesitin tarkibida 1,37% P_2O_5 bor. Lesitin juda muhim biologik

ahamiyatga ega. U fosfolipid membranalar tarkibiga kiradi, hujayra plazmolemmasi o'tkazuvchanligini boshqaradi.

Qandlarning fosforli efirlari - qandli fosfatlar - nafas olishda, oddiy uglevodlardan murakkab uglevodlar biosintezida, fotosintez fosforni ko'p o'zlashtiradi, o'zida zahira hosil qiladi, keyinchalik ushbu hosil bo'lgan zahirani barcha organlar bo'yicha qayta taqsimlaydi.

O'suv davri boshida fosfor yetishmasligini keyingi har qancha oziqlantirish bilan o'rnini bosib bo'lmaydi. Bu holat ayniqsa g'o'za yetishtirishda yaqqol namoyon bo'ladi.

Yirik ekinlarning urug'i (makkajo'xori, g'o'za) urug' endospermida ham fosfor zahirasi tezda tugaydi, bu davrda tuproqda harakatchan fosfor miqdori kam bo'lishi, maysalarning o'sishdan ortda qolishga, fosfor yetishmasligi tashqi belgilari paydo bo'lishiga olib keladi. G'o'za chigitdagi fosfor zahirasi 10-20 kun mobaynida to'liq o'zlashtirib bo'ladi, makkajo'xori esa 14 kunda o'zlashtiradi.

Fosfor o'simlik o'sish va rivojlanishi mobaynida asosan tovar qismida ko'p to'planadi, bu jihat o'g'itlarni qo'llash tavsiyasida o'z ahamiyatiga ega. Chunki ko'pchilik hollarda tovar mahsulot xo'jalik hududlaridan chetga olib ketilib, fosfor balansida salbiy rol o'ynaydi. Bundan tashqari fosfor balansini hisobga olganda yem-xashak ekinlari bilan xo'jalikdan chiqib ketgan fosfor miqdori, o'g'itdan foydalanish koeffitsiyenti ham hisobga olinadi.

Tuproqdagi fosfor shakllari va miqdori.

Fosfor 1662 yili nemis aptekachisi G.Brant tomonidan ochilgan, keyinchalik bu element oqsillari barcha tirik organizmlar uchun zarur ekanligi aniqlangan. Fosforning tuproqdagi umumiy miqdori o'rtacha 0,12% yoki 1,10 tonnani tashkil etadi.

Qo'riq yerlardagi fosfor zahirasi uning ona jins tarkibidagi miqdoriga bog'liq. Haydaladigan va o'g'itlanadigan tuproqlarda bu holat o'zgacha bo'ladi. Tuproq eritmasida fosforning konsentratsiyasi - 1 litrda 0,1-1 mg atrofida bo'ladi.

Magmatik otqindi jinslar tarkibida 0,275% P_2O_5 bo'lgani holda ulardan yemirilish natijasida hosil bo'lgan tuproq tarkibida ko'pi bilan 0,14% atrofida fosfor bo'ladi.

Tuproqda fosforli birikmalar organik va mineral shaklda uchraydi.

Mineral fosfatlar miqdori ancha yuqori bo'ladi. Ularning tuproqlardagi miqdori tuproq tipiga, mexanik tarkibiga, sharoitlariga bog'liq ravishda o'zgarib boradi. Masalan, kuchli podzollashgan qumoq tuproqlarda mineral fosfatlar - 73%, o'rta podzollashganda - 69, kulrang o'rmon- 56, kuchli qavatli qora-65, kashtan - 75, bo'z tuproqlarda 86% ni tashkil etadi.

Tuproq muhiti neytral sharoitda mineral fosfatlar asosan apatit shaklida, nordon tuproqlarda temir, allyuminiy fosfatlari shaklida zahirada bo'ladi.

Fosforning organik shakli gumus (0,8-2,5% P_2O_5) va fitatlar tarkibida bo'ladi. Fitatlar tuproqdagi organik fosforning yarmidan ko'pini tashkil etadi. Organik fosfor turli mikroorganizmlar ta'sirida yemiriladi. Bir qism fosfor shu mikroblar tarkibida bo'ladi.

Tuproqdagi bir valentli kationlarning fosforli tuzlari suvda yaxshi eriydi, o'simliklar tomonidan yaxshi o'zlashtiriladi. Kalsiy va magniy monofosfatlari ham xuddi shu xususiyatga ega. Kalsiy gidrofosfat va kalsiy fosfat suvda kam eriydi.

1 kg tuproqda 1 mg P_2O_5 bo'lsa, 0-20 sm lik haydov qatlamida uning umumiy miqdori 3 kg ni tashkil etadi. G'alla ekinlari o'rtacha hosildorlikda gektaridan 20 kg R_2O_5 , texnik ekinlar esa bundan ham ko'proq o'zlashtiradi. Bundan ko'rinib turibdiki, suvda eruvchan fosfor o'simlikning talabini qondira olmaydi.

Ammo o'simliklar nafaqat suvda eruvchan balki kuchsiz kislotalarda eruvchan fosfor birikmalarini ham o'zlashtira oladi. Kuchsiz (karbonat, limon, olma kislotalari) kislotalarni o'simliklar ildizi ajratib, qisman tuproq fosfatlarini parchalaydi. Fosfat va gidrofosfat shaklidagi kalsiy va magniy tuzlarini o'simlik o'zlashtiradigan shaklga o'tkazadi.

Ikki valentli asoslarning uch o'rinli fosforli tuzlarini o'simliklar o'zlashtirmaydi. Bundan lyupin, xantal, grechixa mustasno. Ushbu ekinlarning xususiyati ildizdan ajraladigan kislota miqdori va tarkibida fosforga nisbatan kalsiyning ko'pligi bilan tushuntiriladi.

Zamonaviy qarashlar bo'yicha tuproqda uch kalsiyli fosfat hosil bo'lishi uchun deyarli sharoit bo'lmaydi. Balki bundan ham erishi qiyin bo'lgan oqtakalsiy fosfat $Ca_4H(PO_4)_3 \cdot 3H_2O$ appatit $Ca_5(OH)(PO_4)_3$, nordon tuproqlar sharoitida strengit $Fe(OH)_2H_2PO_4$ va varissit $Al(OH)_2H_2PO_4$ hosil bo'ladi.

Alyuminiy va temir fosfatlari erishi uchun tuproq muhit reaksiyasi minimal ko'rsatkichi 2,2-3,7 uch kalsiyli va magniyli fosfatlar uchun esa 6,5-10 bo'ladi.

Bundan shunday xulosa qilish mumkinki, kuchsiz nordon tuproqlar (pH-6) o'simliklarni fosfat bilan oziqlanishi uchun nisbatan qulay tuproq sharoiti hisoblanar ekan.

Tuproqda organik fosfor kam bo'lgan sharoitda oson eruvchan fosforli birikmalar birmuncha kamayishi mumkin. Aniqlanishicha, tarkibida 0,2-0,3% dan kam fosfor saqlaydigan moddalar minerallashuvi natijasida, o'simlik uchun o'zlashtiriluvchan fosfor to'lasincha mikroorganizmlar tomonidan singdiriladi.

O'simliklar oson o'zlashtiradigan fosfor birikmalari tuproqda juda kam. O'simlik oziqlanishi uchun eng maqbo'l fosforli birikmalar suvda eruvchan fosfatlar hisoblanadi.

Ammo o'simliklarning fosfor bilan ta'minlanish darajasi haqida fikr yuritish uchun suvda eruvchan fosfatlar miqdori yetarli emas, shu tufayli keyingi yillarda kuchsiz nordon so'rimdagi fosfor miqdori aniqlanadi.

Bu so'rimga suvda eruvchan fosforga nisbatan o'simlik uchun zaxira bo'lgan birikmalarning ham bir qismi ajralib chiqadi.

Tuproq tarkibidagi o'zlashtiriluvchan fosfor miqdorini laboratoriyada aniqlash asosida agrokimyoviy xaritanoma tuziladi va shu asosda o'g'itlashga tavsiyalar beriladi.

Tabiatda fosfor saqlovchi minerallar juda ko'p uchraydi, ammo ulardan apatit va fosforit fosforli o'g'it ishlab chiqarish uchun xom-ashyo bo'lib hisoblanadi.

Apatit – tuproq hosil kiluvchi ona jins tarkibida dispers holda tarqalgan otqindi jins hisoblanadi. Ammo uning konlari kam tarqalgan.

Eng yirik apatit koni Rossiya Federasiyasi Kola yarim orolida Xibin tog'larida 1925 yili ochilgan. Bundan tashqari uning konlari Braziliya, Ispaniya, Kanada, AQSh, Shvesiyada uchraydi.

Fosforitlar uzoq yillar davomida hayvon skeletlari minerallashuvi, kalsiy ta'sirida dengiz suvlarida fosforli birikmalarning cho'ktirilishi natijasida hosil bo'lgan cho'kindi jins.

Fosforit konlari yer yuzida keng tarqalgan bo'lsada, uning sanoat ahamiyatiga ega bo'lganlari nisbatan ozdir. Fosforitning eng katta konla-ridan Janubiy Qozog'iston Qorotov fosforit koni hisoblanadi. Apatit kristall modda, fosforit amorf va kristall holda uchraydi. Shu tufayli fosforitni kimyoviy ishlov bermasdan turib o'g'it sifatida ishlatish mumkin.

Apatit va fosforit kelib chiqishi turlicha bo'lishi bilan bir vaqtda bir-biriga o'xshash jihatlari ham ko'p.

Apatit empirik formulasi $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ yoki $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2)^* \text{CaF}_2$ xom-ashyo tarkibidagi ftor o'rniga xlor, gidroqsil birikkan holda ham uchrashi mumkin, shu tufayli xlor-apatit, ftor-apatit, gidroqsil-apatit deb ataladi.

Fosforitlar fosfat minerallaridan tashqari qum, loyqa kabi qo'shilmalar ham saqlaydi. Fosforitlar tabiatda 2 xil holda: katta-katta xarsang holda yoki plast shaklida uchraydi. Qorotov fosforitlari qalinligi 7metrgacha yetadigan plast holdagi kon hisoblanadi. Qorotov fosforitlari sifat jihatidan ham boshqa xom-ashyolardan ustun turadi: 29,6-35,6 % P_2O_5 2-2,5 %, Al_2O_3 , Fe_2O_3 saqlaydi. Ammo Qorotov fosforitlarining bitta kamchiligi magniy miqdorining yuqori bo'lishidadir, bu uni qayta ishlashda xalaqit beradi.

Dunyodagi eng qimmatli fosfor xom-ashyosi Xibin apatiti hisoblanadi. Flotasion usulda tozalangan Xibin apatiti 39-40% P_2O_5 saqlaydi.

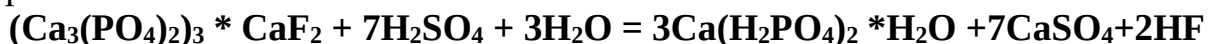
Fosforli o'g'itlar olinishi, tarkibi, xossalari.

Barcha fosforli o'g'itlar 3guruhga bo'linadi:

- 1 .Suvda eriydiganfosforli o'g'itlar.
- 2 .Suvda kam eriydigan, kuchsiz kislotada eriydigan.
3. Suvda erimaydigan, kuchsiz kislotada kam kuchli kislotada eriydigan fosforli o'g'itlar.

Suvda eruvchan fosforli o'g'itlar

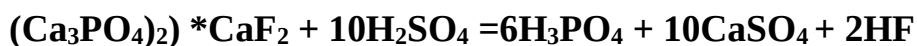
O d d i y s u p e r f o s f a t - maydalangan fosfat xom ashyosiga 57% li sulfat kislotasi bilan ishlov berish natijasida kaliy monofosfat va kalsiy sulfat, vodorod ftorid aralashmasi olinadi. Vodorod ftorid uchib ketadi, u maxsus uskunalar orqali to'plab olinadi.



1 tonna xom ashyo uchun 1 t kislotada sarflanadi va 2 tonna mahsulot olinadi. Shu tufayli o'g'it tarkibidagi fosfor miqdori xom-ashyoga nisbatan 2 marta kamayadi.

Apatitdan tayyorlangan superfosfatda kamida 19%, fosforitdan olinganda esa 14% o'zlashtiriluvchan P_2O_5 bo'ladi.

O'g'it ishlab chiqish jarayonida aralashmani yaxshilab aralashtirmaslik sababli sulfat kislotasi bir muncha ortiqcha miqdorda to'planib, qolib, u uch kalsiyli fosfatni fosfor kislotasi, kalsiy sulfat va vodorod ftoridgacha parchalaydi.



Erkin fosfor kislotasi tayyor mahsulot tarkibida 5-5,5% gacha yetishi mumkin. Erkin kislotaning bo'lishi o'g'itning fiziologik nordonligi va gigroskopikligi yuqori bo'lishiga olib keladi. O'g'it nordonligini neytrallash maqsadida ammiyak ohak yoki fosforit qo'shiladi.

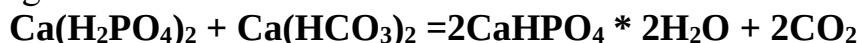
Agar o'g'it olish jarayonida yaxshilab aralashtirmaslik oqibatida sulfat kislota yetishmasa, kalsiy gidrofosfat - suvda kam eruvchan fosfat hosil bo'ladi:



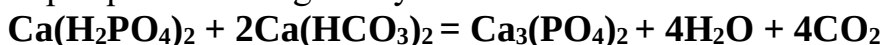
Shunday qilib, superfosfat tarkibiga kalsiy monofosfat, kalsiy difosfat, erkin fosfor kislotasi kiradi. Monofosfat va fosfor kislotasi o'g'it tarkibidagi P_2O_5 ning 75-90% ini, difosfat esa 10-25% ini tashkil etadi. Superfosfat kukun holida va donador shaklda ishlab chiqariladi.

Kukunsimon superfosfat - och kul rang (apatit) yoki to'q kul rang (fosforit) o'ziga xos o'tkir hidli kukun modda.

Neytral asoslar bilan to'yingan tuproqlarda kukunsimon superfosfat difosfat shaklidagi birikmaga tezda o'tib ketadi:

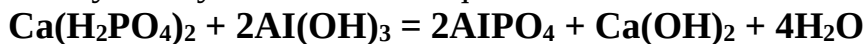


Karbonatli tuproqlarda bu o'zgarish yanada davom etadi:



Neytral tuproqlarda superfosfat fosforining kimyoviy singdirilishi, bu tipdagi tuproqlarda uning harakatchanligi kamligidan dalolat beradi.

Nordon tuproqlar sharoitida superfosfat fosfori, o'simlik o'zlashtira olmaydigan temir va alyuminiy fosfatlari hosil qiladi:



Donador superfosfat - tayyorlash uchun kukunsimon superfosfat namlanib, barabanda aylantirish natijasida donadorlash-tiriladi. U 1,4% nam, 19,5-22% P_2O_5 , 1-2,5% erkin kislota saqlaydi, fizik xususiyatlari yaxshi, sochiluvchan o'g'it.

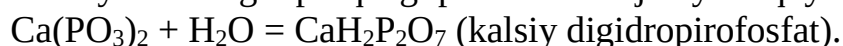
Konsyentrlangan superfosfat - ishlab chiqarish ikki fazadan iborat. Dastlab fosforitga erkin kislota olish uchun sulfat kislota bilan ishlov beriladi. So'ngra hosil bo'lgan H_3PO_4 ajratib, u bilan fosfat xom ashyosiga ishlov beriladi va tayyor o'g'it olinadi:

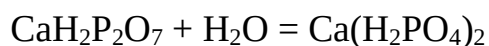


Bu usulda olingan o'g'it tarkibida 45-49% P_2O_5 , 2,5% gacha erkin kislota mavjud.

SUPERFOS – fosforitlarni fosfor kislotasi bilan qisman parchalash orqali olinadigan istiqbolli o'g'it. Bu usulda qo'sh superfosfat olishda ishlatiladigan fosfor kislotasidan ancha kam H_3PO_4 olinadi, shu tufayli parchalanish qisman bo'ladi. Superfos ahamiyatiga ko'ra presipitatdan qolishmaydi, qo'sh superfosfatga yaqin turadi. O'g'it tarkibida 38% P_2O_5 bo'lib, 19% gacha P_2O_5 o'zlashtiriluvchan hisoblanadi.

Kalsiymetafosfat - tarkibida fosfor saqlovchi oddiy o'g'it, $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ - suvda erimaydi. Uning tuproqdagi parchalanish jarayoni quyidagicha kechadi:

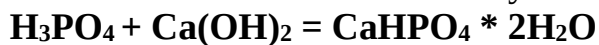




Oqibatda reaksiya oxirida kalsiy digidrofosfat superfosfat kabi hosil bo'ladi. Kalsiy metafosfat 64 % P_2O_5 saqllovchi konsentrlangan o'g'it hisoblanadi.

Suvda kam eriydigan kuchsiz kislotalarda eriydigan fosforli o'g'itlar.

P r e s i p i t a t - fosfor kislotasini ohakli suv bilan neytrallash orqali olinadi:



Presipitatda xom ashyo sifatiga bog'liq ravishda 25-27% dan 30-35% gacha P_2O_5 saqlanadi. P_2O_5 limon kislotasida eriydi va o'simlik bermalol o'zlashtiradigan holda bo'ladi. Presipitat qotib qolmaydi, yaxshi sepiluvchan oq yoki oqish-kul rang, kukunsimon o'g'it.

Presipitat asosan kuzgi shudgor davrida qo'llash uchun tavsiya etiladi. Nordon tuproqlarda presipitat superfosfatga nisbatan samarasiga ko'ra ustun keladi. Qo'llash me'yori xuddi superfosfatniki kabi bo'ladi.

F t o r s i z l a n t i r i l g a n f o s f a t – fosforli o'g'it. Superfosfat ishlab chiqarish sanoati sulfat kislotasini asosiy iste'molchisi hisoblanadi. Ammo H_3PO_4 ishlab chiqarish uchun xom ashyo yetishmaydi. Shu tufayli fosforli o'g'it ishlab chiqarishda kislotasiz ishlov berish texnologiyalarini yaratish dolzarb muammolardan sanaladi. Bu sohada ayniqsa termik ishlov berish yo'nalishi bo'yicha katta yutuqlarga erishilgan.

Ftorsizlangan fosfat ishlab chiqarish 1400-1450 °C haroratda apatit (2-3% kremnezem qo'shib) yoki fosforit (ohak qo'shib) suv bug'lari ishtirokida qizdiriladi.

Apatitdan olingan o'g'itda 30-32% P_2O_5 , fosforitdan olinganda 20-22% P_2O_5 saqlaydi.

T o m a s s h l a k - fosforgia boy temir rudalarini Tomas uslubida qayta ishlash jarayonida olinadigan qo'shimcha mahsulot.

Metal eritilayotganda kuydirilgan ohak qo'shiladi. Bunda P_2O_5 ohak bilan reaksiyaga kirishib, tetrakalsiy fosfat hosil qiladi $4\text{CaO} * \text{P}_2\text{O}_5$. Bu shlak eritma yuziga so'zib chiqadi, ajratib olinib, maydalanadi. Bu usulda olingan o'g'it tarkibida 7-8% dan 16-20% gacha P_2O_5 saqlaydi.

M a r t y e n f o s f a t s h l a k i - cho'yandan po'lat olishda fosforni biriktirib olish uchun ohak qo'shiladi. Bu chiqindida tomasshlakka nisbatan kam fosfor bo'ladi. Bu o'g'itda kalsiy tetrafosfati qo'sh tuzi va kalsiy silikati, temir, marganes, magniy va boshqa moddalar mavjud.

P_2O_5 miqdori 8-12% limon kislotasida eriydi. Asosiy o'g'itlash uchun kuchsiz va kuchli kislotali tuproqlarda tavsiya etiladi.

Suvda va kuchsiz kislotada erimaydigan kuchli kislotada eriydigan fosforli o'g'itlar.

F o s f o r i t u n i - fosforitni mayda un holigacha maydalash orqali olinadi. Fosfor gidroqsilapatit, karbonat-apatit, ftor-apatit shaklida uchraydi. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ suvda erimaydi. Tuproq potensial kislotaligi 100 g tuproqda 2,5 mg.ekv. dan kam bo'lmagan hollardagina fosforit eriydigan holga o'tadi. Tuproqning asoslar bilan to'yinish darajasi 70% dan kam bo'lganda fosforit samarasi yuqori bo'ladi.

Fosforit uni tarkibida - oliy navida 25% fosfor, birinchi navida –22%, ikkinchi navida 19% fosfor bo'ladi, namligi barcha navlarda - 3% dan oshmaydi, maydaligi 0,18 mm elakda qolishi lozim bo'lgan miqdori 20% dan oshmasligi lozim.

Nazorat savollari

1. O'simlikda modda almashinishi jarayonida fosfor elementining o'rni
2. O'simliklarda fosfor yetishmasligini aniqlash yo'llari
3. O'zbekistonda qo'llaniladigan asosiy fosforli o'g'itlar
4. Suvda eriydigan fosfatlarni erimaydigan holga o'tish sharoitlari
5. Fosforli o'g'itlarni samaradorligini oshirish yo'llari

19 MAVZU KALIYLI VA MURAKKAB O'G'ITLAR

Reja

1. Kaliyning o'simliklar hayotidagi ahamiyati, tuproqdagi kaliy miqdori va shakllari.
2. Asosiy kaliyli o'g'itlar, olinishi va ularni qo'llash usullari.
3. Kompleks o'g'itlar va ularning turlari
4. Kompleks o'g'itlarni qollash usullari.

Tayanch iboralar: kaliy, kaliyli o'g'itlar potash, silvin, galit, silvinit, kaliy xlor, kaliy sulfat, murakkab, murakkab-aralash, aralash (aralshtirilgan), ammosfos, diammosfos.

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Kaliyni birinchi marta ingliz kimyogari G.Devi 1807 yilda suyuqlangan o'yuvchi kaliyni (KOH) elektroliz qilib olgan. Kaliy Yer qobig'i massasining 2,5% ini tashkil etadi. Tarkibida kaliy tutuvchi yuzlab minerallar ma'lum: selvin KCl, gallit NaCl. Ortoplaz Yer qobig'i massasining 18% ni tashkil etadi. Ortoplaz suv bilan kuchsiz reaksiyaga kirishsa ham, kaliyning ko'p qismi tuproqqa ortoplazdan o'tadi. Ortoplazning tabiiy suvlar, karbonat angidrid ta'sirida kimyoviy parchalanishi natijasida portlash hosil bo'ladi. U suvda yaxshi eriganligi uchun o'simliklar yaxshi o'zlashtiradi. Kaliy sulfat eng qimmatli hisoblanadi. Odatda kaliy tuz shaklida ishlatiladi. Oqsillovchi va antiseptik modda kaliy xlorat KClO_3 (bertole tuzi) gugurt ishlab chiqarishda, potash K_2CO_3 esa shisha ishlab chiqarishda zarur. Tabiatda kaliyning 3 ta izotopi: (^{39}K , ^{40}K , ^{41}K) bo'lib, oxirgisi radioaktiv hisoblanadi, yemirilish davri $1,3 \cdot 10^9$ yilga teng.

Azot va fosfor bilan bir qatorda kaliy ham asosiy mineral oziq elementlaridan biri hisoblanadi. U azot va fosfordan farq qilib, o'simliklarni biror organik moddasi tarkibiga kirmaydi, balki o'simliklar hujayralarida ion formasida, hujayra shirasida eruvchan tuzlar holida va qisman sitoplazma kolloidlari bilan beqaror adsorbsion komplekslar holida bo'ladi. O'simliklarning qarigan organlariga nisbatan yosh o'suvchan qism va organlarida kaliy ko'p bo'ladi. Oziq muhitda kaliy yetishmaganda

u qari organ va to'qimalardan o'suvchan yosh organlarga oqib keladi va bu yerda qayta foydalaniladi.

Kaliyning o'simliklar organizmidagi fiziologik funksiyalari turli tumandir. U sitoplazma kolloidlarining fizik holatiga ijobiy ta'sir etadi, ularning suvliligini, bukuluvchanligini va qovushqoqligini oshiradi.

Bu esa hujayralardagi moddalar almashinuvi jarayonlari uchun, shuningdek o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini oshirish uchun katta ahamiyatga ega. Kaliy yetishmaganida va transpirasiya kuchayganida o'simliklar tezda turgorni yo'qotadi va so'lib qoladi. Kaliy bilan yaxshi taminlanganda o'simliklarning suvni saqlab turish qobiliyati kuchayadi va qisqa vaqt qurg'oqchilikka bardosh beradi.

Kaliyning fotosintez, oksidlanish jarayonlari intensivligi va o'simlikda organik kislotalar hosil bo'lishiga ijobiy ta'sir etishi, uning uglevod va azot almashinuvida ishtirok etishi isbotlangan. Kaliy yetishmaganida o'simlikda oqsil sintezi sekinlashadi natijada azot almashinuvi umuman bo'ziladi. Kaliy yetishmaganida oddiy uglevodlarning murakkab uglevodlarga aylanishi to'xtab qoladi.

Kaliy moddalarning barglardan boshqa organlariga qarab o'tishini kuchaytiradi, uglevod almashinuvida ishtirok etadigan fermentlarning, jumladan saxaraza va amilazaning aktivligini oshiradi.

Kaliy ta'sirida o'simliklarning sovuqqa chidamligi kuchayadi, bu hol shakar miqdorining ko'payishi va hujayra osmotik bosimining ko'tarilishi bilan bog'liq. Kaliy bilan yetarli darajada oziqlantirilganda o'simliklarning turli kasalliklariga chidamliligi, masalan, g'alla ekinlarining un shudring kasalligi, zang kasalligiga sabzavot ekinlari, kartoshka va ildizmevalilarning chirish kasalligini qo'zg'atuvchilariga chidamliligi ortadi. Kaliy mexanik elementlar lub tolalarining rivojlanishiga yordam beradi, shuning uchun poyalarning baquvvatligiga va yotib qolishiga chidamliligiga zig'ir va kanop tolalarining miqdori hamda sifatiga ijobiy ta'sir etadi.

Paxtachilikda paxta bargi va ko'sagining mikrosporioz kasalligi bilan kasallanishi o'simlikning kaliy bilan qay darajada ta'minlanganligiga bog'liq bo'lib, ko'p yillik tajribalardan shu narsa ma'lumki kaliy bilan o'g'itlanmagan variantlarda bu kasallik kaliy bilan o'g'itlangan variantlarga nisbatan 1,5-2 barobar ko'payib ketdi va o'z navbatida hosilning texnologik sifatining ham pasayishiga sabab bo'ladi.

Kaliy yetishmaganida reproduktiv organlarning rivojlanishi to'xtaydi- shonalar va boshlang'ich to'p gullar rivojlanmay qoladi, don puch bo'ladi va unib chiqish darajasi pasayadi.

O'simliklardagi kaliy miqdori uning optimal miqdoridan 3-5 marta kamayib ketganida kaliy yetishmasligining aniq tashqi belgilari ko'rinadi. Kaliy odatda urug'lar, ildiz va tuganaklarga qaraganda vegetativ organlarda ko'p bo'ladi. Kungaboqar, tamaki, qand lavlagi, kartoshka barglarida kaliyning nisbiy miqdori quruq massaga nisbatan 4-6% , g'allagullilar somonida 1-1,5% , karamda 0,5% gacha bo'ladi. Donli ekinlar urug'ida 0,5% atrofida, kartoshka tuganaklarida, ildizmevalalarda 0,3-0,6% kaliy bo'ladi.

O'simliklarni kaliyga bo'lgan kritik davri ular rivojlanishining boshlang'ich fazalariga to'g'ri keladi (unib chiqqandan 15 kun -keyin). O'simlik kaliyning asosiy qismini biologik massasi intensiv o'sish davrida iste'mol qiladi. Donli ekinlar gullashgacha kartoshka, qand lavlagi, karam esa butun vegetasiya davrida kaliyni o'zlashtiradi. Kartoshka kaliyning asosiy qismini gullash va tuganak hosil qilish davrida, qand lavlagi ildiz meva hosil qilish davrida o'zlashtiradi.

63-jadval

Bir qator qishloq xo'jalik ekinlari tarkibidagi kaliyning o'rtacha miqdori (quruq moddaga nisbatan % hisobida)

Ekin turi	Mahsulot turi	K ₂ O, %	Ekin turi	Mahsulot turi	K ₂ O, %
G'o'za	Bargida	2,07	Kartoshka	Poyasida	3,70
	Poyasida	1,25		Tuganagida	2,40
	Chigitida	1,07	Tomat	Mevasida	5,60
	Ko'sak		Bodring	Mevasida	5,65
	pallasida	3,50	Beda	Pichanida	1,8
	Tolasida	0,55			
Kuzgi	Donida	0,65	Karam	Mevasida	4,6
Bug'doy	Somonida	1,10			
Makkajuxori	Donida	0,43	Sabzi	mevasida	3,2
	poyasida	1,93			

10 s hosil uchun galla ekinlari 25-37 kg, dukkakli ekinlar 15-20 kg, kartoshka 7-10 kg, xashaki va qand lavlagi 6,0 8,0 kg sabzavotlar 5-4 kg, 40-60 kg kaliy iste'mol qiladi.

Asosiy qishloq xo'jalik ekinlari hosilidagi kaliy miqdori

Ekinlar	Mahsulot, t/ga		Umumiy olib chiqib ketish, K ₂ O, kg/ga
	Tovar	Qo'shimcha	
G'alla ekinlari	2-2,5	4-6	45-77
Kartoshka	20,0	12,0	200
Qand lavlagi	30	20	175
Karam	70	40	310
Beda (pichan)	10	-	150
Kungaboqar	1,8	7,5	360

Har xil tuproqlarda kaliyning (K₂O) miqdori 0,5-3% gacha bo'ladi, kaliy miqdori ayniqsa ularning mexanik tarkibiga bog'liq. Kaliy tuproqlarning loyqa fraksiyasida ko'p bo'ladi. Shu sababli og'ir soz tuproq va qumoq tuproqlarda, qumli va qumloq tuproqlardagiga qaraganda kaliy ko'p bo'ladi. Trofli tuproqlarda kaliy juda kam (0,03-0,05%) bo'ladi ko'pchilik madaniy qumoq tuproqlarda kaliy 2-2,5% ni tashkil etadi. Tuproqda kaliyning asosiy manbai kaliy minerallari bo'lib, O'rta Osiyo tuproqlarida bu ko'rsatkich 1-3% ni tashkil etadi. Kaliyning tuproqdagi umumiy miqdori azotga nisbatan 5-50, fosforga nisbatan 8-40 marta ko'p. Tuproqlarning haydalma qatlamida K₂O ning umumiy zahirasi 50-75 ming kg/ga ga to'g'ri keladi, lekin kaliyning asosiy qismi (98-99%) tuproqda erimaydigan va o'simliklar qiyin o'zlashtiradigan alyumosilikatli birikmalar holida bo'ladi.

Tuproqdagi kaliy birikmalarini harakatchanlik darajasiga va o'simliklar o'zlashtira olishiga qarab kaliy quyidagi asosiy shakllarga bo'linadi:

1. Barqaror alyumosilikat minerallar, asosan dala shpatlari hamda slyuda (muskovit, biotit) tarkibiga kiruvchi kaliy. Bu minerallar ham eruvchanligi qiyin va o'simliklar yaxshi o'zlashtira olmasligi bilan tavsiflanadi. Dala shpatlaridagi kaliyni o'simliklar qiyin o'zlashtiradi, lekin suv va unda erigan karbonat angidrid ta'sirida, tuproq haroratining o'zgarishi va tuproq mikroorganizmlarining faoliyati ta'sirida bu minerallar asta-sekin parchalanadi va kaliyning eruvchan tuzlarini hosil qiladi. Slyudalardagi kaliyni o'simliklar birmuncha oson o'zlashtiradi.

2. Almashinuvchi tuproq kolloilariga yutilgan kaliy - bu elementning tuproqdagi umumiy miqdorini ko'pi bilan 0,5-1,6% ni tashkil etadi. U o'simliklarning oziqlanishida asosiy ahamiyatga ega. Almashinuvchi kaliyni o'simliklar oson o'zlashtirishiga sabab, uning boshqa kationlar bilan almashinib eritmaga oson o'tish xususiyati va eritmadan o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishidir. Almashinuvchi kaliy miqdori tuproqlarning o'zlashtiriladigan kaliy bilan ta'minlanganlik darajasini ko'rsatkichi bo'lib xizmat qilishi mumkin.

3. Suvda eriydigan kaliy - tuproq eritmasida erigan har xil tuzlar (kaliy nitratlar, fosfatlar, sulfatlar, xloridlar, karbonatlar) hosil qiladi. Ularni o'simliklar bevosita o'zlashtiradi. Tuproqda bunday kaliy miqdori odatda oz (almashinuvchi kaliy miqdoriga nisbatan 10% atrofida) bo'ladi. Ba'zi tuproqlarda suvda eriydigan kaliy almashinmaydigan shaklda yutilishi mumkin, natijada uning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi keskin kamayib ketadi. Bo'z va o'tloq tuproqlarning 0-40 sm qatlamida almashinuvchi kaliyning umumiy miqdori gektariga 150-450 kg gacha bo'ladi. Bu ko'rsatkich 1 metrli qatlamga aylantirilganda gektariga 700-1300 kg ni tashkil etadi. O'g'it sifatida tuproqqa solingan kaliyning o'simliklar tomonidan o'zlashtirilganidan qolgan qismi tuproqda saqlanib qolaveradi.

