

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI

O‘SIMLIKLAR HIMOYASI, AGROKIMYO VA
AGROTUPROQSHUNOSLIK KAFEDRASI

TUPROQSHUNOSLIK VA AGROKIMYO

FANIDAN
O‘QUV USLUBIY MAJMUUA

Bilim sohasi:	800000	– Qishloq, o‘rmon va baliq xo‘jaligi va veterinariya
Ta’lim sohasi:	810000	- Qishloq xo‘jaligi
Ta’lim yo‘nalishi:	60810900	– Agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari turlari bo‘yicha)
	60811900	- Meva-sabzavotchilik va uzumchilik
	60812000	Issiqxona xo‘jaligini tashkil etish va yuritish
	60810900	Agronomiya (anorchilik)
	60810500	O‘simliklar karantini va himoyasi
	60810600	Qishloq xo‘jaligi seleksiyasi va urug‘chiligi (ekin turlari bo‘yicha)
	60810900	Ipakchilik va tutchilik
	60811000	Mevachilik va uzumchilik
	60811100	Dorivor o‘simliklar etishtirish va qayta ishlash texnologiyasi
	608201000	O‘rmonchilik va aholi yashash joylarini ko‘kalamzorlashtirish
	60812000	Issiqxona xo‘jaligini tashkil etish va yuritish
	60810900	Agronomiya (anorchilik)
	60810500	O‘simliklar karantini va himoyasi
	60810600	Qishloq xo‘jaligi seleksiyasi va urug‘chiligi (ekin turlari bo‘yicha)
	60810900	Ipakchilik va tutchilik

Ushbu o'quv uslubiy majmua Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti ilmiy kengashining 2024 yil «28» avgustdagi «1» - son yig'ilishida muhokamadan o'tgan.

Tuzuvchi:

Abdinazarov J. - O'simliklar himoyasi, agrokimyo va agrotuproqshunoslik kafedrasi dotsent v.b., q.x.f.f.doktori.

Taqrizchilar:

O.U.Normuratov-Termiz davlat universiteti "Ekologiya va tuproqshunoslik" kafedrasi dotsenti, q.x.f.f.d.(PhD)

S.M.Boltayev- Agronomiya, seleksiya va urug'chilik kafedrasi q.x.f.doktori, professor.

I O'quv materiallari		
1.1	Ma'ruza matni	4
1.2	Adabiyotlar ro'yxati	
1.3	Annotasiya	
1.4	Mustaqil ta'lim mavzulari	
II Glossariy		
III Ilovalar		
3.1	Fan dasturi	
3.2	Fanning ishchi o'quv dasturi	
3.3	Tarqatma materiallar	
3.4	Testlar	
3.5	Baxolash me'zoni	

I. O'quv materiallari

1.1 Ma'ruza matni

MUNDARIJA

№	Ma’ruza matni	saxifalar
1-Modul. Tuproqshunoslik fanining maqsadi, vazifalari. tuproqning paydo bo’lish omillari.		
1	Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi. Tuproq paydo bo’lish jarayonining umumiy sxemasi va tuproq profilining shakllanishi.....	
2	Tuproqning mexanik tarkibi, umumiy fizik xossalari.....	
3	Tuproq strukturasi, suv xossalari, tuproqning havo xossasi va havo rejimi.....	
4	Tuproqning kimyoviy va organik qismi va tuproq biotasining ahamiyati	
5	Tuproq unumdorligi va uning ahamiyati. Tuproq kolloidlari va tuproqning singdirish qobiliyati.....	
6	Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi va tuproqning geografik tarqalish qonuniyatlari.....	
2-Modul Tuproqlarning zo’nalari bo’yicha tarqalishi ularning xossa-xususiyatlari va qishloq xo’jaligida foydalanish		
7	MDH tuproqlarini. Tayga-o’rmon zonasi va o’rmon-dasht zonasining qora tuproqlari.....	
8	O’zbekiston xududi tuproqlarining okruglar bo’yicha geografik rayonlashtirish.....	
9	O’zbekistonning cho’l zo’nasi tuproqlari.....	
10	Bo’z tuproqlar.....	
11	Gidromorf tuproqlar.....	
12	Tuproq eroziyasi va degradatsiyasi, ularga qarshi kurash choralari. Tuproq muhofazasi.....	
13	Amerika tuproqlari.....	
14	Nam subtropik zonasining qizil va sariq tuproqlari.....	
15	Sho’rlangan tuproqlar.....	
16	Tog’ tuproqlari.....	
17	Tuproqlar bonitrovkasi va uning ahamiyati. Tuproq xaritalarini tuzishda GAT texnologiyalaridan foydalanish.....	
18	O’zbekistonning yer resurslari. Lalmi va yaylov tuproqlar.....	
3-Modul. Agrokimyoning maqsad, vazifalari, uslublari va o’simliklarning oziqlanishi		

19	Agrokimyo fanining maqsadi, vazifalari va boshqa fanlar bilan bog'liqligi.....	
20	O'simliklarning kimyoviy tarkibi va oziqlanishi.....	
21	O'simliklar oziqlanishida tuproq tarkibining ahamiyati va singdirish qobiliyatlarini o'rni.....	
4-Modul. Mineral va organik o'g'itlar haqida tushuncha. O'g'itlarni qo'llash usullari va ekologiyasi		
22	O'g'itlar haqida tushuncha. Azotli o'g'itlar.....	
23	Fosforli o'g'itlar.....	
24	Kaliyli va murakkab o'g'itlar.....	
25	Mikroo'g'itlar.....	
26	Organik o'g'itlar.....	
27	Bakterial va ko'kat o'g'itlar.....	
28	Texnik va donli ekinlarni o'g'itlash.....	
29	Sabzavot ekinlari va mevali daraxtlarni o'g'itlash tizimi.....	
30	Himoyalangan yer sharoitida ekinlarni o'g'itlash.....	
31	Agrokimyoning ekologik muammolari.....	

1-MODUL. TUPROQSHUNOSLIK FANINING MAQSADI, VAZIFALARI. TUPROQNING PAYDO BO'LISH OMILLARI.

1-Mavzu: Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi. Tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi va tuproq profilining shakllanishi

REJA

1. Kirish. Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi
2. Tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi
3. Tuproq profilining shakllanishi

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

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

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

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, boshqoqli ekinlar, ekinlar hosildorligini oshirishning muhim omili ekanligini tajribadan bilganlar. Ayniqsa eramizgacha V-IV 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 xossalari 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, Pliny va boshqa olimlarning tuproq haqidagi qimmatli asarlari bizgacha yetib kelgan.

Xitoylilar tuproqni turli jihatdan o'rganishga alohida e'tibor berganlar. Eramizning 1 asrlaridayoq Xitoyda yer (tuproq) ni o'rganish va yer kadastriga umumiy davlat ishi deb qaralgan.

Yaponiyada imperator Xideyesi davrida 1589-1595 yillarda mamlakat bo'yicha yer kadastrini tuzish maqsadida tuproq tekshirishlari olib borildi. Hindistonda juda qadimdan boshlab irrigatsiya rivojlanib kelayotgan Hind va Gang qirg'oqlaridagi tuproqlarning xususiyatlariga alohida e'tibor berilgan.

O'rta asr sharq olimlarining tuproq haqidagi fikrlari. 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.

Tabiatni e'zozlash, ona-zaminimizning har bir hovuch tuprog'inimuqaddas bilib, ko'zga surtish zarur va muhimligi haqidagi sharqona, o'zbekona ta'lim-tarbiya hozirgi davrda, ayniqsa, dolzarb, o'ta ahamiyatlidir.

Jahon tarixining ko'rsatishicha, aziz avliyolar, olimu fuzalolar, kitoblar dunyoning har bir mamlakatida emas, balki Alloh taolo nazari tushgan yurtda, tuproqdagina paydo bo'ladi.

Imom Buxoriy, Imom Termiziy, Imom Moturidiy, Maxmud Zamaxshariy, Ahmad Yassaviy, Bahouddin Nakshband, Abduxoliq Fijduvoni, Najmiddin Kubro, Xo'ja Ahrori Valiy, Burxoniddin Marg'iloniy, Abu Nasr Farobiy, Muso Xorazmiy, Ahmad al-Farg'oni, Abu Ali ibn Sino, Abu Rayxon Beruniy, Amir Temur, Ulug'bek, Navoiy, Bobur Mirzo kabi ne-ne avliyo, alloma-yu fozillar, davlat va siyosat arboblarning Turon zaminda tavallud topib, shu muqaddas tuproqda unib-o'sib olam uzra dovruq taratgan.

Hozir O'zbekiston deb ataluvchi hududda, ya'ni bizning vatanimizda, yana ham aniqrog'i, go'zal diyorimizning ajralmas bir qismi, ilm-fan, madaniyat va ma'naviyatning qadimiy beshiklaridan hisoblangan Xorazmda «Avesto» dek mo'tabar kitob yaratilgan.

O'zbekistonning qadimgi tarixini o'rganishda «Avesto» kitobi katta ahamiyatga ega. Unda tuproq, dehqonchilik va chorvachilik haqida qimmatli fikrlar bayon etilgan.

Bizningcha, deb yozadi T.Mirzayev va Z.Fofurovlar «Tabiatni e'zozlash umumbashariy muammo» (Toshkent, 2001 yil, «Yangi asr avlodi» nashryoti) nomli kitobida, Yer-Ona zamin, barcha diniy va dunyoviy ta'limotlarda bo'lganidek, «Avesto» da ham ulug'langan. Mazkur kitobning Ona-zamin madh etilmagan bironta ham fargardi, bo'limi yoki bandi yo'q, desak mubolag'a bo'lmaydi.

Qadimiy sharqda, Turonzaminda «Avesto» g'oyalari ta'sirida zaminni muqaddas bilish, tabiatni e'zozlash, tabiiy boyliklardan oqilona foydalanish, isrofgarchilikka yo'l qo'ymaslikkabi xislatlarni madh etuvchi dostonlar, ertaklar, asotirlar, naqlar, rivoyatlar, afsonalar, qayroqi so'zlar, aforizmlar bor.

Mislsiz boylik hisoblangan yerni e'zozlaganning, yerni to'ydirganning umri nurafshon, rizqi mo'l, ikki dunyosi obod bo'lishi xaqidagi qanchadan-qancha xalq maqollari, ertaklar, dostonlar va qo'shiqlar «Avesto» ta'limoti asosida Sharqda ko'plab dunyoga kelgan.

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'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.

O'rta asr (IX-X asr) Sharqning qomusiy olimlari Abu Rayhon Beruniy va Abu Ali ibn Sino, Mahmud Qoshg'ariy asarlarida, Temur tuziqlari va boshqa manbalarda tuproqning hosil bo'lishi, rivojlanishi, tarkibi ayrim xossalari va xususiyatlari, hatto ularning tasnifi to'g'risida ko'plab ilg'or fikrlar aytilgan.

Aburayhon Muhammad ibn Ahmad Beruniy (973-1048) kitoblarida O'rta Osiyo territoriyasida asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarning kelib chiqishi va xossalari to'g'risida so'z yuritiladi. Uning minerallar fizik xossalarini o'rganishga bag'ishlangan ishlari buyuk ixtiro xisoblanadi. Bu haqda u «Javohirlarni o'rganishga oid ma'lumotlar to'plami» kitobida yozib qoldirgan. Beruniyning ilmiy to'plami tuproqlar va ona jinslar mineral qismining fizik xossalarini o'rganishga bag'ishlangan birinchi ish xisoblanadi. Beruniyning litosferada foydali qazilmalarning paydo bo'lishi haqidagi ilmiy fikrlari, tog' jinslarining nurashi va tuproq, ona jinslar nurash maxsulotlari ekanligi haqidagi xulosalari X asrning buyuk ilmiy kashfiyotidir. Uning «Hindiston»

asarida yerning tortish kuchi haqida bayon etgan fikrlarining to'g'ri ekanligi hozirgi zamonda o'z isbotini topgan.

Buyuk mutafakkir Abu Ali ibn Sino o'zining 30 dan ortiq asarlarini tabiiy fanlarga bag'ishlagan. Ibn Sinoning «Kitob-ash-shifo» (Tib qonunlari) asarida bayon etilgan tog' jinslari va yer yuzasida kechadigan nurash jarayonlari to'g'risidagi qarashlari tuproqshunoslikda katta ahamiyatga ega. Uning ko'rsatishicha, «yer yuzasi suv va shamol ta'sirida yemiriladi va bu jarayon joyning rel'yefiga bog'liq. Yer jinslari qattiq va yumshoq zarrachalardan iborat. Suv yumshoq jinslarni yuvadi va yoki shamol ularni yalab, uchirib ketadi» deb ko'rsatadi. Olimning bu fikrlari tuproqeroziyasiga doir masalalarni o'rganishda hozirgacha o'z mohiyatini yo'qotmagan.

Shuningdek Abu Ali ibn Sinoning tuproqning mexanik tarkibi va fizik xossalari haqida bildirgan fikrlari ham qimmatlidir. U quyidagicha yozadi: «Yerdan boshqa sovuqroq va quruqroq hech narsa yo'q. Yerning o'zi iliq emas. O'zidan o'ziga meros bo'lgan, tabiatan u sovuq, aks holda zich va og'ir bo'lmas edi». So'ngra Ibn Sino yer po'sti va tuproqning tuzilishi haqida gapirib: «Yer sharining o'rtasida yerning oddiy tabiatga to'liq mos keladigan, toza yer bo'lishi kerak. Uning ustida yer suv bilan aralashgan xolda loy bo'lishi kerak. Uning ustida yoki suv yoki yer (tuproq) ko'proq».

Yaqin kunlarga «Tuproqshunoslik» fanining asoschisi 19-asrning ikkinchi yarmida yashab o'tgan tuproq haqidagi birinchi ilmiy ta'rif V.V.Dokuchayev tomonidan berilgan deb uqtirilgan. Vaholanki, Abu Ali ibn Sino jahon olimlari orasida birinchilardan bo'lib «Donishnoma» («Donishe-name», Dushanbe, 1976) asarida tuproqni ilmiy jihatdan juda teran va zukko ta'riflagan: «Tuproq – butun tirik mavjudotning hayot-mamot negizidir». 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 Beruniyning 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; yuzasi 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 miqdoriga 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 tuproq sifatining yaxshilanishi ma'lum bo'lgan.

Yevropa va rus olimlarining tuproqshunoslikka qo'shgan hissalari

Tuproqshunoslik ilmiy fan sifatida faqat XVIII asr oxiri va XIX asr boshlaridagina 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. O'simlik chirindi emas, balki mineral moddalar bilan oziqlanadi, gumus esa karbonat angidridining manbai hisoblanadi, deb ta'kidlaydi.

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 ekspeditsiyalar 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.

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.Laselnig geologiya tarixiga qo'shgan hissasiga tenglashtirgan edi. V.V.Dokuchayev tuproqshunoslikning asosiy yo'nalishlarini ishlab chiqdi va tuproq hakidagi 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 zonalaridan iborat beshta tabiiy zonaga ajratib, bu zonalarining hammasini batafsil ta'riflab beradi. Dokuchayev har bir tuproqning hosil bo'lishi tabiiy zonalaridagi 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. O'zining yirik kashfiyotlari bilan jahon fani tarixida yorqin iz qoldirgan genial rus kimyogari D.I.Mendeleyev (1854-1907) ning tuproqshunoslik sohasidagi ishlari ham diqqatga

sazovor. U Dokuchayevga rus qora tuproqlarini tekshirishga yaqindan yordam berdi. O'z laboratoriyasida ko'plab tuproq analizlarini o'tkazdi.

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

P.A.Kostichev qator yillar davomida turli tuproqlarni tabiatda va laboratoriya sharoitida tekshirib, tuproqning paydo bo'lishi birinchi navbatda biologik jarayon ekanligini ta'kidladi. Tuproqshunoslik fanining rivojlanishi, tuproqlarning 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 tuproqlarining o'rganilishi.

Rossiya tadqiqotchilari tomonidan Turkiston – Markaziy Osiyo mamlakatlari, jumladan O'zbekiston xududi tuproqlarini o'rganishga qiziqish juda katta bo'lgan. Bunday asosiy maqsad harbiy yurishlar uchun strategik yurishlarni amalgam oshirish va bu mamlakatlarda texnik ekinlar, asosan paxta xom ashyosini yetishtirishni yo'lga qo'yish hisoblanadi.

R.Xannikov (1843), A.Danilevskiy (1843), A.Vamberg (1874), M.I.Ivanova (1878) larning harbiy geografik tadqiqotlari hisobotlarida birinchi marta O'zbekiston tuproqlari o'lka landshaftining ajralmas qismi sifatida juda soda va umumiy baholanadi (L.Tursunov, M. Qaharova, 2009).

XIX asrning oxirgi choragida Rossiya hukumati tomonidan tadqiqotchilar oldiga g'o'za ekiladigan maydonlarni kengaytirish va dehqonlardan olinadigan yer solig'ini tartibga solish vazifalari qo'yildi. Ushbu masalalar A.Muddendorf (1882), A.N. Krasnov (1887), N. Teyx (1881) lar asarlarida o'z yechimini topgan.

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.

S.S.Neustruyev Chimkent uездida (1908), Perovskiy (1910), Kazalin (1911), Andijon (1911), Namangan (1913) va ayniqsa Osh (1914) hamda Xo'jand (1916) uездlarida o'tkazgan kuzatishlari natijasida arid tog' o'lkalari xos vertikal – mintaqalari bo'yicha och tusli, tipik va to'q tusli tipchalarga ajratib, o'z hisobotlarida ularga xarakteristika beradi.

Turkiston cho'llarining tekis zonalar va Sirdaryo, Amudaryo vodiylari tuproqlarini o'rganib, Neustruyev yirik ilmiy muommolarni olg'a surdi. Bu g'oyalarning aksariyati uning 1926 yilda nashr etilgan (V.V.Nikitin hamkorligida) «Turkistonning paxtachilik rayoni tuproqlari» asarida bayon etilgan. Unga Turkiston zonasining obzor tuproq xaritasi ham ilova qilingan.

S.S.«Sherobod» vodiysining tuproq – geologik ocherki» (1931), «Qoraqalpog'iston avtonom oblastida tuproq va botanik – geografik tadqiqotlar» (1930) asarlari O'rta Osiyo tuproqlarini o'rganishda katta ahamiyatga ega.

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 mikrobiologiyasining rivojlanishida B.A.Amelyanskiy, S.N.Vinogradov, N.A.Krasilnikov, E.N.Mishustinlarning ilmiy tadqiqotlari katta hissa bo'lib qo'shildi. Bu ishlar nafaqat tuproq unumdorligi bilan bevosita bog'liq bo'lgan biokimyoviy jarayonlar mohiyatini ochishga, balki tuproq unumdorligini oshirish tadbirlarining amaliy sohalarini ham ishlab chiqish imkonini berdi. Tuproqlarni o'g'itlash va o'simliklarning oziqlanishi haqidagi ta'limotni rivojlantirishda buyuk sovet olimi akademik D.N.Pryanishnikov (1865-1948)ning ko'plab agrokimyoviy tekshirishlari katta ahamiyatga ega bo'ldi. D.N.Pryanishnikov Ulug' Vatan urushi (1941-1943) yillarida Samarqandda qishloq xo'jalik institutida faoliyat ko'rsatdi. Bu davrda mamlakatimiz uchun zarur bo'lgan muhim tadqiqotlar olib bordi va jumladan, qand lavlagi va

g'o'za etishtirish borasida qator bebaho ilmiy asarlar yaratdi. Olimning O'simlik hayoti va sobiq ittifoq dehqonchiligida azot nomli yirik asari shu davrda O'zbekistonda yozib tamomlangan edi.

Ilmiy tuproqshunoslikning rivojlanishida akademik L.I.Prasolov (1875-1954) ning ishlari juda katta rol o'ynadi. L.I.Prasolov tuproqlar genezisi va klassifikatsiyasi hamda jahon tuproq kartasi va sobiq ittifoqning tuproq kartalarini tuzib chiqishga katta hissa qo'shdi. U tuproq kartografiyasi va tuproq resurslarini hisobga olish va sifat tomonidan baholashning hozirgi zamon ilmiy asoslarini ishlab chiqdi, L.I.Prasolov rahbarligida O'rta Osiyoda olib borilgan tuproqlar geografiyasi sohasidagi ishlari diqqatga sazovor. Bu borada mashhur rus tuproqshunoslari I.P.Gerasimov, V.A.Kovda, K.P.Gorshenin, N.A. Dim ova boshqa olimlar katta ishlarni amalga oshirdilar.

O'rta Osiyo respublikalari tuproqlarini har tomonlama o'rganishda ayniqsa N.A. Dimo (1873-1959) ning xizmatlari alohida ahamiyatga ega. O'rta Osiyo respublikalarining dastlabki turli masshtabli tuproq kartalari N.A. Dimo rahbarligida tuzilgan. Bu kartalar 1929 yilda Vashingtonda bo'lib otgan Birinchi Halqaro tuproqshunoslar kongressida namaoyish etilgan. Uning studentlik davrida bajargan ilmiy tadqiqotlari materiallaridan N.M.Sibirsev o'zining «Tuproqshunoslik» darsligida foydalangan edi.

N.A.Dimoning ilmiy ishlari sobiq ittifoqning Yevropa qismi, O'rta Osiyo, Zakavkaz'e va Moldova tuproqlari geografiyasi, tuproq sho'rlanishi, biologiyasi, fizikasi va melioratsiyasiga bag'ishlangan.

N.A.Dimo 1908 yildan O'rta Osiyo. Ayniqsa Sirdaryo va Amudaryo havzalari rayonlarining tuproqlarini batafsil o'rganishga kirishdi. 1909-1910 yillarda Mirzacho'lning sho'rlangan tuproqlarini tekshirib, bu rayonning tuproq kartasini tuzib chiqqan. N.A. Dimo tuproqlar zoologiyasining ham asoschisi hisoblanadi. Olim ko'plab tuproq-zoologik tadqiqotlarida tuproqdagi ko'p sonli hayvonot olami jumladan, yomg'ir chuvalchaglari, chumolilar, mayday umurtqali jonivorlarning tuproq paydo bo'lishidagi roliga katta e'tibor berdi.

Keyinchalik O'rta Osiyoda yirik tuproqshunoslar I.P.Gerasimov, V.A.Kovda, A.A.Rode, N.A.Rozanov, E.V.Lobova, N.A.Kachinskiy, V.V.Egorov va boshqalarning tuproq geografiyasi, fizikasi va melioratsiyasi borasidagi ishlari bilan bir qatorda, ayniqsa paxtachilik rayonlarining tuproqlarini o'rganishda M.A.Orlov, I.N. Antipov-Karatayev, S.N. Rijov, A.M. Pankov, N.V. Kimberg, M.U. Umarov, M.B. Bahodirov, A.A. Sadridinov va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi.

Hozirgi vaqtda O'rta Osiyoda sug'oriladigan yerlarning meliorativ holatini yaxshilash, unumdorligini yanada oshirish borasida ancha ishlar amalga oshirilmoqda. Tuproq sharoitlariga ko'ra turli agrotexnika usullaridan to'g'ri va samarali foydalanish ishiga e'tibor kuchaytirilmoqda. Markaziy Osiyo respublikalaridagi Tuproqshunos va agrokimyo ilmiy – tadqiqot oliygohlari, Toshkent Davlat dori-finani Tuproqshunoslik fakulteti va qator agrar oliygohlari tuproqshunoslik va agrokimyo kafedralarida olib borilayotgan ilmiy tadqiqotlar yo'nalishi va regional tuproqshunoslikning rivojlanishiga katta hissa bo'lib qo'shilmoqda. Olib borilgan ko'plab ilmiy tadqiqotlarning natijalari asosida O'rta Osiyo tuproqlariga doir ko'plab yirik fundamental asarlar yaratildi.

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 va boshqalarning xizmatlari katta.

2. Tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi. Tuproq tog' jinslaridan paydo bo'lgan. Ammo tuproq o'zining bir qancha xususiyatlari, ayniqsa unumdorligi, ya'ni o'simliklarni suv, havo va oziq moddalari hamda boshqa hayot omillari bilan ta'min etish xususiyati bilan tog' jinslaridan keskin farq qiladi. O'ziga xos ana shu xususiyatlarga ega bo'lgan tabiiy jins hisoblangan tuproqning paydo bo'lishida nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari o'zaro munosabati natijasida kechadigan jarayonlar katta ahamiyat kasb etadi. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari haqidagi umumiy nazariy tushunchalar – V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, N.M.Sibirsev,

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 zamonda rivojlanishida I.P.Gerasimov, V.A.Kovda, B.P.Polinov, I.V.Tyurin, A.A.Rode, S.P.Yarkov va boshqa tadqiqotchilarning xizmatlari nihoyatda katta rol o'ynaydi.

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

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

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

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

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

Shunday qilib, tog' jinslari nurash jarayonidayoq qator xossalarga ega bo'ladi, bu esa ulardan hosil bo'ladigan tuproqlar uchun juda muhim hisoblanadi. Nurash jarayoni bilan birgalikda kechadigan yoki undan keyin sodir bo'ladigan, tuproq paydo bo'lish jarayonida, ushbu xossalarni yanada rivojlanadi va tuproq xossalariga aylanadi. Hosil bo'lgandan keyin o'z joyida qolgan (jinslarning elyuvsi), yoki suv yoki shamol yoki gravitasiya kuchlari ta'sirida bir joydan ikkinchi joyga ko'chirilib yotqizilgan nurash ruxlyagi (tog' jinslarining turli katta kichiklikka, tarkib va xossalarga ega bo'lgan nurash mahsuloti), tuban va oliy o'simliklar va ular bilan bog'liq bo'lgan fauna (hayvonot dunyosi) larning paydo bo'lishi shunga mos ravishda tuproq paydo bo'lishining jadal rivojlanishi uchun qulay substrat tarzida xizmat qiladi.

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

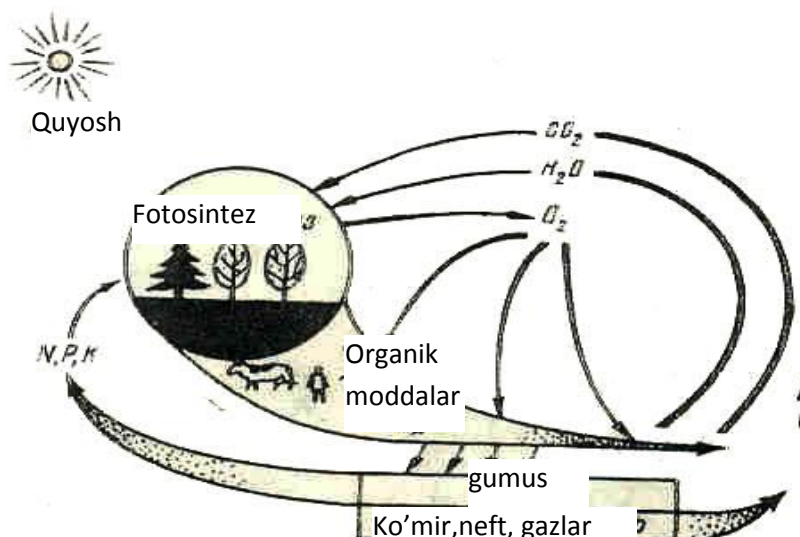
Tabiatda moddalarning katta geologik va kichik biologik aylanishi.

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

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

Tog' jinslarining tuproqqa aylanishi bir vaqtning o'zida kechadigan nurash va tuproq paydo bo'lish kabi ikki jarayonning birgalikdagi ta'siri natijasida yuzaga keladi. Tuproq paydo bo'lish jarayoni faqat tirik organizmlar, jumladan, yuksak o'simliklar va mikroorganizmlarning o'zaro ta'siri tufayli kechadi. Tog' jinslari yuzasida o'sayotgan o'simlik ildizlari ma'lum chuqurlikkacha kirib boradi va uning ancha qismini egallaydi. Natijada jinslarda tarqoq holda bo'lgan kul elementlari tarzidagi oziq moddalar P, S, Ca, Mg, K singarilarni ildizlari orqali o'zlashtirib oladi va bunda azot ham to'plana boshlaydi. Jinslarda azotning hosil bo'lishi va to'planishi asosan mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati natijasidir. O'simliklar havodagi karbonat angidridi, suv, kul elementlari, azot va quyosh nurlari energiyasidan foydalanib organik moddalarni sintezlaydi. Tarkibida kul moddalari bo'lgan o'simlik qoldiqlari tog' jinslarida va uning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi. Bu moddalar o'z navbatida mikroorganizmlar uchun oziqa va energiya manbai hisoblanadi.

Organik qoldiqlar mikroorganizmlar ta'sirida parchalanib, uning bir qismi yangi organik modda-gumusga aylanadi. Bu moddalar mikroorganizmlar ta'sirida sekin parchalanib o'zgarganligi sababli jinslarning yuqori qismlarida to'plana boshlaydi, qisman esa minerallashib azot va kul elementlari kabi oziq moddalarga ajraladi. Ana shu moddalar eritmaga o'tib, tuproqning mineral qismi va gumus moddalari bilan yangi kompleks, kam harakatli birikmalar hosil qiladi va yangi avlod o'simliklar ildizlari orqali ularni singdirib oladi. Natijada, jinslardagi kul elementlari shuningdek, azot oliy o'simliklar, mikroorganizmlar ta'sirida tuproqda yig'ila boshlaydi va qator biokimyoviy o'zgarishlarga uchraydi. Hosil bo'lgan yangi, ancha kam harakatchan shakldagi bu moddalar jinslarning yuqori qatlamlarida yig'iladi. Demak o'simlik hamda tuproqqa aylanayotgan tog' jinslari orasida kul elementlari va azotning aylanishi yuzaga keladiki, bu jarayon uzluksiz ravishda boradigan organik moddalarning sintezi va parchalanish jarayonlari bilan bog'liqdir. Buning natijasida tuproq unumdorligining muhim omili hisoblangan mineral va azotli oziq moddalarning tog' jinslari yuqori qismlarida asta-sekin biologik to'planishi yuz beradi. Moddalarning tabiatda ana shunday aylanishini V.R.Vilyams moddalarning *kichik biologik aylanishi* deb atashni tavsiya etadi (2- rasm).