Jarikov A.Ye. ma'lumotiga asosan, o'rta mintaqadagi bo'z tuproqlarning haydalma qatlamida o'rtacha 1 kg tuproqda 139-165 mg gacha almashinuvchi kaliy bo'ladi. So'nggi yillarda bir necha yillar davomida bir turdagi ekin ekilib kelinayotgan O'rta Osiyo tuproqlarida almashinuvchi kaliyning miqdori tobora kamayib bormoqda. Buning sababi tuproqqa har yili azot bilan fosfor katta normada solinsada, kaliyli o'g'itlar yetarlicha berilmayotganligidir.

Umumiy kaliy quyidagicha sinflanadi:

1. Suvda eruvchan kaliy (o'simliklar oson o'zlashtiradi)
2. Almashinuvchi kaliy (o'simliklar yaxshi o'zlashtiradi)
3. Harakatchan kaliy (suvda eruvchan va almashinuvchan kaliy miqdori)
4. Almashinmaydigan gidrolizlanadigan kaliy (qiyin almashinuvchiyoki rezerv)
5. Kislotalarda eriydigan kaliy
6. Minerallar tarkibidagi kaliy

Qishloq xo'jalik ekinlarining kaliyga bo'lgan ehtiyoji ularni qiyg'os gulga kirib hosil tugish davrida yanada kuchli bo'ladi. Kaliy yetishmaganda sariq dog'lar kun sayin ko'paya boradi, eski barglar esa och jigar rangga kiradi. O'simliklarning pastki va o'rta qismidagi barglari avval yashil va sariq yashil rangda bo'lib, so'ng tez orada

qo'ng'ir rangli dog'larga aylanadi. Barg plastinkasi bilan barglarning chetlarida qo'ng'ir rangli to'qimalarhosil bo'ladi.

O'simlik barg sistemasining hamma qismi qorayib, qurishi hamda to'qilishi kaliyning yetishmasligidan dalolat beradi. Barglarning erta to'qilishi esa, hosilning kamayishiga va sifatiga ta'sir etadi. Masalan: paxta misolida olsak ko'sak atrofida har xil shirali dog'lar hosil bo'ladi, tola sifati past bo'ladi, tolasi qorayib tez o'ziluvchan bo'lib, qoladi Kaliy normadan past bo'lganda ekinlarning kattalikdagi asosiy poyasi noziq bo'lib yerga yotib qoladi.

Tuproq tarkibida oziq moddalar miqdorining turlicha, unumdorligining esa har xil bo'lishi, qishloq xo'jalik mutaxassislaridan o'simliklarning o'g'itlarga bo'lgan ehtiyojini to'g'ri aniqlashni talab etadi.

O'simliklarni ildiz orqali oziqlanishi tekshirish maqsadida bir qator kimyoviy analiz metodlari ishlab chiqilgan. Hujayra shirasining kimyoviy tarkibi, o'sish davrining turli paytida o'simliklarning oziq moddalarga bo'lgan ehtiyojini aniqlashga imkon beradi.

O'simlikdagi oziq elementlar tarkibini analiz qilish usuli ularning ma'lum reaktivlar bilan bo'yalishi yoki cho'kma hosil qilish xususiyatiga asoslangan. Tekshirilayotgan eritmalar tarkibi standart eritmalar bilan solishtirib ko'riladi.

Kaliy yetishmasligining tashqi alomatlari barg plastinkasi chekkalarining qo'ng'irlashishida namoyon bo'ladi. Barglarning chetlari va uchlari kuydirilganga o'xshash ko'rinishga kiradi, plastinkada zang dog'lari hosil bo'ladi. Kaliy yetishmaganida hujayralar notekis o'sadi, bu esa barglarning buralib, gumbazsimon shakl olishiga sabab bo'ladi. Kartoshka barglarida ham o'ziga xos, bronza dog'lar paydo bo'ladi. G'allagullilar kaliy yetishmaganda yaxshi shoxlamaydi, poyalarining bo'g'in oralari qisqaradi, barglar, ayniqsa pastki barglar tuproqda yetarli miqdorda namlik bo'lganida ham so'lib qoladi.

Tabiatda kaliyning uchta izotopi mavjud: kaliyning K izotopi radioaktiv hisoblanadi. Tajriba maqsadlarida yarim yemirilish davri 12,4 soat bo'lgan un'iy izotopi ham ishlab chiqariladi.

Kaliy o'simlikda ion shaklida uchraydi va bironta ham organik modda tarkibida kirmaydi. U asosan hujayra shirasi va sitoplazmada bo'lib, yadroda umuman uchramaydi. Hujayra sitoplazmasi kolloidlari tomonidan 20 % kaliy almashib-singdiridgan holda 1% qismi mitoxondriya tomonidan almashinmay singdirilgan holatda, 80% esa hujayra shirasida bo'lib, suv bilan oson siqib chiqariladi.

Xloroplast va mitoxondriya tuplangan kaliy ular tuzilishi, tarkibini muqumlashtirib, fotosintetik va oqsillanuvchan fosforlanish jarayonlarida energiyaga boy ATF hosil bo'lishiga yordam beradi. Yorugda kaliyning hujayra kolloidlari bilan bog'lanish kuchi ortadi, kechasi esa susayib, ildiz orqali kaliyning qisman yuqolishi kuzatiladi.

Kaliy avvalombor hujayra kolloidlarining gidrotasiyasini kuchaytirib, ular dispersligini oshiradi, bu esa o'z navbatida o'simlik hujayrasida suvni to'tib turish kobiliyatini oshirib, vaqtinchalik qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Kaliy ta'sirida kartoshka tuganaklarida kraxmal, qand lavlagida saxaroza, meva-sabzavot

ekinlarida monosaxaridlar tuplanishi kuchayadi. Hujayra shirasi tarkibida osmotik bosimning ortishi hisobiga o'simliklarning sovukka va kishga chidamliligi, zambrkgli va bakteriyali kasalliklarga chidamliligi oshadi.

Kaliy yuqori molekulyar uglevodlar gemisellyuloza, selluloza, pektin moddalari, ksilan sintezini tezlashtiradi, natijada donli ekinlar hujayra jevorlari qalinlashib, yotib qolishga chidamliligi ortadi, zigir va kanop tolasi sifati yaxshilanadi, ba'zi fermentlar aktivligini kuchaytiradi, ba'zi vitaminlar hosil bo'lishi va tuplanishiga yerdam beradi, barg ogizchasi oxirgi hujayralari faoliyati uchun katta ahamiyatga ega. Kaliy qishloq xo'jalik ekinlarning ammoniyli oziqlanishida muxim rol uynaydi. Kaliyning o'simlikda yetishmasligi moddalar metabolizmini bo'zishiga olib keladi. Bir qator fermentlar faoliyati susayadi, o'simlikda oqsil va uglevod almashinuvchi bo'ziladi, qandning nafas olish jarayoni uchun ortikcha sarflanishiga olib keladi, natijada donning puch bo'lishi, urug' unuvchanligi va hayotchanligi susayishi, oqibatda esa sifatsiz hosil olinishiga olib keladi. Kaliyli oziqlanishning yetarli bo'lmasligi, ekinlarning kasalliklarga chalinish darajasini oshiradi, hosilning saqlash davrida yuqolishi ortadi.

Qishloq xo'jalik ekinlari uchun kaliy yetishmasligi belgilari dastlab eski barglarda kurinadi, barglar chetlaridan boshlab sargaya boshlaydi, keyinchalik barg chetlari va uchi qo'ng'ir rangga o'tadi, so'ngra qurib to'kila boshlaydi, barg xuddi yirtilganga uxshab qoladi. Kaliy yetishmasligi dastlab uncha talabchan ekinlarda namoyon bo'ladi. Kaliy yetishmaganda modda almashuvining biokimyoviy jarayonlari susayishi kuzatiladi.

Kaliy kation hoida o'zlashtiriladi, hujayrada zaryadlangan ion hoida bo'lishi sababli hujayra moddalari bilan kuchsiz bog' hosil qiladi. U hujayrada elektroneytrallikni ta'minlaydi, hujayra va muhit o'rtasidagi potentsiallar farqi va assimetriyasini ta'minlaydi. Ehtimol mana shu funksiyasi uchun kaliy mineral oziqlanishida o'simlik uchun almashtirib bo'lmaydigan element hisoblanadi.

Kaliyning bu xossasi D.A.Sabinin tomonidan shunday ta'riflanadi, "-kaliy, natriy va qisman kalsiy kationlarining ahamiyati sitoplazma tuzilmalarini hosil bo'lishida, protoplast hosilalarining elektr xossalarini ta'minlashda kurinadi".

Ma'lumki, kaliyning hujayradagi boshqa kationlarga nisbatan miqdori bir necha marta ko'p bo'ladi, tashki muhitdagi kaliy konsentrasiyasiga karaganda hujayrada konsentrasiya 100-1000 marta yuqori bo'ladi.

Ko'plab tadkikotlarda hujayra tarkibidagi kaliy miqdori va o'sish jarayonlari o'rtasida bog'liq yaqin bo'lishi aniqlangan. Kaliy yetishmasligi hujayra o'sishi, cho'zilishi va bo'linishini sekinlashtiradi.

Hozirgi vaqtda o'simliklar tarkibidagi kaliy miqdori va oqsil moddasi sintezi jadalligi o'rtasida uzviy bog'liqlik mavjudligi haqida ko'plab ma'lumotlar mavjud. Kaliy yetishmasligi fotosintez mahsuldorligi susayadi, bargdan fotosintez jarayoni mahsulotlarini boshqa organlarga kuchishi kamayishi aniqlangan

Kaliyli oziqlanishning kritik davri o'simlik o'sishining dastlabki davri (unib chiqqandan so'ng 15 kun) maysa fazasiga to'g'ri keladi. O'simlik eng ko'p o'zlashtirish davri esa biomassa jadal tuplanish fazasiga to'g'ri keladi. Donli va dukkakli-don ekinlarining kaliyni o'zlashtirishi gullash-sut pishishi fazasiga kelib

tuxtaydi, zig'ir o'simligida-yalpi gullash,- kartoshka, qand lavlagi va karaMga usuv davri oxirigacha davom etadi.

Kartoshka kaliyni eng ko'p gullash - tugunak hosil qilishida, qand lavlagi - ildizmeva hosil bo'lishida, karam - bosh urash fazasida o'zlashtiradi.

Bahori bug'doy tuplash fazasigacha - 25,4, naychalash fazasida 42,1%, boshqoq tortishda - 100% kaliyni o'zlashtiradi, kaliyning eng ko'p o'zlashtirilishi naychalash – boshqoq tortish davriga to'g'ri keladi. G'o'zaning kaliyni o'zlashtirishi usuv davrida bo'yicha kuyidagicha kechadi: shonalashgacha (31kun) - 2,8%, shonalashdan gullashgacha (o'nib chiqqandan so'ng 58 kun mobaynida) - 17,8%, birinchi terim boshlanishida - 100%. G'o'zaning kaliyni o'zlashtirish davri nisbatan cho'zilgan. Kartoshkaning kaliyni o'zlashtirishi: iyunda - 20%, iyulda -80%, avgustda - 98%, sentyabrda - 100%. Qand lavlagida kaliy butun usuv davri mobaynida o'zlashtirilib, maksimum iyul-avgust oylariga to'g'ri keladi.

Kaliy fosfatlarni organik birikmalar tarkibiga o'tkazish uchun zarur hisoblanadi, bundan tashqari u fosfat guruhlarini kuchirish jarayonlari uchun kerak Kaliy tomonidan faolligi oshiriladigan fermentlar hujayrada turli-tuman reaksiyalarni boshqaradi, asetilkoenzim A hosil bo'lishini kuchaytiruvchi ferment faoliyatini boshqaradi. Kaliy o'simlikning yosh usuvchi organlarida meristema va kambiyda ko'p miqdorda uchraydi. Eski barglardagi kaliy reutilizasiya uchrab yosh barglarga o'tadi. Bu jarayonga natriy ioni yordam beradi. U kaliy ioni urnini egallaydi. Kaliy miqdori o'simlik quruq moddasiga nisbatan barg va poyada pastdan yuqoriga karab ortib boradi. Kaliyning o'simlik tuproqda va o'g'itdagi miqdori oqsil shaklida ifodalanadi – K_2O .

Donli va dukkakli-don ekinlariga nisbatan kartoshka, lavlagi quruq modda birligi uchun kua kaliy talab qiladi. Donli ekinlar azotga teng miqdorda, fosforga nisbatan 2-3 marta ko'p kaliy o'zlashtiradi ($N:P_2O_5:K_2O$ nisbati 2,0-3,0:1,0:2,5-3,5). Sabzavot ekinlari, kartoshka, lavlagi kaliyni azotga nisbatan 1,5 marta, fosforga nisbatan 3-4,5 marta ko'p o'zlashtiradi.

Turli ekinlar 1 tonna asosiy va qo'shimcha mahsulot bilan turlicha miqdorda kaliy o'zlashtiradi: donli ekinlar - 25-37kg, dukkakli-don ekinlar - 16-20 kg, kartoshka - 7,9, lavlagi - 6,7-7,5 ,sabzavot ekinlari - 4,0-5,0 , yungichka 20-24 kg.

Hosil birligi uchun olib chiqiladigan oziqa moddalari miqdori asosiy va qo'shimcha mahsulot nisbatiga bog'liq. Donli ekinlar tovar hosilida kaliy kam bo'lsa, ildizmeva ko'p yillik o'tlar, sabzavotlar asosiy mahsulot tarkibida K_2O miqdori yuqori bo'ladi. Qancha tovar mahsuloti tarkibida kaliy kam bo'lsa uning xo'jalik tuproqlaridan chiqib ketishi kam bo'lib, ijobiy rol uynaydi.

Kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo bo'lib, tabiiy kaliy tuzlari hisoblanadi. Ularning asosiy konlari, Rossiya, Belorussiya, Qozog'iston, O'rta Osiyoda va Dehqonobodda joylashgan.

Barcha kaliy tuzlari konlari 2 turga bo'linadi: xloridli (92%) va sulfatli. Xom-ashyoga bog'liq ravishda ishlab chiqariladigan o'g'itlar ham xlorli va sulfatli turlarga bo'linadi.

Xloridli kaliyli o'g'itlar ishlab chiqarish uchun asosiy xom-ashyo bo'lib, silvin (KCl) va galit (NaCl) minerallari aglomerati bo'lgan silvinit hisoblanadi. Silvinit 12-15% K₂O saqlaydi.

Karnalit KCl*MgCl₂*6H₂O rudalaridan magniy ajratib olingach kaliy –xlorid elektrolit olinadi.

Kaliyli o'g'itlar konsentrlangan (xlorli kaliy, kaliy sulfati, xlorli kaliy elektrolit, kaliy tuzi, kalimagneziya, kaliy-magniyli konsentrat) va xom kaliy tuzlari (silvinit kapHalit) turlariga bo'linadi.

K a l i y x l o r i d i - KCl Asosiy kaliyli o'g'it bo'lib umumiy ishlab chiqarilayotgan kaliy saqlovchi o'g'itlarning 80-90% ini tashkil etadi. Tarkibida 53,7-60,6 % K₂O, 1% dan kamroq namlik saqlaydi. Tashqi ko'rinishi oq yoki pushti rangdagi kristall modda.

Kaliy xloridi 2 usulda flotasion va galurgik usulda olinadi.

Flotasion uslubda KCl silvinit rudasidan olinadi. Bu usul KCl va NaCl minerallarining yuzasi suv bilan turliga namlanishiga asoslangan. Maydalangan ruda suvli eritmaga moysimon aminlar qo'shilib, pulpa orqali havo purkaladi. Eritma yuzasiga so'zib chiqayotgan pufakchalarga KCl ning gidrofob mineralli silvin qo'shilib chiqadi. NaCl esa chukmada qoladi. Pufakchalar so'zib olinadi, sentrifugada qo'g'itilib olinadi.

Galurgik usul silvinit rudasi tarkibiy qismi bo'lgan silvin va galit rudalarining suvda turlicha eruvchanligiga asoslangan. Eritish 90-100°C haroratgacha olib boriladi va 20-25°C haroratgacha sovitiladi. Eritma harorati 100°C darajaga yetganda KCl eruvchanligi 2 marta oshadi, NaCl eruvchanligi kamayadi. Sovutilganda silvin kristall holatda bo'ladi, galit esa eritmada qoladi.

Hozirgi paytda kaliy xloridi olishning gidrosiklon usuli ham qo'llaniladi. Bu usul silvin (1,987 g\sm) va galitning (2,176 g\sm) turlicha zichligi asosida ajratib olishga asoslangan.

Flotasion va galurgik usulda olingan kaliy xlorid mayda kristall bo'lib, saqlanganda qotib qoladi. Shu tufayli uni ulchami 1-3 mm kattalikda donador holga keltiriladi. Kaliy xloridi qotib qolishini kamaytirish maqsadida uning tarkibiga aminlar qo'shiladi.

K a l i y s u l f a t i – K₂SO₄. Mayda kristalli oq rangdagi kukunsimon, 1,2% namlikdagi modda. Tarkibida 46-50 % K₂O saqlaydi, qotib qolishga moyiligi kuchsiz, qopda va ochiq holda tashiladigan o'g'it.

Kaliy sulfati 2 bosqichda shenit minerallini langbeynitga konversiyalash va kaliy xlorid qo'shish orqali olinadi:



Fizikaviy xususiyatlariga ko'ra juda yaxshi, suvda oson eruvchan, xlorga sezuvchan ekinlar uchun qo'llash qulay bo'lgan o'g'it. Kaliy sulfati tannarxi yuqori bo'lgani bilan boshqa kaliyli o'g'itlardan farq qiladi.

K a l i y x l o r - e l y e k t r o l i t - kaliy xloridning natriy va magniy xloridli aralashmasi. Tarkibida 31,6-45,5 % K₂O, 5% dan MgO, NaO, va 50% gacha xlor saqlaydi. O'simliklarga ta'siri bo'yicha kaliy xlorididan qolishmaydi. Tarkibida 4%

gacha namlik saqlovchi changlanuvchan sarg'ish rangli kukunsimon o'g'it. Ochiq holda saqlanganda qotib qolmaydi.

Qog'oz holta yoki ochiq holda tashish mumkin.

K a l i m a g n y e z i y a - $K_2SO_4 * MgSO_4$. Kainit-langbeynit rudalaridan olinadi. Tarkibida 26-28 % K_2O , 9% MgO saqlaydi, namligi 5% dan oshmaydi. Ochiq havoda qotib qolmaydi. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda kartoshka ekini uchun qo'llashga tavsiya etiladi.

K a l i y - m a g n y e z i a l k o n s y e n t r a t - kulrang, donador 1,5-7 % namlikdagi 18,5% K_2O ,9% MgO oziqa moddalari saqlovchi o'g'it. Xlorga sezgir ekinlar, xlorli sho'rlangan tuproqlar sharoitida qo'llash uchun tavsiya etiladi.

40% li k a l i y t u z i - $KCl * KCl + NaCl$. Pushti rang kristallari mavjud bo'lgan kulrang kristalli kukunsimon holdagi kaliy xlorid va silvinit aralashmasidan, iborat o'g'it. Namligi 2% dan ko'p bo'lmagan, 40% K_2O saqlovchi, ochiq havoda saqlanganda qotib qoladigan kaliyli o'g'it. Nitriyga talabchan ekinlar (ildizmevalilar) va qum va qumloq mexanik tarkibli tuproqlar sharoiti uchun tavsiya etiladi.

K a i n i t - $KCl * MgSO_4 * 3H_2O$ qisman $NaCl$ saqlaydi. Qo'ng'ir-pushti rangli yirik kristalli, 5% dan ko'p bo'lmagan namlikdagi kaliyli o'g'it. Tarkibida 10% oziqa moddasi saqlaydi. Ochiq holda saqlaganda qotib qolmaydi.

S y e m y e n t c h a n g i - Sement ishlab chiqarish sanoati chikindisi, xlorsiz kaliyli o'g'it hisoblanadi. 10-15% K_2O saqlovchi, donador qog'oz qoplarga solingan holda ishlab chiqariladi. ushbu o'g'itda kaliy karbonat, bikarbonat, sulfat va silikatli tuzlar shaklida bo'ladi. Kislotali tuproqlarda xlorga sezgir ekinlar uchun tavsiya etiladi.

P o t a s h - K_2CO_3 . Fiziologik ishqoriy kaliyli o'g'it, tarkibida 63-67 % K_2O saqlaydi. Gigroskopikligini kamaytirish maqsadida Sa qo'shiladi Kaliy bikarbonati $KHCO_3$ 47,0 % K_2O saqlaydi. O'tloqzor va dalalarni asosiy o'g'itlash uchun tavsiya etiladi.

S i l v i n i t - $KCl * NaCl$. Maydalangan silvinit rudasi bo'lib, pushti-qo'ng'ir rangli kristall modda, kristallar ulchami 1-4 mm, 11-12% K_2O va 75-80% $NaCl$ salaydi. Ochiq havoda qotib, mushtlashib qoladi, ildizmevali natriyga talabchan ekinlar uchun tavsiya etiladi. Tarkibida kaliy kam bo'lgani sababli uzoq masofaga tashish maqsadga muvofik emas.

K a r n a l i t - $KCl * MgCl * 6H_2O$. 12-13% K_2O saqlovchi, juda gigroskopik ochiq havoda qotib qoluvchi, maydalangan rudadir. O'g'it sifatida deyarli qo'llanilmaydi. Magniy ishlab chiqarish uchun xom-ashyo hisoblanadi.

Tuproqlarning haydalma qatlamida kaliyning yalpi miqdori azot miqdoriga nisbatan 5-50 fosforgia nisbatan 8-40 marta ko'pdir. Shunga bog'liq ravishda uning zahirasi ham azot va fosforgia nisbatan yuqori miqdorda bo'ladi.

Mexanik tarkibi qumoq chimli-podzol tuproqlarda yalpi kaliyning miqdori -1-2%, kulrang o'rmon, podzollashgan, ishqorsizlashgan, oddiy qora, bo'z tuproqlarda - 2,5%, janubiy qora va kashtan tuproqlarda - 2% ga yaqin, qizil tuproqlarda - 0,6-0,9, sho'rtob va sho'rxoqlarda 1,2-3,0%. Torfli tuproqlarda yalpi kaliy miqdori juda oz (0,03-1,0%), qayir tuproqlarida ham kaliy oz miqdorda uchraydi (0,22-2,0%).

Kaliy tuproqning asosan mineral qismida uchraydi. Tuproqda kaliy ko'yidagi shakllarda uchraydi:

1. Birlamchi va ikkilamchi minerallar kristall panjarasida.
2. Kolloid zarrachalarga almashinib va almashinmay singigan holda.
3. O'simlik ildizi, ang'izi, qoldiqlari va mikroorganizmlar tarkibida.
4. Tuproq eritmasida mineral tuzlar holida.

Tuproqdagi umumiy kaliy birikmalarini quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- suvda eruvchan (oson o'zlashtiriladi)
- almashuvchan (yaxshi o'zlashtiriladi)
- harakatchan (suvda eruvchan va almashuvchan kaliy yig'indisi)
- almashinmaydigan gidrolizlanuvchan kaliy (0,2n yoki 10% HCl eritmasi bilan gidrolizlanuvchi, zaxira)
- almashinmaydigan kaliy.

O'simliklar oziqlanishi uchun asosiy hisoblangan harakatchan kaliy uning tuproqdagi umumiy miqdoriga nisbatan 0,5-2,0% ini tashkil etadi.

Umumiy kaliyning 9% ini almashinmaydigan kaliy tashkil etadi O'simlik tomonidan o'zlashtirilgan kaliy almashinmaydigan kaliy hisobiga, u esa o'z navbatida qiyin almashinadigan kaliy hisobiga zahirasi to'lib boradi.

Tuproqdagi yalpi kaliyning 2-15% kislotada eruvchan, kislotada eruvchan kaliyga nisbatan 5-25% almashuvchan, almashuvchan kaliyga nisbatan 10-25% suvda eruvchan kaliy tashkil etadi.

Barcha kaliyli o'g'itlar suvda yaxshi eriydi. Ammo ular tuproqqa solinganda kaliy ioni kolloid zarrachalar bilan fizik-kimyoviy va almashinmay singish tipida o'zaro ta'sirlashadi.

Kaliyning tuproqda almashinmay singishi uning qo'llanilgandan bir sutka o'tishi bilan deyarli tugaydi va o'g'it qo'llash muddati davomiyligiga umuman bog'liq emas.

Tuproqning kaliyni almashuvchan singdirishi umumiy singdirish sigimining 1/4 qismini tashkil etadi. Tuproqning kaliyni almashib singdirish reaksiyasi kaytar jarayondir:

Keltirilgan reaksiyadan ko'rinib turibdiki, tuproq muhiti nafakat H ioni hisobiga balki A1 ioni hisobiga ham nordonlashishi mumkin. Kaliy kationi TSK almashib singdirilishi hisobiga tuproq eritmasiga ekvivalent miqdorda boshqa kationlarni siqib chiqarib, tuproq muhiti reaksiyasini o'zgartirishga va oqibitda o'simliklar o'sishi sharoitiga ham ta'sir ko'rsatadi. O'z harakteriga ko'ra barcha kaliyli o'g'itlar fiziologik nordon hisoblanadi. Bu holat ayniksa kislotalik tuproqlarda yaqqol seziladi.

Mexanik tarkibi yengil tuproqlarda kaliyli o'g'itlarning tuproq kislotaligiga ta'siri kuchli seziladi.

O'g'it kaliyning tuproqdagi fiksasiyasi turli tuproqlarda katta miqdorga (80%) yetishi mumkin. V.U.Pchelkin tajribalarida kaliyning almashinmay singishi tuproq mineralogik tarkibiga va o'g'it me'yoriga bog'liq holda 14-82% ni tashkil etgan. K radioaktiv izotopi bilan o'tkazilgan tajribalarda qumloq va og'ir qumoq tuproqlarda usuv davri oxiriga kelib o'simliklar tomonidan o'zlashtirilmay qolgan kaliy miqdori

tegishli 63 va 70% ni tashkil etgan. Uning bor yo'g'i 1\6 - 1\8 qismi harakatchan kaliyga to'g'ri kelgan. Kaliyning almashinmay singgigan kationlari o'simliklar uchun befoya, ayrim hollarda salbiy ta'sir ko'rsatadi. Kaliyni fiksasiyasi montmorillonit guruhida, gidroslyuda guruhiga kiruvchi minerallar uchun xos. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda og'ir tuproqlarga nisbatan kaliy kamroq fiksasiyalanadi.

Tuproqning qurub ketishi va namlanishi galmagal bo'lib turadigan sharoitlarda kaliy fiksasiyalanishi kuchli kechadi. Shu tufayli kaliyli o'g'itlarni chuqur qatlamga berish tavsiya etiladi.

Kaliyli o'g'itlarning yirik kristalli va donador turlarini qo'llash almashinmay singish jarayonini 20-30% ga kamaytiradi.

Kaliyli o'g'itlarni sistematik ravishda qo'llash va uning ijobiy balansida, tuproqda harakatchan hamda almashinmay singigan kaliy shakllari miqdori ortadi. Bunda almashuvgan kaliy miqdori, eruvchan kaliyga nisbatan ko'proq ortadi.

Tuproqdagi kaliy shakllarining o'zaro ta'sirini quyidagicha ifodalash mumkin:

Kristall panjaradagi kaliy = almashinmay singdirilgan kaliy = almashinib singdirilgan kaliy = tuproq eritmasidagi kaliy.

Kaliy o'g'itlarning tuproq singdirish kompleksi bilan o'zaro ta'sirini o'rganish shundan dalolat beradiki, kaliy tuproq profili buylab juda sekin ko'chadi va asosan 0-60 sm haydov qatlamida qoladi.

Kaliyli o'g'itlarni migrasiyasi kuchsiz bo'lganligi sababli yuza qatlamga berish tavsiya etilmaydi. Bundan tashqari yuza qatlam qurib qolishi hisobiga uning fiksasiyasi kuchli o'tib, foydalanish koeffitsiyenti kamayadi.

Kaliyli o'g'itlar tuproq mexanik tarkibiga, undagi harakatchan kaliy miqdoriga, namlanish darajasi, ekin biologik xususiyati, rejalashtirilgan hosil miqdori va sifatiga bog'liq ravishda taqsimlanadi. Kaliyli o'g'itlar avvalo qumli, qumloq chimli-podzol, torfli-botqoq va qayir tuproqlar sharoitida samaralidir.

Qumloq mexanik tarkibli kulrang o'rmon, ishqorsizlangan qora tuproqlarda kaliy bilan o'rta va kam ta'minlangan sharoitlarda o'g'itlarning ekinlar hosiliga ta'siri yuqori bo'ladi.

Kaliyli o'g'itlar samarasi O'zbekiston eskidan haydaladigan tuproqlar sharoitida g'o'za yetishtirishda yanada yuqori bo'ladi.

Kaliyli o'g'itlarning samarasi ularni azotli va fosforli o'g'itlar bilan maqbul nisbatda qo'llanilganda yanada ortadi.

Kaliyli o'g'itlarning asosiy qismi kuzgi shudgorlashda qo'llash maqsadga muvofiqdir. Xlorli sho'rlanish sharoitida xlor saqlovchi o'g'itlar sho'r yuvishdan ilgari qo'llash tavsiya etiladi.

Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda hamda sug'oriladigan sharoitda kaliyli o'g'itlarning bir qismi oziqlantirish uchun tavsiya etiladi.

Kaliyga talabchan ekinlarga kungaboqar, tamaki, kartoshka, qandlavlagi, sabzavot ekinlari, mevali daraxtlar hisoblanadi.

Tamaki, toq mevali daraxtlar, sitrus ekinlari, kartoshka, zig'ir xlorga sezgir bo'lib, xlorli kaliyli o'g'itlar qo'llash tavsiya etiladi.

Qand lavlagi va boshqa ildiz mevalilar uchun tarkibida Na bo'lgan kaliyli o'g'itlar ahamiyati beqiyos.

Karbonatli sho'rlangan tuproqlarda kaliyli o'g'itlarni oshirilgan me'yorda qo'llash lozim. Kaliyli o'g'itlardan foydalanish koeffitsiyenti katta oraliqda o'zgarib boradi (12-50%). Bu ekin turi, tuproq iqlim sharoitiga bog'liq.

Kaliyli o'g'itlar samaradorligini oshirishi yo'llari:

- kaliyli o'g'itlarni, uni jadal o'zlashtiruvchi ekinlarda qo'llash.
- kaliyli o'g'itlarni azotli-fosforli o'g'itlar fonida qo'llash.
- kaliy o'g'itlarning samarali shakllaridan unumli foydalanish.
- kaliyli o'g'itlarni tuproq - iqlim zonasi va o'simlik talabidan kelib chiqib qo'llash.

Kaliyli o'g'itlar qo'llash samarasi, ekinlardan olinadigan qo'shimcha hosilda quyidagi ko'rsatkichlarda kurinadi:

100 kg K_2O hisobiga olinadigan qo'shimcha hosil:

donli ekinlar	- 0,2-0,3 t\ga
kartoshka	- 2,0-3,3 t\ga
qand lavlagi	- 3,5-4,0 t\ga
paxta	- 0,1-0,2 t\ga
zig'ir tolasi	- 0,1-0,15t\ga
ko'p yillik o'tlar	- 2,0-3,3 t\ga

KOMPLEKS O'G'ITLAR

Tarkibida ikki yoki undan ortiq oziq elementini turli miqdor va nisbatlarda tutadigan o'g'itlar *kompleks o'g'itlar* deb yuritiladi.

Tarkibiga ko'ra ikki komponentli (*fosforli-kaliyli, azotli-fosforli, azotli-kalishsh*) va uch komponentli (*azotli-fosforli-kalipli*), olinish usuliga ko'ra *murakkab, murakkab-aralash* va *aralashtirilgan*, agregat holatiga ko'ra esa *qattiq* va *suyuq kompleks o'g'itlar* farqlanadi.

Murakkab o'g'itlar kation va anionlardan tarkib topgan bo'lib, qat'iy kimyoviy formula bilan ifodalanadi KNO_3 , $NH_4H_2PO_4$ va boshqa.

Murakkab-aralash o'g'itlar deganda, yagona texnologik jarayonda ammiyak fosfat, nitrat va sulfat kislotalar, ammiakli selitra suyuqlanmasi, fosforit yoki apatit, kaliy tuzlarning o'zaro ta'sirlashishi asosida olinadigan va har bir zarrachasida kimyoviy birikmalar holida ikki yoki uchta oziq elementini tutadigan o'g'itlar tushuniladi. Aralash o'g'itlar ikki yoki uchta quruq holatdagi oddiy mineral o'g'itlarni aralashtirish yuli bilan olinadi.

Bir paytning o'zida tarkibida yuqori konpentrasiyali ikki yoki uchta oziq elementni tutishi kompleks o'g'itlarga xos ijobiy xususiyatdir. Masalan, ammos, diammos, ammonilashtirilgan superfosfat, nitrofos ikkita oziq elementi tutsa, nitrofoska, karboammoskalar tarkibida uchta oziq elementi mavjud. Ayrim murakkab o'g'itlar tarkibiga mikroelementlar ham kiritiladi.

Kompleks o'g'itlar qo'llash asosida o'g'itlarni tuproqda kiritish bilan bog'liq sarf-xarajatlarni oddiy mineral o'g'itlarni alohida-alohida qo'llashga nisbatan 1,5-2,0 marta kamaytirish mumkin.