1-rasm. Tabiatda moddalarning aylanishi

O'zining mohiyati bilan moddalarning geologik aylanishiga qarama-qarshi bo'lgan bu jarayon natijasida suvda oson eriydigan nurash mahsulotlari va organik moddalarning minerallashuvidan hosil bo'ladigan moddalarni o'simliklar o'zlashtirib oladi va natijada bu moddalar qisman yoki to'liq ravishda yuqori qismlarida to'planib, ushlanib qolinadi. Tuproqqa aylanayotgan jinslarning yuqori qismlarida biologik aktiv yoki o'simliklar hayoti uchun zarur elementlarning to'planishi faqatgina o'simliklarga xos bo'lgan tanlab singdirish qobiliyati bilan chambarchas bog'liq. Yer taraqqiyotining ma'lum bosqichida yuzaga kelgan moddalarning bu biologik aylanishi, geologik aylanish asosida ro'y beradi. Demak, bu har ikkala jarayon bir-biri bilan bog'lik holda boradi. Mineral va organik moddalarning parchalanishi natijasida hosil bo'ladigan va o'simliklar tomonidan o'zlashtirilmagan oziq moddalarning bir qismi atmosfera yog'inlari ta'sirida tuproqdan sizot suvlariga yuvilishi va geologik aylanishga qo'shilishi mumkin (2-rasm).

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

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

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

- fosfatlarning biologik o'zgarishi natijasida mineral va mineral-organik birikmalari hamda tuproq tarkibidagi fosfatlarning o'simliklarga o'tuvchi, harakatchan formasi yuzaga keladi:
- tuproq minerallarining o'zgarishi va turli metallar kationlari hamda azotning biologik aylanishi natijasida kaliy, kalsiy, alyuminiy, magniy, marganes kabi o'simliklar uchun zarur mikro va makroelementlar kationlarining almashinuvchi, yutilgan shakllari hosil bo'ladi.

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

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

Element	Tog' jinslari, atmosfera (C,N) va tabiiy suvlardagi birikmalar	Tuproq uchun xarakterli bo'lgan birikmalarining yangi shakllari
Uglerod, C	Atmosferadagi CO ₂	Tuproq gumusli birikmalari va shuningdek organizmlarning organik qoldiqlari tarkibidagi uglerod
Azot, N	Ko'pchilik tog' jinslari tarkibida azot deyarli bo'lmaydi. Atmosferadagi molekulyar (N ₂) azot. Tabiiy suvlardagi ammiak, nitratlar va ba'zi boshqa birikmalarining qoldig'i	Tuproq gumusli birikmalari tarkibidagi azot. Biroz individual tabiatli (aminokislotalar kabi) azot saklovchi organik birikmalar, ammoniyni tuzlari, nitratlar. Tuproq tarkibidagi suvda eriydigan moddalar.
Fosfor, P.	Fosforit va apatit turidagi suvda qiyin eriydigan fosfatlar, temir, alyuminiy singarilarning qiyin eriydigan birikmalari	Gumusli birikmalar tarkibidagi fosfor. O'ziga xos organik birikmalar tarkibidagi uncha ko'p bo'lmagan fosfor, Ca, Al, Fe, Mg va boshqa elementlarning turli darajada eriydigan amorf shaklidagi fosfatlar. Tuproq qattiq qismidagi sorbilangan (yutilgan) fosfatlar. Tuproq eritmasidagi fosfatlar.
Kaliy, K	Slyudalar, gidroslyudalar, ba'zi dala shpatlari singarilarning kristallik panjaralaridagi o'simliklarga qiyin singuvchi kaliy.	Tuproqning singdirish kompleksi tarkibidagi almashinadigan ion shaklidagi kaliy, tuproq eritmasida eriydigan kaliy tuzi.
Kalsiy, Ca	Asosan qiyin eriydigan mineral birikmalar, karbonatlar, fosfatlar, ba'zi ftoridlar (Flyurit) va boshqa birikmalar	Tuproq singdirish kompleksidagi almashinuvchi shakldagi kalsiy ioni. Kalsiyni tuproq organik komponentlari bilan kompleks birikmalari, tuproq eritmasidagi kalsiy va uning eriydigan birikmalari.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

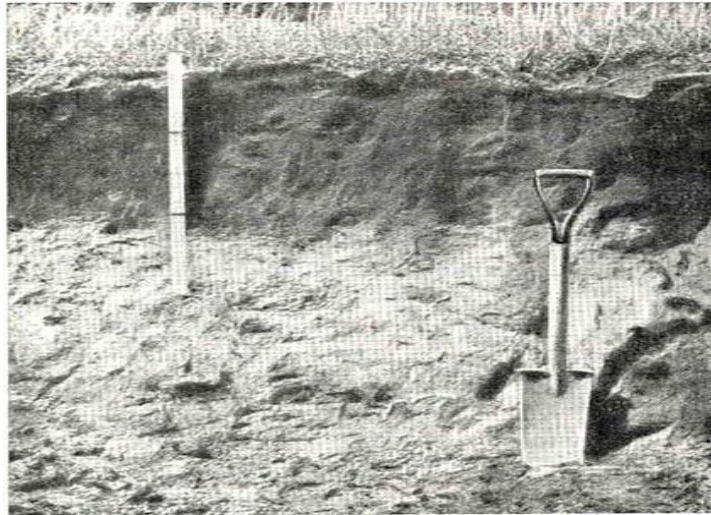
Shu bilan bir qatorda tuproqqa singadigan organik qoldiqlarning biokimyoviy parchalanishi natijasida, dastlabki organik moddalarning minerallanishi hamda gumusga aylanishi tufayli hosil bo'ladigan oraliq va oxirgi mahsulotlari to'planib boradi. Minerallarning nurash mahsulotlari bilan organik moddalarning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

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

Tuproq paydo bo'lish energetikasi.

Tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi uchun nihoyat katta energiya sarflanadi. Tuproqda to'planadigan energiyaning asosiy va muhim manbai - quyosh radiyasiyasidir. Yer yuzasi quyoshdan har yili taxminan $21 \cdot 10^{20}$ joul issiqlik oladi, Bu energiyaning asosiy qismi quruqlik yuzasidan namlik va okeanlar suvining bug'lanishi uchun hamda atmosfera bilan yer yuzasi orasida kechadigan issiqlik almashinishi, ya'ni iqlim va okean oqimlarining shakllanishi uchun sarflanadi.

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



2-rasm. Tuproqning tuzilishi

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

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

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

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

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

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

V. R. Volobuyev ayrim mo'tadil va subtropik mintaq qo'riq yer tuproqlari gumusi hamda tirik moddalarda to'planadigan energiya zahirasi qaydagi ma'lumotlarni keltiradi (4-jadval).

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

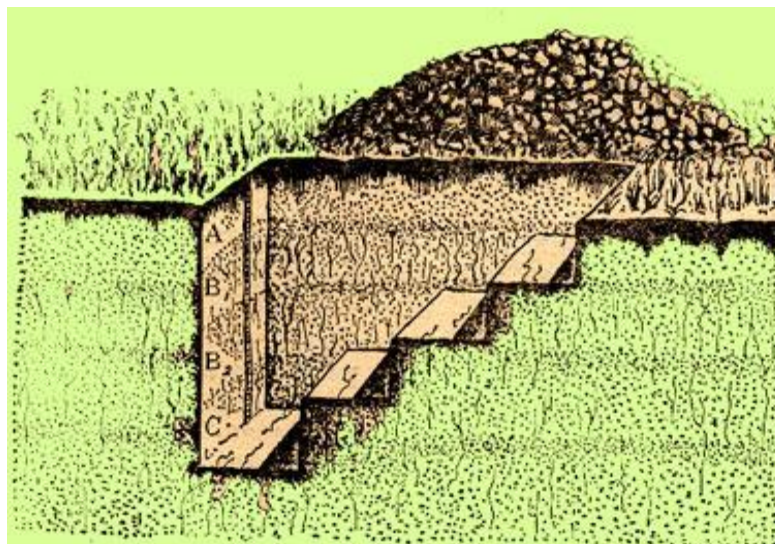
Gumus va o'simlik moddalaridagi energiya zahirasi, (kJ/sm²) 1sm² ko'ndalang kesim prizmasida (V.R.Volobuyev)

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

Demak, tabiiy landshaftlarda tuproqning paydo bo'lishi uchun bir yilda sarflanadigan eng kam energiya miqdori (8-20 kJ/sm²) tundra va o'zlashtirilmagan cho'llar zonasida bo'lib, o'rtacha sarflanish mo'tadil iqlimli mintaqalar (40-160 kJ/sm²) da va eng yuqori energiya sarfi tropik (246-287 kJ/sm²) nohiyalaridadir.

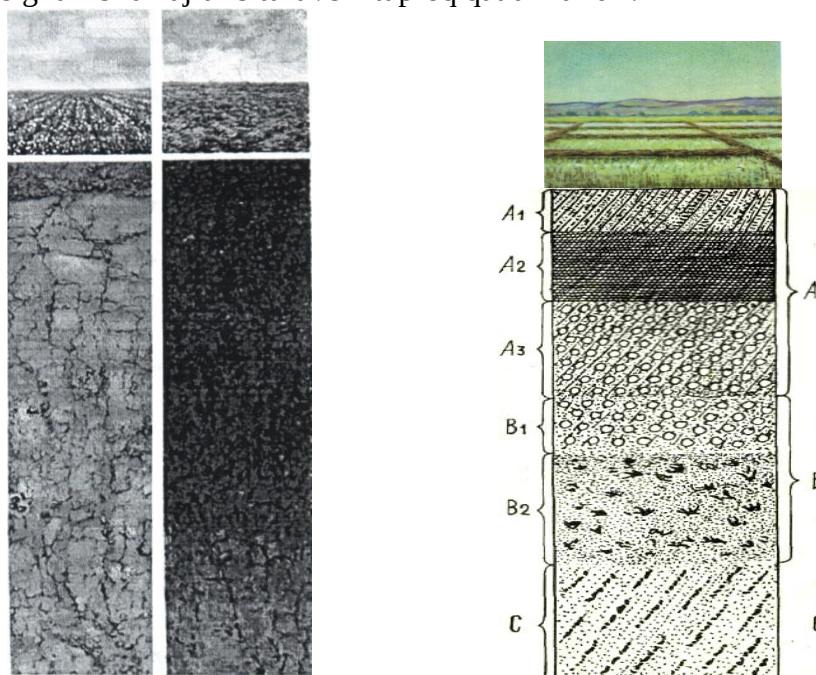
3. Tuproq profilining shakllanishi. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqning ona jinslardan farq qiladigan muhim qator tarkibiy qismlari, xossalari va belgilari yuzaga keladi. Bu o'zgarishlar tuproqning profilida o'z aksini topgan bo'ladi. Tuproq profili - tuproq genetik gorizontlarining vertikal yo'nalish bo'yicha muayyan tarzda almashib turishi natijasida yuzaga keladigan tashqi qiyofasidir. Tuproq profilini tashkil etuvchi genetik gorizontlar o'ziga xos tashqi morfologik belgilari bilan ajralib turadi. Tuproqlar, sodir bo'ladigan ichki jarayonlarni, ularning paydo bo'lishi (genezisi) ni va rivojlanish tarixini namoyon etadigan, morfologik belgilar deb ataladigan, tashqi ko'rinishga ega. Ana shu belgilar asosida tuproqlarni ona jinslaridan va bir-biridan farqlab ajratish hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishi, uning jadalligi haqida umumiy tasavvurga ega bo'lish mumkin. Tuproqning morfologiyasi haqidagi asosiy fikrlar V.V.Dokuchayev tomonidan aytilgan bo'lib, S.A.Zaxarov uni takomillashtirdi.

Tuproqning asosiy morfologik belgilariga: tuproq profilining tuzilishi, tuproq va uning alohida gorizontlarining qalinligi, rangi (tusi); mexanik tarkibi; strukturasi; qovushmasi; yangi yaralmasi va qo'shilmasi singarilar kiradi. Bularni o'rganish maqsadida tuproq chuqur (razrez) lari kovlanadi (4-rasm).



3-rasm. Tuproq chuquri (kesmasi)

Tuproq profili (kesimi) ning tuzilishi. Aytilganidek, tuproq profili qator genetik gorizontlardan iborat. Tuproq gorizontlari - tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida paydo bo'ladigan va odatda yer yuzasiga parallel yo'nalgan, deyarli bir xil tuzilishli hamda o'zining morfologik (tashqi) belgilari bilan ajralib turuvchi tuproq qatlamlaridir.



4- 5 -rasmlar. Tuproq profilining tuzilishi

Tuproq gorizontlari bir-biridan rangi (tusi), strukturasi, qovushmasi singari morfologik belgilari bilan farqlanadi. Ular har xil kimyoviy va mexanik tarkibga ega bo'lib, bu gorizontlarda biologik jarayonlar ham turlicha kechadi. Tuproq gorizontlarining tuzilishi tabiiy tuproq paydo qiluvchi jarayonlar hamda insonlarning yerdan foydalanishi tufayli o'zgarishi mumkin. Tuproq profilida bir qancha gorizontlar ajratiladi va ular ham qator gorizontchalarga bo'linadi. Har bir gorizont o'zining nomi va harfli belgilari (indekslari) ga ega (5-6 - rasmlar)

Ao - o'simliklarning organik qoldiqlaridan iborat organogen gorizont (o'rmon to'shamasi, dasht o'simliklari namati);

T - torfli organogen gorizont;

A₁ - gumusli - akkumulyativ (chirindi to'planadigan) gorizont; A₂-elyuvial, B - illyuvial yoki o'tuvchi, G - gley (berch) gorizont, C - ona jins, D-ostki g'ovak tog' jinslari bo'lib, C - dan o'zining litologik tarkibi bilan farqlanadi. Ah - haydalma gorizont, ishlov beriladigan tuproqlardagi haydalma qatlam. Qo'riq yerlarda Ach gorizont - chimli qatlam ajratiladi. Ao va T organogen gorizontlari tuproq mineral qismining yuzasida to'shama sifatida paydo bo'ladi. **Organik moddalar to'planadigan (akkumulyativ) gorizont (A)** tuproq profilining yuqori qismida yashil o'simliklarning qurigan biomassasi to'planishidan hosil bo'ladi. Bu gorizont o'zining ifodalanishi, xarakteriga ko'ra - gumusli - akkumulyativ gorizont, tuproqning yuqori mineral qatlamida hosil bo'lib, ularda mineral moddalarning parchalanishi va ishqorsizlanishi ifodalanmagan; **A₁** - gumusli-elyuvial, tuproq profilining yuqori gorizonti hisoblanib, unda morfologik va tarkibi jihatdan mineral moddalarning parchalanishi va ishqorsizlanishi ifodalangan (o'rmon, o'rmon-dasht, dasht zonalarida yaxshi shakllangan). **A** va **A₁** gorizontlari odatda boshqa gorizontlarga nisbatan ancha to'q, qoramtir tusli bo'lib, bunda eng ko'p miqdorda organik moddalar (gumus) va oziq moddalar to'plangan. Ishlov beriladigan tuproqlar profili odatda haydalma gorizontdan (**Ah**) boshlanadi. Bu gorizont tuproq gumusli qatlam va qisman pastki gorizontlarning haydalishi tufayli hosil bo'ladi. Chimlanish jarayoni yaxshi boradigan qo'riq yerlarda (qora tuproqlar, kashtan va bo'z tuproqlarda) chim qatlami (**Ach**) yaxshi ifodalanadi. **Elyuvial (yuvilma) gorizont (A₂)** tuproq mineral qismining

intensiv parchalanishi va bu mahsulotlarning pastki qatlamlarga yuvilib ketilishi jarayonlari natijasida paydo bo'ladi. U ochroq tusli. **Illyuvial** yoki **o'tuvchi** (oraliq) gorizont (B) elyuvial yoki gumus (chirindi) li gorizont ostida hosil bo'lib, ona jinslariga o'tuvchi qatlam hisoblanadi.