Ayni chog'da kompleks o'g'itlar tarkibidagi fosfor usimliklar tomonidan oddiy fosforli o'g'itlardagidan ko'proq o'zlashtiriladi.

Kompleks o'g'itlar faqat o'simliklarni oziq elementlar bilan ta'minlashni yaxshilab qolmay, o'g'itlarni yuklash, tashish va tushirish bilan bog'liq xarajatlarni kamaytiradi, o'g'it omborlari adjlashini arzonlashtiradi.

39-jadvalda keng tarqalgan kompleks o'g'itlar tarkibidagi oziq elementlarning miqdori va nisbatlari keltirilgan.

Asosiy kompleks o'g'itlar tarkibining oziq moddalar miqdori va nisbatlari

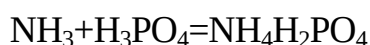
(A. V. Peterburgskiy, 1989)

O'g'it nomi	Oziq moddalar nisbati	Oziq moddalarning yalpi miqdori
Ammofos	1:4:0	56-63
Diammofos	1:2,5:0	66-68
Nitroammofos	1:1:0	48
Nitroammofoska	1:1:1	48-51
Nitrofoska	1:1:1	33-35

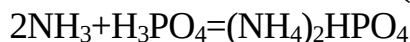
Murakkab o'g'itlar, Tarkibida ikki yoki uchta oziq, elementi tutgan murakkab o'g'itlar farqlanadi.

Ammofos - $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, Fosfat kislotasi tarkibidagi bitta vodorod urini NH_4 olishidan hosil bo'ladi, tarkibidagi ionlar (ammoniy va fosfat) o'simliklar tomonidan barcha tuproq, tiplarida oson o'zlashtiriladi. Ballastsiz o'g'it, tarkibida 11-12 % azot va 46- 60 % fosfor mavjud.

Olinishi juda sodda: Fosfat kislotani ammiak bilan to'yintirish asosida olinadi



Diammofos eng yuqori konsentratsiyali murakkab o'g'itlardan biri bo'lib, tarkibida 18 % dan ortiq azot va 50% atrofida fosfor tutadi. ($\text{N}; \text{P}_2\text{O}_5$ -1:2,5),



Ammofos va diammofos tarkibidagi $\text{N}:\text{P}_2\text{O}_5$ nisbatning 1:2,5:4 ga teng bo'lishi ularni nihollarni qo'shimcha oziqlantirish paytida qo'llash imkonini cheklaydi, lekin urug'larni ekish, ko'chat o'tqazish va kuzgi shudgor kiritish yaxshi samara beradi.

Polifosfatlar ($\text{N}_{\text{pt}2} \text{P}_{\text{p}+1}$) - tarkibida ko'p sonli PO_4 guruh tutgan chizikli polimerlardir. Ular hozirgi kunda ishlab chiqarilayotgan o'g'itlardan tarkibidagi fosfat komponentning tuzilishi bilan farqlanadi. Polifosfat atomi zanjiri va halkasining shakllanishi uchun xizmat qiladigan *P-O-P* bog'ning makroenergetikaviy tabiati o'simliklarda kechadigan fizikaviy - biologik jarayonlarga ta'sir ko'rsatadi.

Polifosfatlarning gidrolizlanish quyidagi tartibda sodir bo'ladi:

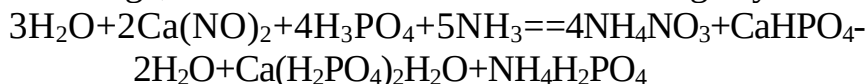


Harorat 7-12 daraja bo'lganda gidroliz sekin kechadi, 12-15 darajada kuchayadi, eng ma'kul harorat 30-35°C dir.

Istiqbolli murakkab o'g'itlar jumlasiga *ammoniy polifosfatni* (15 % azot, 60 % P_2O_5 , tutadi) kiritish mumkin. Bu o'g'it O'rta Osiyoning serkarbonat tuproqlarida qo'llanilganda yuqori iqtisodiy samara beradi.

mujassam bo'ladi va u *sulfatli nitrofoska* deb yuritiladi.

Yuqoridagi jarayonda pulpa (kalsiyli selitranning kalsiy fosfatlar bilan aralashmasi) ga ammiak va fosfat kislota qo'shilsa, kalsiy nitrat kalsiyning bir va ikki almashgan fosfatlariga, ammiakli selitra hamda ammofosga aylanadi.



Qo'shimcha ravishda KCl kiritilganda yuqoridagi moddalar tarkibiga NH_4Cl va KNO_3 qo'shiladi. Bu o'g'it - *nitrofoskadir*. Nitrofosfatlarning donalari 3 - 4 mm kattalikda bo'ladi va ularning quyidagi turlari ishlab chiqariladi

Nitroammofos - monoammoniy fosfat asosida olinadigan murakkab aralash o'g'it. Tarkibiga kaliy kiritilsa, *nitroammofoska* deyiladi.

Aytilganlardan tashqari *karboammofoska* (20% azot, 20 % fosfor, 20% kaliy), mochevina fosfat $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ (27 % azot, 27 % fosfor) va *fosfamid* deb nomlanadigan o'g'itlar ishlab chiqariladi.

Murakkab-aralash (kombinasnyalangan) o'g'itlar

Akademik D.N.Pryanishnikov 1908 yilda fosforitlarga sulfat kislota bilan emas, balki nitrat kislota bilan ta'sir etish bir yo'la azotli va fosforli o'g'it olish imkonini berishini ta'minlagan edi.

Fosforitga nitrat kislota ta'sir ettirilganda kalsiyli selitranning $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ va ular bilan aralashmasi - *nitrofos* olinadi.

Shu toifaga kiradigan *ammoniyashtirilgan superfosfat* oddiy superfosfat ammiak bilan to'yintirib olinadi. Odatda, kukunsimon superfosfat 6 % gacha ammiak azotini yutishi mumkin, lekin kalsiy monofosfatning *retrogradasiyalanishini* oldini olish uchun 3-4 % atrofida NH_3 yuttiriladi. Bu o'g'it tarkibidagi azot o'simliklar tomonidan yaxshi o'zlashtiriladi, lekin o'simliklarni azot bilan ta'minlashda uncha katta rol uynamaydi.

Suyuq va suspenziyalangan kompleks o'g'itlar

Suyuk kompleks o'g'itlar (SKO') deb tarkibida barcha makro va mikroelementlari tutgan suyuq aralashlarga aytiladi. Qattiq va suyuq, kompleks o'g'itlar samaradorligi birdek bo'lishi aniqlangan. SKO'lar - istiqbolli o'g'itlardan hisoblanadi. Ular fosfat kislotani ammiak bilan neytrallashtirish ($\text{pH}=6,5$) asosida olinadi. Tarkibidagi azot miqdorini oshirish uchun suyuq o'g'itlarga ammiakli selitra, mochevina yoki ularning aralashmalari qo'shiladi. Ortofosfat kislota asosida olingan o'g'itlar (24-30% ozis elementi bor) tiniq, eritma holida, superfosfor kislota asosida olingan o'g'itlar esa (40 % dan ortiq oziq, elementlari tutadi) loyqaroq eritma holida bo'ladi. Bu turdagi o'g'itlar o'z tarkibida erkin ammiak tutmaydi. Shu sababdan ularni tuproqqa purkab, izidan ishlov berish texnikasini tushirish mumkin. Suv bilan oqizib ishlatilganda ham yaxshi samara beradi. Suyuk kompleks o'g'itlarni yuklash, tashish, tuproqqa solishni to'la mexanizasiyalash va shu yo'l bilan isrofgarchilikning oldini olish mumkin. Tavsiflanayotgan o'g'itlarni ishlatishdan katta iqtisodiy samara olish mumkin. Bu birinchidan ishlab chiqarish sexlari qurishga 20-30% kam mablag' sarflanishi va ikkinchidan, mexnat sarfining 3-3,5 marta kamligi bilan borlikdir. Muayyan haroratlarda kristallanishi, korroziyaga chidamli idishlarda sakdashni talab qilishi va yuqori nishablikka ega maydonlarga kiritilganda fosforning bir qismini yuvilib ketishi SKO'larga xos salbiy xususiyatdir.

SKO'lardagi oziq elementlari miqdorini istalgancha oshirib boraverishning iloji yo'q, chunki ma'lum haroratdan boshlab ular kristallana boshlaydi. Konsentrasiyasini oshirish uchun ularga stabillashtiruvchi qo'shimcha - *kolloid loy* (1 t o'g'itga 10-22 kg) ko'shiladi. Shunday usulda olingan o'g'it 12 % azot, 40% P_2O_5 tutishi mumkin, SKO'larning saqlash muddati 3 oygacha. SKO'larni serkarbonat bo'z tuproqorda ko'llash yaxshi iktisodiy samara beradi.

Aralashtirilgal o'g'itlar

Aralashtirilgan o'g'itlar komponentlarni kimyoviy o'zgarishga uchratmasdan olinadi. Ular kukunsimon yoki donador holatda bo'lishi mumkin.

O'g'itlarni quruq holatda aralashtirish kompleks o'g'itlar olishdagi eng oddiy va samarali usuldir. Bu tadbir ikki xil usulda amalga oshiriladi:

- bevosita xo'jaliklarning o'zida muqim va ko'chma o'g'it aralashtirgichlar yordamida aralashtirish;
- yuqori quvvatli moslamalar (40-60 t/soat) yordamida aralashtirish.

Aralashtirilgan o'g'itlar ikki yoki uch xil oddiy kukunsimon yoki donador o'g'itlarni maxsus o'g'it aralashtirish zavodlarida, agrokimyo markazlarining yirik mexanizasiyalashtirilgan omborlarida yoki bevosita xo'jaliklarda aralashtirish yo'li bilan olinadi.

Bunda o'g'itlarni qo'llashga ketadigan vaqt hamda mehnat o'g'itlarni alohida - alohida solishdagiga qaraganda ancha tejaladi, ularning samaradorligi ortadi, chunki barcha zaruriy elementlar birdaniga solinadi, ular paykalga bir me'yorda taqsimlanadi.

O'g'itlarni aralashtirishni birin-ketin bajariladigan quyidagi besh bosqichdan iborat jarayon deb qarash mumkin:

- 1) O'g'itlarni aralashtirishga tayyorlash;
- 2) Komponentlarni aralashtirishga o'zlash;
- 3) Me'yorlash (aralashtirish uchun tegishli miqdordagi o'g'itlarni ajratish);
- 4) Aralashtirish;
- 5) Aralashmani tashish moslamalari yoki omborlarga olish.

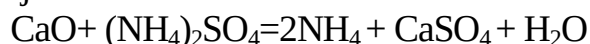
Aralashtiriladigan o'g'itlarning o'ziga xos fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari ko'p hollarda ularni aralashtirish imkoniyatlarini cheklab quyadi.

Masalan, ammiakli selitra superfosfat bilan aralashtirilganda, nitrat kislota bug'lari yoki azot oksidlari hosil bo'ladi:

Shuningdek, hosil bo'ladigan kalsiy nitrat aralashmaning gigroskopikligini oshiradi:



Tarkibida kalsiy oksidini tutgan metallurgiya shlaklarini ammiakli selitra yoki ammoniy sulfat bilan (shuningdek ammoniy fosfat bilan) aralashtirish mumkin emas, chunki bunda ammiak ajralib chikadi:



Superfosfat va fosforit uni kaliyli o'g'itlar bilan, shuningdek, ammiakli selitra va ammoniy sulfat presipitat bilan aralashtirilganda nomaqbul o'zgarishlar sodir bo'lmaydi.

Eng keng tarqalgan o'g'itlar - ammiaki selitra, superfosfat va kaliy xlorid aralashmalarining fizik xossalarini yaxshilash maqsadida superfosfatdagi erkin kislotani boqlash va gigroskopiklikni kamaytirish uchun maydalangan - dolomit, fosforit uni kabi mu'tadillovchi moddalar qo'shiladi. Bunday aralashmani sochiluvchanligi 4-5 oy davomida ham o'zgarmaydi.

Mochevinani tuproqqa kiritish oldidan fosforli va kaliyli o'g'itlarning barcha shakllari bilan aralashtirish mumkin. Uni superfosfat bilan ancha oldindan aralashtirganda ham salbiy o'zgarishlar kuzatilmaydi. Donador o'g'itlar, ayniqsa donachalarining o'lchamlari bir xil bo'lgan o'g'itlar aralashtirilganda aralashmaning fizikaviy xossalari va sochiluvchanligi yaxshilanadi.

O'g'itlarni aralashtirishda ekinlarning oziq moddalarning muayyan nisbatiga ($N:P_2O_5:K_2O$) ehtiyojini shuningdek, tuproq, xossalari, o'g'itlash usullari va muddatlarini hisobga olish zarur.

Tarkibida oziq, moddalari ko'p va fizikaviy xossalari yaxshi bo'lgan o'g'it aralashmalarini tayerlash uchun birinchi navbatda mochevina yoki ammiakli selitra, qo'shsuperfosfat yoki ammofos, yirik kristalli kaliy xloridni ishlatish lozim. O'g'it aralashmalarini mexanizmlar yordamida tayerlash va qo'llash bir tomonlama ta'sir etadigan o'g'itlarni alohida-aloxida solishga qaraganda ko'proq iqtisodiy samara beradi.

Hozirgi davrda konsentrlangan oddiy va kompleks o'g'itlarni ishlab chiqarishga alohida e'tibor berilmoqda.

Kompleks o'g'itlarning qishloq xo'jaligida tutgan ahamiyati e'tirof etilgan. Aksariyat xorijiy davlatlarda ularning salmog'i ishlab chiqarilayotgan o'g'itlarning 60-70% ini tashkil qiladi.

Kompleks o'g'itlarning sifati aa samaradorligini oshirish uchun ekinlar ehtiyojini hisobga olgan holda magniy va ayrim mikroelementlar qo'shilishi mumkin.

Nazorat savollari

1. Kaliyni o'simlik tarkibida miqdori va ahamiyati
2. Tarkibida kaliy tutuvchi minerallarni ayting
3. Kaliyning o'simlik hayotidagi ahamiyati va vazifalari
4. Tuproqlardagi kaliy miqdori va shakllari qanday
5. Kaliyni sinflanishi
6. Kaliy yetishmasligi belgilari
7. O'zbekistonda qo'llaniladigan kaliyli o'g'itlar
8. Kompleks o'g'itlarni guruhlarini ayting?
9. Murakkab o'g'itlarga qaysi o'g'itlar kiradi?
10. Murakkab aralash o'g'itlarga qaysi o'g'itlar kiradi?

20 MAVZU. MIKROO'G'ITLAR

Reja

1. Mikroo'g'itlar va ularning ahamiyati

2. Borli va misli o'g'itlar
3. Marganesli va molibdenli o'g'itlar
4. Ruxli va kobaltli o'g'itlar

Tayanch iboralar: mikroelementlar, mikroo'g'itlar, borli va misli o'g'itlar, marganesli va molibdenli o'g'itlar, ruxli va kobaltli o'g'itlar

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Tarkibida mikroelementlar tutadigan va o'simliklarning me'yorida o'sib, rivojlanishi uchun kam miqdorda ishlatiladigan moddalarga *mikroo'g'itlar* deyiladi.

Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, o'simliklar tarkibida mikroelementlar miqdori 0,00001-0,01 % ni tashkil qiladi. Masalan, qandlavlagi hosildorligi gektariga 300 s ni tashkil qilganda, mahsulot tarkibidagi mikroelementlar miqdori qo'yidagicha bo'ladi: bur (*B*) - 160 g; marganes (*Mn*) -500 g; mis (*Cu*) - 50 g; pyx (*Zn*) - 190 g; kobalt (*Co*) - 2 g.

Mikroelementlarni o'rganish va qo'llash borasida Q.A.Timiryazev, D. N.Pryanishnikov, Ye. V.Bobko, M. V.Katalimoye, M. Ya.Shkolnik kabi olimlar katta ishlarni amalga oshirganlar. O'zbekiston tuproqlaridagi mikroelementlarni o'rganish va paxtachilikda mikroo'g'itlar me'yorini belgilashda *Ye.Kruglova, B. Isayev, M. Aliyeva* hamda *Tuproqshunoslik va agrokimyo ilmiy-tadqiqot instituti* olimlarining hissasi katta.

Shu davrgacha mikroelementlardan bur, marganes, mis, molibden, rux va kobalt yaxshi o'rganilgan.

Bor

Bor elementa (bor arabcha oq va zarrabin modda) farangistonlik olimlar *Jozef Gey-Lyussak va Lui Tener* (1808) lar tomonidan kashf qilingan. O'simliklar tarkibida bor mavjudligi oradan 50 yil o'tgach ma'lum bo'ldi. Bor tanqisligida gullar soni keskin kamayadi, shona va tugunchalar to'qiladi, poya va ildizning o'sish nuqtalari shikastlanadi. Bu hol ildizmevalilarda yaqqol namoyon bo'ladi. Bor guldagi chang naychalarning o'sishi va hayot faoliyatini kuchaytiradi, urug' va mevalarning pishib yetilishini jadallashtiradi.

U hujayradagi suv miqdorini ko'paytiradi, oqsil va uglevod almashinish jarayonini tezlashtiradi. Bor qand moddalarni o'sish nuqtalari va mevaga borishini tartibga soladi. O'simliklarning qurg'oqchilikka bardoshini oshiradi

Bor yetnshmasa, fotosintez jarayoni sekinlashadi, shunintdeq o'simliklarning ildiz tizimi yaxshi rivojlanmaydi. Bu mikroelement o'simliklarda kaliy va azotni jadal o'zlashtirilishiga yordam bergani holda, fosforning yutilishiga qarshilik qiladi.

O'simliklar tarkibidagi bor miqdori o'rtacha 0,0001% yoki 1 kg quruq moddada 0,1 mg ga tengdir.

Bor tanqisligida o'simliklarda *quruq va jigarrang chirish, capg'ayishi*, ildiz mevalarning *o'zaklanishi* va *bakterioz* kabi illatlar kuzatiladi. Kungaboqar, pomidor, gulkaram, beda, xashaki ildizmevalar, g'o'za, zig'ir, sholi, sabzavotlar va qandlavlagi borgan talabchan o'simliklar jumlasiga kiradi.

Tuproq tarkibida bo'r miqdori 30 *mg/kg* dan oshib ketsa, o'simliklarda zaxarlanish alomatlari paydo bo'ladi, poyaning pastki qismidagi barglar sarg'ayadi, «kuyadi», to'qiladi. Borning seroblighi chorva mollari salomatligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Turli tuproqlarda bor tanqisligining kuyi chegarasi turlicha bo'lib, bu ko'rsatkich qora tuproqlarda 0,3-0,6 *mg/kg*, bo'z tuproqlarda 0,45-2,0 *mg/kg* dan past bo'lganda borli o'g'itlar qo'llash lozim.

Borli o'g'itlarni qo'llash natijasida zig'ir (tola) va paxtadan gektariga 2-3 s gacha qo'shimcha hosil olish mumkin. Qandlavlagi hosildorligi 45 *s/ga* ga oshib, tarkibidagi qand moddasi 0,3-2,1 %ga ko'payadi.

Borli mikroo'g'itlar jumlasiga borat kislota, bor-magniyli o'g'it va borli superfosfatlar kiritiladi (65-jadval).

65-jadval

Borli mikroo'g'itlar (B. A. Yagodin. 1989)

O'g'it	Suvda eriydigan bor miqdori, %
Borat kislota	17,3
Bor-magniyli o'g'it	2,27
Borli superfosfat	0,2

Borli superfosfat tarkibida 0,2 % bor bo'lib, asosan qandlavlagi, ozuqabop ildizmevalilar, boshqoli don ekinlar, fechiha kabi ekshiarga tuproqni asosiy ishlash paytida, gektariga 2-3 s, ekish oldidan qator oralariga 1 - 1,5 s miqdorida kiritiladi.

Tarkibida 2,2 % bor tutgan bor-magniyli o'g'it ham asosan yuqorida aytib utilgan ekinlar va zig'ir uchun gektariga 20 *kg* miqdorda ishlatiladi.

Bo'rat kislota tarkibida 17,3% bor mavjud va undan asosan o'simliklarni ildizdan tashqari oziqlantirishda foydalaniladi (0,5-0,6 *kg/ga*). 1 s urug'i 100 *g* borat kislota bilan aralashtirib ekish ham yaxshi natija beradi.

Mis

O'simliklar tarkibida mis mavjudligi 1816 yilda aniqlangan. 1931 yildan buyon misning o'simliklarni o'sishi va rivojlanishiga ta'siri o'rganilmoqda.

Mis yetishmagan o'simliklarda ochilishning qo'yidagi belgilari namoyon bo'ladi: barglarning uchi oqaradi va quriydi, donli ekinlar boshq tortadi, lekin pishmasdan yashilligicha qoladi, o'simliklar o'sishdan tuxtaydi, xloroz va sulish kasalliklarining belgilari kuzatiladi;

Tuproqda mis tanqisligiga javdar, arpa, kuzgi va bahori bug'doy ancha chidamli, sulii umuman chidamsizdir. Zig'ir, ekinbop nasha, qandlavlagi, xantal, vika, lyupin, tamaki, paxta va sabzavot ekinlari ham mis taqchil tuproqlarda kasalliklarga oson chalinadi.

O'simliklar tarkibidagi misning o'rtacha miqdori 0,0002 % yoki 1 *kg* quruq modda tarkibida 2 *mg* ga teng bo'lib, asosiy qismi ypyg' tarkibida tugshanadi.

Misning asosiy qismi *ortofeyuksidaza*, *polifenoloksilaza* va *tirazinaza* kabi fermentlar tarkibiga kiradi. Tarkibida mis tutgan oqsil-plastosianin o'simliklarda

muhim funktsiya bajaradi. Mis azot almashi-nuvida faol ishtirok etuvchi *nitratreduktaza* kabi fermentlar tarkibiga ham kiradi.

Turli tuproq tiplarida misning yalpi miqdori turlicha bo'lib, 0,1-150 *mg/kg* ni tashkil etadi. Mazkur element miqdori 1,5-4,0 *mg/kg* dan kam bo'lgan hollarda o'simliklarning misga bo'lgan ehtiyoji kuchayadi.

Azotli o'g'itlar me'yoriga mos ravishda o'simliklarning misga bo'lgan talabchanligi ham kuchayadi.

Qishloq xujaligida keng qo'llaniladigan misli mikroo'g'itlar jumlasiga *mis ko'porosi*, *misli kukun* va *mis kolchedani* kiradi.

66 - jadval

Misli mikroo'g'itlar (B. A. Yagodin. 1989)

O'g'it	Ta'sir etuvchi modda	Ta'sir etuvchi modda miqdori, %
Mis ko'porosi	CuSO ₄ Cu	92,0-98,0 23,4-24,9
Misli kukun	CuSO ₄ Cu	14-16 5-6
Mis kolchedani	Cu K ₂ O	25,0 58,6

50-100 *g* mis ko'poros bilan 1 *s* urug' aralashtirib ekilsa yaxshi samara beradi. Ildizdan tashqari oziqlantirishda 200-300 *g* mis ko'poros 1 *ga* maydondagi nihollarga purkaladn. Mis ko'poros o'z tarkibida 25,0 % ga yaqin mis tutadi.

Xozirgi kunda Olmalikdagi «*Ammofos-Maxam*» ishlab chiqarish birlashmasida tarkibida mis tutgan (0,25- 0,30 %) *ammofos* ishlab chiqarish yo'lga qo'yilgan.

Mis kolchedani maxalliy ahamiyatga ega o'g'itlardan hisoblanadi (0,2-0,3% Cu) va uni xar 4-5 yilda bir marta 500-600 *kg/ga* me'yorda kuzgi shudgor ostiga kiritish mumkin.

Marganes

Marganesning o'simliklar tarkibida uchrashi 1872 yilda, o'simliklar hayotidagi ahamiyati esa 1897 yilda aniqlangan. Bu mikroelementga barcha qishloq xo'jalik ekinlari talabchan bo'lib, uni ayniqsa donli ekinlar, don-dukkaklilar, qandlavlagi, ildizmevalilar, kartoshka va mevali daraxtlar ko'p talab qiladi. Barglarning oqarishi va sarg'ish donlarning paydo bo'lishi, dukkakli ekinlar bargining yoppasiga xlorozga chalinishi, bodring barg plastinkasvning boralib qolishi - marganes tanqisligining asosiy belgilaridan hisoblanadi.

Marganes yuqori oqsidlash-qaytarish potentsialiga ega, shu bois u o'simliklar tanasida sodir bo'ladigan biologik oqsillash reaksiyalarida faol qatnashadi.

Marganes fotosintez jarayonida muhim o'rin tutadi, qand moddalar va xlorofill miqdorini ko'paytiradi, askorbin kislota sintezida ishtirok etuvchi fermentlar tarkibiga kiradi.

Tuproqda marganes kam bo'lgan xollarda (yoki umuman bo'lmaganda) oziqlanish balansidagi elementlarning nisbati buziladi, chunki u kalsiy singari tashqi muhitdan ionlarning tanlab singdirilishida o'zini *antagonist* sifatida namoyon qiladi.

Marganes *reutilizasiya* jarayonini tartibga solib turuvchi element sifatida ham muhim o'rin tutadi. U o'simlik hujayralarining suv tutish qobiliyatini oshiradi va hosil elementlarining ko'proq saqlanishiga yordam beradi.

Tuproqda marganes miqdori 1 % gacha yetadi, lekin uning asosiy qismi o'simliklar tomonidan qiyin o'zlashtiriladigan shakldadir.

Marganesli o'g'itlar qo'llash hisobiga qandlavlagidan 23,7, bug'doydan 2,2, makkajo'xoridan 11,8 va arpadan 3,0 *s/ga* qo'shimcha hosil olinadi.

Sifatida tarkibida marganes tutgan rudalarni ishlash jarayonida chiqadigan chiqindilardan keng foydalaniladi. Ular o'z tarkibida 10-18 % gacha *Mn* tutadi.

Tarkibida 70 % *Mn* tutgan marganes sulfat qimmatbaxo mikroo'g'it hisoblanadi (95-jadval) va undan sabzavot ekinlarni o'g'itlashda foydalaniladi.

Marganes fosforli o'g'itlar bilan birgalikda qo'llanilganda yaxshi samara beradi, shu bois marganesli superfosfat ishlab chiqarish yo'lga ko'yilgan. Shuningdek, *Mn kompleks o'g'itlar* tarkibiga ham kiritiladi.

67 - jadval

Marganesli mikroo'g'itlar (N. M. Gedoniy, 1990)

O'g'it	Ta'sir qiluvchi modda	Ta'sir etuvchi - modda miqdori
Marganes sulfat	MnSO ₄	70
Mn li superfosfat	P ₂ O ₅	20
	Mn,	1-2
Mn li ruda chivo'ndisi	Mn	7-18

Tuproqda odatda marganes 2,5 *kg/ga* hisobida kiritiladi. Marganesli o'g'itlarni ypyg' bilan aralashtirish o'g'it qo'llashning eng qulay usullaridan biri hisoblanadi. Buninguchun 50-100 *g* chamasi marganes sulfat olinadi va 1 *s* urug' bilan arlashtiriladi. Ildizdan tashqari oziqlantirishda 200 *g* marganes sulfat 100 *l* suvda eritilib, 1 *ga* maydondagi nihollarga purkala-di.

Molibden

Molibden ko'proq. dukkakli ekinlar tarkibida (5 - 20,0 *mg/kg*) uchraydi. Boshqoli don ekinlari 0,2-1,0 *mg/kg* atrofida molibden tutadi.

Molibden o'simliklarga boshqa mikroelementlarga nisbatan kamroq. yutiladi. O'simlik barglarida molibden boshqa a'zolariga nisbatan ko'proq. tuplanadi. Aksariyat o'simliklarda molibden miqdorining ko'yi chegarasi 1 *kg* quruq moddada 0,1 *mg* hisoblanadi. Dukkakli ekinlarda bu ko'rsatkich 0,4 *mg/kg* ni tashkil qiladi.

Molibden o'simliklardagi nitratreduktaza fermenti tarkibiga kiradi. Umuman olganda, molibdeni o'simliklardagi «azot almashinish jarayoni mikroelementi» deb atash mumkin. Molibden fotosintez, nafas olish, vitamin va fermentlar sintezida faol ishtirok etadi.

Tuproqlarda molibdenning yalpi miqdori 0,2-2,4 *mg/kg* ni tashkil etsada, harakatchan shakli 0,1-0,27 *mg/kg* dan oshmaydi. Gumusga boy tuproqlar o'z tarkibida molibden yalpi miqdorining ko'pligi bilan ajralib turadi.

Molibden bilan yaxshi ta'minlangan tuproqlarda o'simliklar azot, fosfor va kaliyni yaxshi o'zlashtiradi. Azot oqsil tarkibiga tuliq o'tadi, natijada sabzavot va

poliz ekinlarida azotning nitrat shaklida tugsha-nishining oldi olinadi. Shuning uchun molibdenni dukkakli ekinlarga fosfor va kaliy bilan boshqa ekinlarga esa, azot bilan birga qo'llash tavsiya etiladi.

Molibdenga *talabchan* o'simliklar jumlasiga beda, sebarga, suya, xashaki dukkaklilar, vika, gulkaram, ildizmevalilar, raps, boshkaram va sabzavotlar kiradi. O'simliklarning 1 kg quruq moddasi tarkibida molibden miqdori 1 mg dan ortiq bo'lsa, inson va hayvonlar xayoti uchun xavfli hisoblanadi.

Molibdenli mikroo'g'itlarning turi ko'p bo'lsada, sanoatda ko'proq tarkibida 52-53 % molibden tutgan *ammoniy molibdat* ishlab chiqariladi

Elektrochiroq sanoati chiqindilari o'z tarkibida 5-8 % Mo tutgani uchun ulardan mikroo'g'it sifatida foydalanish mumkin. Molibdenli oddiy va qo'sh superfosfatlar tayyorlash ham yo'lga qo'yilgan.

Molibdenli mikroo'g'itlar bir necha usulda qo'llanilishi mumkin. Urug'larni mikroo'g'it bilan ishlash uchun 1 s yirik urug'lar uchun 25-50 g, beda urug'lari uchun 500-800 g ammoniy molibdat sarflash lozim.

Urug'larni ekish oldidan molibdenli mikroo'g'itlar bilan ichtash o'g'it qo'llashning samarali usuli hisoblanadi. Buning uchun 1 s yirik urug'larga 25-50 g, bedaning mayda urug'lariga 500-800 g ammoniy molibdat olinadi, 2-3 l suvda eritilib, aralashtiriladi.

Ildizdan tashqari oziqlantirishda 1 ga maydondagi nixollarga 200-600 g ammoniy molibdat ishlatiladi. 50 kg molibdenli superfosfat bilan tuproqqa 50- 100 g molibden kelib tushadi.

Molibdenli mikroo'g'itlar

№	O'g'it	Ta'sir etuvchi modda	Ta'sir etuvchi modda miqdori, %
1	Ammoniy molibdat	Mo	52
2	Molibdenli oddiy superfosfat	P ₂ O ₅ Mo	20 0,1
3	Molibdenli qo'sh superfosfat	P ₂ O ₅ Mo	43 0.2

Rux

Rux ekinlarning issiq va sovuqda chidamliligini oshirali, fosforni ko'proq o'zlashtirilishiga yordam beradi. Rux tanqisligida noorganik fosforning organik shaklga o'tishi sekinlashadi, shuningdek, o'simliklar tanasida saxaroza va kraxmal miqdori kamayadi, azotning nooqsil shakldagi birikmalari tutshanishi kuzatiladi. Xozircha o'z tarkibida rux elementi tutgan 30 dan ortiq ferment aniqlangan.

Rux yetishmaganda, o'simlik hujayralarining bo'linishi sekinlashadi, barglar och yashil (ba'zan oq) tusga kiradi, shakli o'zgaradi, poyadagi butam oralari qisqaradi, mevalar burishib qoladi.

O'rta Osiyoning mutadil va kuchsiz ishqoriy tuproqlarida rux tanqisligi kuzatiladi.

Mintaqamiz tuproqlarida rux mikdori 1,4-1,8 mg/kg dan kam bo'lganda, ruxli o'g'itlar qo'llashga ehtiyoj seziladi.

Ruxli o'g'itlar sifatida sanoat chiqindilari, rux sulfat va polimikroo'g'it (PMO'-7) dan keng foydalaniladi (68-jadval).

68-jadval

Ruxli mikroo'g'itlar (B. A. Yagodin)

	Ta'sir etuvchi modda	Tatir etuvchi modda miqdori, %
Rux sul'fat	Zn	21,8-22,8
Polimikroo'g'it (PMO' - 7)	Zn	2-5

PMO'-7 o'z tarkibida 2-5 % rux tutadi. Uni urug'larni ekish oldidan yoki ekish bilan birga qator oralariga 20 kg/ga me'yorida qo'llash tavsiya etiladi. Ildizdan tashqari oziqlantirish maqsadida ko'proq rux sulfat ishlatiladi (150-200 g/ga). Ruxli mikroo'g'itlarni bevosita urug' bilan aralashtirib qo'llash ham mumkin. Buning uchun 4 g rux sulfat 4 l suvda eritiladi va 1 s urug' bilan aralashtiriladi.

Kobalt

O'simliklarning 1 kg quruq, massasi tarkibida o'rtacha 0,021 mg kobalt mavjud. Ayrim o'simliklarda bu ko'rsatkich 11,6 mg/kg ni tashkil etadi. Kobalt ko'proq dukkakli ekinlarning tuganaklarida uchraydi. Shuningdek, o'simliklarning generativ organlari (masalan gul) ham ma'lum miqdor kobalt tutadi.