Elyuvial gorizontli tuproqlarda illyuvial gorizont yaxshi shakllanib, unda yuvilgan moddalar (tuproq paydo bo'lish mahsulotlari) qisman ana shu qatlamda to'plana boshlaydi. Shuning uchun shimilma gorizont ham deyiladi. Illyuvial gorizontning quyidagi turlari: **B_{Fe}** - temir moddalari yuvilib keltirilgan. **B_h** - gumusli moddalar shimilgan, **B_k** - karbonatlar tuplangan, **B_s** - sulfatlar va xloridlar keltirilgan. **B_i** - il (loyka) zarrachalari keltirilib to'plangan qatlamchalari ajratiladi. Tuproqning yuqori qismidan moddalar yuvilib keltirilmaydigan sharoitda (qora tuproq, kashtan va bo'z tuproq kabilarda) **B** - gorizont illyuvial hisoblanmasdan balki gumusli akkumulyativ gorizontdan jinslarga *o'tuvchi* qatlamdan iborat. U ko'pincha struktura va qovushmasiga ko'ra **B₁** **B₂** gorizontchalariga ajratiladi.

Gley (berch) gorizonti (G) - gidromorf tuproqlarda hosil bo'ladi. Doimiy yoki uzoq muddatli suv bosib turadigan o'ta nam va erkin kislorod yetishmaydigan sharoitda, tuproqda anaerob-qaytarilish jarayonlari boradi. Natijada temir, marganesning va alyuminiy harakatchan shaklining to'liq oksidlanmagan (zakis) birikmalari yuzaga keladi hamda o'ziga xos qiyofa, ya'ni ko'kimtir, kulrang-zangori yoki xira yashil tus beradi. Agar gleylanish boshqa gorizontlarda ham ifodalangan bo'lsa, ularning harfli indeksleri yoniga "g" deb yozib qo'yiladi. Masalan, Ag, Bg va hokazo.

Ona jins (C) tuproq paydo bo'lish jarayonlari kam ta'sir etgan g'ovak jinslardan iborat. **Tuproq osti tub jinslari (D)**, odatda tuproq gorizontlari muayyan jinslarda paydo bo'lib, uning ostida esa boshqa xossalarga ega jinslar mavjud bo'lganda ajratiladi. Har bir tuproq tipi uchun o'ziga xos gorizontlar xarakterli bo'lib, ba'zan bu gorizontlar ayrim tuproqlar profilida bo'lmasligi mumkin.

Tuproq va uning ayrim gorizontlari qalinligi. Tuproqning umumiy qalinligi deb, uning yuzasidan boshlab ona jinsigacha bo'lgan gorizontlar (sm da ifodalangan) yig'indisiga aytiladi.

Demak, tuproq qalinligi uning **A₀+A₁+A₂+B₁+B₂** kabi gorizont va gorizontchalarining C (ona jinsi) gacha barcha yig'indisidir. Turli tuproqlarning qalinligi har xil bo'lib, 40-50 sm dan 100-150 sm gachadir. Ammo O'rta Osiyoning qadimdan sug'orilib kelinayotgan madaniy (agroiirrigasion qatlamli) voha tuproqlarining qalinligi 250-300 sm va undan ham oshadi. Tuproqlarning umumiy qalinligidan tashqari ularning alohida genetik gorizontlari qalinligini aniqlash ham agronomik nuqtai nazardan muhim ahamiyatga ega. Tuproq unumdorligini belgilashda, yerga ishlov berish, meliorativ tadbirlarni olib borishda hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarining borishini o'rganishda bu ko'rsatkich e'tiborga olinadi.

Ayrim gorizontlar qalinligini belgilashda tuproq yuzasidan boshlab, uning yuqori va quyi chegarasini ko'rsatib sm.da ifodalash ancha qulay (masalan, A₀= 0-3 sm. A₁=3-18, A₂=18-30, B₁=30-45 va x.k.).

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproqshunoslik fani nimalarni o'rganadi?
2. V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, P.A.Kostichev, V.R.Vilyams va hozirgi zamon olimlarining tuproq haqidagi ta'riflarini ayting?
3. Tuproqning tabiat va jamiyatdagi roli nimalarda namoyon etiladi?
4. Tuproqning tabiiy jism sifatidagi xususiyatlarini ayting?
5. Tuproqning bioqatlamdagi asosiy vazifalari?
6. Tuproq va o'simliklar o'rtasidagi uzviy bog'liqlik to'g'risida nimalarni bilasiz?
7. Tuproqshunoslik fanining boshqa fanlar o'rtasida tutgan o'rni?
8. Tuproqshunoslik fanining tadqiqot usullari.
9. Tog' jinslarining nurashi, qayta yotqizilishi natijasida qanday yangi xossalarga ega bo'ladi?
10. Tabiatda moddalarning katta geologik aylanishi deganda nimalarni tushunasiz?
11. Moddalarning kichik biologik aylanishida sodir bo'ladigan oziq moddalarning harakati, to'planishi va ahamiyatini so'zlab bering?
- 12 Biogen moddalar (C, Ca, P, K) ning hosil bo'lishi, o'zgarishi va aylanishining ahamiyati nimada?

2-Mavzu: Tuproqning mexanik tarkibi, umumiy fizik xossalari

REJA

1. Tuproqning mexanik tarkibi.
2. Tuproqning umumiy fizik xossalari
3. Mikroorganizmning organik va mineral birikma o'zgarishiga ta'siri

Tayanch iboralar: *Tuproq, tuproq jinslari, qumli, changli yoki loyli yotqiziqlar genezis, mineral, organik va organo-mineral tuproq xossalari, agregatlar, tuproq tiplari, gorizant, relyef, Tuproq qoplami – pedosfera – litosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera, purifikator, tuproq qatlamlari., shag'al, loyqa.*

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

1. Tuproqning mexanik tarkibi. Tuproq paydo qiluvchi jinslar va tuproqlar tarkibi turli katta-kichiklikdagi zarralar, jumladan birlamchi minerallarning yirik donachalaridan tortib, mikronlar bilan o'lchanadigan eng mayda kolloid zarrachalari to'plamidan tashkil topgan. Tuproqning mexanik tarkibi asosan ular hosil bo'lgan tuproq paydo qiluvchi ona jinslaridan o'tgan va tuproq paydo bo'lish jarayonida kam o'zgaradi.

G'ovak tuproq paydo qiluvchi jinslarning granulometrik tarkibi ularning hosil bo'lishi va boshlang'ich jinslar xarakteriga bog'liq. Tog' jinslarining nurash mahsulotlari parchalanishi, suv va shamol oqimlari ta'sirida ko'chirilish va yotqizilishi jarayonida ularning qayta saralanishi va yer yuzasida yirik bo'lakli jinslar, qumli, changli yoki loyli yotqiziqlar holida to'planishi sodir bo'ladi. Bunda allyuvial va eol yotqiziqlari tarkibi bir-biriga o'xshash, yaxshi saralangan qum, qumloq, soz zarrachalarini ko'p saqlaydigan holga o'tadi. Muz, muz-suv, delyuvial va prolyuvial yotqiziqlari esa yomon saralangan, har xil kattalikdagi zarra (bo'lak)lar aralashmasidan tashkil topgan.

Turli katta kichikligidagi zarralar odatda turli minerologik hamda kimyoviy tarkibga ega. Tuproqlarda mexanik elementlar nafaqat boshlang'ich ona jinslardan o'tgan, albatta asosiy qismi shunday kelib chiqishga ega bo'lsa ham, ammo bir qismi tuproq paydo bo'lish jarayonida ham hosil bo'lgan. Ular tuproqda sodir bo'ladigan: maydalanish, erish, gidroliz, cho'kmaga tushish, gumus xosil bo'lish va boshqa turli xildagi hodisalar ta'sirida doimo o'zgarib turadi. Shuningdek ko'pchilik tuproqlarda mayda mexanik elementlarning tuproq profili bo'ylab xarakatlanish jarayoni tufayli ustki gorizontlarda ularning kamayishi va pastkilarida esa ko'payishi kuzatiladi. Shunga ko'ra tuproq mexanik elementlari birlamchi (ona jinslaridan o'tgan) yoki ikkilamchi (yangi hosil bo'lgan) bo'lishi mumkin.

Tuproq mexanik elementlari, ularning klassifikatsiyasi. Jinslar va tuproqlardagi turli o'lchamli alohida zarrachalar **mexanik elementlar** deyiladi. Kelib chiqishiga ko'ra mexanik elementlar: **mineral, organik va organo-mineral** zarrachalardan iborat. Bu zarrachalar tog' jinslarining bo'lakchalaridan, ayrim (birlamchi, ikkilamchi) minerallar, chirindi moddalar va organik hamda mineral moddalarning o'zaro ta'sirlashuvidan hosil bo'lgan mahsulotlardan tashkil topgan.

Mexanik elementlar tuproq va jinslarda alohida (qum) va turli struktura bo'lakchalariga birikkan shaklda bo'ladi. Mexanik elementlarni miqdoriy aniqlashga *mexanik analiz* deb ataladi. Mexanik elementlarning xossalari, ular o'lchamiga ko'ra o'zgarib turadi. O'lchami va xossalari bir-biriga yaqin zarrachalar odatda fraksiyalarga birlashtiriladi. Zarrachalar katta-kichikligiga qarab fraksiya gruppalarining klassifikatsiyasi ishlab chiqilgan. Kattaligi bo'yicha fraksiyalarga ajratilgan zarrachalarning gruppalanishiga *mexanik elementlar klassifikatsiyasi* deyiladi.

Hozirgi vaqtda N.A.Kachinskiy tavsiya etgan mexanik elementlar klassifikatsiyasi ko'p ishlatiladi (5-jadval).

Fraksiyalardagi o'lchami 1 mm dan katta zarrachalarga jinslarning *tosh qismi* yoki *tuproq skleti*, 1 mm dan kichiklari esa *mayda zarrachali* yoki *mayda qismi* deb ataladi. Shuningdek, mayda zarrachadagi 0,01 mm dan katta zarrachalar xossalari qumga yaqin bo'lgani uchun shartli "fizik qum" gruppasiga, 0,01 dan kichiklari esa loyga o'xshashligi sababli "fizik loy" deb yuritiladi.

2. Tuproqning umumiy fizik xossalari. Turli mexanik elementlarning minerologik, kimyoviy tarkibi, ularning fizik va fizik-kimyoviy xossalari har xil bo'lganidan, alohida fraksiyalar tuproqlar hamda jinslarning xossalariga turlicha ta'sir etadi.

Granulometrik tarkib – tuproqning eng asosiy ko'rsatkichi. Tuproqning juda ko'p xossalari va unumdorligi unga bog'liq. Granulometrik tarkib tuproqning suv – fizik, fizik – mexanik, havo, issiqlik xossalari, oksidlanish - qaytarilish sharoitlari, singdirish qobiliyati, tuproqda gumus, kul elementlari va azotning to'planishiga sezilarli ta'sir etadi. Granulometrik fraksiyalar xossalari to'g'ridan – to'g'ri zarrachalar solishtirma yuzasiga va ularning kimyoviy, minerologik tarkibiga bog'liq. Shu sababli, ularning o'lchami fraksiyalar o'lchamida xossalaridagi farqlarda o'z aksini topadi.

Alohida fraksiyalar uchun xarakterli bo'lgan xossalarga qisqacha to'xtalamiz.

Tosh (>3 mm) asosan turli tog' jinslarining bo'lakchalaridan iborat bo'lib, tuproqda toshning ko'pligi qator salbiy xossalarga olib keladi. Jumladan, qishloq xo'jalik mashinalari va qurollaridan foydalanishni qiyinlashtiradi, ekinlarning unib chiqishi va o'sishiga yomon ta'sir etadi. Tuproqning toshlilik darajasi odatda (massasiga nisbatan foiz xisobida) 3 mm dan katta zarrachalar miqdoriga ko'ra quyidagi gruppalariga ajratiladi: toshli bo'lmagan - 0,5 foiz, kam toshli - 0,5-5 foizgacha, o'rtacha toshli 5-10 foiz va kuchli toshloq tuproq 10 foizdan ko'p.

O'rta Osiyo sharoitida turli darajadagi toshloq tuproqlar tog'li o'lkalarda keng tarqalgan.

Shag'al (3-1 mm) birlamchi minerallarning turli bo'lakchalari-dan tashkil topgan. Shag'alning tuproqda ko'p bo'lishi yerni ishlashda unchalik xalaqit bermasa-da, lekin unga qator salbiy xossalalar - suvni juda tez o'tkazib yuborish, suv ko'taruvchanlik xususiyatining yomonligi, nam sig'iminining juda past bo'lishi xarakterli.

Yuqorida aytilganidek, o'lchami 1 mm dan katta zarracha (tosh va shag'allar) ga tuproq skleti yoki tosh qismi deb ataladi. Skletli (toshli va shag'alli) tuproqlar, odatda, joylardagi tuproq qatlami rivojlanishining yoshligi, turli ekzogen jarayonlar (eroziya, deflyasiya, surilma va x.k.) tufayli yaqin o'tmishda avvalgi tuproq massasining yemirilish jarayonlari, mayda yotqiziqlar to'planishining yo'qligini bildiradi. Ancha quruq va sovuq iqlim, shuningdek tog'li va past – balandli relyeflar skletli tuproqlar uchraydigan tuproq qoplamining rivojlanishiga olib keladi.

Tuproqda sklet miqdorining ko'payishi mayda zarralar miqdorining kamayishi, oziqa elementlar va foydali namlik zapaslarining pasayishiga olib keladi. Skletning oshishi ildiz tarqaladigan qatlamning va mos ravishda o'numdorligining kamayishiga barobardir. Toshloq tuproqlarning nisbatan yuqori quruqligini aynan ta'kidlash lozim. Paxta, g'alla ekinlari hosildorligi va tuproq toshloqligi o'rtasidagi bog'liqlik juda xarakterlidir, ya'ni tuproq tosh qismining oshishi ekinlar hosildorligining keskin pasayishiga olib keladi.

Qum fraksiyasi (1-0,05 mm) asosan kvars va dala shpatlari kabi birlamchi minerallarning bo'lakchalaridan iborat. Bu fraksiyalarning suv o'tkazuvchanligi yuqori bo'lib bo'kish va plastiklik xossasiga ega emas, ammo shag'alga nisbatan unda kapillyarlik va nam sig'imi ancha yaxshi. Shuning uchun tabiiy qumlar (ayniqsa mayda donalisi) ekinlar uchun yaroqli hisoblanadi. Ammo ekinlar uchun qumlarning nam sig'imi 10 foizdan kam bo'lmasligi lozim.