O'simlik tarkibidagi yalpi kobaltning 50% i ion. 20% i vitamin B₁₂, va qolgan 30% i barqaror organik birikmalar shaklidir.

O'simliklar kobaltni molibdenga nisbatan 300 marta kam talab qiladi. Kobalt bakteriya va fermentlarning faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Kobalt ta'sirida qandlavlagi hosildorligi gektariga 30-35 s, shakar miqdori 0,8% oshishi ko'zga tashlanadi.

Bo'z tuproqlar tarkibida kobalt miqdori 1,0 mg/kg dan kam bo'lsa, kobaltli mikroo'g'itlar ishlatilishi lozim. Lekin chorva mollari uchun sifatli oziq yetishtirish maqsadida tuproq tarkibidagi kobalt miqdori 2,0-2,5 mg/kg bo'lganda ham mazkur mikroelementni ishlatish mumkin. Yem-xashak tarkibida kobalt miqdori 0,07 mg/kg dan kam bo'lsa, chorva mollari akobaltoz xastaligi yuzaga keladi.

Kobaltli o'g'itlar sifatida kobalt sulfat, kobalt nitrat va kobalt xlorid tuzlaridan foydalaniladi.

Nazorat savollari

1. O'simliklar hayotida mikroelementlarning ahamiyati
2. Tuproq tarkibida mikroelementlarning miqdori
3. Mikroo'g'itlarning turlarini ayting
4. Mikroo'g'itlarni qo'llash usullari

21 MAVZU. ORGANIK O'G'ITLAR

Reja

1. Organik o'g'itlar to'g'risida umumiy tushuncha
2. To'shamali go'ng va uni saqlash usullari
3. To'shamali go'ngni ishlatilishi
4. Shahar chiqindilari va kompostlar

Tayanch iboralar: *mahalliy o'g'itlar, organic o'g'itlar, go'ng, to'shamali va to'shamasiz go'ng, saqlash usullari, compost.*

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Qishloq xo'jaligida qo'llanidigan o'g'itlarni kimyoviy tarkibi, xususiyati, olinish usuli, tuproq va o'simliklarga ta'siriga ko'ra organik mineral va bakterial o'g'itlarga bo'lish qabo'l qilingan.

Organik yoki mahalliy o'g'itlarga go'ng, go'ng sharbati, torf, najas, qushlar axlati, kompost, xo'jalik chiqindilari, ko'kat o'g'itlar kiradi. O'zining ahamiyatiga ko'ra organik o'g'itlar ichida go'ng birinchi o'rinda turadi.

Ushbu o'g'it tuproq xossasiga ko'p tomonlama ta'sir etib, qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligini oshiradi, chunki ular o'simlik uchun oziqa moddlarining manbai hisoblanadi.

Organik o'g'itlar bilan tuproqqa o'simlik uchun zarur bo'lgan barcha oziqa elementlar (makro va mikro) bilan bir vaqtda ancha miqdorda mikroorganizmlar ham tushadi. Ushbu mikroorganizmlar tuproq mikroflorasini boyitib, uning tarkibida kechadigan mikrobiologik jarayonlar (chirish, mineralizasiya, ammonifikasiya)ni faollashtiradi. Tuproqqa solingan yirik shoxli qoramollar go'ngining 1 tonna moddasi bilan 20 kg azot; 10 kg fosfor (P_2O_5); 24 kg fosfor(K_2O); 28 kg kalsiy (CaO); 6 kg magniy (MgO); 4 kg oltingugrt; 25 g bor; 230g marganes, 20g mis, 100g rux, 2g molibden, 1,2g kobalt, 0,4g yod elementlari tushadi.

Organik o'g'itlarni ahamiyati shundan ham ko'rinadiki, 20 tonna yarim chirigan to'shamali go'ng tarkibidagi oziqa moddalar miqdoriga ko'ra 0,3 tonna ammiakli selitra, 0,25 tonna oddiy superfosfat va 0,2 tonna kaliy xlorid bilan ekvivalent hisoblanadi. Bunday organik o'g'itlardan oqilona foydalanish xalq xo'jaligi uchun o'ta muhim ekanligi yaqqol ko'rinib turibdi.

Mineral o'g'itlarga nisbatan organik o'g'itlar tarkibida oziqa moddalarni birmuncha kamroq saqlaydi. Mineral o'g'itlar kabi organik o'g'itlarni qo'llash ham dehqonchilikda moddalar aylanishiga inson tomonidan ta'sir etishning muxim usullaridan biri hisoblanadi. Go'ng, go'ng sharbati, qushlar axlati, najasni tuproqqa solish o'simliklar tomonidan ilgari foydalanilgan, hosilni hayvonlar beradi, zero oziqa tarikbidagi elementlar hayvonlar go'ngi tarkibiga o'tgan bo'ladi.

Torf, shahar chiqindilari, chuchuk suv loyqasini o'g'it sifatida qo'llash moddlar aylanishidan tashqarida bo'lgan oziqa elementlarni ushbu doiraga kiritish imkonini beradi.

Organik o'g'itlar o'simliklar uchun nafaqat mineral oziqa manbai balki, CO_2 ning ham manbai hisoblanadi. Tuproqqa solingan organik o'g'itlarning chirishi natijasida ko'p miqdorda karbonat angidrid gazi ajralib chiqib tuproq havosi va yuzadagi CO_2 miqdorini oshiradi, bu esa o'z navbatida o'simliklar mahsuldorligini oishishga olib keladi. Tuproqqa solingan 30-40 tonna/ga go'ngni jadal chiriyotgan

davrida karbonat angidridning ajralib chiqishi o'g'itlanmagan dalalarga nisbatan 100-200 kg/ga ko'p bo'ladi. Bunday miqdordagi SO₂ning ahamiyatini shundan ham bilsa bo'ladiki, 20-25 s/ga don hosil qilish uchun g'alla ekinlari kuniga 100 kg ga yaqin, karbonat angidridni talab qiladi.

Organik o'g'itlar tuproq mikroorganizmlari uchun oziqa manbai va energetik material hisoblanadi. Bundan tashqari go'ng va najas mikroorganizmlar florasiga juda boy bo'lib, ular byuilan tuproqqa katta miqdordagi mikroblar tushadi. Shu tufayli organik o'g'itlar tuproqda azot to'plovchi bakteriyalar, ammonifiqatorlar, nitrifiqatorlar va boshqa guruh mikroorganizmlar faoliyatini kuchaytiradi.

Kam chirindili, kuchsiz madaniylashgan tuproqlar unumdorligini oshirishning asosiy yo'li organik o'g'itlar qo'llash hisoblanadi. Bu turdagi o'g'itlarni muntazam qo'llash tuproq agrokimyoviy xossalari, biologiq fiziqlar fizik-kimyoviy xususiyatlari, suv va havo rejimini yaxshilaydi.

Tuproqning singdirish sig'imi, asoslar bilan to'yinish darajasi ortib, nordonlikni birmuncha kamaytiradi.

Organik o'g'itlarni mineral o'g'itlar bilan birgalikda qo'llash qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil olishni ta'minlashning asosiy yo'llaridan biridir.

Shuni alohida nazarda tutish lozimki, organik o'g'itlar oziqa moddalari tuproqda minerallashtirishdan so'nggina o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi mumkin. Shu tufayli faqatgina organik o'g'itlar bilan o'simliklarni oziqaga bo'lgan talabini, ayniqsa, o'suv davrini boshida qondirish mushkul. Bundan tashqari organik o'g'itlar tarkibida oziqa moddalarni nisbati o'simliklar ehtiyojini qoplash uchun yetarli darajada bo'lmasligi mumkin. Shu tufayli ularni mineral o'g'itlar bilan birga qo'llash lozim.

Shu bilan birga faqatgina mineral o'g'itlarni qo'llash ham ba'zi tuproq xususiyatlariga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Nordon muhitga ega bo'lgan tuproqlarda fiziologik nordon o'g'itlarni qo'llash, muhit kislotaligini oshirishi, karbonatli tuproqlarda fosfatlarning qiyin o'zlashtiriluvchan shaklga o'tib ketishi, sho'rlangan tuproqlarda Cl⁻, SO₄²⁻, ionlarining ko'payib ketishi ko'zatilishi mumkin. Chorva mollarini boqish va chiqinlarni to'plash usullariga bog'liq ravishda to'shamali, to'shamasiz va suyuq go'ng olinadi.

2. To'shamali go'ng – chorva mollarining suyuq va qattiq chiqindilari va to'shamadan iborat. Uning tarkibi 25% quruq modda va 75% suvdan tashkil topgan. To'shamali go'ng tarkibi hayvonlarni boqish sharoiti va to'shama turiga bog'liq bo'ladi. Hayvonlarning yoshi va turi, oziqa tarkibiga bog'liq ravishda qattiq va suyuq chiqindilarning nisbati, go'ng tarkibidagi oziq elementlar miqdori o'zgarib boradi. Suyuq va ho'l oziqa bilan oziqlantirilgan hayvonlar chiqitlarida suyuq faza miqdori ortib, aksincha omixta yem bilan boqilganda go'ng tarkibida azot, fosfor miqdori ortadi. Hayvonlar oziqasi tarkibidagi organik moddalarning 40%, azotning 50%i, fosforning 80%i, kaliyning 95%i go'ng tarkibiga o'tadi. To'shama sifatida somon, torf, qipiq, daraxtlar bargidan foydalaniladi.

To'shamani o'rtacha tarkibi, %

To'shama turi	H ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO
1. Kuzgi bug'doy somoni	14,0	0,50	0,20	0,90	0,28

2. Kuzgi javdar somoni	14,3	0,45	0,26	1,00	0,29
3. Bahori bug'doy somoni	14,0	0,56	0,20	0,75	0,26
4. Suli somoni	14,3	0,65	0,35	1,60	0,38
5. Torf	30,0	2,30	0,30	0,20	2,0
6. Yog'och qipig'i	-	0,20	0,30	0,74	1,05

**O'g'itlarga bog'liq ravishda javdar va suli somonining kimyoviy tarkibi
(absolyut quruq moddaga nisbatan % hisobida)**

O'g'it turi va me'yori	Javdar somoni			Suli somoni		
	azot	fosfor	kaliy	azot	fosfor	kaliy
O'g'itlanmagan	0,38	0,11	0,53	0,42	0,12	0,86
20 t go'ng	0,44	0,29	0,74	0,51	0,28	0,94
40 t go'ng	0,50	0,30	0,95	-	-	-
N ₆₀ P ₄₅ K ₄₅	0,52	0,27	0,80	0,70	0,32	1,03
P ₆₀ K ₆₀	0,41	0,28	0,86	0,62	0,34	1,18

Hayvonlar uchun to'shama miqdori uning sifati va namligiga bog'liq. Xo'jalikda mavjud bo'lgan to'shama miqdoriga ko'ra uning me'yorini 1,5-,20 martagacha oshirish mumkin. Bu to'planadigan go'ng miqdorini oshishiga olib keladi.

Bir bosh hayvon uchun to'shama me'yori, kg/sut

Hayvon turi	Somon	Tupon	Mox	Kam chirigan torf	Kam chirigan pastki qatlam	Xazon	Yog'och qipig'i
1. Yirik shoxli qoramol	3-5	4-6	2-3	5-6	10-20	3-4	3,6
2. Otlar	2-4	3-5	1,5-2	3-4	5-10	2-3	4-6
3. Qo'ylar	0,5-1	0,5-1	0,2-0,5	-	-	-	-
4. Cho'chqa ona cho'chqa	5-7	6-8	3-4	-	-	-	-
5. Erkak cho'chqa	1,5-3	2-3	1-2	2-3	-	1,5-2	2-3
6. Bo'rdoqi cho'chqa	1-2	1,5-2	0-1,5	1,5-2	-	1-2	1,5-2
7. Cho'chqa bolalari	0,5-1	1-1,5	0,5	0,5-1	-	0,5-1	1-1,5

Hayvonlar bog'lamasdan qurada boqilganda to'shama me'yori 1,5-2,0 marta oshiriladi. To'planadigan go'ng miqdorini aniqlash uchun to'shama me'yoridan tashqari hayvonlarning suyuq va qattiq chiqtlari chiqishi miqdorini ham bilash zarur. Uning miqdori hayvon turi va berilayotgan oziqa tarkibiga ham bog'liq.

Hayvonlar suyuq va qattiq chiqtlari tarkibi, %

Chiqindi	Namlik H ₂ O	Quruq modda	Azot N	Kaliy K ₂ O	Kalsiy CaO	Magniy MgO	Fosfor P ₂ O ₅
Qattiq chiqindi							
Otlar	75,7	24,3	0,44	0,35	0,15	0,12	0,35
Yirik qoramol	83,6	16,2	0,29	0,10	0,35	0,13	0,17

Qo'y	65,5	34,5	0,55	0,15	0,46	0,15	0,31
Cho'chqa	82,0	18,0	0,60	0,26	0,69	0,10	0,41
Suyuq chiqindi							
Otlar	90,1	9,9	1,55	1,5	0,45	0,24	-
Yirik qoramol	93,8	6,2	0,58	0,49	0,61	0,04	-
Qo'y	87,2	12,8	1,95	2,26	0,16	0,34	0,01
Cho'chqa	96,7	3,3	0,43	0,83	-	0,08	0,07
Qushlar axlati							
Tovuqlar	56,0	44,0	1,63	0,85	2,40	0,74	1,54
G'ozlar	77,1	22,9	0,55	0,95	0,84	0,20	0,54
O'rdaklar	56,6	43,4	1,00	0,62	1,70	0,35	1,40
Kaptarlar	54,9	45,1	1,76	1,00	1,60	0,50	1,78

Otlar va qo'ylarni chiqindilari va go'ngi qoramollar go'ngiga nisbatan oziqa moddalarga boy hisoblanadi. Go'ng tarkibidagi azot, fosfor va kaliy miqdori hayvonlar oziqasi tarkibi bilan uzviy bog'liq. Yem-xashak tarkibida elementlar miqdori ortishi bilan ular miqdori go'ng tarkibida ham ortadi.

Go'ng tarkibining xashak turiga bog'liqligi.

Go'ng tarkibi	G o' n g t u r i		
	Otlar	Qoramol	Cho'chqa
Azot (N)	0,32-0,84	0,21-0,75	0,28-1,05
Fosfor (P ₂ O ₅)	0,18-0,68	0,11-0,65	0,15-0,73
Kaliy (K ₂ O)	0,23-0,80	0,19-0,75	0,22-0,85

Chirish darajasiga bog'liq ravishda ot go'ngi tarkibi.

Tarkibiy qism	Yangi go'ng	2oy saqlangandan so'ng	4oy saqlangandan so'ng	5-8oy saqlangandan so'ng
Suv	72,0	75,5	74,0	68,0
Organik modda	24,5	19,5	18,0	17,5
Azot (umumiy)	0,52	0,60	0,66	0,73
Azot (oqsil)	0,33	0,45	0,54	0,68
Azot (ammoniy)	0,15	0,12	0,10	0,05
Fosfor (P ₂ O ₅)	0,31	0,38	0,43	0,48
Kaliy (K ₂ O)	0,60	0,64	0,72	0,84

Go'ngning tarkibidagi oziqa moddalar miqdori saqlash davomiyligi va usullariga bog'liq. Go'ng yaxshi chirib, oziqa moddalari yo'qolishini oldini olish sharoitida qancha ko'p saqlansa, unda azot, fosfor va kaliyning miqdori ortadi, shuni e'tiborga olish lozimki, bunda ammoniyli azotning miqdori kamayadi.

Saqlash davomiyligining ortishi azot va organik moddaning yo'qolishi oshishiga olib keladi. To'shamani oshirilgan me'yorda qo'llash go'ng chiqishini oshirib, azot yo'qolishini kamaytiradi.

Aerob sharoitda turli muddatda saqlangan go'ngdan azot va organik modda yo'qolishi. (VIUA ma'lumoti)

Yo'qolish turi	2 oy saqlanganda	4 oy saqlanganda	6-8 oy saqlanganda
Umumiy azot	20-30	30-35	45-50
Organik modda	25-30	35-40	50-60

Go'ng zichlanmasdan 4 oy shtabelda saqlanishi mobaynida azot yo'qolishi

Somon to'shamali go'ng		Torf to'shamali go'ng		Yog'och qipikli go'ng	
Yangi go'ngdagi azot miqdori, %	Azot yo'qolishi, %	Yangi go'ngdagi azot miqdori, %	Azot yo'qolishi, %	Yangi go'ngdagi azot miqdori, %	Azot yo'qolishi, %
0,52	43,9	0,65	25,2	0,54	38,4
0,48	35,5	0,75	18,8	0,42	24,8
0,40	31,2	0,60	13,7	-	-
0,32	12,4	0,40	3,4	-	-

To'shama me'yoriga bog'liq ravishda go'ng to'planishi va azot yo'qolishi

To'shamani kunlik me'yori, kg	Somon to'shama		Torf to'shama	
	1 boshdan 200 kunda go'ng to'planishi, t	4oy saqlashda azot yo'qolishi, %	1 boshdan 200 kunda go'ng to'planishi, t	4oy saqlashda azot yo'qolishi, %
-	1	2	1	2
2	6,8	43,9	7,7	25,2
4	8,2	31,2	9,2	13,7
6	9,4	12,4	10,1	3,4

Chirigan go'ng olishda oziqa va organik moddalar yo'qolishini oldini olish uchun saqlash mobaynida namliq harorat va aerasiya sharoitlarini hisobga olish zarur. Go'ngni jadal chirish darajasi namlik 55-75% bo'lganda kuzatiladi. Organik moddani chirish darajasi aerasiya sharoiti bilan bog'liq. Go'ngni shtabelda saqlaganda kislorod bilan yetarli ta'minlash yaxshi chirigan go'ng olish imkonini beradi. Chirish davomida kislorod bilan ta'minlash va harorat, shtabel hajmi, zichlanganligi, namlik kabi sharoitlar, ya'ni saqlash usullariga bog'liq.

Mavjud konkret sharoitlardan kelib chiqib go'ng bir qancha usullarda saqlanadi. Go'ngni chorva mollari tagida saqlash, bu usulda asosan go'ng bog'lab boqilmaydigan mollar va qo'ralarda boqilganda saqlanadi. Bunda chorva mollari tagiga 30-40sm qalinlikda to'shama to'shaladi. To'shama saqlash davomida hayvonlar chiqindilari bilan bir tekisda aralashadi va zichlanadi. Namiqib ketish hollarida to'shama yana qo'shiladi. Shu usulda tayyorlangan go'ng yig'ishtirib olinadi va ko'zda o'g'itlash uchun qo'llaniladi. Go'ngni chorva mollari tagida saqlash eng arzon usul hisoblanib, go'ng sharbati va ammiak yo'qolishi kamayadi.

Bog'lab boqiladigan chorva mollari go'ngi mahalliy sharoitga bog'liq holda zich, yarim zich, g'ovak usulda saqlanadi. Zich (sovuq) usulda saqlash- go'ng saqlash

omborlari yoki go'ng xonada saqlash usuli bo'lib, go'ng qavat-qavat to'shaladi va darhol zichlanadi. Dastlabki qavatni eni 5-6 m, qalinligi 1 m bo'lib, o'zunligi go'ng miqdoriga bog'liq holda tanlanadi. To'shalgan go'ng darrov zichlanadi va yangi qavat to'shaladi, umumiy balandlik 2,5-3,0 m dan oshmasligi kerak. Ustidan somon yoki tuproq bilan 8-15 sm qalinlikda yopiladi.

Go'ng chirishi anaerob sharoitda boradi. Chirish harorati qishda 20-25°C ni tashkil etadi. Go'ng CO₂ va suv bug'lariga o'ta to'yinganligi sababli (NH₄)₂CO₃ ni erkin ammiyaq CO₂ va suvga parchalanishi oldi olinadi. Bu usulda saqlanganda boshqa usullarga nisbatan kamroq organik modda va azot yo'qolishi kuzatiladi.

Zich usulda qish davrida yarim chirigan go'ng 3-4 oyda, to'liq chirigani esa 7-8 oyda olinadi. Yarim zich (issiq-sovuq) usulda juda zich usuldagi kabi to'shaladi, dastlab zichlab bostirilmaydi. 3-5 kun o'tgach, ya'ni chirish harorati 60-70°C yetgach qattiq zichlab bostiriladi. Shunday holat saqlayotgan go'ng balandligi 3,0 m ga yetgunga qadar davom ettiriladi. Bu usulda, ya'ni go'ng zichlanguncha unda aerob chirish jarayoni boradi, bunda bir qism organik modda va azot yo'qolishi mumkin. Azot yo'qolishini kamaytirish uchun oshirilgan me'yorda to'shama qo'llash lozim.

Go'ng zichlanganda harorat 30-35°C gacha pasayadi va keyingi chirish jarayoni anaerob usulda ketadi. Bunda chirish jarayoni zich usulda saqlashga ko'ra tezroq kechadi. Yarim chirigan go'ng 1,5-2,0 oyda tayyor bo'lsa, to'liq chirish uchun 4-5 oy talab etiladi.

Bu usulda tezda chirigan go'ng olish, go'ngni biotermik zararsizlantirish uchun qulay hisoblanadi.

G'ovak (issiq) usulda saqlash –go'ng zichlanmasdan usti yopilib saqlanadi. Chirish aerob usulda, yuqori harorat ostida kechib, organik modda va azot hamda go'ng sharbati yo'qolishi kuzatiladi.

Turli usullar va to'shamalar bilan 4 oy saqlash davomida organik modda, azot va go'ng sharbati yo'qolishi miqdori.

Saqlash usuli	Somon to'shamali go'ngdan			Torf to'shamali go'ngdan		
	organik modda	azot	go'ng sharbati	organik modda	azot	go'ng sharbati
Zich	12,2	10,7	1,9	7,0	1,0	0,6
Yarim zich	24,6	21,6	5,1	32,9	17,0	3,4
G'ovak	32,6	31,4	10,5	40,0	25,3	4,3

Turli usullarda 4 oy saqlangan go'ng tarkibi

Tarkibi	Somon to'shamali go'ng			Torf to'shamali go'ng		
	Saqlash usullari					
	zich	yarim zich	g'ovak	zich	yarim zich	g'ovak
Namligi	75,7	77,7	77,9	77,3	79,5	80,0
Umumiy azot	0,61	0,66	0,71	0,62	0,67	0,63
Oqsil azoti	0,37	0,50	0,56	0,37	0,44	0,42
Ammoniyli azot	0,23	0,15	0,18	0,24	0,22	0,18
Fosfor P ₂ O ₅	0,39	0,43	0,48	0,27	0,28	0,31
Kaliy K ₂ O	0,42	0,48	0,52	0,37	0,48	0,51

Kalsiy SaO	0,18	0,24	0,22	0,19	0,24	0,24
Organik modda	21,7	18,7	18,4	20,0	18,0	17,0
Uglerod	9,7	8,61	7,31	9,08	8,30	8,0
Kletchatka	8,82	6,58	6,47	6,88	5,88	5,72

Go'ngni chorvachilik inshootlaridan uncha uzoq bo'lmagan joyda maxsus qurilgan go'ngxonalarda ham saqlash mumkin.

Go'ngxonalar 2 xilda bo'lishi mumkin:

Yer ustki go'ngxonalar yer osti suvlari yaqin joylashgan xududlarda quriladi va go'ng shtabel holida saqlanganda qurg'oqchil mintaqalarda kolovan tipidagi go'ngxonalar tavsiya etiladi.

Go'ngxonalarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- Tagi nam o'tkazmasligi lozim. Masalan, beton bilan yopilgan bo'lishi kerak Bu go'ng sharbati yo'qolishi oldini oladi. Bundan tashqari tashish va ortishda mexanizmlarni ko'tarishga chidamli bo'lishi lozim.
- Go'ng sharbatini to'plagich maxsus joylari bo'lishi kerak
- Go'ngxona tagi sharbat to'plagich tomon nishab bo'lishi lozim.
- Go'ngxonalarga yog'in sochin suvlari oqib tushmasligi lozim.
- Go'ngxona aholi punktlaridan kamida 200 m uzoqlikda, suv to'planmaydigan baland joyga qurilishi kerak
- Daryo, ko'llar, ariqlar, quduqlar yakinda, botqoq yerlarda go'ngxona qurish mumkin emas.
- Go'ngxona uchun joy sanepidstansiya roziligi bilan veterinariya vrachi ishtirokida tanlanadi.
- Yil davomida to'planadigan go'ng miqdoriga bog'liq ravishda go'ngxona o'lchami tanlanadi. Agar zichlangan go'ng balandligi 1,5 m ni tashkil etsa, 2,5-3,0 oy mobaynida saqlash uchun har bir hayvon uchun quyidagi miqdorda maydon talab etiladi:

-yirik shoxli qoramollar - 2,0-2,5 m²

-otlar uchun - 1,4-1,75 m²

-buzoqlar - 1,0-1,2 m²

-cho'chqalar - 0,4-0,5 m²

-qo'y - 0,2-0,3 m²

Har 100 t go'ng uchun go'ng sharbati to'plagich hajmi 1,3 m³ ni tashkil etib, umumiy xajmi esa 4-5 m³ bo'lishi lozim.

Go'ng sharbati o'g'it sifatida, kompostlar tayyorlashda va go'ng saqlashda uni qurib qolmasligi uchun namlashda ishlatiladi.

Mutaxassis turlicha chirigan go'ngning aralashib ketishiga yo'l qo'ymasligi lozim. Go'ng go'ngxonaga 2-3m enlikda ko'ndalang holda yotqiziladi va zichlanadi. Shtabel balandligi 2,5-3,0m ga yetguncha shunday davom ettiriladi. So'ng yonidan 2 chi, 3 chi shtabel yotqizilib, go'ngxona to'lguncha davom ettiriladi. Bunda yonmayon yotqizilgan shtabelllar zich joyldashishiga e'tibor berish lozim. Bunda go'ngxona bir chetida chirigan go'ng osil bo'lsa, bir cheti hali chirib ulgurmagan bo'ladi.

Agar go'ngni baxorda-ko'zda dalaga chiqarib saqlash imkoni bo'lmasa, u holda qishda chiqariladi. Bunda go'ng 1-2 kun ichida to'liq tashib, ulgurilishi, usti 15-20sm qalinlikda tuproq bilan berkitilishi kerak

Chirimagan va yarim chirigan go'ng dalada kichik uyum holida saqlash tavsiya etilmaydi, chunki bunday holda qishda go'ng mo'zlashi, yozda qurib qolishi ehtimoli kuchayadi va ammoniyli azotning katta miqdorda yo'qolishiga olib keladi.

To'shamali go'ng saqlanganda oziqa moddalari yo'qolishi oldini olish choralari: Ma'lumki noqulay sharoitda go'ng oziqa moddalari ko'p yo'qolishi, uning o'g'itlik ahamiyatini kamaytiradi. Ammiak va organik modda asosan chirish jarayonida, go'ng sharbati esa saqlash joyida gruntga surilish va oqib ketish natijasida yo'qoladi, azot, kaliy miqdori keskin kamayadi. Buning oldini olish uchun birinchi navbatda to'shama me'yori oshirilishi, to'shamaga torf va somon ishlatilishi, go'ngni zich (sovuq) usulda saqlash, go'ng sharbati to'plagichlarga qo'yiladigan talablar to'la bajarilishi lozim. Go'ngni o'g'itlik ahamiyatini oshirish uchun unga fosforli o'g'it qo'shish, torf, tuproq va boshqa materiallar qo'shib kompost tayyorlash tavsiya etiladi.

To'shamali go'ng chiqishini hisoblash.

Xo'jalikda to'shamali go'ng chiqishi va to'planishini hisoblashda shtabel hajmini, uning hajmi massasiga ko'paytirish orqali topiladi. Hajmini aniqlash uchun shtabel bo'yi va eni hamda balandligi ko'paytiriladi. $1m^3$ zichlanmagan go'ng massasi 0,3-0,4 t, zichlangani -0,7, yarim chirigan 0,8t, to'liq chirigan-0,9 t.

Xo'jalikda go'ng chiqishini hisoblash ham muhim ahamiyatga ega. Yangi chirimagan go'ng chiqishi, yem-xashakning 50%i, go'ng tarkibiga o'tishiga va barcha qo'llanilgan to'shama miqdorini hisoblashga asosan topiladi. Yangi go'ng tarkibida 25% quruq modda va 75% suvdan iborat bo'lganligi sababli, uning miqdori yem-xashak va to'shamaga nisbatan 4 marta ko'p bo'ladi. Go'ng chiqishi quyidagi formula bilan topiladi:

$$G=(K/2+T) \times 4 \text{ bu yerda}$$

G- go'ng chiqishi

K-yem-xashak miqdori, quruq modda hisobida

T-to'shama

Ushbu bir bosh hayvondan olinadigan go'ng miqdoriga ko'ra yillik go'ng to'plash miqdorini topish mumkin.

$$V_s = V_d \times D_s \times C_h s / 1000 \text{ bu yerda}$$

V_s- barcha qoramoldan go'ng to'plash miqdori, t/yil

V_d- 1 kunda bir bosh hayvondan go'ng chiqishi, kg/kun

C_hs- bosh soni, dona

D_s- bog'lab boqish davomiyligi, kun

1000- kg ni tonnaga aylantirish koeff.

Shundan so'ng olingan miqdorni chirish darajasi ko'rsatkichiga ko'paytirib, to'planadigan go'ng miqdori topiladi. Yangi chirimagan go'ngni yarim chirigan go'ngga o'tkazish koeffitsiyenti- 0,7-0,8, chirigan go'ngga- 0,5, chirindiga- 0,25, chirimagan go'ng massasi chirigan go'ng koeffitsiyentiga ko'paytirilib, hosil bo'lgan

massa miqdori topiladi. Bir tonna yangi chirigan go'ngdan 700-800 kg yarim chirigan go'ng, 500 kg to'liq chirigan, 250 kg chirindi olinadi.

Xo'jalikda go'ng to'planish miqdorini hisoblashda 1,5 bosh ot, 2 bosh g'unajin, 3-5 ta buzoq, 4-5 ta ona cho'chqa, 10 bosh qo'y bir bosh qoramolga teng deb olinadi.

To'shamali go'ngni ishlatilishi.

Go'ng shudgorlashda, nam tuproqqa solish uchun tavsiya etiladi. Go'ng qo'llash me'yori uning chirish darajasi, tuproqdagi va go'ngdagi oziqa elementlar miqdori, ekin biologik xususiyati, tuproq iqlim sharoitlariga bog'liq rivishda gektariga 15-50 tonnani tashkil etadi.

Donli ekinlar uchun- 15-25 t/ga

G'o'za uchun- 20-25 t/ga

Go'ng tanqis mintaqalarda, lalmikorlikda me'yor birmuncha kamaytirilishi mumkin. Silos ekinlari, sabzavot va kartoshka, ildizmevalilarda go'ng donli ekinlarga nisbatan ko'proq me'yorda qo'llaniladi. Mineral o'g'itlar bilan birga qo'llanilganda me'yor biroz kamaytirilishi mumkin.

Go'ng qo'llash samaradorligi yuqori bo'lishi uchun maydonga bir tekis sepilishi va o'z vaqtida shudgor qilinishiga bog'liqdir. Konkret tuproq iqlim sharoitiga bog'liq ravishda go'ngni 25-30sm chukurlikda haydab tashlash tavsiya etiladi. Bundan yuza solinganda chirish va minerallashish jadal kechib, oziqa moddalaridan foydalanish koeffitsiyenti kamayadi. Chuqur haydalganda ayniqsa ortikcha namlik sharoitda, anaerob jarayon tufayli chirish sust kechadi.

Go'ng nafaqat birinchi yili, balki kelgusi yillarda ham ta'sir etuvchi organik o'g'it hisoblanadi. Uning umumiy ta'sirini 100% deb qabo'l qilsaq uning ta'siri birinchi yili 20-40%, keyingi yillari 60-80% ni tashkil etadi. Go'ng qator orasiga ishlov beriladigan ekinlarda, ayniqsa g'o'za-beda almashlab ekishda katta ahamiyatga ega.

Shahar chiqindilari

Shaxar chiqindilariga oshxona axlatlari, qog'oz, latta-puttalar, kul, loyka va chang kabilar kiradi. Tarkibidagi oziq moddalarning miqdori bo'yicha go'ngga yaqin turadi. Shahar chiqindilarining parchalanish tezligi tarkibiy qismiga bog'liq.

Quruq moddaga aylantirib xisoblaganda shahar chiqindilari o'z tarkibida o'rta hisobda 0,6-0,7% azot, 0,5-0,6% fosfor va 0,6-0,8% kaliy tutadi.

Odatda shahar chiqindilari tarkibidagi temir bo'laklari, shisha siniqlari terib tashlanadi va maxsus uralar kovlanib, kompost tayyorlanadi. 8-9 oy ichida kompost tayyor bo'ladi va uni sabzavot va yopiq gruntida yetishtiriladigan ekinlarga kuzgi shudgor oldidan 15- 20 t/ga hisobida kiritish mumkin. Texnikaviy ekinlar yetishtiriladigai paykallarda o'g'it me'yori 30-60 t/ga yetkaziladi.

Sanoat chiqindilari (teri oshlash. pivo pishirish. tamaki va baliqni kayta ishlash va h q) tarkibida azot, fosfor va kaliyning miqdori shahar chiqindilari tarkibidagidan bir necha baravar ko'p. Bu chiqindilardan foydalanish natijasida birinchidan, ekinlar arzon o'g'it bilan ta'minlanadi, ikkinchidan shaxar va shahar atrofidagi ekologik muhit yaxshilanadi.