Yirik va o'rtacha to'zon (chang) (0,05-0,005 mm). Yirik chang fraksiyalari 0,05-0,01 mm minerologik tarkibi jihatdan qumdan kam farqlanadi. Shuning uchun unda qumning ayrim xossalari: plastik emasligi, kam ko'pchishi, nam sig'iminining yuqori emasligi kabilar xarakterli.

O'rta chang (0,01-0,005 mm) da slyuda mineralining ko'p bo'lishi bu fraksiyaga yuqori plastiklik va birikish xossasini beradi. O'rtacha chang ancha mayda bo'lganligidan namni yaxshi ushlab turadi. Lekin uning suv o'tkazuvchanligi past. Koagulyasiyalanish qobiliyatiga ega emasligi sababli, tuproq strukturasi shakllanishi va tuproqdagi fizik-kimyoviy jarayonlarida ishtirok etmaydi. Shuning uchun ham yirik va o'rtacha chang fraksiyalari ko'p bo'lgan tuproqlar tez uvalanib, changlanib ketadi va zichlanadi, suvni kam o'tkazadi.

Mexanik elementlar klassifikatsiyasi

Zarrachalar o'lchami, mm	Mexanik elementlar (fraksiyalar) nomi	Gruppalari
>3	Tosh	Tosh qismi
3-1	Shag'al	
1-0,5	Qum: yirik	
0,5-0,25	o'rta	«Fizik qum»
0,25-0,05	mayda	
0,05-0,01	To'zon(chang): yirik	
0,01-0,005	o'rta	«Fizik loy»
0,005-0,001	mayda	
0,001-0,0005	Loyqa: dag'al	
0,0005-0,0001	nozik	
<0,0001	kolloidlar	

Mayda chang (0,005-0,001) mm odatda ancha yuqori dispersiyalanganligi bilan xarakterlanib, qator birlamchi va ikkilamchi minerallardan iborat. Shuning uchun ham yirik zarralarga xos bo'lmagan qator xossalari, jumladan, koagullanish va struktura hosil qilish xususiyatiga hamda singdirish qobiliyatiga ega, chirindi moddalarni ko'p saqlaydi. Lekin maydanozik zarrachalarning ko'p bo'lishi tuproqning suv o'tkazuvchanligini yomonlashtiradi, o'simliklar uchun o'tadigan nam kam bo'ladi, yuqori ko'pchilik va bo'kish, yopishqoqlik, yorilib ketish va zich qovushmali bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Loyqa <0,001 mm\ asosan yuqori dispers ikkilamchi minerallardan gumusli va organik mineral moddalardan iborat. Birlamchi minerallardan kvarts, ortoklaz, muskovit kabilar uchraydi. Bu fraksiya tuproq unumdorligida katta ahamiyatga ega va tuproqda kechadigan qator fizik kimyoviy jarayonlarda asosiy rol o'ynaydi. Undagi kolloid zarrachalar tuproq strukturasining hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Tuproqning barcha kolloidlari ushbu fraksiyaga mansub. Loyqa zarrachalar juda katta sathiy energiyaga ega, masalan 1 g zarrachalarning solishtirma yuzasi 20000 sm² ga yaqin. Loyqa fraksiya tuproq plazmasini tashkil etadi. Bular amalda tuproqda sodir bo'ladigan barcha jarayonlarning ishtiroqchisi hisoblanadi. Loyqa miqdori tuproqning ko'pchilik genetik xarakteristikasini belgilaydi. Gumus zahirasi, singdirilgan asoslar, karbonatlarning joylashish chuqurligi loyqa bilan bog'liq. Tuproq loyqa fraksiyasida gumusning qariyb barcha qismi saqlanadi. Bunda azot va fosfor, shuningdek o'simliklar uchun ko'pchilik hayotiy muxim elementlar jamlangan. Tuproqning fizik xossalari, nam sig'imi, struktura holati va suv o'tkazuvchanligi loyqa miqdoriga bog'liq. Ammo dispersiyalangan loyqa fraksiyalari qator salbiy xossalarga ham olib keladi.

Loyqa – eng asosiy singdiruvchi, ko'pgina mayda dispers moddalarni, jumladan biofil elementlarni, shu bilan birga atrof muhitni ifloslantiruvchi turli kationlar, og'ir metallar va radioaktiv elementlarni ham ushlab qoladigan absorbent hisoblanadi. Loyqa fraksiyaning fizik va suv – fizik xossalari zarrachalar dispers holatiga bog'liq. Koagulyasiyalangan, strukturalangan loyqa zarrachalari tuproqda biologik obyektlarning nam va havo bilan yuqori darajada ta'minlanishini vujudga keltiradi. Aksincha, strukturasiz dezagregatlangan loyqa zich yaxlit massaga aylanadi, shu sababli unda tirik organizmlar uchun erkin havo va qulay suv bo'lmaydi. U namlanganda yaxlit yopishqoq, ilashuvchan, bo'kadigan va quriganda esa yorilib ketadigan massaga aylanadi.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, mexanik elementlar o'lchamining maydalanib borishi bilan, ularning xossalari ham o'zgarib boradi. Ayniqsa ana shunday keskin o'zgarishlar "fizik qum" >0,01 mm \ bilan "fizik loy" <0,01 mm\ fraksiyalari chegarasida yaxshi ifodalangan. Shuning uchun ham tuproqning mexanik tarkibini o'rganishda ana shu zarrachalarning miqdoriga alohida e'tibor beriladi.

Tuproqning granulometrik (mexanik) tarkibi, unga ko'ra tuproqlar klassifikatsiyasi.

Tuproq yoki jinslardagi turli katta-kichiklikdagi mexanik elementlarning prosent bilan ifodalanadigan nisbiy miqdoriga **mexanik tarkibi** deb ataladi.

Turli mexanik elementlarning miqdoriga ko'ra tuproq va jinslarning xossalari bir xil emas.

Tuproq va jinslarning mexanik tarkibi uning fizik, fizik-kimyoviy xossalari qarama-qarshi bir necha gruppalariga ajratiladi. Mexanik tarkibining klassifikatsiyasida "fizik qum" va "fizik loy" fraksiyalarining nisbati asos qilib olingan. Dastlabki ana shunday klassifikatsiyalardan birini N.M.Sibirsev tavsiya etgan. Keyinchalik qator klassifikatsiyalar (A.N.Sabanin, V.R.Vilyams) ishlab chiqildi. Hozirgi vaqtda N.A.Kachinskiyning ancha mukammallashtirilgan va foydalanish uchun qulay klassifikatsiyasi keng ishlatilmoqda (6-jadval).

Bu klassifikatsiyaga ko'ra mexanik tarkibining asosiy nomi "fizik qum" ning "fizik loy" ga bo'lgan nisbatiga qarab beriladi va qo'shimcha nomlanayotganda esa, ko'proq uchraydigan fraksiyalar (shag'al 3-1 mm, qum 1-0,05 mm, yirik chang 0,05-0,01 mm, changsimon 0,01-0,001 mm va loyqa < 0,001 mm) miqdori e'tiborga olinadi.

Masalan, bo'z tuproqlar tarkibidagi fizik loy 28,1 foiz, qum 37,0, yirik chang 34,9, o'rtacha va mayda chang 16 yoki 12,1 foiz bo'lganda, mexanik tarkibiga ko'ra uning asosiy nomi - yengil qumoq bo'lib, qo'shimcha nomi - yirik chang qumlidir.

Mexanik tarkibining qo'shimcha nomi, misolda keltirgandek, tuproqda ko'prok uchraydigan ikki fraksiya asosida berilib, oxirida aytiladigan (masalan, qum) uning ko'proq ekanligini ifodalaydi.

N.A.Kachinskiy o'zining mukammal (uch hadli) klassifikatsiyasida qum, chang va loyqalarning nisbatini ham hisobga oladi, shunga ko'ra qaysi fraksiyaning ko'pchiligiga qarab tuproq turli nom bilan ataladi. Masalan, og'ir qumoq va o'rta qumoq tuproqlar yana quyidagi gruppalariga bo'linadi: changli - loyqa tuproq, loyqa-changli tuproq, yirik changli-loyqa tuproq, loyqa-yirik changli tuproq, changli tuproq, yirik changli tuproq, qum-changli tuproq, loyqa-qum tuproq, changli -qum tuproq. O'rta va yengil soz tuproqlar esa loyqali-chang tuproq, changli-loyqa tuproq, yirik changli-loyqa tuproq, loyqali-yirik chang tuproqlarga bo'linadi.

Qovushmagan qumlar: mayda donador, o'rtacha donador, yirik donador, mayda donador-shag'alli, o'rtacha donador - shag'alli (graviyli), yirik donador-shag'alli qovushmagan qumlarga bo'linadi. Qovushmagan qumlarda chang va loyqalar miqdori hisobga olinadi va zarrachalarning katta-kichikligiga qarab ular tegishli nom bilan ataladi.

Shuni e'tiborga olish lozimki, klassifikatsiyada tuproqning genetik tabiati, ulardagi loy fraksiyalarining struktura agregatlariga birlashuvi xossasi e'tiborga olingan bo'lib, bunda gumus miqdori, tarkibi va almashinuvchi kationlar hamda mineralogik tarkibi muhim ahamiyatga ega. Bu xususiyatlar qanchalik yaxshi ifodalanagan bo'lsa, fizik loy miqdori bir xil bo'lgan sharoitda ham loy zarrachalarining xossalari unda kuchliroq namoyon buladi. Shuning uchun ham doim dasht tuproqlari, qizil va sariq tuproqlar podzol, sho'rtob tuproqlarga nisbatan strukturali bo'lganidan, undagi fizik loy miqdori bu tuproqlarda ancha ko'proq saqlangandagina og'ir mexanik tarkibli kategoriyalarga kiritiladi. Masalan 6-jadvalga ko'ra dasht tuproqlari (qora tuproq kabi) ni soz tuproqlar jumlasiga fizik loy miqdori 60-75 foiz bo'lganda, podzol tuproqlarni 50-65 foiz, sho'rtoblarni esa 40-50 foiz bo'lganda kiritiladi.

Demak, mexanik tarkibni aniqlayotganda tuproqlar kelib chiqishining genetik xususiyatlariga e'tibor berish lozim.

Tuproq paydo bo'lishi va uning unumdorligida granulometrik tarkibining katta ahamiyatga ega ekanligi olimlar va kishloq xo'jaligi xodimlarining, uni o'rganishga bo'lgan doimiy e'tiborini belgilaydi.

Tuproqning granulometrik tarkibi o'simliklar yashashi va oziqlanishida eng muhim muhit hisoblanadi. Uning agronomik va ekologik ahamiyati, eng avvalo tuproqning unumdor yoki unumsiz ekanligi granulometrik tarkibga bog'liq ekanligidir. Odatda granulometrik tarkib qanchalik yengil bo'lsa tuproqda gumus va o'simliklar oziqlanadigan elementlar shuncha kam. Loyqa zarrachalar miqdori

Tuproqlar va ona jinslarning mexanik tarkibiga ko'ra klassifikatsiyasi. (N.A.Kachinskiy)

Mexanik tarkibiga ko'ra qisqacha nomi	«Fizik loy»(<0,01 mm) miqdori, foiz			«Fizik qum» (>0,01 mm) miqdori, foiz		
	T u p r o q l a r					
	Po dzol tipidagi	Das ht tipida-gi hamda qizil va sariq tuproqlar	Sh o'rtob va kuchli sho'rtobl ar	Po dzol tipidagi	Das ht tipida-gi hamda qizil va sariq tuproqlar	Sh o'rtob va kuchli sho'rtobl ar
Qum tuproq:						
sochilma qum	0-5	0-5	0-5	10	100-	100
birikkan qum	5-	5-10	5-	0-95	95	-95
Qumloq tuproq	10	10-	10	95	95-	95-
Qumoq tuproq	10-	20	10-	-90	90	90
yengil qumoq	20		15	90	90-	90-
o'rta qumoq		20-		-80	80	85
og'ir qumoq	20-	30	15-			
Soz tuproq	30	30-	20	80	80-	85-
yengil soz	30-	45	20-	-70	70	80
o'rta soz	40	45-	30	70	70-	80-
og'ir soz	40-	60	30-	-60	55	70
	50		40	60	55-	70-
		60-		-50	40	60
	50-	75	40-			
	65	75-	50	50	40-	60-
	65-	85	50-	-35	25	50
	80	>85	65	35	25-	50-
	>8		>6	-20	15	35
	0		5	<2	<15	<3
				0		5

ko'payib borishi bilan tuproqning potensial unumdorligi ham oshib boradi. Ammo potensial unumdorlik nafaqat tuproqning gumus va oziq elementlarga boyligiga, balki uning fizik holatiga ham bog'liq. Masalan, juda og'ir soz tuproqlar ko'p miqdorda gumus va oziqa elementlarni saqlasada, fizik xossalarining yomonlashuvi sababli unumdorligi pasayadi. Tuproqlarda ko'p miqdorda loy zarrachalarini saqlashi bilan bog'liq bo'lgan salbiy xodisalar, ularning yaxshi strukturaga ega bo'lishligi bilan kompensasiya qilinishi mumkin. Bunday xossalar soz tarkibi evaziga yaxshi strukturaga ega bo'lgan qora tuproqlar, karbonatlar ko'pligi tufayli mikroagregatlarga boy bo'lgan bo'z tuproqlar, temirli soxta qumli agregatli qizil va sariq allyuvial tuproqlarga xosdir.

Mexanik tarkibi tuproqning eng muhim fundamental xossalari va unumdorligini belgilovchi asosiy ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, birinchi navbatda uning genetik, ekologik va agronomik ahamiyati kattadir. Tuproqning suv o'tkazuvchanligi, nam sig'imi kabi xossalari hamda havo-suv, issiqlik kabi rejimlari mexanik tarkibi bilan bevosita bog'liq bo'lib, sug'orish va zax qochirish meliorasiyasida bu ko'rsatkichlar muhim rol o'ynaydi.

Turli mexanik tarkibli tuproqlar har xil unumdorlikka ega bo'lganligidan yerni ishlash, o'simliklarni oziqlantirish bo'yicha turli agrotexnik tadbirlar olib boriladi. Soz tuproqlar odatda qumoq va qumli tuproqlarga nisbatan o'simliklar uchun zarur oziqa kul moddalarni ko'proq saqlaydi. Mexanik tarkibi tuproqning singdirish qobiliyati, oksidlanish-qaytarilish sharoitlariga, yerda chirindining va oziq moddalarning to'planishida ham muhim rol o'ynaydi.

Mexanik tarkibiga ko'ra yerga ishlov berish sistemasi, dala ishlarining muddatlari, o'g'itlash normasi, qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirish sxemalari kabilar belgilanadi.

Yerga ishlov berishda qishloq xo'jalik mashinalari va qurollariga ko'rsatiladigan qarshilikni belgilaydigan tuproqning fizik-mexanik xossalari ham mexanik tarkibiga bog'liq. Bu xossasiga ko'ra traktorlar uchun sarflanadigan yoqilg'i va ish normalari belgilanadi. Ayonki, mexanik tarkibi og'irlashuvi bilan tuproqning ish qurollariga ko'rsatadagin qarshiligi va yoqilg'i sarfi ham ortadi. Masalan, yengil qumoslarda tuproqning qarshiligi har kvadrat sm.ga 0,50-0,70 kg.ni tashkil etib 10-12 - kg/ga yoqilg'i sarflanganda, o'rtacha qumoslarda -0,93-1,06 kg/sm² va yoqilg'i sarfi 15-18 kg/ga ni, yengil soz tuproqlarda esa qarshilik yanada kuchli bo'lib, yoqilg'i sarfi gektariga 28-30 kg ni tashkil etadi.