Kompostlar

Mahalliy o'g'itlar tarkibidagi oziq, moddalar isrof bo'lishining oldini olish va fosforli o'g'itlar tarkibidagi oziq, moddalarni o'simliklar tomonidan oson o'zlashtiriladigan shaklga o'tkazish uchun turli-tuman *kompostlar* tayyorlanadi. Kompostlar juda turli-tuman bo'lib, bizning sharoitimizda ko'proq, go'ng-fosforli. najas-tuproqli, go'ng-sapropelli va aralash kompostlar keng tarqalgan.

Go'ng-fosforli kompost. Bu turdagi kompost bevosita ekin maydonlariga yaqin yerlarda tayyorlanadi. Buning uchun 50-60 *sm* chuqurlikda kompost tayyorlash urasi kovlanadi. Uraga 30-40 *sm* qalinlikda go'ng tashlanadi (go'ng quruq holatda bo'lsa, ma'lum miqdorda suv olib namlanadi) va ustiga 200-300 *kg* superfosfat sochiladi. Superfosfatning yirik kesakchalari albatta ol-dindand maydalanishi lozim. So'ngra 15-20 *sm* qalinlikda tuproq bilan kumiladi. Bu maqsadda ura kovlash paytida olingan tuproqdan foydalaniladi. Agar kuhna devor qoldiklari yoki uzoq, muddat quyosh ta'sirida qizib yotgan zovur tuproqlari ishlatilsa, kompostning sifati yanada yaxshilanadi. Tuproq, ustidan bir qatlam go'ng shaltog'i quyiladi. Shu taxlit uyum 2,0-2,5 *m* ga yetkaziladi va usti 10-15 *sm* qalinlikda somon va yupqa (10 *sm* chamasi) tuproq bilan qoplanadi.

Kompost tayyorlash jarayonida uyumdagi jinslarni aralashtirishga alohida e'tibor beriladi. Aralashtirilmagan kompost yaxshi chirimaydi, tabiiyki, fosfor o'simliklar uchun kam layokatligicha qolib ketadi. Aralashtirish chizel yoki yuklash mexanizmining chumichi yordamida bajarilish mumkin, Aralashma 100-120 kundan keyin belko'rak yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Yetilgan kompost sochiluvchan, bir jinsli bo'lib, qoramtir-jigarrang tusda bo'ladi.

Najasli-tuproqli kompost. Dehqonchilikda najasdan tayyorlanadigan kompostlardan ham keng foydalaniladi. Najasning o'zini ko'p ekinlarga to'g'ridan-to'g'ri o'g'it sifatida ishlatish sanitariya-gigiyena nuqtai nazaridan tavsiya etilmaydi. Najasli-tuproqli kompost tayyorlash uchun eni va bo'yi 2,0-2,5, chukurligi 0,5- 0,7l bo'lgan xandaq kovlanadi. Unga bir qatlam najas, bir qatlam tuproq navbat bilan tashlanadi (1 *t* najasga 1 *t* tuproq. to'g'ri kelishi kerak). Usti somon, torf yoki xashak bilan qumiladi. Qumma har 3 xaftada yaxshilab aralashtirib turiladi. Ikki-uch oy ichida najasning badbuy xididan holi, qoramtir tusli, donador va sochiluvchan kompost tayyor bo'ladi,

Najasli-tuproqli kompost a'lo sifatli mahalliy o'g'it, 12-15 *t/ga* me'yorida qo'llaniladi.

Aralash kompostlar tayyorlashda, go'ng, somon, hazonlar, chuchuk suv xavzalarining loyqalari, fosforli o'g'it, shahar chiqindilari va boshqa axlatlardan foydalanish mumkin.

Nazorat savollari

1. Organik o'g'itlarning ahamiyatini ayting?
2. To'shamali va to'shamasiz go'ngning farqi va qo'llanilishi?
3. To'shamali go'ngning qollanilishi?
4. Shahar chiqindilari va ularning qollanilishi?

22 MAVZU. BAKTERIAL VA KO'KAT O'G'ITLAR

Reja

1. Bakterial preparatlar va ularni qo'llashning ahamiyati
2. Ko'kat o'g'itlar va ularning ahamiyati

Tayanch iboralar: *nitrogin rizotorfin, azotobakterin, fosforobakterin, AMB preparati, sideratsiya, dukkakli ekinlar, yashil massa.*

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

O'simliklarning me'yorida usib-rivojlanishi tuproq mikroorganizmlarining faoliyati bilan chambarchas bog'liqdir. Tuproq tarkibida juda ko'p va turli-tuman mikroorganizmlar uchraydi, ularning orasida o'simliklar uchun zarurlari va zararlilari mavjud.

Dehqonchilikda bakterial preparatlar tuproq mikroorganizmlarining tarkibi va miqdorini ko'paytirish hamda ular faoliyatini kuchaytirish maqsadida qo'llaniladi. Ayrim hollarda darslik va adabiyotlarda «bakterial preparat» urniga «bakterial o'g'it» iborasini qo'llaydilar, bu noto'g'ri, albatta. Chunki, odatda o'g'it deganda, tarkibida bironta oziq elementini tutgan, bevosita tuproq unumdorligini oshiradigan moddalar tushuniladi. Bakterial preparatlar esa tirik organizmlar bo'lib, o'z tarkibida oziq moddalarni tutmaydi, lekin tuproqdagi zaxira oziq moddalarni tezroq mineral holatga o'tkazadi va atmosfera azotning o'zlashtirilishida muxim rol o'inaydi, shu bilan o'simliklarning oziqlanish sharoitlarini yaxshilashda ishtirok etadi. Eng keng tarqalgan bakterial preparatlar jumlasiga *nitragin, azotobakterin, fosfobakterin, AMB-preparati va silikobakterinlarni* kiritish mumkin.

Nitragin - juda faol tugunak bakteriyalarni tutgan bakterial preparat. Tuproqdagi tugunak bakteriyalar o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, har bir dukkakli ekin o'ziga xos bakteriyaga ega. Masalan. bazi bakteriyalar bedaning ildizida tugunak hosil kilsa, ayrimlari fakat nuxatning, yana boshqalari esa faqatgina lyupinning ildiz tizimi bilan simbioz hayot kechiradi. Bunday o'ziga xoslik ayrim xollarda juda kichikdoirada namoyon bo'ladi.

Tugunak bakteriyalarga xos yana bir xususiyat - *virulentlikdir*. Virulentlik yoki boshqacha aytganda virusga moyillik bakteriyalarning ildiz ichiga kirib, tugunak hosil qilishidir.

Faollik - tugunak bakteriyalarga xos uchinchi xususiyat. Tugunak bakteriyalarning faolligi deganda, atmosfera azotini o'zlashtira olish xususiyati tushuniladi. Ushbu bakteriyalarning faqat faol shtammlarigina dukkakli ekinlarni atmosfera azoti bilan ta'minlay oladi. Dukkakli ekin ildiz tizimiga virulentlikka ega lekin faol bo'lmagan bakteriyalar kiritilsa, tugunaklar hosil bo'ladi, ammo atmosfera azotining o'zlashtirilishi sodir bo'lmaydi.

Tuproqqa kiritiladigan nitragindagi tugunak bakteriyalar virulentligi avvaldan mavjud bo'lgan bakteriyalar virulentligidan yuqori bo'lsagina o'simlik ildiziga ko'p miqdorda kiradi. Qadimdan sug'oriladigan, tuproqlarda avvaldan dukkakli yoki dukkakli don ekini yetishtirilayotgan bo'lsa, nitragin ishlatishga hojat qolmaydi.

Lekin yangidan dukkakli ekin ekiladigan paykalga nitragin preparata ishlatilmasa, tugunak bakteriyalar hosil bo'lmaydi.

Nordon tuproqlarda tugunak bakteriyalar o'z faolligini juda tez yo'qotadi. Botqoq, tuproqlarda tugunak bakteriyalar deyarli uchramaydi (bunday tuproqlarda har gal dukkakli ekin ekish oldidan nitragin ishlatish kerak). Nordon tuproqlarga ohak mahalliy, mineral (fosforli va kaliyli) va mikroo'g'itlar kiritilsa, bakteriyalarning *virulentligi* va *faolligi* oshadi. Azotli o'g'itlar bakteriyalarga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Tuproqlarda tugunak bakteriyalar soni va faolligini oshirishning eng samarali va ishonchli usuli - nitragin kiritishdir. Sanoat usulida va mahalliy sharoitlarda tayyorlanadigan nitragin farqlanadi. Zavodda tayyorlanadigan nitraginning bir shishasi (0,5 kg) bir *ga* maydondagi dukkakli ekinlarga yetadi. Ayni nitraginning saqlanish muddati - 9 oy. Harorat 0-10°C atrofida bo'lsa, nitragin uzoq vaqt bo'zilmasdan saqlanadi. Preparat zax joyda saqlansa, mog'orlaydi. Mog'or zamburug'i nitragin uchun kuchli *antagonist* hisoblanadi. Nitraginni zaharli kimyoviy moddalarga yaqin joyda saqlash aslo mumkin emas, chunki bunday sharoitda bakteriyalar qirilib ketadi.

Nitragin tuproqda dukkakli ekin urug'iga aralashtirib, kiritiladi. Buning uchun mayda urug'larning har 10 kg ga, yirik urug'larning har 20 kg ga 500 ml suv sepiladi va tekis yuzaga bir tekisda yoyiladi. Ustiga kerakli miqdordagi nitragin sepiladi, belko'rak yordamida yaxshilab aralashtiriladi, qurigandan keyin qoplarga joylab, dalaga jo'natiladi. Mazkur tadbirlar soya joyda amalga oshirilishi kerak chunki quyosh nuri ta'sirida bakteriyalar nobud bo'ladi. Nitragin eritmasiga 25-50 g molibdenli (Mo) mikroo'g'it ko'shib eritilsa, yanada yaxshi samara beradi. Agar urug'larni hasharotlarga qarshi dorilash darkor bo'lsa, avval dorilanadi, so'ngra nitragin bilan ishlanadi.

Nitraginni dukkakli ekin ekiladigan maydon tuprog'i bilan aralashtirish mumkin. Paykaldan 400-500 kg tuproq olinadi, unga nitragin qushib aralashtiriladi va 1 *ga* maydonga bir tekisda sohib chiqiladi.

Mahalliy nitragin esa bevosita xo'jalikning o'zida tayyorlanadi. Buning uchun ko'p yillik o'simliklarning kasallikka chalinmagan ildizlari hayotining ikkinchi yoki uchinchi yilida, bir yillik o'simliklarniki esa o'rimdan keyin yig'ib olinadi. Ildizlar yaxshilab yuviladi, yoyib 20-25° C haroratda soya joyda quritiladi va maydalab 1 mm teshikchali elakdan o'tkaziladi. Shu usulda tayyorlangan talqoNning 1 g da 8-19 mln dona tuganak bakteriya bo'ladi. Mahalliy nitraginni 2 yil saqlash mumkin. 1 *ga* maydondagi dukkakli ekinlar uchun 100-300 g mahalliy nitragin ishlatiladi.

- *Azotobakterin*. Azotobakterin - azotobakter (*Azotobacter chroococcum* va *Azotobaaer agile*) tuzuvchi preparatdir. Azotobakterlar - azotfiksasiyalovchilar toifasiga kirib, tuproqda erkin yashovchi aerob bakteriyalardan hisoblanadi.

Ular tugunak bakteriyalardan farq qilib, ildiz atrofida erkin yashaydi. Ildiz ajratmalari va ildizning chiriyottan qoldiqlari bilan oziqlanib, o'simliklarni azot bilan oziqlanishini yaxshilaydi.

Tuproqdagi va *agar-agardagi* azotobakterin farqlanadi. Tuproq azotobakterini don, poliz va texnikaviy ekinlarning urug'lari uchun 3 kg, kartoshka uchun 6-9 kg/*ga* miqdorida ishlatiladi. Urug'lar pol yoki brezentga yoyiladi: har 30-40 kg urug'

uchun bir *l* suv olib, kerakli miqdorda azotobakterin bilan belko'rak yordamida yaxshilab aralashtiriladi. Ishlov berilgan ypyg'lar 24 soat ichida ekilmasa. azotobakterin bilan qaytadan ishlanadi.

Agar-agarli azotobakterin solingan shishaga (0,5 *l*) 100-200 *ml* suv solib bir kecha-kunduz davomida chayqatib turiladi va ekiladigan kunning o'zida 1 *ga* yerga ekiladigan don ekinlari uchun 1 *ga* yerga ekiladigan kartoshka uchun 10 *l* suvda eritiladi va aralashtiriladi. O'simliklarning kuchatlariga ishlov berilganda 1 shisha azotobakterin 20 *l* suvda eritilib, unga ko'chatlarning ildizlari botirib olinadi.

Azotobakterin ham xuddi nitraginday quruq joyda, ancha salkin haroratlarda, kimyoviy moddalardan uzoqroqda saqlanishi kerak Saqlash muddati - 3 oy.

Fosfobakterin. Fosfobakterin - tuproqdagi fosforli birikmalarni minerallashtira oladigan (*Vaklerium megatherium phosphaticus*) turkumiga mansub bakteriyalarni tutgan preparat. Mikroorganizmlar ishlov berilgan urug'lar bilan tuproqda tushib, ildizlarning atrofida yashaydi va organik birikmalar tarkibidagi fosforni o'simliklar oson o'zlashtiradigan mineral xolatga o'tkazib beradi.

Fosfobakterin suyuq va quyuq holatda bo'lishi mumkin. Suyuq fosfobakterin shisha idishlarda chiqariladi. Bir *ga* maydonga ekish uchun mo'ljallangan donli ekinlar urug'iga 50 *ml*, paxta, kartoshka va qandlavlagi urug'iga 100 *ml* fosfobakterin eritmasi ishlatiladi. Preparat bochkada iliq suv yordamida eritiladi, undan 1 *l* olib, mayda urug'larning 50-70, yirik urug'larning 100-200 *kg* bilan aralashtiriladi va 20-25 *sm* qalinlikda yoyib quritiladi. Quruq holatdagi fosfobakterindan 250 *g/ga* hisobida olib, suyultiriladi. Suyuqlikning 2,5-3,0 *l* bilan 200 *kg* ypyg' namlanadi.

AMB (avtoxton mikroflora B) - tarkibida, oziq moddalarni o'simliklar oson o'zlashtiradigan shaklga o'tkazib beradigan faol bakteriyalar tutgan preparatdir. Preparat mu'tadil muhitli torf massasida yetishtiriladigan, nitrafikasiyalovchi va tuproqda erkin yashab azot to'plovchi bakteriyalarni, shuningdek sellyuloza va fosfoorganik birikmalarni yemiruvchi mikroorganizmlar yig'indisidan iborat. Ayni preparat hisobiga ekinlar hosildorligini sezilarli darajada oshirish mumkin.

Buning uchun yuqorida aytib o'tilgan mikroorganizmlar va bakteriyalardan «ona preparat» tayyorlanadi. Ekishdan bir oylar chamasi oldin nordon torf yoki torfli tuproqdan olib, uning bir *t* ga bir *t* ohaktosh yoki fosforit talqoni va bir *kg* AMB ona preparati qo'shiladi. Tayyorlangan massa belko'rak yordamida yaxshilab aralashtiriladi va xona sharoitida uch xafta qoldiriladi va keyin 250-500 *kg* aralashma, bir *ga* maydonga bir tekisda sochib chiqiladi va izidan chizel yoki tirma yurgizilib, tuproq bilan aralashtiriladi. AMB samaradorligini o'rganish borasida ilmiy-tadqiqot ishlari kam o'tkazilgan shu bois bu bakterial preparat dehqonchilikda keng tarqalmagan.

Ko'kat o'g'itlar

Respublikamizda yil davomida jamg'ariladigan go'ngning barchasi fan tavsiyasi asosida ishlatilganida ham 10 dalali almashlab ekishning bitta dalasini gektariga 20 *t* mahalliy o'g'it bilan ta'minlash imkonini beradi, holos. Paxtachilikda mineral o'g'itlar yuqori me'yorlarda ishlatilayotgan hozirgi davrda tuproqlarni organik moddalar bilan ta'minlash birinchi galdagi vazifa bo'lib qolmoqda. Bu muammoni xal etishning eng samarali usuli ko'kat o'g'itlardan foydalanishdir.

Tuproq unumdorligini oshirish maqsadida tuproqqa qushib haydab yuboriladigan o'simliklarga ko'kat o'g'itlar deyiladi.

Ko'kat o'g'itlar sifatida mosh, kuzgi nuxat, lyupin, seradema, qashkar beda, yovvoyi loviya, burchoq, shabdor (Eron bedasi) kabi dukkakli ekinlardan, shuningdek respublikamizda kuzgi javdar, sulii, raygras, bersim kabi o'simliklardan keng foydalaniladi.

Ko'kat o'g'itlar tuproqni azot va organik moddalarga boyitadi, chunki ularning tarkibidagi azot miqdori go'ngdagidan ko'p bo'lib, nisbatan kamroq, miqdorda fosfor va kaliy tutadi (69-jadval).

69-jadval.

Ko'kat o'g'itlar va uning tarkibidagi oziq moddalar miqdori, %
(B. A. Yagodin, 1989; X. X. Zokirov, 1998)

O'g'it	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	Ko'k massa, s/ga	Azot, kg/ga
Go'ng	0,50	0,24	0,55	0,70		
Lyupin	0,45	0,10	0,17	0,47		
Qashqar beda	0,77	0,05	0,19	0,97		
Nuxat	0,50	0,15	0,50	0,30	130-250	75-130
Shablor	0,50	0,14	0,50	0,40	180-350	70-140

Ko'kat o'g'it sifatida yetishtiriladigan ekinlardan 350-400 s/ga ko'k poya olinganda, ular tarkibidagi 150-200 kg azot 35-40 t go'ngga ekvivalent bo'ladi.

Ko'kat o'g'itlar tuproqning fizikaviy xossalarini yaxshilaydi. Tuproqdagi 0,25 mm dan katta bo'lgan agregatlar miqdori o'tloqi botqoq tuproqlarda 3-7, og'ir mexanikaviy tarkibli tuproqlarda 4-9 % ga ortadi. Haydalma qatlamgagi tuproq zichligi 0,05-0,1 g/sm ga kamayadi. Ular ta'sirida tuproqning o'simlik ildiz tizimi tarqaladigan qatlamidagi harorat 2-4°C ga oshadi, mikroorganizmlar soni ko'payadi va faolligi 45- 50 kun davomida maksimal darajada saqlanadi.

Mustaqil hamda oraliq ekin sifatida ekiladigan ko'kat o'g'itlar farqlanadi.

Foydalanish usuliga ko'ra kukat o'g'itlarni 3 guruhga bo'lish mumkin: a) yer usti va ildiz qismi joyida haydab yuboriladigan; b) ko'k poyasi chorva uchun uriladigan, ildiz va angiz qoldiqlari tuproqqa aralashtiriladigan; v) yer ustki qismi yuvib, boshqa paykalga sochiladigan.

Ko'kat o'g'itlar odatda sentyabr-oktyabr oylarida ekiladi, kelasi yil bahorda chorva mollari uchun 400-500 s gacha ko'k massa olinadi va qoladigan ildiz hamda angiz qoldiqlari tuproqda qo'shib haydab yuboriladi. Tuproqda tegishli ishlov berilgandan keyin sabzavot yoki texnikaviy ekinlar ekiladi. Ko'kat o'g'itlar xisobiga qumoq tuproqli yerlarda sulidan 4,0-7,7, paxtalan 3-4 s/ga atrofida qo'shimcha hosil olish mumkin.

Nazorat savollari

1. Bakterial prepararlarning turlari va qo'llanilishi?
2. Ko'kat o'g'itlarning ahamiyati?
3. Ko'kat o'g'itlar tuproqqa ta'siri?

23 MAVZU. TEXNIK VA DONLI EKINLARNI O'G'ITLASH

Reja

1. G'o'zani oziqlanish asoslari.
2. G'o'zaga o'g'itlarni qo'llash me'yori, muddati, usullari va shakllari.
3. Donli ekinlarning o'g'itlashni o'ziga xos tomonlari. Kuzgi bug'doyni oziqlanishi va uni o'g'itlash asoslari. Kuzgi javdar va arpani oziqlanishi, ularni o'g'itlash tizimi.
4. Dukkakli don ekinlarining biologik xususiyatlari va oziqlanish asoslari va o'g'itlash

Tayanch iboralar: *o'g'itlash tizimi, o'g'it qo'llash me'yori, muddatlari, usullari, g'o'zani o'g'itlash, kuzgi bug'doy oziqlanishi va o'g'itlash, dukkakli don ekinlarining biologik xususiyatlari va oziqlanish asoslari va o'g'itlash*

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

G'o'za asosan Markaziy Osiyo Respublikalarida yetishtiriladi. Sug'oriladigan yerlarda g'o'zaning asosiy qismi bo'z tuproqli, shuningdek, o'tloq va o'tloq-buz tuproqli yerlarda ekiladi. G'uza o'simligi xalq xo'jaligining asosiy ekinlaridan biri hisoblanadi. Respublikamizda 1 mln 360 ming sug'oriladigan maydonga eqiladi. G'uzaning o'rtacha hosildorligi 2004 yil 25,7 s/ga ni tashkil etdi. Umuman 28-36 s hosil olish imkoniyatlari bor.

G'o'za o'simligi biologik jihatdan ko'p yillik o'simlik bo'lib bizning sharoitda bir yillik ekin sifatida ekib yetishtiriladi. G'uza o'simligi kuchli o'q ildizli tizimga bo'lib tuproqning 120-180 sm chuqurligiga va 150 sm kenglikga tarqalib o'sadi.

Bir tonna paxta va shunga mos miqdordagi vegetativ massa to'plash uchun g'o'za tuproqdan o'rta hisobda 50-60 kg azot, 15-20 kg fosfor va 50-60 kg kaliyni o'zlashtirib ketadi. G'o'za o'stirilgan yerlardan oziq elementlarining chiqib ketishi hosildorlik darajasiga va uning strukturasi bog'liq. Gektaridan olinadigan hosil yuqori (40-45 s) bo'lganda vegetativ va reproduktiv qismlar orasidagi nisbat ancha qulay bo'ladi va 1 t. Paxta yetishtirish uchun sarflanadigan oziq moddalar miqdori nisbatan kam, hosilga qaraganda oz bo'ladi. G'o'za maysasi unib chiqqandan to shonalash davrigacha juda sekin rivojlanib quruq moddaning atigi 4-5 foizi shakllanadi. Shonalashdan to gullashgacha o'simlik quruq massasining 25-30 foizi shakllanadi. O'suv qismining jadal to'planishi ko'saklarning ochilish davrigacha davom etadi. Quruq massa miqdorining bundan keyingi ortib borishi hosil organlari salmog'ining ortishi hisobiga sodir bo'ladi.

G'o'zani oziq moddalarga bo'lgan talabi bevosita quruq massaning to'planish tezligi bilan bog'liq, lekin bu jarayon bir me'yorda ketmaydi. Boshqa ekin turlari kabi g'o'za ham o'suv davrining boshlarida fosfor va azotga o'ta talabchan.

Bu davrda g'o'za azot va fosfor tanqisligiga ta'sirchan bo'ladi, vaholanki, chigit unib chiqqandan to shonalashgacha bo'lgan davr ichida u hosil bilan chiqib ketadigan oziq elementlarining bor-yo'g'i 8-10 foizi miqdorida talab qiladi. G'o'za gullash boshlashdan to yoppasiga pishguncha qadar oziq moddalarni eng ko'p miqdorda o'zlashtiradi (70 - jadval).

70 jadval

G'o'zani o'suv davrida oziq moddalarni o'zlashtirishi, foiz

Rivojlanish davri	Azot	Fosfor	Kaliy
Chigitni unishidan shonalashgacha	8	8	10
Shonalashdan hosil to'plashgacha	62	56	64
Hosil to'plashdan o'suv davrini oxirigacha	30	36	26

G'o'za o'simligining urug'ida va barg massasida asosiy oziq moddalar to'planadi. Urug'larida umumiy azotning 32,4 %, fosforning 53,8 %, bargida azotning 34,9 %, fosforning 25 %, kaliyning 76,1 % mavjud bo'ladi.

71-jadval

G'uza organlarida oziq moddalarini tarqalishi, %

Element	Urug'	Tola	Barg	Poya	Ko'sak
Azot	32,4	2,0	34,9	18,2	12,5
Fosfor	53,9	1,5	25,0	12,3	7,3
Kaliy	2,5	1,0	76,1	14,3	6,1

G'o'za o'simligi unib chiqqandan so'ng 10-15 kundan so'ng tanglik davri boshlanadi. Shu davrda tuproqda kam mikdorda bo'lsada turli oziqalarni bo'lishini ta'minlash kerak. Shonalashdan hosil to'plashgacha maksimal o'zlashtirish boshlanadi. Shonala davrida fosforli oziqaga nisbatan kritik davri hisoblanadi. Mineral o'g'it me'yoriga va turiga qarab g'o'za hosildorligi o'zgaradi.

72-jadval

Turli o'g'itlarni hosildorlikga ta'siri, s/ga

Tajriba varianti	Hosildorlik s/ga	Qo'shimcha hosil s/ga
Nazorat (o'g'itsiz)	24,8	-
PK	28,0	3,2
NP	33,8	9,0
NK	33,6	8,8
NPK	36,6	11,8
Yashil o'g'it + NPK	40,0	16,0

Azotni g'o'za o'simligi asosan nitrat formada ($N-NO_3$) va ammiak ($N-NH_3$) shaklida oladi. Turli qishloq xo'jaligi o'simliklari tarkibidagi N miqdori 1-5 % bo'ladi. G'o'za tarkibidagi N miqdori esa har xil bo'lib, u g'o'zaning yoshiga qarab o'zgarib boradi.

G'o'za N ni mineral holda yengil o'zlashtiriladigan shaklda tuproqdan bevosita o'zlashtiradi. Tuproqdagi bunday birikma tuzdan iborat bo'lib, uning tarkibiga NO_3 holdagi N yoki azotni qayta tiklangan formasi NH_3 li N kiradi.

G'o'za o'simligi tomonidan N ni o'zlashtirish miqdori vegetasiya davrida quruq moddaning to'planish tezligiga bog'liq bo'ladi. Huruq moddaning o'zi esa, tuproqdagi oziq element, suv va boshqa faktorlarga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ham, g'o'za tomonidan N ni o'zlashtirishi ham har xil rivojlanish davrlarida turlicha bo'ladi.

O'simlikni N ga bo'lgan talabi maysa unib chiqqanda juda past bo'ladi, u asta-sekinlik bilan orta borib, shonalashdan to hosil tugib bo'lguncha eng yuqori bo'lib, keyinchalik uni o'zlashtirish kamayib ketadi.

G'o'za o'simligi o'ziga kerakli bo'lgan N ni umumiy miqdoriga nisbatan qo'yidagicha o'zlashtiradi: unib chiqqandan to shonalash davrigacha – 7 %. Shonalash dan to gullashgacha – 46% ni, gullashdan to pishib yetilishni boshlangunicha – 44% ni, pishib yetilishdan to vegetasiya davrining oxirigacha – 3% ni. Bunday o'zlashtirish, g'o'zani o'sishi uchun yetarli sharoit bo'lganda, o'simlikka oziq elementlari to'xtovsiz o'tib turganda sodir bo'ladi.

G'o'za o'simligi tomonidan N ni boshlang'ich rivojlanish davrida kam miqdorda o'zlashtirishiga qaramasdan ushbu elementni shu davrda yetishmasligi o'simlikni keyingi fazaga-shonalashga o'tishini kechiktirib yuboradi.

G'o'zani unib chiqish davrida tuproqda N ni ko'plab to'planishi maysa hosil bo'lishini kechiktirib, ildiz Sistemasi rivojlanishini to'xtatib qo'yadi. Shonalash davrining boshlanishida N ni ko'p bo'lishi, birinchi hosil shoxlarini yuqorida joylanishiga sabab bo'lib, keyingi rivojlanish fazalariga o'tishini kechiktirib yuboradi. Shonalash va gullash davrlarida ko'plab N ni o'zlashtiradi, lekin, shu davrda ko'plab N ni bo'lishi o'simlikni g'ovlab ketishiga sabab bo'ladi. Natijada hosildorlik keskin kamayib ketadi.

G'o'zadan yuqori va sifatli hosil olish uchun kerak bo'ladigan N miqdori rejalashtirilgan hosil miqdoriga, ushbu hosil bilan oziq elementlarini o'zlashtirib ketishiga, o'simlikni tuproqdan, organik va mineral o'g'itlardan oziq moddalarni o'zlashtirish koeffitsiyentiga hamda tuproqlarni $N-NO_3$ va $N-NH_4$ bilan ta'minlanishiga qarab belgilanadi. M; N li o'g'itnormasi tuproqdagi NO_3 va NH_4 azot miqdoriga qarab qo'yidagicha to'g'rilanadi:

G'o'zadan rejalashtirilgan hosil yetishtirish uchun tavsiya etilgan N normasi qo'yidagicha:

Rejalashtirilgan hosil, s/ga	N kg/ga
20 – 25	160 – 200
25 – 30	200 – 230
30 – 35	220 – 270

Almashlab ekish dalasida g'o'zani bedadan keyingi yillarda joylashishiga qarab azotli o'g'itlar miqdori qo'yidagi to'g'rilash koeffitsiyenti bo'yicha to'g'rilanadi:

- bedadan keyingi 1 – yil - 0,4-0,5;
- bedadan keyingi 2 – yil - 0,6-0,75;
- bedadan keyingi 3 – yil - 0,8-1,00;
- bedadan keyingi 4-5 – yil-da – 1,0-1,25.

Bo'z tuproqlarda g'o'zaga beriladigan mineral o'g'itlarni optimal me'yorlari, eskidan paxta ekilib kelingan yerlarda azot bo'yicha gektariga 150-180 kg bo'lib, N:P nisbati 1 : 0,5, o'tloqi tuproqlarda 1 : 0,7 – 1:0,8 hisoblanadi.

G'o'zaga beriladigan n li o'g'itlar bir-nechta usullarda qo'llaniladi: ekishgacha, ekish bilan birgalikda va 2-3 marta oziqlantirishda. N li o'g'itlar normasi 100 kg/ga atrofida bo'lsa, yaxshisi uni oziqlantirishda berish kerak. N normasi katta bo'lsa uni 20 – 30% (30-70 kg) ekishdan oldin, qolgan qismi teng 2-ga bo'linib 20-40% dan yoki 30-75

kg 2-3 marta oziqlantirishda: 2-4 ta chin barg hosil qilganda (30-50 kg), shonalashning boshlanishida – 30-75 kg dan, va gullash davrining boshlanishida – 30-75 kg/ga hisobida beriladi. Ekish bilan birgalikda N li o'g'itberilishi kerak bo'lsa, u vaqtda gektariga 10-20 kg N tem holidi qo'llaniladi. N li oziqlantirishni g'o'zani gullashiga 10 kun qolganda tugallash kerak.

Paxta hosildorligini oshirishda N li o'g'itlar shakllarini tanlash va ularni paxtachilik hududlari bo'yicha tuproq-iqlim sharoitlariga bog'liq holda qo'llash katta ahamiyatga ega.

Azotli o'g'itlar shakllarini paxta hosildorligiga bo'lgan ta'siri bo'yicha ularni qo'yidagiga joylashtirish mumkin: $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, NH_4NO_3 .

Paxtachilikning turli xil hududlarida, g'o'za-beda almashlab ekishni alohida dalalarida N li o'g'itlarning samaradorligini aniqlash bo'yicha o'tkazilgan kuzatishlarni ko'rsatishicha, bedapoya buzilgan yil uzoqlashgan sari g'o'zaning N li o'g'itlarga bo'lgan talabi orta boradi. Shuning uchun ham, bedapoya buzilgan yil uzoqlashgan sari g'o'zaga beriladigan N li o'g'itlar miqdorini ham oshirib borishga to'g'ri keladi.

Ekish bilan birgalikda gektariga 10-20kg N ni kompleks o'g'it holidi qo'llash kerak. O'g'itlarni chigitdan 5-7 sm uzoqlikda va 10-12 sm chuqurlikda berish kerak. Oziqlantirishda beriladigan o'g'itlar sug'orishdan oldin jo'yak olish bilan birgalikda solinadi. Shonalash davrigacha beriladigan o'g'itlar o'simlikdan 15-18 sm uzoqlikda va 10 sm dan kam bo'lmagan chuqurlikda, keyingilarida qator oralarining o'rtasiga 14-18 sm chuqurlikda berilishi kerak.

Azotli o'g'itlarning samaradorligi, uni tuproqda qanday o'zgarishiga, boshqa shakllarga aylanib qolishiga, o'simlik uchun qanchalik layoqatligiga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun ham, N li o'g'itlar samaradorligini oshirishning birdan-bir yo'li tuproqda kechadigan nitrifikasiya jarayonini susaytirish, tuproqda ammoniyli shakldagi N ni to'plashga erishishdan iborat. Chunki, u nitratlarga qaraganda kam harakatchandir.

Azotli o'g'itlar samaradorligini oshirishning yana bir yo'li bu azotli o'g'itlarning sekin eruvchan va undagi N sekin nitrifikasiyaga uchraydigan shakllarini tanlashdir. Bunday N li o'g'itlar g'o'zani butun vegetasiyasi davomida N ga bo'lgan talabini qondiradi.