Qum va qumloq tuproqlar yengil haydalganidan dehqonchilikda ularni *yengil tuproqlar* jumlasiga kiritiladi. Suvni yaxshi o'tkazib, maqbul xavo rejimiga ega, tez isiydi. Lekin bu tuproqlar qator salbiy xususiyatlarga, jumladan, kam nam sig'imiga ega. Shuning uchun hatto seryog'in rayonlarda ham o'simliklarga nam yetarli bo'lmaydi. Yengil tuproqlarda chirindi va o'simliklar uchun zarur oziq moddalar kam va singdirish qobiliyati past bo'ladi, shamol eroziyasiga ko'proq uchraydi. Og'ir qumoq va soz tuproqlar ancha yuqori birikkanligi va nam sig'iminining ko'proq bo'lishi bilan xarakterlanadi. Oziq moddalar bilan yaxshiroq ta'minlangan, chirindiga boy. Bunday tuproqlarga ishlov berishda aytilganidek, ancha ko'p kuch va energiya sarflanadi. Shuning uchun bu tuproqlar *og'ir tuproqlar* deb yuritiladi. Strukturasiz og'ir tuproqlar noqulay fizik va fizik-mexanik xossalarga ega. Suv o'tkazuvchanligi past, yengil changlanib ketadi, qatkaloq hosil bo'ladi, zichligi yuqori, yopishqoqligi va ko'pincha havo, issiqlik rejimlarining noqulay bo'lishi bilan ajralib turadi. Bu tuproqlar ham qumli va qumloq tuproqlar singari qishloq xo'jaligida foydalanish uchun uncha qulay emas. Strukturali va kam strukturali yengil qumoq va o'rta qumoq tuproqlar qator maqbul xossalari bilan xarakterlanib, dehqonchilik uchun qulaydir. Tabiiy iqlim sharoitlari va tuproq tiplariga ko'ra mexanik tarkibining maqbulligi ham o'zgaradi. Masalan, dasht zonasining yaxshi strukturali qora tuproqlari uchun ancha og'ir mexanik tarkib (og'ir qumoq va soz tuproqlar) ham namni yaxshi to'plash imkonini beradi. Bo'z tuproqlarda esa o'rtacha qumoq mexanik tarkib ancha yaxshi hisoblanadi.

Granulometrik tarkib tuproqning issiqlik xossalari ham sezilarli ta'sir etadi: yengil tuproqlar ancha «issiq» tuproqlarga mansub, ya'ni tezroq eriydi va isiydi. Og'ir tuproqlar «sovuq» tuproqlar qatoriga kiritiladi. Bu dehqonchilik tarqalgan shimoliy chegaralarda katta ahamiyatga ega.

Mexanik tarkibi baholanayotganda, shuningdek qishloq xo'jalik ekinlarining biologik xususiyatlari va ularning tuproq sharoitlariga bo'lgan talabchanligiga ham e'tibor berish lozim. Masalan, kartoshka va ko'pchilik sabzavot ekinlari uchun qumloq va yengil qumoq tuproqlar ancha qulaydir.

Tuproqning mexanik tarkibi ona jinslar tarkibi bilan bog'liq bo'lib, yerdan unumli foydalanilganda va turli tadbirlar qo'llanilganda, uning xossalari yaxshilanib boradi. Buning uchun turli usullardan foydalaniladi. Masalan, qum tuproqlarni gillash (yerga loyqa oqizish), mahalliy o'g'it qo'llanish bilan yoki og'ir soz tuproqlarni qumlash (yerga qum solish) yo'li bilan dehqonchilikda yaxshilab borish mumkin.

3. Mikroorganizmning organik va mineral birikma o'zgarishiga ta'siri Tuproqqa tushadigan organik qoldiqlarning bir qismi, turli biokimyoviy va fizik-kimyoviy jarayonlar natijasida oxirgi mahsulotlar (CO₂, H₂O va oddiy tuzlar) ga qadar oksidlanib minerallashadi, bir qismi esa murakkab o'zgarishlarga uchrab tuproqning o'ziga xos gumusli moddalarini hosil qiladi.

Gumus va chirindi moddalarining hosil bo'lishi haqida ko'plab tadqiqotlar olib borilishiga qaramasdan, hozirga qadarli gumus paydo bo'lish mexanizmi haqida munozarali fikrlar mavjud. Organik qoldiqlar turli birikmalarning mikrobiologik oksidlanish sikli (davri) nisbatan yaxshi o'rganilgan bo'lsa-da, gumus hosil bo'lishida o'simlik qoldiqlarining har xil tarkibiy qismining biokimyoviy transformasiyasi (o'zgarishi) yetarli tadqiq etilmagan. Shuning uchun bu jarayonlar sohasidagi mavjud sxemalar faraziy xarakterga ega. Gumus va gumus kislotalarining hosil bo'lish yo'llari va mexanizmi qadimdan boshlab tadqiqotchilarni qiziqtirib kelgan. Gumus hosil bo'lishi haqidagi dastlabki biologik nazariya asoschisi M.V.Lomonosov tuproq chirindisi "vaqt o'tishi bilan

hayvon va o'simlik qoldiqlarining chirishi" natijasida hosil bo'lgan deb ta'kidlaydi. Shu davrda shved olimi I.G.Valeriusning ko'rsatishicha, "chirindi g'ovak, ko'pincha qoramtir tusli yer (tuproq) bo'lib, suvni singdirganda kuchli ko'pchiydi va bulutsimon holga, quriganda esa changsimon holatga o'tadi. Turli moddalarni singdirib o'simliklarning o'sishida katta ahamiyatga ega". Valerius chirindining kelib chiqishini qisqacha tushuntirib, "chirindi o'simliklarning parchalanishi natijasida paydo bo'lgan" deb ta'kidlaydi.

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

Organik moddalarning parchalanishi natijasida nisbatan oddiy moddalar, sintezlanganda esa juda murakkab birikmalar hosil bo'ladi. Shunday qilib, har qanday tuproqda bir vaqtning o'zida ikki jarayon:

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

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

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

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

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

1. Gumin kislotalarida aromatik yadro yoki fulvokislotalarda aromatik qism.

2. Azot va fosfor saqlovchi komponentlar. Gumin kislotalari parchalanganda ularni tashkil etadigan aminokislotalarning, shu jumladan aromatik kislotalarning ham, katta turli tumanligi aniqlangan. Azotning barcha potensial zaxirasi organik moddalarda jamlangan. Fosfat zapasining 50% ham ularda saqlanadi.

3. Funksional gruppalarining birikmalari turli tuman: karboksilli, fenolli, spirtli, metoksilli va boshqalar. Funksional gruppalarining vodorodi almashinish reaksiyasi qobiliyatiga ega. Aynan funksional gruppalar tufayli gumusli kislotalar atrof muhitdan almashinish tarzida kationlarni singdirishi va kolloidli komplekslarni hosil qilishi mumkin.

4. Uglevodorodli zanjirlar. Gumusli kislotalar molekullari ko'pgina ichki bo'shlikga ega bo'lgan g'ovak, g'alvirak tuzilishga ega, gidrofilligi va yuqori singdirish qobiliyati bilan ajralib turadi. Ularning elementar tarkibi 13-jadvalda keltirilgan.

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

Gumusli moddalar elementar tarkibi, quruq kulsiz namunaga nisbatan %

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

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

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

Tuproqga xos jarayonlar tarzidagi gumifikasiyaning biokimyoviy mexanizmi o'simlik qoldiqlaridagi selluloza, oqsil, lignin va boshqa kimyoviy birikmalarning tuproq gumusining turli komponentlariga aylanishi ekanligi tasdiqlangan. Gumusning hosil bo'lishini biokimyoviy, va shuningdek sof kimyoviy agentlar ta'sirida sodir bo'ladigan, va muayyan ekologik sharoitda ancha turg'un spesifik (gumusga xos) va nospesifik (gumusga xos bo'lmagan) organik birikmalarning shakllanishiga olib keladigan organik qoldiqlarning o'zgarishi deb hisoblash mumkin.

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

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

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

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

M.M.Kononova va L.N.Aleksandrova tomonidan taklif etilgan kondensasiyalanish (polimerlanish) natijasida gumus hosil bo'lish sxemasi keng tarqalgan. Ana shu nuqta-nazarga ko'ra gumus hosil bo'lishida oqsillarning parchalanishidan hosil bo'lgan perro – C_4H_5N va benzol (C_6H_6) kabi monomerlarning oksidlanish va kondensatlanishidan hamda lignin va oshlovchi moddalarning parchalanishidan yuzaga keladigan fenol (C_6H_5OH) va xinon ($C_6H_2O_5$) singari oddiy moddalarning fermentlar ta'sirida va ishtirokida polimerlashib sintezlanishidan paydo bo'ladi. Bu faraziyaga ko'ra gumus moddalarning fulvokislotalari gumus hosil bo'lish jarayonining dastlabki davrida past

molekulyar bo'lib, keyinchalik bu 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 kislotalardan sifat jihatidan farq qiladi. (9-rasm chizma).

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

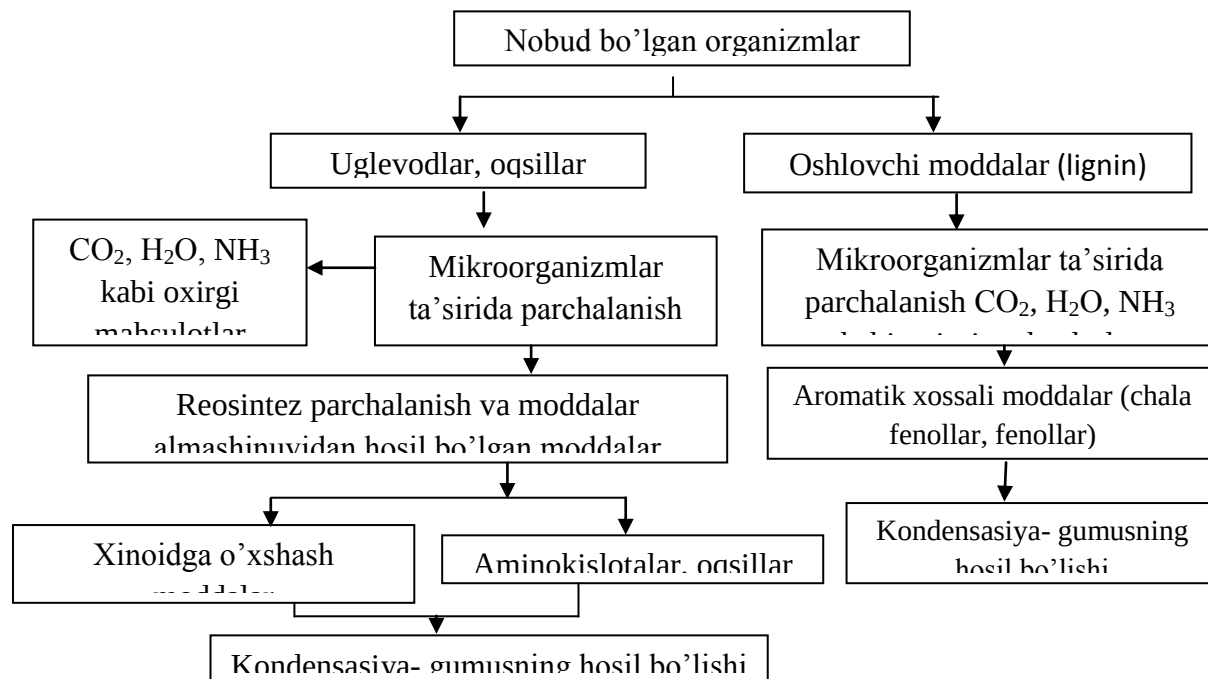
L.N.Aleksandrova gumus hosil bo'lishining ayrim zvenolari uzoq muddatli va turli-tumanligini alohida ta'kidlaydi. Birinchi stadiyasida organik qoldiqlar parchalanish mahsulotlarining biokimyoviy oksidlanishi natijasida kislotalar hosil bo'lish jarayoni ustun bo'ladi. Bunda hosil bo'lgan gumus kislotalar sistemasining erish darajasi bo'yicha gumin va fulvokislotalar gruppalariga fraksiyalanishi sodir bo'ladi. Tuproqda erkin gumin kislotalarining va ulardan hosil bo'lgan organik-mineral moddalarning murakkab sistemasi shakllanadi. Bir vaqtning o'zida gumin kislotalarning azotli qismi ham hosil bo'ladi. Gumifikasiyaning ikkinchi stadiyasida, alifatik zanjirlarning qisman ajralib chiqishi, aminsizlanishi va molekulalar ichida gruppalariga ajralishi tufayli, gumin kislotalarida asta-sekin aromatizasiyalanish darajasi oshib boradi. Ushbu stadiya juda uzoq muddatli, yangi hosil bo'lgan gumus moddalarining doimiy ravishda kirib turishi natijasida murakkablashib boradi. Uchinchi stadiya gumus moddalari transformasiyasi – ularning asta-sekin minerallasishidir.

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

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

O'simlik qoldiqlarining gumusga aylanish jarayonidagi o'zgarish rasm-chizmasi

(M.M.Kononova, L.N.Aleksandrova, N.N.Belchikova bo'yicha).



6-rasm-chizma

Gumus hosil bo'lishining biokimyoviy oksidlanish konsepsiyasi. Bu nuqtai nazar dastlab I.V.Tyurin keyinchalik L.I.Aleksandrova tomonidan rivojlantirildi. Ana shu konsepsiyaga ko'ra gumus hosil bo'lishi murakkab biofizik-kimyoviy jarayon bo'lib, bunda organik qoldiqlardagi yuqori molekulyar holatdagi oraliq mahsulotlarning parchalanishidan o'ziga xos yuqori sinfli murakkab organik birikmalar-gumusli kislotalar hosil bo'ladi. Gumus hosil bo'lishida sekin boradigan biokimyoviy oksidlanish jarayonlari yo'naltiruvchi ahamiyatga ega bo'lib natijada qator yuqori molekulyar organik kislotalar sistemasi yuzaga keladi. Gumin kislotalarning murakkab sistemasi o'simlik qoldiqlari tarkibidagi kul elementlari va tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib, qator organik-mineral birikmalar hosil qiladi.

Gumus hosil bo'lishining biologik konsepsiyasiga ko'ra gumusli moddalar turli mikroorganizmlar mahsulotlarining sintezidan iborat. Bu nuqtai nazar V.R.Vilyams tomonidan aytilgan bo'lib, uning fikricha gumus moddalar sifati turlicha ekanligi mikroorganizmlar (aerob va anaerob bakteriyalar, zamburug'lar)ning turi bilan bog'liq bo'lib, har xil gumus moddalar esa, turlicha gruppadagi mikroorganizmlarning ekzoenzimlari (sirtqi achitqisi) maxsulidir.

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

A.D.Fokinning gumus moddalarining fragmental yangilash nazariyasi, organik moddalarning parchalanish maxsulotlari gumus molekulalarini to'liq shakllantirmasligi mumkin, balki avval shakllangan molekulalar periferik (chetki) fragmentlariga, so'ngra esa siklik strukturasiga kondensasiyalanish yo'li bilan qo'shilishi mumkinligiga asoslangan.

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

Xullas gumus hosil bo'lishi nihoyatda murakkab jarayon bo'lib, turlicha shart-sharoitlar va omillarga bog'liq va uni bir xildagi nazariya bilan tushuntirish qiyin.

Gumus hosil bo'lish tezligi, uning borish xarakteri qator omillarga, jumladan, o'simliklar qoldig'ining miqdori va kimyoviy tarkibiga, tuproqning namligi va aerasiyasiga, muhit reaksiyasiga, oksidlanish-qaytarilish sharoitiga, mikrobiologik faoliyatining intensivligiga, mikroorganizmlar gruppalari tarkibiga, shuningdek, tuproq mineral qismining mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Ana shu omillar asosida L.N.Aleksandrova tuproqdagi organik qoldiqlarning gumusga aylanishining fulvatli, gumat-fulvatli, fulvat-gumatli va gumatli tiplarini ajratadi. D.S.Orlov (1977) turli tuproqtiplarini gumusga aylanish jarayonlarini xarakterlovchi gumusga aylanish chuqurligi tushunchasini tavsiya etadi.

Tuproq gumusining tarkibi va xossalari.

Tuproq gumusini o'rganish va tekshirish ishlari bundan 150 yildan ortiq davrdan buyon olib borilib, ko'plab ilmiy asarlar yaratilishiga qaramasdan gumusning tabiati, ayrim tarkibiy qismlarining struktura formulasi, tuzilishi hamda tuproq chirindisining paydo bo'lish mexanizmi, tuproq xossalriga 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 (6-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 kislotasi ham ajratiladi.

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

6-jadval

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

	C	P	O	N	Kul
O'simlik	4 5	6, 5	4 2	1, 5	5
Gumus	5 8	4, 5	2 8	3	2-8

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 gruppaga miqdoriga bog'liq. Jumladan, funksional gruppada vodorodning dissosiyalanishi pH miqdoriga bog'liq bo'lib, ishqoriy muhitda ko'proqdir. Shu sharoitda almashinish qobiliyati 100 g gumin kislotasida 700 mg. ekv ni tashkil etadi. Tuproqdagi gumin kislotalari asosan gel holatida bo'ladi. Mineral kislotalar ta'sirida kam gidrolizlanadi, ishqorlar ta'sirida eritmaga o'tadi. Gumin kislotalari tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib uning tuzlari (gumatlar) ni hosil qiladi. Gumatlar murakkab organik-mineral kompleks bo'lib, gilli minerallar yuzasida mustahkam yutilgan va barqaror bo'lishi mumkin. Gumin kislotalarning elementlar tarkibi turli tuproqlarda bir xil emas (7-jadval). Qora tuproqlardagi gumin kislota uglerod eng ko'p bo'lib, chimli podzol tuproqlarda vodorod ko'payadi. Bo'z tuproqlarda bu nisbatan azotning ko'pligi bilan farqlanadi (o'rtacha 4,7 foiz) va uglerod ham bu tuproqda ancha ko'p (61,9 foiz).

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.

7 - 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 haydalma yer 0-10	56,2 56,8	4,8 4,6	34, 8 34, 3	4 ,2 4 ,3
Ishqorsizlangan qora tuproq; qo'riq 2-12 haydalma yer 0-10	60,0 60,8	3,6 3,4	32, 9 32, 3	3 ,5 3 ,5
Och tusli bo'z tuproq; haydalma yer 0-20 Qizil tuproq 0-20	61,9 59,6	3,9 4,4	29, 5 31, 5	4 ,7 4 ,5
Fulvokislotalar				
Chimli podzol tuproq; o'rmon osti 2-12 haydalma yer 0-10	48,4 46,9	5,1 4,9	43, 8 45, 9	2 ,7 2 ,3
Ishqorsizlangan qora tuproq; qo'riq 2-12 haydalma yer 0-10	45,3 44,7	4,3 3,8	47, 2 47, 3	3 ,2 4 ,2
Och tusli bo'z tuproq; haydalma yer 0-20 Qizil tuproq 0-20	45,8 49,8	4,3 3,4	46, 0 44, 3	3 ,9 2 ,51

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

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

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

Fulvokislotalari ham gumin kislotalari kabi azot 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.

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

Turli o'simliklar formasialari, ilgari aytilgandek, organik qoldiqlarning miqdori va kimyoviy tarkibi bilan farq qiladi. Yaxshi aeratsiyalangan, nam va issiqlik yetarli bo'lgan eng qulay sharoitda o'simlik, hayvonot qoldiqlari jadal parchalanadi. Ularning ancha qismi minerallashadi va gumusning kamayishiga olib keladi. Tuproq namligi yuqori, ammo harorati past bo'lganda organik qoldiqlarning parchalanishi sekinlashadi va torf hamda yarim chirigan holda to'planadi. Nam rejimi, aeratsiya va issiqlik optimal bo'lganda (masalan, qora tuproqlarda) organik qoldiqlarning parchalanishi sekin boradi; ularda gumusga aylanish kuchli boradi va gumus miqdori ham ko'p bo'ladi. Demak, o'simlik va mikroorganizmlarning faoliyati uchun suv va issiqlik rejimlari qulay bo'lgan sharoitda gumus hosil bo'lishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. V.V.Dokuchayev gumus paydo bo'lishining biologik tabiatini alohida ko'rsatib, tuproqda gumusning to'planishi geografik qonuniyatga ega ekanligiga e'tiborni qaratgan edi. Gumus paydo bo'lish jarayonlari gidrotermik jarayonlarga, ya'ni ob-havo va o'simliklar qoplamiga bog'liqdir, harorat va namlik yer ustida mintaqalar va zonalar bo'ylab tarqaladi bu esa o'simliklar dunyosi va tuproq qoplamiga mos keladi. Turli tuproq-iqlim zonalarida atmosfera yog'inlari, gidrotermik sharoitlarga ko'ra biologik aktivlik davrining turlicha bo'lishi gumus miqdoriga va uning sifatiga keskin ta'sir etadi (8-jadval).

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

8 – jadval

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

Tuproqlar nomi	Yillik yog'in miqdori, mm	Yillik radiatsiya balansi (kkal, sm ²)	C umumiy, foiz	Umumiy C ga nisbatan Cgk, foiz	Umumiy C nisbatan, lipidlar, foiz	Cgk: Cfk	Biologik aktivlik davrining davomiyligini hisoblash		
							Harorat 10°C bo'lgan davrda davomiyligi, kun	Shu jumladan 1-2% nam zaxirasi bo'lgan kun	TBA kun

Tundra	53	2,7	,7	1,6	3,8	,48	50	Y o'q	0
Podzol	65	5,2	,4	0,1	,7	,70	92	-	2
Chimli podzol	84	3,5	,7	6,3	,0	,75	110	-	10
Oddiy qora	74	5,2	,2	6,0	,1	,90	170	-	70
Janubiy qora	01	9,1	,7	9,0	,3	,20	175	5	70
Kashtan	34	0,1	,5	2,2	,3	,63	190	1 50	40
Chalacho'l qo'ng'ir	78	4,2	,7	4,5	,9	,59	215	1 25	9 0
Sur-qo'ng'ir tusli	42	5,0	,3	7,0	,8	,44	210	1 37	7 3
Shimoliy bo'z	81	5,0	,4	4,0	,2	,53	210	1 37	7 3

TBA – tuproqning biologik aktivligi

Turli tuproqlarda gumus miqdori 9-jadvalda keltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, o'simliklarning o'sishi va mikroorganizmlar faoliyati uchun tuproqning namlanishi va issiqlik bilan ta'minlanishi qulay bo'lgan tipik (qalin qavatli) qora tuproqlar zonasida gumus ham eng ko'p to'planadi va gektariga 709 tonnani tashkil etadi. Bu sharoitlar yetarli bo'lmagan bo'z tuproqlarda 82 t/ga dan oshmaydi.

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

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

9 - jadval

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

Tuproqlar xili	0-20 sm qatlamda, t/ga	0-100 sm qatlamda	
		t/g a	maksimal ga nisbatan,%
Podzol	53	99	13
O'rmon-dasht podzollashgan tuproqlari	109	21 5	30
Qora tuproqlar:			
Ishqorsizlangan	192	54 9	70
Tipik	224	70 9	100
Oddiy	137	42 9	60
To'q tusli kashtan	99	22 9	32
Bo'z tuproqlar	37	82	11

Gumusning to'planishida tuproqning mexanik tarkibi, ona jinslar tarkibi va joyning relyefi kabi omillar ham muhim rol o'ynaydi. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda aerasiya va issiqlik yaxshi bo'lganidan organik qoldiqlar tez minerallashib, gumus kam to'planadi (10- jadval).

10 -jadval

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

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

Demak, mexanik tarkibi og'ir tuproqlarda gumus ko'p to'planadi. Masalan, qumloq va qumli tuproqlarga nisbatan qumoq tuproqlarda gumus miqdori 1,1-1,9, og'ir qumoq va soz tuproqlarda 1,6-2,6 marta ko'payadi. Sho'rlanmagan karbonatli tuproqlarda gumus ko'p to'planadi, chunki kalsiy gumus hosil qilgan kolloidli mahsulotlarni gellar holida mustahkamlab, yuvilishdan saqlaydi. Sho'rlangan sharoitda ishqorli asoslar gumatlarni harakatchan shaklga aylantiradi va gumusning tuproqning pastki qismlariga yuvilib ketishiga sabab bo'ladi. Dasht zonasidagi pastkam relyefli yerlarda nam ko'p to'planganidan o'simliklar yaxshi o'sib, ko'p organik massa to'playdi va gumusning to'planishi uchun balandliklarga nisbatan qulay sharoit yaratiladi. Turli tuproqlar qator omillarga ko'ra aytilganidek, nafaqat gumus miqdori balki sifati bilan ham farqlanadi (19-jadval). Demak, podzol tuproqlar gumusi fulvokislotalar miqdorining ko'p bo'lishi bilan xarakterlanadi va GK: FK nisbati hamma vaqt 1 dan kam. Qora tuproqlarda aksincha gumus tarkibidagi gumin kislotalari ko'p va GK : FK nisbati o'rtacha 2 ga yaqin.

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

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

11-jadval

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

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

GK - gumin kislotalari

FK - fulvokislotalari

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

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

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

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

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

12- jadval

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

Alomati	Alomat darajasi	Chekli qiymatlari
Chirindi miqdori, %	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Past Juda past	> 10 6 – 10 4 – 6 2 – 4 > 2
20 sm	Juda yuqori	> 200
100 li qatlamda chirindining umumiy miqdori, t/ga	Yuqori O'rtacha	600 150-200 400-600 100-150 200-400

	Past	$\frac{50 - 100}{100 - 200}$ < 50 < 100
	Juda past	
Azot bilan boyiganlik darajasi, C : N	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Past Juda past	< 5 5 – 8 8 – 11 11- 14 > 14
Organik moddaning chirindiga aylanish (gumifikasiya) darajasi, $\frac{C_{gk}}{C_{fk}} \times 100, \%$	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Kuchsiz Juda kuchsiz	> 40 30 – 40 20 – 30 10 – 20 < 10
Chirindi (gumus) ning tipi, $C_{rk} : C_{fk}$	Gumatli Fulvat-gumatli Gumatli- fulvatli Fulvatli	> 2 1 – 2 < 0,5-1 0,5
Tuproqlarning biologik aktivligi (nafas olishi) gektariga kg/soat	Yuqori O'rtacha Sust	> 10 5 – 10 < 5

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

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

Tuproq organik moddalarining funksiyalari.

Organik moddalar tuproqning xarakterli xususiyatlarini shakllanishi, hamda moddalarning turli xildagi transformatsiyasi (o'zgarishi), ko'chirilishi va o'simliklar oziqlanishida muhim ahamiyatga ega. Shuni ta'kidlash kerakki, barcha turdagi organik moddalar, ya'ni hali chirimagan organik qoldiqlar, detrit (turli darajada chirigan organik qoldiqlar, hali chirimagan organik qoldiqlarning gumusga aylanishidagi oraliq gruppalar moddalari), gumusli moddalarning ayrim gruppalari tuproq paydo bo'lishida, unumdorligida va o'simliklar oziqlanishida muhim, ammo turli-tuman ahamiyatga ega (13-jadval).

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

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

Organik moddalar guruhlari	A. tuproqning paydo bo'lishi va rivojlanishida					B. O'simliklar oziqlanishida				V. Tuproqning sanitar ximoyalovchi xossalari		
										0	1	2
Dastlabki organik qoldiqlar		+				+	+	+		+		
Detrit		+				+	+	+				
Gumin		+	+								+	
Gumin kislotalari		+	+		+						+	
Fulvokislotalar				+	+						+	

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

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

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

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

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

1. Tuproqqa xos organik profilning shakllanishi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

V. Organik moddalarning sanitar-himoyalash funksiyalari.

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

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

12. Zaharli moddalarning ko'chish qobiliyatini kuchaytirishi.

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

Gumusning ekologik ahamiyati.

Tuproqdagi organik moddalar tuproqda kechadigan turli jarayonlarda, unumdorligida va o'simliklarning oziqlanishida xilma-xil rol o'ynaydi. Gumus tarkibida o'simliklar uchun zarur deyarli barcha elementlar uglerod, kislorod, azot, fosfor, kalsiy, magniy, oltingugurt, temir singarilar borligi ma'lum. O'simlik va jonivorlarning nobud bo'lgan qoldiqlarining parchalanish jarayonlarida ulardagi oziq moddalar asta-sekin ajralib chiqadi va shuning uchun ham ular yuvilib ketmay, tuproq qatlamlarida mustahkam ushlanib turiladi.

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

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

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

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

Organik moddalar muhim ekologik ahamiyatga ham ega bo'lib, kimyoviy o'g'itlar qo'llanilganda hosil bo'ladigan ko'pgina salbiy oqibatlarni kamaytiradi, ularning oshiqcha qismini ushlab qoladi va yuvilishdan saqlaydi, zararli birikmalarni neytrallaydi. Tuproqning biologik aktivligi undagi organik moddalar bilan bevosita bog'liq. Gumusi ko'p bo'lgan tuproqlarda mikroorganizmlar va umurtqasiz jonivorlarning turlari nihoyatda xilma-xil.

Tuproqning fermentativ aktivligi ham yuqori. Organik moddalar tuproq yuzasi havosi tarkibidagi karbonat angidridi miqdorini oshiradi. Bu o'z navbatida fotosintez jarayonini kuchaytiradi. Yuqori biologik aktiv tuproqlarda, odatda, ekinlardan yuqori hosil olish uchun qulay sharoit mavjud bo'ladi.

Tuproqdagi gumus miqdorini ko'paytirish usullari.

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

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

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

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproqdagi mineral moddalar manbai, miqdori va tarkibini ta'riflang?
2. Tuproqdagi makro va mikro elementlar
3. Tuproqning umumiy fizik xossalari ta'rif bering?
4. Tuproqdagi organik moddalar manbai, miqdori va tarkibini ta'riflang?
5. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi qanday tarkibiy qismlardan iborat?
6. Gumus hosil bo'lishi haqidagi asosiy nazariyalar mohiyatini tushuntirib bering?