Fosfor g'o'zaning oziqlanishi uchun eng muhim oziq elementlaridan biri hisoblanadi. U g'o'za tomonidan butun vegetasiya davri mobaynida o'zlashtiriladi. Nihollarni unib chiqish davrida va hosil elementlari paydo bo'lish fazasida g'o'za eng ko'p miqdorda fosfor talab qiladi.

G'o'za nihollari yerdan unib chiqa boshlaganidan e'tiboran ko'plab fosfor bilan oziqlantirishni talab etadi. Ana shu davrda tuproqda fosforning yetishmasligi, g'o'zaning boshlang'ich fazalarida kechadigan o'sish va rivojlanish jarayonlarini buzilishiga sabab bo'ladi. Buni esa keyinchalik fosforli o'g'itlarni yuqori miqdorda qo'llash yo'li bilan ham qayta tiklab bo'lmaydi.

G'o'za nihollari unib chiqa boshlagandan to 2-4 chinbarg chiqarguncha tuproqda fosforning yetishmasligi birinchi hosil shoxining shakllanishiga ta'sir etib, ko'saklarni yetilishini kechiktiradi. Hosil elementlari shakllanayotgan davrda fosfor yetishmasligi esa shonalarni to'kilishiga olib keladi, ko'saklarni ochilishini kechiktirib, tola hamda chigit sifatini pasayishiga sabab bo'ladi.

Fosfor yetishmaganda, ko'pincha g'o'za yaxshi o'smay, past bo'yli bo'lib, barglari to'k yashil rangga kirib maydalashib qoladi.

G'o'za o'simligi tomonidan fosforni o'zlashtirilishi uning turli rivojlanish davrlarida qo'yidagicha bo'ladi: urug' unib chiqqandan to shonalashgacha – 5%, shonalashdan to gullashgacha – 35%, gullashdan to pishishgacha – 50%, pishib yetilishni boshlanishidan to vegetasiya davrining oxirigacha 10% ni o'zlashtiradi.

Karbonatli tuproqlar tarkibida umumiy P_2O_5 miqdori yetarli bo'lib hisoblanadi. Bunday tuproqlarga fosforli o'g'itlarni qo'llash, paxtadan o'g'ithisobiga har bir gektar hisobiga 2-12 s qo'shimcha hosil olishni ta'minlaydi.

Paxtachilikda fosforli o'g'itlarni asosiy qismini kuzgi shudgordan oldin qo'llash tavsiya etiladi. Yillik me'yorni 20-40 kg ni ekish bilan bir vaqtda berish kerak. Fosforli o'g'itlarni yillik normasi tuproqlarni harakatchan P_2O_5 bilan ta'minlanish darajasiga qarab belgilanadi. Tuproqlar P_2O_5 bilan kam ta'minlanganda gektariga 150 kg, o'rta ta'minlanganda – 100, yuqori va juda ortikcha ta'minlanganda – 50 kg dan fosforni 200 kg/ga N bilan birgalikda qo'llash o'rtacha 35 s/ga hosil yetishti-rishni ta'minlashi tajribalarda aniqlangan. Rejalashtirilgan paxta hosili olish uchun qo'yidagi miqdorda har bir gektar hisobiga P_2O_5 qo'llash tavsiya etadi.

73 - jadval

**G'o'za hosildorligiga fosforli o'g'it turlarining ta'siri, s
(M.A.Hayitov ma'lumoti)**

Variant	Hosildorlik, s/ga		
	2001 y	2002 y	o'rtacha
1. O'g'itsiz nazorat	14,2	15,1	15,0
2. $N_{250}K_{110}$ +fon	26,6	25,9	26,3
3. Fon+ $P_{ammofost}$ 160 kg/ga	32,1	33,2	32,7
4. Fon+ $P_{ammofosfat}$ 160 kg/ga	31,6	32,7	32,2
5. Fon+ $P_{poliyammofos}$ 160 kg/ga	36,8	37,4	37,1

Fosforli o'g'itni oldindan qo'llashni sababi – bu uni kimyoviy jihatdan tuproq bilan bog'lanib qolishini kamaytirishdir. Bunga o'g'itni ma'lum qavatga berish usulini qo'llash bilan erishish mumkin. Fosforli o'g'itlarni ikki qatlamda qo'llash paxta hosildorligini 3,8 s/ga, bedapoyadan keyin birinchi yili esa 5,2 s ga oshirdi.

Kuzgi shudgorlashda berilgan fosforli o'g'itlarni o'simlik oradan 35-40 kun o'tganda, ekish bilan birgalikda berilganda esa 5-8 kun o'tgach o'zlashtira boshlaydi. Ekish bilan beriladigan fosforni urug'dan 5-7 sm uzoqlikda va 12-15 sm chuqurlikda berish kerak.

Shuni ta'kidlash kerakki, bedapoyadan uzoqlashgan sari P li o'g'itlarni samaradorligi kamaya boradi. M : bedadan keyin 3-chi yili r hisobiga olingan qo'shimcha hosil 4-6 s ni tashkil etgan bo'lsa, 5-6 chi yillarda bu ko'rsatkich 3-1,5 s bo'lgan xolos.

P li o'g'itlarning samaradorligi g'o'zaning biologik ehtiyojiga nisbatan ortiqcha miqdorda berilishiga, tuproqdagi P zapasiga va o'simlik ildiz Sistemasi rivojlanishiga bog'liq bo'ladi. Shunga asosan, ekishgacha, ekish bilan bir vaqtda va oziqlantirish vaqtida beriladigan mineral o'g'itlarning yillik normasi belgilanadi.

Yer qobig'idagi K_2O miqdori 2,35% ni tashkil etsa, tuproqdagi kaliy esa 0,15 dan 4% gacha boradi. Uning asosiy qismi silikatlar tarkibiga kirib o'simlik tomonidan kam o'zlashtiriladi.

Tuproqda K yetishmaganda g'o'za yaxshi o'sa olmaydi masalan: fosfor yetishmaganda paxta hosili 4-5 s ga kamaygan bo'lsa, K yetishmaganda hosildorlik – 9 s ga kamayib ketgan. N – yetishmasa o'simlik o'sishdan qolib zararlanmaydi, r yetishmasa g'o'za barglari ko'kimtir bo'ladi, K – yetishmasa barglarda sariq qo'ng'ir dog'lar paydo bo'lib, keyinchalik zararlangan barglar nobud bo'ladi.

Kaliy o'simlikda uglevodlar hosil bo'lishida ishtirok etib, g'o'zani sovuqqa va qurg'oqchilikka chidamligini oshiradi. U o'simlikni yerga yotib qolishini kamaytirib, poyani mustahkamlaydi, har xil kasalliklarga chidamligini oshiradi.

G'o'zadan rejalashtirilgan hosil olish uchun K_2O miqdori qo'yidagicha:

<i>Hosildorlik, s/ga</i>	K_2O , kg/ga
20-25	50-80
25-30	60-100
30-35	70-120

Tuproq xaritanomasi bo'yicha rejalashtirilgan hosil olish uchun tavsiya etilgan K_2O miqdori esa qo'yidagicha:

		25-30 s	30-35 s/ga
Juda kam	100 mg/kg	100	120
Kam	100-200	80	100
O'rtacha	200-300	60	80
Yuqori	300-400	40	60
Juda yuqori	400 dan ko'p	-	-

Kaliy o'simlikda uglevodlar hosil bo'lishida ishtirok etib, g'o'zani sovuqqa va qurg'oqchilikka chidamligini oshiradi. U o'simlikni yerga yotib qolishini kamaytirib, poyani mustahkamlaydi, har xil kasalliklarga chidamligini oshiradi.

Kaliyli o'g'itlarni yillik miqdorini 50% ni shudgorlashdan oldin, qolgan 50% ni g'o'zani shonalash davrida qo'llash, g'o'za tuplarini yotib qolishini kamaytiradi.

Tuproqda K_2O yetishmay qolganda chigit yetilmay qoladi, undagi yog' miqdori kamayib tolani texnologik xususiyati buziladi va hosildorlik kamayadi.

Paxtachilikda o'g'it me'yorlari, qo'llash dozisi va muddati o'g'it zahirasiga yoki xo'jalik iqtisodiga bog'liq bo'ladi. Jamg'arilgan o'g'it qanchalik ko'p bo'lsa, qo'llsha dozasi miqdori va soni oshadi yoki aksincha. Shunga mos ravishda qo'shimcha hosil salmog'i ham o'zgaradi.

Kaliyli o'g'itlarni g'o'zadagi samaradorligi almashlab ekish dalasida uch yillik bedadan keyin ekilganda, yaqqol ko'zga tashlanadi. Chunki, yaxshi o't qoplamasi tuproqdagi harakatchan K_2O miqdorini keskin kamaytiradi. Uch yil beda ekilgan tuproqdan beda gektaridan 710 dan 980 kg gacha k_2o o'zlashtirib ketadi.

Paxtachilikda qo'llaniladigan K_2O o'g'itlarning samaradorligi tuproqdagi almashinadigan k miqdoriga bog'liq bo'ladi. Ma'lumki, tuproqdagi k viloyat miqyosida emas, balki tuman va hatto brigada doirasidagi ayrim dalalarda ham keskin o'zgarib turadi. Shuning uchun ham, g'o'zaga beriladigan kaliyli o'g'itlarni tuproqda bo'lgan

K₂O miqdoriga qarab rasional normada ishlatish paxta hosildorligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Donli ekinlarni o'g'itlash

Donli ekinlarni xususiyati, ularni oziqlanish asoslari, turli rivojlanish davrlarida oziq moddalarga bo'lgan talabi va ularni o'zlashtirishi, o'g'itlashning o'ziga xos tomonlari. Tuproq unumdorligiga bo'lgan talabi, oziqlanishda tuproq eritmasining muhiti, tuproqdan oziq elementlarini o'zlashtirib ketishi. Donli ekinlarni qishlashgacha va qishdan chiqqandan keyingi davrlarda oziqlanish asoslari, bunda o'tmishdosh ekin va tuproq unumdorligini ahamiyati.

Donli ekinlarni bahorda oziqlantirish asoslari: qo'llaniladigan o'g'itme'yori, turi, shakllari va qo'llash usullari. O'g'itlar me'yorini belgilashda kuzgi ekinlardan olinadigan hosil darajasi, almashlab eqiladigan ekin, tuproq-iqlim sharoitlari. Sug'oriladigan sharoitda qo'llaniladigan o'g'itlar me'yori, uni nav xususiyati bilan bog'liqligi. Ildizdan tashqari oziqlantirish va uning mohiyati, o'g'itlarni qo'llashning iqtisodiy samaradorligi: hisobga olinadigan ko'rsatkichlar.

Donli ekinlar – ulardan don olish uchun yetishtirilib, insonlar uchun zarur bo'lgan non mahsulotlari tayyorlanadi. Uning somoni va boshqa qoldiqlari chorva mollari uchun yem-xashak hisoblanadi.

Respublikamizda 1,23 mln gektar maydongan g'alla don ekinlari ekilib dexqonchilik qilinadi. Hosildorlik sug'oriladigan sharoitlarda 44-65 s/ga, Toshkent, Jizzax, Samarqand, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlarida 700 ming gektarga yaqin lalmi haydaladigan maydon bo'lib, o'rtacha hosildorligi 8-23 s/ga ni tashkil etadi.

Donli ekinlarni tarkibini asosini azotsiz birikmalar, ya'ni 2/3 qismi kraxmal va kam miqdorda eriydigan qand moddalari tashkil etadi. Azotli birikmalardan don ekinlari uchun eng muhimi bu oqsildir. Janubiy rayonlarda yetishtirilgan qattiq bug'doy tarkibidagi oqsil miqdori 24 foizgacha yetadi. Oqsillardan eng muhimi – bu suvda erimaydigan glyutenin va gliadin bo'lib, ular kleykovinani asosini tashkil etadi. Bu non mahsulotlari tayyorlashda juda muhimdir.

Qishloq xo'jaligini rivojlantirishni asosiy tarmog'i – bu don yetishtirish va xalqimizni don mahsulotlariga bo'lgan ehtiyojini qondirishdir. Don ishlab chiqarishni ko'paytirish – bu qishloq xo'jaligini barcha tarmoqlarini rivojlanishini ta'minlaydi. Don yetishtirishni ortishi bilan insonlarni yashash tarzi va bu mahsulotga bo'lgan talabi qondiriladi. Shuning uchun ham mustaqil Respublikamiz Prezidenti I.A.Karimov o'zining bir qator asarlarida O'zbekiston o'zini-o'zi don bilan ta'minlashi juda muhim masala ekanligini ko'rsatib o'tgan.

Buning uchun donli ekinlar hosildorligini oshirish, mahsulot sifatini yaxshilashda, barcha agrotexnik ishlar bilan bir qatorda ushbu ekinlarni o'g'itlash tizimini yaxshi yo'lga qo'yishi zarur.

Donli ekinlar uchun umumiy bo'lgan xususiyatlardan biri, bu ularning ildiz tizimining popuksimonligi bo'lib, u yon-atrofga 80-150 sm kenglikda va 150-200 sm chuqurlikda joylashadi.

Donli ekinlar bir-biriga biologik jihatdan o'xshash bo'lsada kuzgi don ekini o'zining o'suv davri uzoqligi bilan ya'ni, oziq moddalarni uzoq vaqt o'zlashtirilishi bilan ajralib turadi. Chunki, kuzning boshlanishidan keyingi yilning may-iyun oylarigacha

davom etadi. Kuzgi don ekinlari to'la qishki va baxorgi tuproq namligidan foydalaniladi. Kuzgi javdar va bug'doy boshqa don ekinlariga nisbatan biologik jihatdan oziq moddalarga – o'g'itlarga talabchandir. Kuzgi don ekinlari kuzda ko'p miqdorda fosforli va kaliyli o'g'itga talabi oshadi. Kuchli to'planish darajasi va ildiz tizimini hosil qilib o'simlikda uglevodlarni to'plab sovuqqa chidamligini oshiradi. Tuproq, havo isishi bilan o'simlikning azotga bo'lgan talabi osha boradi. Kuzda ortiqcha berilgan azot o'simlikni sovuqqa chidamligini pasaytiradi. Ko'p holatda qishki-bahorgi davrda o'simlik sovuqdan zararlanishiga hosili pasayishiga olib keladi. Kuzgi bug'doy, arpa javdarga nisbatan sovuqqa chidamli hisoblanadi. Kuzgi javdar tuproq va o'g'it tarkibidan fosfaridlarni, kaliy oziqasini kuchli iste'mol qiladi. Kam unumdor tuproqda ham o'sa oladi. Bu ekin uchun yengil qumoq, qumloq mexanik tarkibli tuproqlarga ekish yaxshi natija beradi.

Donli ekinlarni o'g'itlash tizimini tuzishda ularning rivojlanish davrlarini va har bir davrda o'simlikni oziq moddalarga bo'lgan talabini bilish juda muhim hisoblanadi. Donli ekinlarda qo'yidagi rivojlanish davrlarini farqlash mumkin:

1. Urug'ni unib chiqishi va maysa hosil bo'lish davri;
2. Ildiz otishi va o'simlikni shakllanish davri;
3. Naycha hosil qilish davri;
4. Boshqalanish davri;
5. Gullash davri;
6. Donni shakllanishi va pishishi (sut, mum va to'liq).

O'simlikni rivojlanish davrlarini bilgan holda uning butun o'suv davrida oziq moddalarga bo'lgan talabini qondirish imkoniyati paydo bo'ladi.

Donli ekinlar 2 guruhga – kuzgi va bahorgi donli ekinlarga ajratiladi. Kuzgi donli ekinlar (bug'doy, javdar, arpa). Ushbu ekinlarga xos xususiyatlardan biri, - bu ular qishlab keyingi yilda hosil beradi.

Kuzgi donli ekinlar umuman yuqori hosildorlikka ega va o'g'itlarga juda talabchandir.

Kuzgi bug'doy tuproq unumdorligiga juda talabchan bo'lib, tuproqeritmasini ph muhiti neytralga yaqin va neytral bo'lganda yaxshi rivojlanib yuqori hosil beradi. O'tmishdash ekinga juda talabchan. Past haroratga chidamsiz. Tuproqdagi qiyin eriydigan birikmalarni kam o'zlashtiradi. Kuzgi bug'doy 10 s don va shunga mos keladigan somon bilan o'rtacha 35 kg azot, 12 kg fosfor va 26 kg kaliyni o'zlashtirib ketadi yoki 25 s don va 60 s somon shakllantirishi uchun 105 kg azot, 35 kg fosfor va 70 kg kaliy sarflaydi.

Kuzgi bug'doy to'planishi davrigacha oziq moddalarini unchalik ko'p talab qilmaydi, lekin ularning, ayniqsa fosforning tanqisligiga juda sezgir. Naychalashdan boshq tortishgacha o'tadigan davrda va gullash oldidan oziq moddalarni ko'p miqdorda talab qiladi (jadval). Urug' unib chiqqandan toki nihollar qishlashga kirguncha eng mas'uliyatli davr hisoblanib, bu davrda tuproqda yetarli miqdorda oziq moddalar bo'lishini taqoza etadi.

74 - jadval

Kuzgi bug'doyni oziq moddalarga talabi, foiz
(eng yuqori talabga nisbatan foiz)

O'suv davri	Azot	Fosfor	Kaliy
Kuzda va erta bahorda	47	30	48
Boshqoqlanish	71	68	88
Gullash	97	100	100
Sut pishish	98	97	96
To'liq pishish	100	93	100

Kuzgi bug'doyni yaxshi o'sib rivojlanishi, qishlashi uchun kuzda fosforli-kaliyli o'g'itlarni ko'proq, azotli o'g'itlarni esa kamroq qo'llash kerak. Kuzgi bug'doyni asosiy o'g'itlash ko'p jihatdan o'tmishdosh ekin turiga, o'g'itme'yori va tuproqunumdorligiga bog'liq. Ushbu ekin erta bahordan jadal o'sa boshlaydi. Shu bois ularning azotli o'g'itlarga bo'lgan talabi bu davrda kuchayadi, ma'lumki, erta bahorda tuproqda azotning mineral shakldagi birikmalari juda kam bo'ladi, chunki kuzgi-kishki davrlarda tuproqharorati past bo'lganligi sababli ammonifikasiya va nitrifikasiya jarayonlari sust ketadi, mavjud nitratlar yuvilib va denitrifikasiyalanib ketganligi sababli o'simlik ildizlari o'sgan qatlamda deyarli qolmaydi. Fosforli-kaliyli o'g'itlar bilan qo'shimcha oziqlantirishning samarasi ularni kuzgi shudgor ostiga qo'llagandagiga nisbatan juda kam bo'ladi.

Kuzgi bug'doy mahalliy o'g'itlarga juda talabchan bo'lib, har bir gektar hisobiga 20 t go'ng qo'llanilganda olinadigan qo'shimcha don hosili 3-6 sentnerni tashkil etadi.

Mineral o'g'itlarni kuzgi bug'doy hosiliga ta'siri ko'pincha tuproq-iqlim sharoitiga bog'liq bo'ladi. Fosforli va kaliyli o'g'itlarni shudgor ostiga yoki tasma usulida o'g'itlashga moslashtirilgan SZ-3,6 va SZS-2,1 seyalkalari bilan qo'llash kerak. Faqat kam miqdordagi fosforni (10-15 kg) qator oralariga berish uchun saqlab qolish kerak. Fosfor va kaliy o'g'itlarini to'g'ri miqdorini tanlash, o'simlikda ko'plab qand moddalarini to'plashni ta'minlaydi, bu esa o'simlikni sovuqqa chidamligini oshirib, ularni yotib qolishdan saqlaydi.

Azotli o'g'itlar samaradorligi tuproqunumdorligi past bo'lgan yerlarda yuqori bo'ladi. Asosiy o'g'itlashda azotli o'g'itlar plug ostiga, kultivatorlar bilan beriladi. Kuzda berilgan ortiqcha miqdordagi azot o'simlikda qand moddalari to'planishini kamaytirib yuboradi va o'simlik qishdan yaxshi chikmaydi. Aksincha, azot yetishmasligi ham o'simlikka saliy ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham kuzgi bug'doyni ekishdan oldin tavsiya etilgan azot miqdorini 1/3 qismi berilishi kerak. Lekin, bunda har bir gektar hisobiga beriladigan azot miqdori 60-70 kg dan oshib ketamasligi kerak.

Azotli o'g'itlar me'yorini belgilashda rejalashtirilgan hosil miqdorini, o'simlikda kuzda to'planadigan azot miqdorini, o'tmishdosh ekin turini va uni o'g'itlanganligini bilish zarur.

Hator oralariga o'g'itberish – bu muhim agrokimyoviy tadbir bo'lib, bunda asosiy rol fosfor, kamroq azotga ta'luqli, kaliyning ta'siri sezilmaydi. Hator oralariga beriladigan oziq element miqdori $N_{10}P_{10}$ kompleks o'g'it holida beriladi. Bu davrda yuqori me'yorda azot va kaliy qo'llanilsa urug'larni unib chiqishi kamayib ketadi (tuzlar konsentratsiyasi oshib ketishi natijasida).

Turli tuproq-iqlim sharoitida kuzgi bug'doyni erta bahorda azotli oziqlantirish yuqori samara berishi aniqlangan. Fosfor va kaliy samarasiz hisoblanadi. Azotli oziqlantirish samaradorligi shimoldan janubga qarab kamayib boradi. Umuman, kuzgi

bug'doyni bahorda 30 kg/ga azot bilan oziqlantirish, o'rtacha 3-5 s/ga qo'shimcha hosil olishni ta'minlaydi.

Kuzgi donli ekinlarni oziqlantirishda NH_4NO_3 , $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, ishlatiladi. Eng samaralisi NH_4NO_3 .

Kuzgi bug'doyni har xil navlari oziq elementlariga turlicha talabchan bo'ladi. Bu uning hosildorligiga va poyalarini yotib qolishga chidamligiga bog'liq. Yuqori hosilli navlar oziq moddaga ko'plab talabchan bo'ladi.

O'g'itlarni qo'llashni to'g'ri tizimini joriy etish, nafaqat kuzgi bug'doy hosildorligini oshiradi, balkim uni sifatini ham yaxshilaydi.

Don sifatiga o'simlikni gullash yoki sut pishish davrlarida ildizdan tashqari azotli oziqlantirish yaxshi samara beradi. Bunda hosildorlik sezilarli oshmaydi, lekin don tarkibidagi oqsil 0,5-2,0 foizga ortadi. Ildizdan tashqari oziqlantirishda mochevinani qo'llash yaxshi samara beradi. Bu vaqtda ildizdan tashqari sepiladigan eritma konsentratsiyasi 20-30 yoki 40-foizli bo'lishi kerak.

Sug'orilib dehqonchilik qilinadigan yerlarda kuzgi bug'doy yetishtirish, yerlar shudgorlangandan keyin nam to'plovchi sug'orish bilan boshlanadi. Ushbu agrotexnik jarayon ta'sirida hosildorlik 1,5-2 marta ortadi. Keyingi rivojlanish davrlarida 2-3 marta sug'orish o'tkaziladi.

Sug'orilib kuzgi bug'doy eqiladigan yerlarda gektariga 15-20 t. Go'ng o'tmishdosh ekin ostiga beriladi. Fosforli va kaliyli o'g'itlar ham kuzgi shudgorlashdan oldin beriladi. Fosforli o'g'itlarni kam miqdori 10-15 kg/ga qator oralariga berish uchun olib kolinadi. Azotli o'g'itlarni 1/3 miqdori ekishdan oldin, asosiy qismi bahorgi oziqlantirishda, faqat 30-40 kilogrammi ildizdan tashqari oziqlantirishda beriladi.

Sug'orilib dehqonchilik qilinadigan sharoitlarda kuzgi bug'doyga qo'llaniladigan o'g'itlarning samaradorligi yanada yuqori bo'ladi. Karbonatli tuproqlarda azotli, fosforli va kaliyli o'g'itlarni o'rtacha me'yorda qo'llash gektaridan 4-7,0 sentnergacha qo'shimcha hosil yetishtirishni ta'minlaydi. Bunday yerlarda qo'llaniladigan har bir kg npk hisobiga 7-8 kg don yetishtiriladi. Sug'oriladigan sharoitlarda donli ekinlardan yuqori hosil yetishtirishda birinchi o'rinda azot, undan keyin fosfor turadi. Kuzgi bug'doyning turli navlariga mineral o'g'itlar turlicha ta'sir qiladi Muqobil o'g'it me'yori berilganda bug'doyning barg yuzasi, va hosildorlik turlicha bo'ladi.

75 - jadval

Mineral o'g'it me'yorlarini kuzgi bug'doy hosildorligi va barg yuzasiga ta'siri, s\ga, m² (J.B.Xudoyqulov ma'lumoti, TDAU)

Nav	O'g'itlash me'yori	barg yuzasi			Hosildorlik, s\ga
	kg\ga	1ta o'simlikdagi, sm ²	1 m ² da, m ²	1ga da, m ² \ga	
Sanzar -8	N ₅₀ P ₅₀ K ₂₅	305,1	5,38	53,7	56,5
	N ₅₀ P ₅₀ K ₂₅	300,0	5,54	55,4	59,0
	N ₁₀₀ P ₇₅ K ₅₀	368,5	6,22	62,2	63,1
Avesto	N ₅₀ P ₅₀ K ₂₅	335,0	5,31	53,1	57,1
	N ₅₀ P ₅₀ K ₂₅	344,1	5,83	58,3	60,5
	N ₁₀₀ P ₇₅ K ₅₀	355,5	6,11	61,1	65,3
Turon	N ₅₀ P ₅₀ K ₂₅	370,5	6,15	61,5	65,9
	N ₅₀ P ₅₀ K ₂₅	402,5	7,09	70,9	72,8

	N ₁₀₀ P ₇₅ K ₅₀	375,4	6,80	68,0	70,1

Kuzgi bug'doy ekiniga beriladigan o'g'it me'yorlari turli usullarda berilganda olinadigan hosildorlik turlicha bo'ladi.

76 - jadval

O'g'it me'yori va berish usulining bug'doy doni tarkibidagi kleykavina va makaronlik xususiyatiga ta'siri

Variant	1983 y	1984 y	1985 y	1986 y	1988 y	O'rtacha	Makaronlik xususiyati va kleykovina, gr
O'g'itsiz	30,9	30,9	30,5	31,2	35,2	31,7	+0,52
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ sochma	29,8	34,3	30,7	32,0	34,5	32,2	-0,74
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ lokal	31,0	35,7	28,1	31,2	31,9	31,6	+0,01
N ₃₀ oziqlantirishda	34,1	32,2	29,7	33,1	38,0	33,4	-0,45
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ sochma+N ₃₀ oziqlantirishda	34,4	35,0	29,9	33,5	38,7	34,4	-0,65
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ lokal+N ₃₀ oziqlantirishda	35,1	34,9	30,6	32,8	33,2	33,3	-0,06

Sug'oriladigan tuproqlarda donli ekinlarning kaliyga bo'lgan talabi, asosan tuproqdagi kaliy zahirasi hisobiga qondiriladi. Lekin, kuzgi bug'doydan imkon qadar yuqori hosil yetishtirish uchun azot va fosfor bilan bir qatorda kaliyli o'g'itlarni qo'llashga ham ehtiyoj seziladi.

Samarqand qishloq xo'jalik institut olimlari N.Halilov va P.Bobomirzayevlar sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlar sharoitida turli azotli o'g'it me'yorlarining qattiq bug'doy texnologik ko'rsatkichlariga ta'siri o'rganilmoqda.

77 - jadval

**Qattiq bug'doy don hosili va sifatiga azotli o'g'it me'yorlarining ta'siri
(Istiqlol navi, 2004-2005 yil ma'lumoti)**

Variantlar	Don hosili, ga/s	1000 ta don vazni	Shishasimonligi, %	Natura og'irligi g/l	Dondagi oqsil miqdori, %	1 gektardan oqsil chiqishi, ga/s	Dondagi kleyka-vina miqdori, %	Bir gektardan kleykavina chikishi ga/s
P ₉₀ K fon nazorat	35	45	73	290	13,5	4,72	27	9,45
Fon+N ₆₀	40,9	45,3	80	792	14,1	5,76	29	17,86
Fon+N ₉₀	44,3	44,1	82	789	14,5	6,42	20	13,29
Fon+N ₁₂₀	50,1	43,0	84	786	14,9	7,46	31	15,53
Fon+N ₁₅₀	55,2	42,3	85	783	15,4	80,0	31	17,66
St Fon+N ₁₈₀	59,5	42,0	88	780	15,8	9,40	33	19,63
Fon+N ₂₁₀	60,2	41,5	89	779	16,2	9,75	34	20,46
Fon+N ₂₄₀	58	41,1	90	777	16,2	9,33	34	19,72

Boshqa kuzgi donli ekinlar qatori kuzgi javdar va arpani ham ildiz tizimi popuksimondir. Javdar asosan kuzda barcha poyalarini hosil qilsa, arpada esa kuzda va bahorda poyalar to'liq shakllanib bo'ladi. Kuzgi javdar va arpa tuproqunumdorligiga juda talabchan emas. Ushbu ekinlarni mexanikaviy tarkibi yengil tuproqlarda, hatto pH muhiti birmuncha nordon bo'lgan sharoitdagi tuproqlarda ham yetishtirish mumkin.

78 - jadval

**Kuzgi javdar tomonidan oziq moddalarni o'zlashtirish dinamikasi
(eng ko'p o'zlashtiriladigan miqdorga nisbatan foiz)**

O'suv davri	Kuzgi javdar			Arpa		
	Azot	Fosfor	Kaliy	Azot	Fosfor	Kaliy
Boshqoqlash	76	58	82	71	56	73
Gullash	93	78	99	96	74	100
Mum pishish	100	100	100	100	100	64

Kuzgi javdar 10 s hosili va shunga mos keladigan somoni bilan o'rtacha 31 kg azot, 14 kg fosfor va 26 kg kaliyni, arpa esa 29 kg azot, 13 kg fosfor va 25 kg kaliyni o'zlashtirib ketadi.

Kuzgi javdar va arpaning yaxshi o'sib rivojlanishi va qishlovni yaxshi o'tkazishi uchun kuzda ularga fosfor-kaliyli o'g'itlarni ko'proq, azotli o'g'itlarni esa kamroq qo'llash zarur. Ushbu ekinlarni kuzda fosfor va kaliy o'g'iti bilan qondirib oziqlantirish o'simliklarning yaxshi to'plashiga va bakuvvat ildiz otishiga, ko'p miqdorda uglevodlar (shakar) to'plashiga hamda qishga chidamligini oshirishga sharoit yaratadi. Kuzda azotli o'g'itlarni ko'p miqdorda qo'llash o'simliklarning qishlash sharoitini yomonlashtiradi.

Kuzgi javdar va arpani asosiy o'g'itlash ko'p jihatdan o'tmishdosh ekin harakteriga, o'g'itlanishiga va tuproqunumdorligiga bog'liq bo'ladi. Ushbu ekinlardan yuqori hosil yetishtirishda bahorda ularni azotli o'g'itlar bilan oziqlantirishning ahamiyati benihoya katta.

Bahorda kuzgi javdar va arpa barvaqt o'sa boshlaydi va azotli o'g'itga talabi ko'proq ortadi. Bu vaqtda tuproqda azotning mineral birikmalari juda kam bo'ladi, chunki kuz-qish oylarida haroratning past bo'lganligi tufayli tuproqqa azotni o'tish jarayoni sust boradi, mavjud nitratlar esa yuvilib va denitrifikasiyalanib ketgani uchun ildiz oziqlanadigan qatlamda qolmaydi.

O'simliklarning dastlabki o'suv davrida ularni oziq moddalar bilan ta'liminlanishini yaxshilash maqsadida asosiy o'g'itga oz miqdorda fosfor (gektariga 10-15 kg P_2O_5 hisobida) yoki azot-fosforli murakkab o'g'itqo'shish kerak. Azot-fosforli murakkab o'g'itqo'shish ekishga qadar o'g'itlanmagan kuzgi javdar va arpa uchun ayniqsa muhimdir.

Kuzgi javdar va arpa eqiladigan bo'z tuproqlarda NPKni o'rtacha me'yorda qo'llash gektaridan 4-6,5 s gacha qo'shimcha don hosili olishni ta'minlaydi. Namgarchilik yetarli bo'lgan hududlarda va sug'orib dehqonchilik qilinadigan rayonlarda ushbu ekinlarga solingan o'g'itlarning samaradorligi ayniqsa yuqori bo'ladi. 1 kg solingan npk hisobiga 7-10 kg don olinadi.

Kuzgi donli ekinlar uchun o'g'itlash me'yorini belgilashda kuzgi ekinlardan olinadigan hosil darajasi, almashlab eqiladigan ekin, tuproq-iqlim sharoitlari hisobga

olinadi. Sug'oriladigan yerlarda qo'llaniladigan mineral o'g'itlar me'yori bir muncha oshiriladi.

Tuproq'i tez quriydigan sharoitlarda 50% azotli o'g'it birinchi oziqlantirishda selyalka o'g'itlagich yordamida tuproq qatlamiga beriladi. Qolgan 50% esa nam tuproqqa naychalash fazasiga berish kerak. Bug'doy doni tarkibidagi oqsil va boshqa texnologik hususiyatlari yaxshilanishi uchun ildizdan tashqari oziqlantirish maqsadga muvofiq bo'ladi. Buning uchun 30 % li azot eritmasi uchun 1 gektarga 60 kg karbomit va 150 litr suv olinadi. Keyin 150 – 300 gr namlatgich aralashtirib sepiladi. Ishlov berishda kechqurun yoki havo bulutli bo'lganda yomg'ir yog'mayotganda havo harorati 20^oS bo'lganda qo'llaniladi. Bundan tashqari ildizdan tashqari oziqlantirishga molibdat ammoniy – 6600 gr, magniy sulfat – 220 gr, barat kislotasi – 110 gr, mis kuparosi – 330 gr bir gektarga azotli o'g'it yoki gerbisit bilan qo'llash yaxshi natija beradi.

Dukkakli don ekinlarining xalq xo'jaligidagi ahamiyati uning urug'idagi va vigetativ organlaridagi oqsilning atmosfera azoti evaziga to'planishidir. Ularning ildizlaridagi tuganak bakteriyalar havodagi azotni o'zlashtirib tuproqni azot bilan boyitadi. Ushbu ekinlarning bunday hususiyati barcha ekinlar uchun yaxshi yo'ldosh ekin bo'la olishini ko'rsatadi. U o'zidan keyingi ekinga 2-3 yilgacha ijobiy ta'sir ko'rsatadi.

Ayrim dukkakli ekinlar tuproqdagi qiyin o'zlashtiriladigan formadagi mineral moddalarni ham o'zlashtira oladi. O'zi qurib qolib tarkibidagi anashu moddalarni oson o'zlashtiriladigan holatga aylantiradi. Shu tariqa dukkakli ekinlar tuproq unumdorligini oshiradi.

Dukkakli don ekinlari ortiqcha namlik, yer osti suvi yaqin va yengil qumoq yerlardan boshqa barcha yerlarda yaxshi o'sadi. Qumoq tuproqlarda fosforli va kaliyli o'g'itlarning yetarlicha bo'lgan sharoitida yem-hashak uchun ishlatiladigan ko'k no'xat o'sa oladi.

Ayrim dukkaklilar tuproqda azotni ko'p bo'lishini talab qiladi. Soya go'ng solinmagan yerlarda ham kamroq bo'lsada, hosil beradi. Ko'k no'xatga esa azotli o'g'it berilsa, vegetasiya davri cho'zilib, ko'p miqdorda ko'k massa to'playdi.

Dukkakli ekinlarga ayniqsa, ular birinchi marta ekilayotgan yerlarga netragenni qo'llash yaxshi natija beradi. Dukkakli don ekinlari yerdan ko'p miqdorda kalsiyni o'zlashtiradi va tuproqni neytral reaksiyasini yoqtiradi. Ular mikroelementlar ta'sirida juda yaxshi o'sadi. Ayniqsa, moliptin urug'ini ko'paytiradi va oqsil miqdorini oshiradi. Mikroelementlar ta'sirida don hosili 5 s/ga oshishi mumkin.

Ko'k no'xat (gorox) ni o'g'itlash.

Ko'k no'xat yengil qumoq, sho'r va bobqoq tuproqlarda yaxshi o'smaydi. U o'rtacha qumoq mexanik tarkibi unchalik og'ir bo'lmagan va tarkibida fosfor va kaliy yetarlicha bo'lgan yerlarda yaxshi o'sadi. Ayniqsa, kislotali tuproqlar ko'k no'xat uchun umuman yaroqsiz hisoblanadi. Goroxo uchun neytral va kuchsiz ishqorli (pH 0,6-7,0) yerlar yaxshi yerlar hisoblanadi. Bunday yerlarda tuganak bakteriyalar yaxshi rivojlanib azot to'plashni yaxshilaydi.

Ko'k no'xat (gorox) barcha ekinlar uchun yaxshi yo'ldosh ekin bo'lib, tuproqda 30 kg/ga atrofida azot to'playdi.

Agar ko'k no'xatning har gektaridan 30 s/ga hosil olinsa, 90 kg azot, 30 kg fosfor va 70 kg kaliyni o'zlashtiradi. U o'zining dastlabki rivojlanish fazalarida oziq moddalarni ko'p o'zlashtiradi. Gullash davri tuganakda kaliy 60-100%, fosfor 30-65% o'zlashtiradi. Ko'k no'xat asosan fosforli va kaliyli o'g'itlarni o'zlashtirib, azot o'zlashtiruvchi bakteriyalarning faoliyatini yaxshilaydi.

Agar ko'k no'xat forsforli o'g'itlar bilan yaxshi oziqlantirilsa, ularning donining pishishi tezlashadi. Ko'k no'xatga daraxtlarning kulini solish ham yaxshi natija beradi. Kaliyli tuzlar ham ko'k no'xatga ijobiy ta'sir etadi. Ko'k no'xatning tuproqda azot to'plashi bilan birga ularning ildizida tuganak bakteriyalar yaxshi rivojlungacha 10-20 kg/ga hisobida azotli o'g'it berilsa samarabordigi yuqori bo'ladi. Agar go'ng berilsa o'sishi juda tezlashib ko'k massasi oshadi va pishishi kechikadi. Shuning uchun go'ngni ko'k no'xatdan oldin ekilgan ekinga berilsa yaxshi samara beradi. Shu bilan bir qatorda tuproqda chirindi miqdori kam bo'lsa, go'ng va mineral o'g'itlar aralashtirilib to'g'ridan to'g'ri uning o'ziga berilganda ham samarasi yuqori bo'ladi.

Ko'k no'xatni urug'i nitragin bilan yoki 50-100 gr molebden tuzini 2 litr suvda eritilib ko'k no'xatni urug'i ishlanib ekilsa, hosildorligi oshadi.

No'xatni o'g'itlash.

No'xat qadim zamonlardan biyon qurg'oqchilik zonalarida va ayniqsa, tog' va tog' oldi lalmikor yerlarda yaxshi o'sadi. Bu tuproq unumdorligiga juda talabchan bo'lib, unumdor yerlarda mo'l hosil beradi. Lekin sho'rlangan yerlarni yoqtirmaydi. No'xat eqiladigan yerlar go'ng bilan to'yintirilishi kerak.

Almashtirib ekishda no'xat uchun kuzgi don ekinlari yaxshi yo'ldosh ekin hisoblanadi.

No'xat uchun yer kamida 25-30 sm chuqur haydalishi kerak. U fosforli o'g'itlarni yaxshi o'zlashtirganda mo'l hosil beradi. Yengil tuproqlarda no'xat ekilsa albatta organik o'g'itlar bilan oziqlantirilishi kerak.

No'xat yaxshi o'g'itlanganda yalang –tepalik yerlarda 4-6 s/ga tog' etaklarida 6-8 s/ga va tog'li zonalarga 10-12 s/ga hosil beradi. No'xat havodagi azotni o'zlashtirishiga qaramasdan u o'suv davrida azotni ko'p talab qiladi. Shuning uchun uning no'xat eqiladigan dalalarga haydash oldidan yoki ekish oldidan tuproqni ishlash vaqtida gektariga 45 kg sof azot hisobidan amiyakli selitra solish tavsiya qilinadi.

Loviyaning o'g'itlash.

Yaxshi oziqtirilganda loviyaning har gektaridan 40 s/ga cha hosil olish mumkin.

Loviya yer osti suvlari yuza, og'ir loy tuproqlarda yomon o'sadi. Ayniqsa, sho'rlangan, yerlar loviya uchun yaroqsiz yerlar hisoblanib tuproq eritmasi pH-6-7,5 bo'lganda yaxshi o'sadi.

Loviya deyarli barcha ekinlar uchun yaxshi yo'ldosh ekin hisoblanib, go'ng bilan yaxshi oziqlantirilganda hosildorligi ikki hissa oshadi. Loviyaning oziq moddalarini iste'mol qilishi juda qisqa muddatlarda davom etadi. Ya'ni, ko'karib chiqqan so'ng gullash tamom bo'lguncha 50-60 kun mobaynida fosfor, kaliy va

kalsiyning 90-95 %o'zlashtiradi. Fosforli va kaliyli o'g'itlar ayniqsa kaliyli o'g'itlarning kaliy sulfat formasi loviya uchun juda foydalidir.

Moshni o'g'itlash.

Mosh g'alladan so'ng takroriy ekin sifatida yozning ikkinchi yarmida ekilsa gektaridan o'rta hisobda 8-12 s gacha hosil olish mumkin. Keng qatorlab, pilla qurtining nayjasi bilan 1:3 nisbatda (bir hissa mosh urug'i, uch hissa pilla qurtining nayjasi) ekilganda hosildorlik yanada oshadi.

Moshning hosil elementlari paydo bo'layotganda fosforli o'g'itlar bilan oziqlantirilishi yaxshi natija beradi.

Soyani o'g'itlash.

Soya tuproq unumdorligiga juda ham talabchan o'simlik. U sho'rlangan, botqoq va kislotali tuproqlardan boshqa barcha yerlarda yaxshi o'sadi. Tuproq eritmasining pH ko'rsatkichi 6,5-7 bo'lganda soya uchun optimal sharoit hisoblanadi.

Soya almashlab ekishda yaxshi o'g'itlangan g'alla ekinidan so'ng joylashtirish kerak. Soyadan keyin ekilgan g'alla, qand lavlagi, sholi, zig'ir va boshqa ekinlarning hosili oshadi.

Ma'lumotlarga qaraganda soyadan 20 s/ga don va unda muvofiq ravishda vegetativ massa olinganda har gektar yerdan 142 kg azot, 23 kg fosfor va 35 kg kaliy o'zlashtirilgan. Shuning uchun ham soya organik va mineral o'g'itlar bilan yaxshi oziqlantirilgan yerlarga ekilishi kerak.

Soya uchun fosforli va kaliyli o'g'itlarning yuqori me'yori yaxshi ta'sir etadi. Ayniqsa fosforli o'g'itlar soya hosildorligini oshirishi bilan birga urug'idagi yog' miqdorini ham oshiradi. Fosforli o'g'itlar soya ildizidagi tuganak bakteriyalarning faoliyatini yaxshilash evaziga atmosfera azotini o'zlashtirilishini yaxshilaydi. Soyani yaxshi oziqlantirish evaziga undan 40 s/ga cha hosil olish mumkin.

Agar soya urug'ini ekish oldidan nitrigen bilan ishlov berilsa yaxshi natija beradi. Bu usul nafaqat soyani balki o'zidan keyin ekilgan arpani hosilini ham oshiradi.

Shunday qilib dukkakli don ekilari unumdor yerlarga ekilib yaxshi oziqlantirilganda nafaqat mo'l va oqsilga boy hosil beradi, balki o'zidan keyin yerni unumdorligini oshiradi.

Nazorat savollari

1. G'o'zaning turli rivojlanish davrlarida oziq moddalarga bo'lgan talabi qanday?
2. G'o'zaning azotga bo'lgan talabi va azotli o'g'itlar me'yori qanday belgilanadi?
3. G'o'zaga azotli o'g'itlar qaysi muddat va usullarda qo'llaniladi?
4. Paxtachilikda qo'llaniladigan fosforli o'g'itlarni mohiyati nimada?
5. Fosforli o'g'itlar me'yorini belgilashda agrokimyoviy haritanomadan qanday foydalaniladi?
6. G'o'za hosildorligini oshirishda kaliyli o'g'itlarni qo'llash va uni samaradorligi qanday?

7. Kuzgi donli ekinlarning o'ziga xos biologik xususiyatlari nimalardan iborat?
8. Kuzgi donli ekinlarni tuproqxususiyatlariga talabi qanday?
9. Azotli o'g'itlarni qo'llash muddatlari va usullari to'g'risida tushunchangiz?
10. Kuzgi donli ekinlar uchun mahalliy, fosforli va kaliyli o'g'itlarni qo'llash va ularning samaradorligi qanday?
11. Kuzgi donli ekinlarni oziqlantirish asoslari nimalardan iborat?
12. Oziqlantirishni don sifatiga ta'siri qanday?
13. Dukkakli don ekinlarini xalq xo'jaligidagi ahamiyati.

24 MAVZU. SABZAVOT EKINLARI VA MEVALI DARAXTLARNI O'G'ITLASH TIZIMI

Reja

1. Sabzavot ekinlarini oziqlanish asoslari.
2. Sabzavot yetishtirishda mineral o'g'itlarning ahamiyati va alohida ekinlarni o'g'itlash.
3. Mevali daraxtlarni oziqlanish asoslari.
4. Mevali daraxtlari o'g'itlash tizimi, mevali daraxt ko'chatlarini o'g'itlash.

Tayanch iboralar: *sabzavot ekinlarini oziqlanish va o'g'itlash, pomidorni o'g'itlash, karamni o'g'itlash, piyozni o'g'itlash, mevali daraxtlarni o'g'itlash, daraxt ko'chatlarini o'g'itlash*

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Sabzavot ekinlarini o'g'itlash tizimi: asosiy o'g'itlash, uyalab o'g'itlash va oziqlantirish, ushbu o'g'itlashda o'g'itlar me'yori, qo'llash muddati va usullari. Mahalliy o'g'itlarni qo'llash me'yorlari, muddati va usullari. Mineral va mahalliy o'g'itlarni birgalikda qo'llash, ulardan aralashmalar tayyorlash. Rejalashtirilgan hosil uchun o'g'itlar miqdorini belgilash, o'g'itlar miqdorini tuproqxususiyatlari bo'yicha taqsimlash va ularni agrokimyoviy haritanoma bo'yicha to'g'rilash, azotli, fosforli va kaliyli o'g'itlar me'yorlarini tuproq tipi va boshqa ko'rsatkichlar bo'yicha to'g'rilash, ko'p yillik o'tlardan keyin o'g'itlar me'yori. Sabzavotchilikda qo'llaniladigan o'g'itlarni hosil sifatiga va iqtisodiy samaradorlikka ta'siri.

Sabzavot ekinlari boshqa dala ekinlariga nisbatan tuproqnumdorigiga, haroratga, nam miqdoriga hamda oziqlanishga juda talabchan bo'ladi.

Sabzavot ekinlarining ildiz tizimi asosan tuproqning haydalma qatlamida joylashgan bo'ladi. Ularning ildiz tizimi kuchsiz rivojlanishini hisobga olib, bu ekinlarni unumdor, chirindi miqdori 1,5-2 %, fosfor va kaliy 1 kg tuproqda 20-30 va 250-300 mg bo'lgan yerlarda ekish tavsiya etiladi.

Sabzavot ekinlari oziq moddalar eritmasiga juda sezgir bo'lib, ularning tuproq eritmasining konsentratsiyasiga bo'lgan talabiga qarab 2 guruhga bo'lish mumkin: 1) *yuqori chidamli* – bu lavlagi, pomidor, karam; 2) *kam chidamli*: sabzi, piyoz, bodring.

Barcha sabzavot ekinlari tuproqdan ko'plab oziq moddalarni va CO₂ ni o'zlashtiradi, bunga sabab, ko'plab quruq modda hosil qilishdir.

Shuning uchun ham oziq moddalarni o'zlashtirishiga qarab sabzavot ekinlari qo'yidagi 4 guruhga bo'linadi:

- 1) Yuqori miqdorda o'zlashtiruvchi ekinlar – o'rtangi va kechki karam;
- 2) O'rtacha – pomidor, bodring, piyoz;
- 3) Kam – lavlagi, sabzi;
- 4) Juda kam – sholg'omcha.

Turli sabzavot ekinlari tuproqdan oziq moddalarni turlicha o'zlashtirish xususiyatiga ega. Bu ko'rsatkich vegetasiya davrining uzun – qisqaligiga, ildiz Sistemasi tuzilishiga va boshqa biologik xususiyatlariga bog'liq. Masalan, karam oziq moddalarni tez o'zlashtirsa, piyoz, sabzi, lavlagi esa aksincha juda sust o'zlashtiradi, pomidor har ikkalasining oralig'ida.

Sabzavot ekinlari berilgan o'g'itlardan ham oziq moddani turlicha o'zlashtiradi:

	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Kechki karam -	60	30	80
Ertangi karam -	50	20	70
Bodring -	40	9	26

Sabzavot ekinlari tuproqdagi oziq moddalar nisbatiga ham turlicha talabchan bo'ladi. M: karam uchun birinchi o'rinda azot bo'lsa, ertapishar sabzavot ekinlari uchun, avallo juda ko'plab fosfor kerak bo'lsa, qishda uzoq muddatda saqlanadigan ekinlar uchun esa fosfor va kaliy kerak bo'ladi.

Ko'plab sabzavot ekinlari tuproqeritmasining reaksiyasi kuchsiz kislotali yoki neytralga yaqin bo'lgan muhitni yoqtiradi.

Sabzavot ekinlari tuproqtarkibidagi harakatchan alyuminiy miqdoriga juda talabchan bo'lib, uning miqdori 100 g da 3-4 mg dan kam bo'lmasligi kerak, ba'zi ekinlar uchun (piyoz, chesnok) 1 mg dan yuqori bo'lmasligi kerak.

Qishloq xo'jaligida mahalliy o'g'itlar avvalo sabzavot almashlab ekish dalalari uchun ajratiladi. Turli tuproqzonalarida sabzavot ekinlari uchun har gektariga 20-60 tonnagacha go'ng qo'llaniladi.

Tuproqeritmasining reaksiyasiga sezgir bo'lgan sabzavot ekinlari: sabzi, piyoz, bodring organik o'g'itlarga juda talabchan bo'ladi. Lekin bu ekinlar uchun yangi yoki chirimagan go'ngni qo'llash tavsiya etilmaydi, go'ng ularni ildizmevasini shoxlanib ketishiga sabab bo'lib uning sifatini buzadi.

Shuning uchun ham piyoz uchun chirigan go'ngdan gektariga 30-40 t. Berish kerak. Bodring uchun aksincha, chirimagan yangi go'ngdan 60 t/ga berish tavsiya etiladi. Ertangi karam uchun go'ngni samaradorligi kam, chunki vegetasiya davri qisqa.

Sabzavot ekinlari uchun, vegetasiya davri uzoq bo'lsa yarim-chirigan go'ng berish kerak, ertangilari uchun esa yaxshi chirigan go'ng berish kerak yoki ularni go'ngni keyingi ta'siriga ekish kerak.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, organik o'g'itlarni sabzavot almashlab ekish dalasida birinchi navbatda bodring, keyin piyoz va karam (kechki va o'rtangi) uchun berish kerak. Yengil mexanikaviy tarkibga ega bo'lgan qumloq yerlarda go'ngni bahorda, og'ir mexanikali tuproqlarda esa kuzda shudgorlashdan oldin berish tavsiya etiladi.

Tajribalarda aniqlanishicha, yerga solingan har 1 tonna go'ng pomidor hosilini 170-180, karam hosilini 150-160, kartoshka hosilini 85 – 90 va poliz ekinlari hosilini 180-190 kg ga oshirar ekan.

Xo'jalikda mahalliy o'g'itlar manbalari aniqlangandan keyin go'ng aylanish (oboroti) rejasi tuzilib, unda dalalar bo'yicha organik o'g'itlarni solish navbati ko'rsatiladi. Shu joyda bedapoya buzilgandan keyin to'rtinchi yili gektariga kartoshka ekiniga 50-60, sabzavotlarga 70-75 va poliz ekinlariga 80-90 tonna go'ng ishlatish rejalashtiriladi.

Go'ng almashish tizimiga kirmagan maydonlarga har yili muntazam ravishda kamida gektariga 20-25 tonna organik o'g'itberilishi kerak. O'simliklarni o'suv davrida ularni oziqlantirish maqsadida mineral-organik o'g'itlar berishda chiritilgan, yarim quruq va elangan go'ngdan foydalaniladi. Bunda har 1 kg ammiakli selitrage 2-2,5 kg elangan quruq go'ng aralashtirib solinadi yoki 1 tonna ammofos 1,5-2 tonna go'ngga aralashtirib beriladi.

Yerlarni shudgorlash oldidan, odatda yoz-kuz davomida to'plangan organik o'g'itlar solinadi. Qish va bahor oylarida to'plangan va chirishga ulgurgan go'ngdan yozda ekinlarni oziqlantirish paytida foydalaniladi. Xo'jaliklarda yozgi oziqlantirish mavsumida qo'y qiyi va parranda go'ngi mavjud bo'lsa, u vaqtda ulardan ekinlarni mineral o'g'itlar bilan oziqlantirishda foydalaniladi. Bu o'z navbatida hosildorlikni oshirish va sabzavot ekinlari hosili sifatini yaxshilashda katta ahamiyat kasb etadi.

Har xil sabzavot ekinlari uchun tuproq tiplari bo'yicha biron bir oziq elementining yetishmasligi nomayon bo'ladi.

Mineral o'g'itlarning samaradorligi bo'yicha sabzavot ekinlarini qo'yidagicha joylashtirish mumkin: lavlagi, karam, pomidor, bodring va piyoz. Turli xil tuproq-iqlim sharoitida olib borilgan tajribalarning ko'rsatishicha har qaysi elementdan 60-90 kg/ga berganda sabzavot ekinlaridan qo'yidagicha qo'shimcha hosil olish mumkin:

- karam - 18 kg;
- lavlagi - sabzi - 12-15 kg;
- pomidor - 12 kg;
- bodring - 11 kg;
- piyoz - 7-8 kg.

Sabzavot va poliz ekinlarini vegetasiya davrida yaxshi oziqlanishini ta'minlash uchun, ya'ni o'simlikning oziq moddalarga bo'lgan ehtiyojini yoshlik davridan qondirish maqsadida o'g'itlar yillik me'yorini bir qismini yosh nihollarga yaqin solish, asosiy qismi esa o'simlik oziq moddaga talabi oshgan vaqtda solish kerak.

Mineral o'g'itlarning asosiy qismini yerlarni asosiy ishlash vaqtida 25-30 sm chuqurlikda berilgani ma'qul. Sabzavot ekinlari odatda dastlab tuproqqa 25-30 sm chuqurlikda solingan o'g'itlardan, ya'ni dalada ko'karib chiqqanidan keyin 20-30 kun o'tganda foydalana boshlaydi.

Sabzavot ekinlarining biologik xususiyati, ekish va o'tkazish usullari, shuningdek tuproqning xossasiga qarab o'g'itlarni qo'yidagi muddatlarda berish tavsiya etiladi:

Pomidor. Bedapoya buzilib birinchi yili ekilganda beriladigan azot normasi 20-25% ga kamaytiriladi va azot bilan fosforning o'zaro nisbati fosfor foydasiga oshiriladi.

Fosforli o'g'itlarning yillik normasini 70% ni va kaliyni 50% ni yerlarni asosiy ishlash paytida solish kerak. Fosforli o'g'itlarning qolgan qismi sug'orish jo'yaklarini ochishdan oldin beriladi. Kaliyni qolgan 50% ekinlarni ikkinchi marta oziqlantirishda azotli o'g'itlarga qo'shib solinadi. Azotli o'g'ityillik normasini 10-15% ko'chatlarni dalaga o'tkazishdan oldin, qolgan qismi teng 2 ga bo'linib, ko'chatlar tutgandan keyin yoppasiga hosil to'plash davrida beriladi.

79 - jadval

O'g'it me'yorlarini pomidor hosildorligiga ta'siri, s

Ko'rsatkichlar	O'g'itsiz	N ₆₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	N ₉₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	N ₁₂₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀
Hosil, s/ga	306,0	362,0	392,0	438,0
Quruq modda, %	5,4	5,8	5,7	5,6
Nordonlik, %	0,37	0,32	0,32	0,39
Vitamin s miqdori, mg-%	27,0	29,1	29,0	29,3

Karam. Go'ng gektariga 20 t hisobida beriladi. U ko'p yillik o'tlar o'rniga birinchi marta eqiladigan bo'lsa, u vaqtda n o'g'ityillik normasi 20-25% ga kamaytiriladi.

100 s karam hosili bilan tuproqdan o'rtacha 31 kg azot, 12 kg fosfor va 40 kg kaliyni olib chiqib ketadi. Eng ko'p oziq moddalari karambosh shakllanayotgan davrda o'zlashtiriladi.

Karam sepma usulda va ko'chat qilingan holda yetishtirilishi mumkin. Ko'chatlar muhit (pH) – 6-7 bo'lgan qo'yidagi tarkibli maxsus aralashmada (75 foiz torf, 22 foiz chirindi, 2-3 foiz qoramol go'ngi) yaxshi rivojlanadi. Bir kvadrat metr maydon uchun mahalliy o'g'itlarga 1,5 kg ammiakli selitra, 1,7 kg oddiy super-fosfat, 0,6 kg kaliy xloridi, 0,5-1,0 bura va 0,4 g ammoniy molibdat qo'shiladi.

Karam uchun beriladigan o'g'itlarning normalari va muddatlari qo'yidagicha bo'ladi: yerlarni asosiy ishlashdan oldin organik o'g'itning hammasi, fosforni 70-75%, kaliyni 50% beriladi fosforni qolgan 25-30% kuchatni o'tkazishdan oldin, kaliyni 50% azotli o'g'itlarga aralashtirib karam bosh o'ray boshlaganda beriladi. Azotni 10-15% kuchat o'tkazishdan oldin qolgan qismi 2 muddatda kuchat tutib ketishi va karam boshlay boshlaganda beradi.

Piyoz. Bu ekini oziq moddalarga bo'lgan talabini bir tekisda ta'minlash uchun o'g'itlar 2 muddatda: fosforli o'g'itlarni 75% va kaliyni hammasi yerlarni asosiy ishlashdan oldin, fosforni qolgan qismi yerlarni ekishga tayorlash vaqtida beriladi. N o'g'itlar 2 muddatda: o'simlik 1-2 ta barg chiqarganda va piyoz boshlari shakllana boshlaganda solinadi.

Sabzi. Fosforni 70-75% kaliyni hammasi asosiy ishlashdan oldin, fosforni qolgan qismi ekishdan oldin solinadi. N li o'g'itlarni hammasi vegetasiya davrida birinchi oziqlantirish 2-3 ta borg yozganda va ildizmeva shakllana boshlaganda solinadi.

Bodring. Bodring tuproqning oziqa rejimiga juda ham talabchan sabzavot ekini bo'lib, buni qo'yidagicha izohlash mumkin:

- Birinchidan, vegetasiya davri ancha qisqa, turli navlarda 40-75 kunni tashkil etadi;
- Ikkinchidan, boshqa sabzavot ekinlaridan farqli ravishda o'g'itlar tarkibidagi oziq elementlarini juda kam o'zlashtiradi;
- Uchinchidan, ildiz tizimi ancha kuchsiz shakllangan.

Bodring 100 s hosili bilan tuproqdan 28 kg azot, 19 kg fosfor va 44 kg kaliyni o'zlashtirib ketadi. Rivojlanishning dastlabki 10-15 kunlarida azot va fosfor, 30 kun mobaynida kaliyni sekin o'zlashtiradi. Oziq moddalarni eng ko'p o'zlashtirilishi hosilning shakllanish davriga to'g'ri keladi. Bodring tuproq eritmasining konsentrasiyasiga juda sezgir bo'lganligi sababli, mineral o'g'itlarning yillik me'yorini bo'lib-bo'lib berish kerak.

Organik o'g'itlarni yillik normasini hammasi, P ni 70-75%, k ni hammasi yerlarni asosiy ishlash paytida, P ni qolgan qismi va n o'g'itlarni 10-15% ekish bilan birga beriladi. N o'g'itni qolgan qismi uchga bo'linib: 1 chisi 2-3 ta barg paydo qilganda, 2-chisi naychalay boshlaganda, 3-chisi 2-3 marta terim o'tkazilganda beriladi.

Mikroo'g'itlardan foydalanilganda sabzavot va poliz ekinlarning urug'larini ekishdan oldin mikroelementlar bilan ishlash va ularni bu xildagi mikroo'g'itlar bilan ildizi orqali va ildizdan tashqari oziqlantirish muhim ahamiyatga ega. Tuproqni mikroo'g'itlar bilan ishlashda ularni qo'yidagi normada qo'llash tavsiya etiladi:

Sabzavot almashlab ekishda eng yuqori unumdorlik mineral va organik o'g'itlarni birgalikda qo'llash natijasida hosil bo'ladi. Birinchi navbatda go'nga nisbatan qo'shimcha azotli o'g'itlarni qo'llash kerak bo'ladi.

Sabzavotchilikda tuproqni haddan tashqari qayta-qayta ishlash tuproqdagi gumus-chirindi zahirasini parchalanishini kuchaytiradi, bu esa o'z navbatida yerdan foydalanishning dastlabki yilida tuproqunumdorligini keskin oshishiga va keyingi yillarda esa aksincha pasayib ketishiga olib keladi.

Mahalliy va mineral o'g'itlarni birgalikda qo'llash natijasida hosildorlikni oshirish bilan birga tuproqda ko'p miqdorda organik qoldiqlar to'plash imkonini berib, bu tuproqunumdorligini bir me'yorda saqlashdan tashqari, unumdorlikni yanada oshiradi.

Almashlab ekishda qo'llaniladigan o'g'itlar hissasiga bunyod etiladigan hosil har qaysi ekin bo'yicha 50-55 % ni tashkil etadi. Bundan tashqari, ekinlarga beriladigan o'g'itlar mahsulot sifatiga ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi: ta'mini yaxshilaydi, vitaminlar, uglevodlar, quruq modda va h.k miqdorini oshiradi.

O'zbekistonning tuproq sharoiti nihoyatda xilma-xilligi bilan ajralib turadi va o'g'itlardan tabaqalashtirilgan tartibda foydalanishni taqoza qiladi.

O'g'itlash tizimi faqat yerga solinadigan mineral va mahalliy o'g'itlar me'yorlari, muddatlari va usullari, ularning o'simlikning biologik xususiyatlari, rejalashtirilgan hosil, tuproq-iqlim sharoitlari, oldingi yili o'stirilgan ekinlarning turi, ularga berilgan o'g'itlar miqdoriga bog'liq holda o'g'itlardan foydalanish rejasinigina emas, balki ishlab chiqilgan tizimini samarali joriy etish imkonini beradigan tashkiliy choralar (o'g'itlarni saqlash, ularni qo'llashni mexanizasiyalashni) ham qamrab olishi kerak.

O'g'itlardan foydalanish rejalari odatda agronomlar tomonidan brigada boshliqlari ishtirokida oldindan dalalarni kuzdan kechirib, tuproqsharoiti to'g'risidagi ma'lumotlar to'plangandan keyin tuziladi. Yerga solinadigan mahalliy va mineral o'g'itlar me'yorlarini belgilashda har qaysi uchastkaning xususiyati, xo'jalikda mavjud bo'lgan mahalliy o'g'itlar miqdori va keltiriladigan mineral o'g'itlar hisobga olinishi shart.

Mevali daraxtlarni o'g'itlash

Mevali daraxtlar hayotining davomiyligi, yer ustki va ildiz tizimining tez rivojlanishi bilan boshqa qishloq xo'jalik ekinlaridan farq qiladi. Urug'i va danagidan

ko'payadigan mevali daraxtlar ildiz tizimining rivojlanishi bo'yicha bir-biridan keskin farqlanadi. Masalan, olcha, gilos, olxo'ri kabi danakli mevali daraxtlarning ildizi urug'li mevalilarnikiga nisbatan kuchsiz rivojlanadi.

Mevali daraxtlarning ildiz tizimini tarqalish diametri ular tanasi diametridan 3-4 marta katta. Ko'pchilik hollarda ildizning tarqalish diametrini aniqlashda daraxt yoshini ikkiga bo'lish usulidan foydalaniladi. Odatda daraxtlarning o'q ildizlari tuproqprofil bo'ylab 10 m va undan ham chuqurlikka yetadi.

Mevali daraxtlarning rivojlanishiga tuproqdagi oson eriydigan tuzlar, birinchi navbatda azotning konsentratsiyasi kuchli ta'sir ko'rsatadi. Gilos, olcha, shaftoli, o'rik, olxo'ri va boshqalar mo'tadil, olma, nok, smorodina kabilar kuchsiz nordon muhitda yaxshi hosil beradi.

Mevali daraxtlar hayotining turli rivojlanish davrlarida har xil miqdorda oziq moddalarni o'zlashtiradi. Yangi hosilga kirgan mevali daraxtlar turiga qarab tuproqdan o'rtacha 6-44 kg azot, 2-7 kg fosfor va 6-35 kg kaliyni o'zlashtirsa, yoshi ulg'ayib borgan sari bu ko'rsatkichlar ortib boradi (106 - jadval).

R.R.Shreder nomidagi o'zbekiston bog'dorchilik, uzumchilik va vinochilik instituti ma'lumoti bo'yicha, olma 120 s/ga hosili bilan tuproqdan 80-85 kg azot, 25-30 kg fosfor va 85-90 kg kaliyni o'zlashtirib ketadi.

Ma'lumki, mevali daraxtlar to'la hosilga kirguncha bir qator rivojlanish bosqichlarini o'taydi. Har bir bosqich uchun o'ziga xos o'g'it me'yorlari belgilanadi.

80 - jadval

Hosilga kirgan mevali daraxtlar tomonidan yil davomida oziq moddalarni o'zlashtirish miqdori, kg/ga

Mevali daraxt turi	Hosil, t/ga	Azot	Fosfor	Kaliy
Olma	61,5	67	18	72
Nok	22,0	34	8	38
Olxo'ri	9,9	34	10	44
Shaftoli	23,4	85	20	82
Behi	21,0	52	17	65
Qizil smorodina	20,1	133	51	82
Qora smorodina	7,3	63	25	34
Qulupnay	10,8	156	35	18

Bog' yaratish daraxt ko'chatlarini yetishtirishdan boshlanadi. Ko'chat yetishtirish esa bir necha (2-3) yil davom etadi. Bu davrdagi tadbirlar tizimida tuproqlarni madaniylashtirishiga alohida e'tibor beriladi. Tuproq kuzda 30-45 sm chuqurlikda haydaladi. Shudgor oldidan tuproqunumdorligini hisobga olgan holda gektariga 30-80 tonna chirigan go'ng, 60-100 kg fosfor, 70-80 kg kaliy beriladi, so'ngra siderat sifatida biron-bir dukkakli-don ekini yetishtiriladi.

Mevali daraxt urug'i ekiladigan maydonga kuzda 20-50 tonna miqdorda chirigan go'ng, 100-150 kg fosfor va 60-90 kg kaliy solinadi. Ekish bilan bir vaqtda gektariga 20 kg fosfor berilsa, urug'lar tez va qiyg'os unib chiqadi. Bu davrda azotli o'g'itlarni qo'llash salbiy natija beradi.

Nihollar o'zini tutib olgandan keyin gektariga 40-50 kg azot bilan birinchi oziqlantirish, oradan 20-25 kun o'tgach shu miqdordagi azot bilan ikkinchi qo'shimcha

oziqlantirish o'tkaziladi. O'zini tutib olgan nihollar ikkinchi yilning bahorida 100-150 kg, iyun oyida 75-100 kg me'yoridagi azot bilan oziqlantiriladi. Danakli mevalilarning nihollari uchun bu me'yor 1/3-1/4 marta kamaytiriladi.

Oziqlantirish uchun go'ng shaltog'i va parranda axlatidan ham foydalanish mumkin. Bunda go'ng shaltog'i 5-10 marta suyultiriladi va gektariga 10-15 t hisobida 4-5 sm chuqurlikka solinadi. Parranda axlati suv bilan 1:2 nisbatdan aralashtiriladi va bir necha kun qoldiriladi. Keyin 8-10 marta suyultirilib, gektariga 0,8-1,0 t hisobida qo'llaniladi.

Mevali daraxt ko'chatlarini oziqlantirish. Ekishga tayyor bo'lgan nihollarni ko'chat qilib o'tkazishda ko'proq xandak (eni 40-50 sm, chuqurligi 50-60 sm) usulidan foydalaniladi. Mahalliy o'g'ityillik me'yorining yarmi xandak kovlash uchun rejalashtirilgan chiziq bo'ylab va qolgan yarmi xandak ostiga tashlanadi. Bu vaqtda azotli o'g'itlar berilmaydi. Fosfor va kaliy ham xandak ostiga solingach, mexanizmlar yordamida ko'miladi. Har bir nihol o'rasiga 20-30 l suv qo'yiladi va kuchat tanasining atrofi go'ng bilan yopiladi.

Ko'chat uchun kovlanadigan o'raning kattaligi qo'yidagicha bo'ladi: olma va nok uchun 100-60-0,5; olcha, gilos va olxuri uchun 80-40-0,3; smorodina, malina va boshqa butasimonlar uchun 50-30-0,15. Bunda, birinchi raqam xandakning enini (sm), ikkinchi raqam chuqurligini (sm) va uchunchi raqam hajmini (kv.m.) ifodalaydi.

Qo'yidagi jadvalda bitta ko'chat o'rasi uchun belgilangan o'g'itme'yorlari ko'rsatilgan. Mabodo, ko'chat o'rasining hajmi oshirilsa, shunga mos ravishda o'g'itme'yori ham o'zgartiriladi.

81 - jadval

Bitta ko'chat o'rasi uchun belgilangan o'g'itme'yori, gr.

<i>O'g'itturi</i>	Urug'li mevalar	Danakli mevalar	Smorodina
Go'ng (to'liq chirigan)	20-30	10-15	8-10
Ammiakli selitra	0,06	0,04	0,02
Kaliy sulfat	0,15	0,06	0,04
Superfosfat	1,0	0,4	0,2
Jami oziq moddalar (sof modda)	N20, P200, K60	N14, P80, K30	N-7, P40, K18

Ko'chat o'ralariga yangi yoki chala chirigan go'ng tashlash maqsadga muvofiq emas, chunki ularning chirishidan tuproqqatlamlarida hosil bo'ladigan chala oksidlangan birikmalar ko'chatlarni tutib ketishini qiyinlashtiradi. Shuningdek, kaliyli o'g'itsifatida kaliy sulfat topilmasa, kaliy xloriddan ham foydalanish mumkin.

Yosh va hosilga kirgan mevali daraxtlarni oziqlantirish. Ko'chat o'tqazilgandan keyin yosh mevali daraxtlarni oziqlantirish muhim ahamiyatga ega. Bu davrda daraxtlarning jussasi kichik bo'lgani uchun qator oralariga kartoshka, sabzavot ekinlari, xashaki ildizmevalilar va beda yetishtirish mumkin. Lekin, ushbu ekinlarga tuproqunumdorligini yanada oshirishni ta'minlaydigan miqdorda mahalliy va mineral o'g'itlar berilishi zarur.

Tuproq-iqlim sharoitlarini hisobga olib, bitta daraxt tanasi atrofida 1 kv.m yuzani o'g'itlash uchun 3-4 kg go'ng, 5-10 g azot, 4-10 g fosfor va 3-5 g kaliy tavsiya etiladi. Keltirilgan raqamlar gektariga 30-40 t. Go'ng va 30-100 kg sof oziq moddaga ekvivalentdir.

Mevali daraxtlarga beriladigan o'g'itme'yorlari ularning yoshiga bog'liq ravishda o'zgartirib boriladi. Masalan, daraxtning yoshi 6 ga teng bo'lsa, u holda ildizining tarqalish diametri 3 m ga teng ($6:2=3$), yuzasi esa 7 kv. Metr ga teng bo'ladi. Agar 1 kv. M yuza uchun 4 kg go'ng, 5 g azot, 5 g fosfor va 5 g kaliy zarur bo'lsa, 6 yoshli daraxtlar uchun, bu ko'rsatkichlar 28 kg go'ng va 35 g dan azot, fosfor va kaliyga to'g'ri keladi. Ana shu yo'l bilan turli yoshdagi mevali daraxtlar uchun o'g'itme'yorini hisoblash mumkin (82 - jadval).

82 - jadval

Turli yoshdagi mevali daraxtlar uchun belgilangan o'g'itme'yorlari

Daraxtning yoshi	Go'ng, kg	Mineral o'g'itlar, g		
		Azot	Fosfor	Kaliy
2	4	5-10	4-10	3-5
4	20	22-45	20-45	15-20
6	30	35-70	30-70	20-30
8	40	50-100	40-100	30-50
10-12	50-55	60-120	50-120	50-60

Yetuk mevali bog'larning qator oralarida ekinlar yetishtirilmaydi, fakat ko'kat o'g'itsifatida ayrim dukkakli-don ekinlari yetishtirish tavsiya etiladi. Ularga fosforli va kaliyli o'g'itlar hamda go'ngning 2-4 yillik zahirasi bir yo'la beriladi.

Nazorat savollari

1. Sabzavot ekinlarini oziqlanish asoslarini tushuntirib bering?
2. Turli rivojlanish davrlarida oziq moddalarni o'zlashtirish qanday kechadi?
3. Sabzavot ekinlari uchun qo'llaniladigan mineral o'g'itlarning me'yorlari, qo'llash muddat va usullari qanday bo'ladi?
4. Mahalliy o'g'itlarni sabzavot almashlab ekish dalasida qo'llash qanday tashkil etiladi?
5. Mahalliy va mineral o'g'itlarni birgalikda qo'llashni sabzavotchilikdagi samaradorligi qanday?

25 MAVZU. AGROKIMYONING EKOLOGIK MUAMMOLARI

Reja

1. Azotli o'g'itlarning ekologik roli.
2. Fosforli o'g'itlarning ekologik roli.
3. Kaliyli o'g'itlarning ekologik roli.
4. Tuproqning og'ir metallar bilan ifloslanishi va o'simliklarni og'ir metallardan muxofaza qilish.

Tayanch iboralar: o'g'itlar qo'llash va ekologiya, agrokimyoning ekologik muammolari, azotli o'g'itlarning ekologik roli, fosforli o'g'itlarning ekologik roli, kaliyli o'g'itlarning ekologik roli.

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

Inson hayoti, uning sog'ligi, ish qobiliyati atrof-dagi tabiatning holatiga ko'p tomonlama bog'liqdir.

Atrof-muhitning asrlardan buyon insonga ko'rsatib kelgan salbiy ta'siri tabiiy ofatlar yoki epidermiya bilan bog'liq edi.

Inson bu omillarning ko'pchiligi bilan kurashish usullarini masalan, yuqumli kasalliklarga qarshi ko'rashish usullarini o'rganib oldi.

Ta'kidlash lozimki, fan-texnika revolyusiyasi bilan bog'liq bo'lgan kimyoviy ishlab chiqishning o'sishi atrof-muhitga zararli ta'sir ko'rsatmoqda: ichimlik suvlar ifloslanmoqda, dunyo okeanlari, yer atmosferasi zaharlanmoqda, yening yashil maysa qatlami bo'zilmoqda, tuproq unumdorligi, mikroflorasi va faunasi yo'q qilinmoqda, ekin dalalaridagi chuvalchanglar deyarli yo'qotildi. Umuman olganda, tabiatning noyob boyligi bo'lgan o'simlik va hayvonot olami xavf ostida qolmoqda. Natijada butun olam mohiyati bilan energetik va sosial krizisga teng bo'lgan ekologik krizisga yuz tutmoqda.

Birinchi marta 1930 yilda, Belgiyada, havoning ifloslanishi natijasida ommaviy kasallanish qayd etilgan bo'lsa, 1952 yilda Londonda ushbu kasallik tufayli 4000 kishi vafot etdi. Atmosfera havosida changlar, uglevodlarning fotokimyoviy reaksiya mahsulotlari, azot oqsillarning bo'lishi, nafas olish organlari kasalliklarining paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Bu o'rinda, surunkali bronxit kasalligidan o'lim har o'n ikki yilda ikki marta ortayotganligini ta'kidlash kifoya. Xalqaro sog'liqni saqlash tashkilotlarining ma'lumotiga ko'ra, har to'rtta rak kasalligining uchasi atrof-muhitni ifloslanishi bilan bog'liq.

Atrof-muhitning ifloslanishi hayotga har tomonlama ta'sir ko'rsatadi: yirik shaharlarda quyoshli kunlar soni kamayadi va o'simliklar nobud bo'ladi. Ifloslanishning eng katta xavfi shundaki, atrof-muhitdagi kimyoviy mutagenlarning ko'payishi natijasida inson organizmida xavfli mutasiyalarning paydo bo'lishi mumkinligidadir. Buning natijasida aqliy va jismoniy taraqqiy etmagan chaqaloqlar tug'ilishi ko'payadi va yangi oilalarda chaqaloq umuman tug'ilmaydi.

Ob-havo bo'yicha Xalqaro konferensiyaning bergan ma'lumotlariga ko'ra, uglerod (II) oksidi miqdorining ortishi yer shari haroratini 1,5-3⁰S ga oishirish mumkin. Yer sirtining bunday isishi, qutblardagi muzliklarning beto'xtov erishiga va dunyo okeanlari suv balandligi 4-8 m ga ko'tarilishiga olib kelib, quruqlikni butunlay suv bosishiga olib kelishi mumkin. Yoki, ikkinchi bir dahshat stratosferadagi azon himoya qavatining bo'zilishi bilan bog'liq bo'lib, stratosferadagi azon o'g'itlardan ajralib chiqadigan moddalarning oksidlanishiga sarf bo'ladi.

Mutaxasislarning ma'lumotlariga ko'ra, Yerni quyosh reaksiyasidan himoya qilib to'rgan azon (balandligiga ko'ra 15%) himoya qavatining bo'zilishi, barcha tirik organizmlarni radiasion o'linga mahqum etishi mumkin.

Shu o'rinda V.A SolouxiNning quyidagi so'zlarini keltirish o'rinlidir: «Agar qandaydir «koinot diversantlarini» Yer yuzini toshga aylantirish maqsadida, barcha jonzotni qirib tashlash uchun yuborilganda ham ular bizchalik ya'ni yer yuzida yashovchi va uni o'ziga do'st deb hisoblayotganlarchalik makkorona va aqlli harakat qilisha olmas edi»».

Atmosferadagi ifloslik miqdorining ortishi qishloq xo'jalik ekinlari hosildorligining kamayishiga, o'simliklarning sifati va o'sishiga, chorva mahsulotlari va sonining kamayishiga olib kelmoqda.

Hozirgi kunda qishloq xo'jaligida erishilgan muvaffaqiyatlar ko'p jihatdan o'g'it ishlatish, undan foydalanish va qo'llash usullari bilan bog'liqdir. Chunki Birlashgan Millatlar tashkilotining ma'lumotiga ko'ra jaxon qishloq xo'jaligidan olinayotgan hosilning o'rtacha 50%i mineral o'g'itlar zimmasiga to'g'ri kelmoqda. Shu sababli ham kishi boshiga bir yilda o'rtacha 9 kg azot, 9 kg fosfor va 9 kg kaliy o'g'iti ishlatish kerak deb hisoblansa, u holda mineral o'g'it ishlab chiqarishni ikki barobar ko'paytirish kerak bo'ladi.

Agar gektariga solinadigan mineral NPK o'g'itlarning o'rtacha 100 kg/ga deb olsak unda hozir mavjud ekin maydonlarini o'g'itlash uchun har yili 150 mln.t. o'g'it ishlab chiqish kerak bo'ladi.

V.A.Kovda hisoblashlariga ko'ra, XXI asrning boshlarida, o'rtacha 300-400 mln.t. o'g'it ishlab chiqarish bilan davr talabini qondira olish mumkin yoki hozirda ishlab chiqilayotgan o'g'itlarga nisbatan ishlab chiqarish salmog'ini 5-6 marta ko'paytirish lozim bo'ladi.

Shuni nazarda tutish kerakki, qishloq xo'jaligini kimyolashtirish faqat mineral o'g'itlardan to'g'ri va samarali foydalanilgandagina ijobiy natija berishi mumkin. Bu sohada agrokimyogarlarning doimo izlanishlari, o'g'itlarning yangi turlarini yaratish, ulardan foydalanishning eng maqbul muddatlari va normalarini belgilash bo'yicha ish olib borishlari zarur va shart. Aks holda kimyo mahsulotlari hosildorligining pasayishiga, sifatining bo'zilishiga, atrof-muhit, tuproq va suv havzalarining ifloslanishiga xizmat qiladi.

Azot tanqisligi oqsil, ferment, xlorofill moddalar sintezini susuaytiradi, uglevodlar sintezi esa xlorofilsiz amalga oshmaydi. Azot, uning paydo bo'layotgan hujayralar uchun muhim bo'lib, o'simliklarning o'sib rivojlanishi va eng muhimi hosil tugish davrida juda zarur elementdir. Qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori hosil olish uchun 150-350, hatto 400 kg gacha sof holatdagi azot talb etiladi. Lekin o'g'itlardan to'g'ri, isrofsiz foydalanish uchun tuproq unumdorligi, ya'ni tuproqlardagi azot zahirasi, o'simliklarning azotga bo'lgan talabchanligini hisobga olish va hosilning pishib yetilish davrida vegetativ organlardagi azotning generativ organlari tomon o'tishini (bunda azotning yetishtirilgan hosil bilan tuproqlardan chiqib ketishini) hisobga olish lozim. Yetishtirilgan hosil inson ehtiyojlari uchun foydalaniladi. Demak o'simlik tomonidan to'plangan azotning bir qismi tuproqqa qaytib tushmaydi. Shuning uchun tuproq unumdorligining pasayib ketmasligi uchun tuproqni qo'shimcha mineral va organik o'g'itlar bilan o'g'itlash zarur. Bundan tashqari, mineral o'g'itlar tarkibidagi azotning foydali koeffitsiyenti 40-50%, organik o'g'it tarkibidagisi esa 30-40% bo'lsa, asosiy ekin dalalarida azot tanqisligi yaqqol seziladi. Bundan shunday xulosa qilish mumkinki, tuproq tarkibidagi azot miqdori va o'simliklar tomonidan olib chiqib ketiladigan azot miqdorini aniq bilib, ekilgan ekin ehtiyojiga qarab tuproq o'g'itlansa, birinchidan, sifatli (nitratsiz) hosil yetishtiriladi, ikkinchidan, atrof-muhit (azot va azot birikmalari bilan) ortiqcha ifloslanmaydi.

Tuproq tarkibidagi ortiqcha azot asosan, nitratlar shaklida bo'lib, bu birikma tezlikda suv bilan yuvilib yoki gaz holatiga o'tib atmosferaga chiqib ketadi.

V.A.Kovda ma'lumotlariga ko'ra, biosferada har yili 9 mln.t. azot ortiqcha to'planadi. Biosferada azot balansini.

Azotli birikmalarning hosil bo'lish manbai	mln. tonna	Sarflanishi	mln. tonna
Tuproqdagi biologik fiksasiya	30	denitrifikasiya	43
Dukkakli o'simliklar	14	dengizda	40
Dengiz fiksasiyasi	10	yotqiziqalarda	0,2
Sanoatdagi fiksasiya	30	yo'qolish (hammasi b.)	83,2
Atmosfera havosidagi fiksasiyasi	7,6	qolgani (hammasi b.)	8,6
Boshqa yo'llar bilan hos.bo'l.	0,2		-
Azotning to'planishi	91,8		-

Nazarda tutish kerakki, mineral o'g'itlar miqdorini uzluksiz oshirish bilan hosilni oshirib bo'lmaydi. Ortiqcha berilgan o'g'itlar atrof-muhitning ifloslanishi va ichimlik suv manbalarida nitrat miqdorining keskin oshib ketishiga sabab bo'ladi. Suv manbalarida nitrat miqdorining 40-45 mg/l ga yetishi kishilarda turli xil kasalliklarning kelib chiqishi va suvdagi jonivorlarning zaharlanishiga olib keladi. Nitratlar zaharli bo'lmasada, ular ichakka o'tgandan keyin ichak bakteriyalari ta'sirida nitritlarga aylanib, qondagi gemoglobin bilan birikib, uni metgemoglobinga aylantiradi. Metgemoglobin esa qonning organizmini kislorod bilan ta'minlash faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va zaxarlaydi.

Ammiakli formadagi azotli o'g'itlar atrof-muhitni ifloslantirib, suvdagi miqdori 0,02 mg/l bo'lganda, o'ta zaharli hisoblanadi. Atrof-muhitni ammiakli shakldagi azotli birikmalar bilan ifloslantiruvchi asosiy manbalar parrandachilik chorvachilik fermalari va shahar chiqitlaridir. Bu chiqitlarda tarqalayotgan nitrat (NO_3) miqdori tuproqda 380-400 kg/ga, ammiak (NH_3), miqdori esa 2000-2300 kg/ga qadar yetishi mumkin. Faqat yomg'ir suvlari bilan 13-15 kg/ga gacha azot tuproqqa tushmoqda. Azot muammosini hal etishning eng asosiy yo'llaridan biri, tuproqda biologik azotni ko'paytirish bo'lib, yomg'ir chuvalchaglari, azot to'plovchi mikroorganizmlar va dukkakli o'simliklardan foydalanish maqsadga muvofiqdir. G.Z.Kuk va R.Vilyams ma'lumotlariga ko'ra, bir gektar yepHi organik azot bilan to'la ta'minlash uchun 2500 bosh tovuq yoki 250 bosh kurka yoki 25 bosh cho'chqa yoki 2-3 bosh sigirdan yil davomida chiqqan chiqitlarni solish yetarlidir.

Fosforli o'g'itlar havo va tuproqdan olingan anorganik moddalardan aminokislota, oqsil, yog', kraxmal, shakar va boshqa bir qator mahsulotlarni sintez qilishda ishtirok etadi. O'simliklar o'sib rivojlanishini bir me'yorda bo'lishini ta'minlaydi, hosildorlikni oshirida va uning sifatini yaxshilaydi. Ayni paytda fosfor muammosi ham yuzaga kelmoqda, uning tabiiy zahiralari kundan kunga kamayib tugab bormoqda. Ma'lumki, tuproqqa beriladigan NPK ning miqdoriy nisbati bo'zilsa qishloq xo'jalik mahsulotlarida qayta tiklangan azot miqdori orta borib, uning kuchi zahar darajasigacha yetishi mumkin.

Suvda biomassasining ko'payishi kislorodning kamayishiga olib keladi, anaerob jarayon kuchayadi. Natijada oltingugurt, ammiak kabi bir qator kimyoviy element va moddalar to'planadiki, oqibatda baliq va boshqa suvda yashovchi jonivorlar yashash sharoiti og'irlashadi.

Atrof-muhitni ifloslantiruvchi yana bir manba detergentlar bo'lib, ular orqali har yili atrof-muhitga chiquvchi fosfor 46% ni tashkil etadi. Detergentlar neft distillyasiyasining maxsuloti bo'lib, tozalash inshootlari orqali osongina o'tib, suv va tuproqlarni ifloslantiradi, ular fermentlar ta'sirida parchalanmaydi.

Kaliyli o'g'itlarning ekologik roli

Kaliyli o'g'itlar azot va fosforli o'g'itlar ishlab chiqarish hajmidan kam bo'lib, 12 mln. t. ni tashkil etadi. Bu o'g'it o'simlik organizmida muxim xayotiy jarayonlarni bajaradi. Masalan, hujayraning suv faoliyatini tartibga solishga, uglevodlarning barglardan boshqa organlarga oqib o'tishiga, fotosintez jarayonining bir maromga borishiga olib keladi. O'simlik tarkibidagi kaliy miqdori 0,01% dan 2-3% bo'lib, bu o'g'itni tuproqqa berishda tuproqdagi harakatchan kaliy miqdorini qat'iy hisobga olish kerak bo'ladi. Chunki 1 kg tuproq tarkibida 400 mg dan ortiq kaliy bo'lsa, ayni tuproqqa yillik normadagi kaliy miqdorining 20-40% ni berish lozim. Sho'rlangan yoki sho'rlanishga moyil tuproqlarga kaliyli o'g'itni sulfatli tuzlari shaklida berish maqsadga muvofiq. Agarda u KCl holida berilsa, xlor ionlari tuproqda yanada ko'payib ketishi va ekinlarning zaharlanishiga olib keladi. Kaliyli o'g'itlarni agrokimyoviy xaritanomalarga rioya qilmasdan tuproqqa berish, hosilning pishib yetilishini kechiktiradi, sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi, atrof-muhit, tuproq, suv va suv xavzalarining ifloslanishiga sabab bo'ladi. Salbiy ta'sirning oldini olish:

-o'g'itlarni saqlashda omborxonalarni suv xavzalari va aholi punktlaridan uzoqroqda qurish;

-tashish va qo'llash qoidalariga rioya qilish;

-mineral o'g'itlarning yillik normasini belgilashda tabiiy geografik sharoit, tuproq unumdorligi va rejalashtirilgan hosilni hisobga olish;

-yer osti sizot suvlar satxini xisobga olish.

Tuproqning og'ir metallar bilan ifloslanishi.

Tuproqning og'ir metallar bilan ifloslanish manbalarini asosan, metall ishlab chiqarish sanoati chiqindilari, turli yoqilg'ilarning yonish maxsulotlari, avtomobil dudlari va chiqindi gazlar, qishloq xo'jaligida ishlatiladigan ximikatlar va boshqalar tashkil etadi. Og'ir metallarga qo'rg'oshin, vanadiy, xrom, marganes, kobalt, nikel, mis, rux, vismut, molibden, surma, kadmiy, temir va boshqalar kiradi.

Atrof-muhit uchun xavflilariga simob, qo'rg'oshin, kadmiy, mishyaq selen, fluor kirsa, ular ichida o'ta xavflilari simob, qo'rg'oshin va kadmiy hisoblanadi.

Ko'mir, neft, gaz va boshqa bir qator yoqilg'ilardan foydalanish shu darajada oshib ketganki, atrof-muhitni metall ishlab chiqarish sanoatiga nisbatan bir necha bor ortiq ifloslantirmoqda. Avtomobil dudlari va tashlandiq gazlari orqali tuproqqa har yili 200-250 ming t. qo'rg'oshin tushadi. Shuningdek, og'ir metallar biosidlar va mineral o'g'itlar bilan ham tuproqqa tushadi.

Og'ir metallar tuproqdan o'simlikka, o'simlikdan esa hayvon organizmiga o'tadi va tirik organizmga zararli ta'sir ko'rsatadi.

Simob – eng xavfli kimyoviy element bo'lib, uning metil simob birikmasi tabiatdagi anorganik birikmalarning anaerob sharoitda, organik moddalar bilan ta'sirlashishi natijasida hosil bo'ladi.

Metilsimob o'ta xavfli zaxarli modda bo'lib, suv, tuproq, o'simlik va boshqa oziqlanish zanjirlari orqali inson organizmiga tushishi mumkin. Odam organizmiga o'tgan simob buyraq jigar, hatto miyaga juda katta ta'sir etib, asab kasalligini keltirib chiqarishi yoki o'limga olib kelishi mumkin.

Qo'rg'oshin – yem-xashak tarkibidagi 100 mg/kg qo'rg'oshin xayvonlarni o'limga olib kelishi mumkin. Tuproq tarkibidagi qo'rg'oshin birikmalarining organizmda saqlanish davomiyligi, metilsimob birikmasiga qaraganda uzoq bo'lib, u o'z ta'sir kuchini bir necha yillargacha saqlab tura olishi mumkin.

Avtomashinalarning detonasiyasini kamaytirish uchun benzinga qo'shiladigan tetraetil qo'rg'oshin o'ta zaxarli qo'rg'oshin birikmasi bo'lib, bu kabi benzinning 1 l yonganda, havoga 200-400 mg gacha qo'rg'oshin ajralib chiqadi.

Tuproqda qo'rg'oshinning ko'payishi mikroorga-nizmlarning kamayishiga olib keladi. Masalan, tuproqqa 0,1-0,5% qo'rg'oshin qo'shilganda bakteriyalar koloniyasining rivojlanishi 50-75% gacha kamayadi.

Katta yo'l yoqalarida yetishtiriladigan sabzavot ekinlari tarkibida qo'rg'oshin miqdori normal sharoitda yetishtirilgan sabzavotnikiga qaraganda 5-10 marta ko'p bo'ladi. Har soatda, o'rta hisobda 2000 dan ko'p avtomashina o'tadigan magistral yo'l yoqasidagi tuproq tarkibida qo'rg'oshin 7000 mg/kg gacha yetgan. Shu sababli ham ekin maydoni avtomashinalar serqatnov yo'llardan 300 metr uzoqlikda bo'lib, oraliq masofaning ixotalashtirilishi maqsadga muvofiqdir.

Mishyak – tuproqqa, ko'mir kuli, metallurgiya va mineral o'g'itlar sanoati chiqindilari orqali tushadi. Juda zaxarli, ayni element bilan zaxarlangan tuproqlarda yomg'ir chuvalchangi butunlay yo'qolib ketadi.

Tuproqda mishyakning miqdori 165 mg/kg ga yetganda ekilgan makkajo'xori hosil bermaydi. 1 kg tuproqdagi mishyak miqdori 100 mg dan 1 g ga yetganda tuproq o'ta zaxarli hisoblanadi.

Ftor – asosan tuproqqa alyuminiy zavodlaridan chiqqan chiqindilar va shuningdek, turli pestisid va mineral o'g'itlar bilan tushadi.

Ftor elementlar ichida eng aktiv va eng oson reaksiyaga kirishuvchi element bo'lib, mikro miqdori hayot uchun zarur bo'lsa, makro miqdori hayot uchun xavfli.

FtopHing yuqori konsentrasiyasi suyak va tiproqlarni mo'rt qilib, tishni bo'zadi, qon tomirlar faoliyatini keskin yomonlashtiradi. Ftorning normadan yuqori bo'lishi o'simliklarga salbiy ta'sir ko'rsatibgina qolmay, oziq moddalar muvozanatini bo'zishiga olib keladi.

Ftor bilan ifloslangan tuproqlarning donadorligi bo'zilib, suv o'tkazuvchanligi yomonlashadi.

Rux – boshqa og'ir metallarga nisbatan kam zaxarli bo'lsada, lekin uning tuproqda ko'plab to'planib qolishi atrof-muhitning bo'zishiga olib keladi. Ruxning tuproqdagi milliondan 200-300 qismi beda va qand lavlagini, mln.dan 400 qismi esa sulini zaxarlab hosilni umuman nobud qiladi.

Shuningdek, tuproqning nafas olishi, uning biologik va fermentativ aktivligi, simbiotik bo'lmagan azot to'plashi va shunga o'xshash ko'rsatkichlari ham tuproqning og'ir metallar bilan ifloslanish darajasidan darak beradi. Zaharli metallarning atrof-muhitga tarqalish darajasini aniqlash uchun tuproqshunos va agrokimyogarlar tuproq va tabiiy biosenoz komponentlari holatini aks ettiruvchi yirik masshtabli xaritalar tuzishi kerak. Bu xaritalar yordamida tuproq va biosenoz komponentlarining og'ir metallar bilan ifloslanish darajasini nazorat qilib turishlari lozim. Bu xaritalarni tuzish uchun zahar tarqatuvchi manbadan shamol yo'nalishini hisobga olib, 25-30 km o'rta hisobda har gektaridan 20 tagacha tuproq namunalari olinadi. Zahar tarqatuvchi manba bilan ifloslangan zona orasidagi masofa zahar tarqatish intensivligiga qarab har xil bo'ladi. Shunga qarab, namuna olish uchun kovlanadigan rumbalar va namunalar soni ham ko'paytirilishi yoki qisqartirilishi mumkin.

Atrof-muhitni og'ir metallar bilan ifloslanishdan muxofaza qilish uchun avvalo, ayni metallarni ishlab chiqaradigan sanoatning puxta takomillashtirish maqsadga muvofiqdir. Masalan, 1 t. xlor ishlab chiqarish uchun 45 kg simob ishlatiladigan texnologiyani, simob miqdorini 14-18 kg gacha kamaytirib ham shuncha xlor olishga imkon beruvchi texnologiya bilan almashtirish mumkin. Xatto, 1t. xlor olish uchun ishlatiladigan simobni 1,0 kg gacha kamaytirish imkoni ham mavjud.

Quyidagi jadvalda ifloslanish darajasiga qarab o'rtacha tuproq namunalari va chuqurlar soni keltirilgan.

83 - jadval

Ifloslangan zonani aniqlash uchun namunalar olish.

Zonalar	Zahar chiqar manba oralig'i, km	Zonadan olin. o'rtacha namuna soni	Zonadagi kuzatish nuqtalar soni	Har bir namuna bilan, xaritada ko'rsatil. maydon, ga
Muxofaza zonasi i/ch muassasalari	0,5-0,75	1-2	1	1(100-50)
1	0,75-1,5	30	2-3	2-3(80-30)
2	2-8	60	3-4	3-4(30)
3	4-15	80	4-6	4-6(30)
4	8-200	60	4	4(30)
FON	20-30	80	2-3	2-3(30)

So'nggi yillarda o'zida metallar to'plovchi mikroorganizmlarning kashf etilishi fandagi juda katta yangilik bo'ldi. Bunday mikroorganizmlar yordamida mis, uran, mishyak kabi elementlarni to'palash mumkin.

Masalan, so'nggi yillarda, toshko'mir koni chiqindilaridan germaniy, vaNHadiy, uran va boshqa bir qator kimyoviy elementlar olinmoqda va eng so'nggi qoldig'idan esa sement va boshqa bir qancha qurilish materiallari tayyorlanmoqda. Xozirigi kunda, og'ir metallar aktivligini kamaytiruvchi bir qator kimyoviy preparatlar ham ishlab chiqilgan bo'lib, shu maqsadda Germaniyada ion almashinuvchi smolalar keng qo'llanilmoqdaki, bu smolalar og'ir metallar bilan birikib «xelat» birikmalar hosil qiladi va shu tarzda ayni og'ir metallar

zararsizlantiriladi. Yaponiyada ishlab chiqilgan Merkato-8 triazin preparati Angliya, Fransiya, Germaniyada keng qo'llanilmoqda. Bu preparat tuproq tarkibidagi kadmiy, simob, rux, qo'rg'oshin va boshqa bir qancha og'ir metallarni suvda erimaydigan va o'simlikka singmaydigan shaklga o'tkazib, uni tuproqqa mustaxkam bog'laydi. Preparat eritma yoki aerosol holatida qo'llaniladi.

Tabiatni muxofaza qilish muammosini hal etish 1-2 yil yoki 1-2 o'n yillik tadbir bo'lmasdan, u uzoq davom etadigan jarayon hisoblanib, unda fan va texnika tariqqiyotiga, insonning yashash sharoitini yaxshilashga keng o'rin ajratildi.

Atrof-muhitni sofliğini ta'minlash allaqachonlar davlatlar doiralaridan tashqariga chiqqan xalqaro muammodir. Landshaft, qobiq, bir butun daryolar turli davlatlar chegarasini kesib o'tib, bir davlat xududidagi o'rmonlar, dengiz va ko'llar ikkinchi bir davlat xududiga ta'sir ko'rsatadi. Atmosfera chegara nimaligini bilmaydi. Shuning uchun ham «Inson va tabiat» muammosini faqat Xalqaro ko'lamga hal etish maqsadga muvofiqdir. Tabiiy muhit muammosi bo'yicha davlatlararo hamkorlikni faqat tinchlik sharoitidagina amalga oshirish mumkin.

Nazorat savollari

1. Azotli o'g'itlarning ekologik rolini ayting?
2. Fosforli o'g'itlarning ekologik roli tushuntiring?
3. Kaliyli o'g'itlarning ekologik rolini ayting?
4. Tuproqning og'ir metallar bilan ifloslanishi va o'simliklarni og'ir metallardan muxofaza qilish?