7. Nobud bo'lgan organizmlar qoldiqlarining gumusga aylanishida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni ta'riflang?
8. Gumus moddalari ayrim gruppalarining elementlar tarkibi va xususiyatlari nimadan iborat?
9. Tuproqda gumus qaysi sharoitda ko'p to'planadi?
10. Qaysi mexanik tarkibi (yengil yoki og'ir) tuproqda organik modda tez parchalanadi va tuproqda kam saqlanib qoladi?
11. Tuproqni gumusli holatining asosiy ko'rsatkichlari qanday. Podzol, qora va bo'z tuproqlar gumusli holatini izohlab bering?
12. Gumus miqdoriga ko'ra tuproqlar qanday gruppalariga bo'linadi? Gumusning tuproq unumdorligidagi ahamiyati va funksiyalari.
13. Tuproqning gumusli holatini qanday boshqarish mumkin?

3-Mavzu: Tuproq strukturasi, suv xossalari, tuproqning havo xossasi va havo rejimi

REJA

1. Tuproq strukturasi, ahamiyati
2. Tuproqning suv xossalari
3. Tuproqning havo xossasi va havo rejimi

Tayanch iboralar: *Tuproq, tuproq havosi, tuproq fizik mexanik xossalri, yoki tuproq xossalari, agregatlar, tuproq tiplari, gorizant, relyef, Tuproq qoplami – pedosfera – litosfera, atmosfera, gidrosfera, biosfera, purifikator, tuproq qatlamlari., shag'al, loyqa. Strukturali, strukturasisiz, g'ovaklik, kapilyar suv, gravitatsion suv, bug'simon suv, qattiq suv.*

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

1. Tuproq strukturasi, ahamiyati. Struktura - tuproq unumdorligi va ekinlar hosildorligini belgilovchi muhim agronomik xossadir. Tuproqning qator fizikaviy, fizik-mexanik xossalari, suv-havo, issiqlik va oziqa rejimi hamda tuproqda kechadigan mikrobiologik jarayonlar, uning strukturasi bilan bevosita bog'liq. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqdagi turli mexanik elementlar bir-biri bilan (asosan gumus va kalsiy ta'sirida) birikib har xil donador bo'lakchalar (uvoqchalar) hosil qiladi va unga s t r u k t u r a a g r e g a t l a r i yoki bo'lakchalari deyiladi. Tuproqning alohida agregatlar (bo'lakchalar) ga ajralib (bo'linib) ketish qobiliyatiga s t r u k t u r a h o l a t i, turli o'lcham, shakl va sifat tarkibli struktura agregatlarining yig'indisiga uning s t r u k t u r a s i deb ataladi. Qum va qumloq tuproqlarda mexanik elementlar, odatda agregatlarga birikmagan alohida zarrachalardan tashkil topgan. Qumoq va soz tuproqlar esa strukturali va strukturasisiz yoki kam strukturali holatda bo'ladi. Strukturani o'rganayotganda unga tuproqning muhim morfologik belgisi sifatida va ikkinchidan agronomik nuqtai nazardan qarash kerak. Strukturaning tuproq fizikaviy 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.

Tuproq strukturasi turlari.

Turli tabiiy sharoitlarda hosil bo'ladigan tuproqlarning struktura agregatlari nafakat kattakichikligi, balki shakli bilan ham farq qiladi. Har bir tuproq tipi uchun o'ziga xos struktura

xarakterli. Strukturaning asosan: kubsimon, prizmasimon va plitasimon kabi uch xil shakli ajratiladi. Agronomik nuqtai nazardan P.V.Vershinin bo'yicha, tuproq strukturasi o'lchami (katta-kichikligi) ga ko'ra quyidagi gruppalariga: 1) >10 mm, kesakli struktura; 2) 10-0,25 mm gacha makrostruktura; 3) 0,25-0,01 mm gacha dag'al mikrostruktura; 4) 0,01 mm dan kichik nozik mikrostruktura bo'linadi. Odatda tuproq strukturasi: 0,25-10 mm gacha bo'lgan makrostruktura va 0,25 mm dan kichik agregatlardan iborat mikrostruktura ga ajratiladi. Tadqiqotlardan ma'lumki, qumoq va soz mexanik tarkibli tuproqlarda optimal holdagi strukturaning bo'lishi uchun 0,25 mm dan katta agregatlar miqdori 70-80 foiz (jumladan, suvga chidamli agregatlar 40-60 foizni) tashkil etishi muhim ahamiyatga ega. Yirik makrostrukturalar tuproqdagi eng qulay suv-havo xossalarini yuzaga keltiradi. Makrostruktura bilan bir qatorda tuproq unumdorligida, ayniqsa 0,25 dan 0,05 mm gacha o'lchamli mikrostrukturalarning roli ham katta. Mikrostrukturalar O'rta Osiyoning bo'z tuproqlari sharoitida ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

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

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

Strukturaning hosil bo'lishi.

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

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

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

Tuproqda agregatlarning yuzaga kelishida yerga mexanik ishlov berish (haydash, kultivasiya, boronalash singarilar) ham rol o'ynaydi. Bunda yerga ishlov berishning ijobiy va salbiy ta'siri bo'lishi mumkin. Strukturaning hosil bo'lishi uchun yerga mexanik ishlov berish tuproqning maqbul namligida, ya'ni yetilgan davrida olib borilishi lozim. Struktura hosil bo'lish namligi yengil qumoq tuproqlarda og'irligiga nisbatan 15 dan 18 foizgacha, soz tuproqlarda esa 34-38 foiz atrofidadir. Tuproqdagi suvga chidamli strukturalarning hosil bo'lishida tuproq kolloidlari va

singdirilgan kationlarning roli katta. Gumin kislotalariga boy chirindi 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 ham ro'y beradi.

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

Strukturaning agronomik ahamiyati.

Ilgari aytilganidek, agronomik nuqtai nazardan tuproqning haydalma qatlamida 10 dan 0,25 mm gacha bo'lgan makroagregatlarning ahamiyati katta. Makroagregatlarga ajralib turadigan tuproqlarga s t r u k t u r a l i, 0,25 mm dan kichik mikroagregatlar ko'p bo'lgan tuproqlarga s t r u k t u r a s i z tuproqlar deyiladi. Kesakli struktura ham strukturasiz tuproqlar jumlasiga kiradi.

Strukturali tuproqlar strukturasiz tuproqlarga nisbatan o'zining g'ovak qovushmasi, kam zichligi va yuqori g'ovakligi hamda kovakliklarning sifat ko'rsatkichlari bilan farqlanadi.

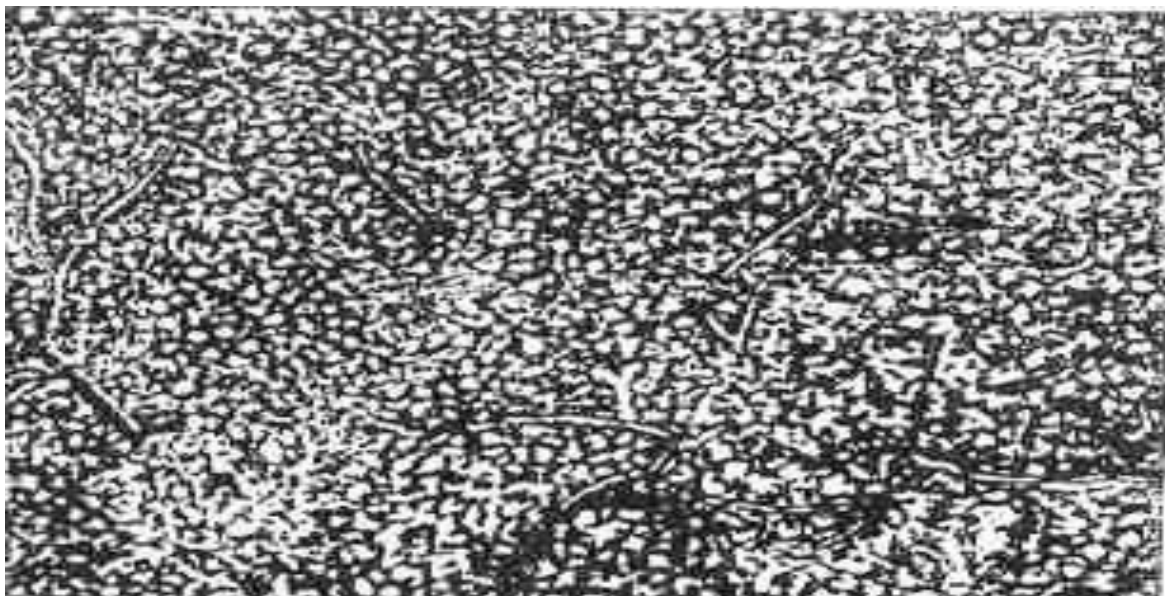
Strukturasiz tuproqlarda nozik ingichka kapillyarlar ko'p bo'lib, strukturali tuproqlarning makroagregatlari orasida va ular ichida yirik bo'shliqlar serob. Struktura holatiga ko'ra tuproqlarning suv o'tkazuvchanligi keskin farq qiladi. Suv ko'taruvchanligining tezligi va balandligi strukturasiz tuproqlarda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

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

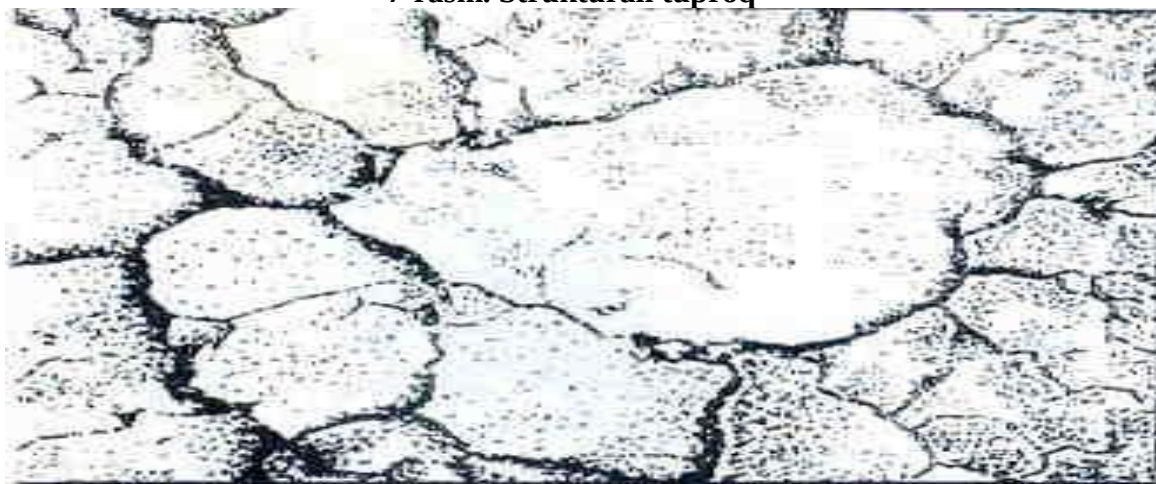
Bu tuproqlarda urug'larning unib chiqishi va ildizlarning rivojlanishi yomonlashadi. Demak, strukturali tuproqlarda strukturasiz yerlarga nisbatan suv-havo, issiqlik va oziq rejimlari ancha qulay. Shuning uchun ham bu tuproqlar unumdor hisoblanadi. Har ikkala (strukturali va strukturasiz tuproqlar) sharoitida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

Strukturasiz tuproqlar nam bo'lganda tez ezgilanadi, quriganda zichlanib qatqaloq hosil qiladi (8-rasm).

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 (7-rasm).



7-rasm. Strukturali tuproq



**8-rasm. Strukturasiz tuproqlar zich qatqaloq qatlami
Strukturaning buzilish sabablari.**

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

1. Strukturaning mexanik ravishda buzilishi. Tuproqning yuza qismlariga tushadigan atmosfera yog'inlari ta'sirida va shuningdek yetilmagan nam tuproq yoki juda quruq holatdagi tuproqlarni ko'plab marotaba xaydash hamda bunda og'ir mashinalar, ish qurollaridan foydalanish natijasida struktura buziladi. Bundan tashqari odamlar va mollarning dalada yurishi strukturaning buzilishiga olib keladi.

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 peptizatsiyalab, struktura agregatlarini buzadi. Shuning uchun ham kimyoviy melioratsiyalash (kislotali yerlarni ohaklash, sho'rtoblarni gipslash) strukturaning saqlanib qolinishida muhim rol o'ynaydi.

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

Strukturani saqlab qolish tadbirlari.

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

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

Ko'p yillik o'tlar serildiz bo'lganidan, yerda ko'p miqdorda chirindi to'playdi va tuproqning ustki qismida suvga chidamli struktura hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Struktura eskidan foydalanib kelinadigan yerlarda, qo'riq yerlarga nisbatan keskin kamayadi. Turli o'tlarning tuproq strukturasi ta'siri 14-jadvalda berilgan.

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

14-jadval

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

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

Strukturani sun'iy yo'llar bilan tiklash usullari.

Agrotexnika tadbirlari bilan bir qatorda, keyingi yillarda strukturani sun'iy yo'llar bilan tiklash usullariga katta e'tibor berilmoqda. Akademik A.F.Ioffe dastlabki davrlarda struktura paydo qiladigan yelimlovchi moddalardan kolloid A (lignin-oqsil aralashmasi) va viskozadan, shuningdek, torf va smoladan olinadigan bir qator yelimlardan foydalanishni taklif etdi. Bunga o'xshash

moddalar: ayniqsa gumat yelimlari (ammoniy yoki kaliy gumatlari) tuproqqa solinganda, uning suvga chidamliligi oshib, strukturalari yaxshilanadi va eroziyaga barqarorligi ko'tariladi. Ammo buning uchun juda ko'p yelim kerak bo'ladi. Shu sababli hozirgi vaqtda struktura hosil etishda polimerlardan foydalanish yo'li ishlab chiqilgan: bular ancha samarali bo'lib, krilium ("K") deb yuritiladi. Odatda ular turli xildagi poliakril kislotalarining tuzlaridan iboratdir. Masalan, vinilasetat qo'sh polimerlari va malein kislotasining kalsiy tuzi, poliakril kislotasining natriy tuzi hamda poliakril kislotasining qo'shloq natriy - ammoniyli tuzi shular jumlasiga kiradi. Keyingi yillarda maxsus samarali polimer modda, qo'sh polimer VIII yaratildi va sinab ko'rildi. U metaakril kislota va metaakrilamidlardan tashkil topgan.

V.P.Vershinin ma'lumoticha, tarkibida 60 foiz metaakril kislota va 40 foiz metaakrilamid kislota bo'lgan sopolimerlardan bir gektar maydonga 25-30 kg (tuproq og'irligiga nisbatan 0,001 foiz) solinganda tuproqdagi suvga chidamli agregatlar miqdori dastlabkisiga nisbatan uch barobar ko'paygan. Qumoq va soz tuproqlarda kriliumlar ("K" preparatlari) ta'sirida hosil bo'lgan suvga chidamli strukturalar 3-5 yilgacha, qumloq va qumli tuproqlarda esa bir yilgacha agregat holatini saqlab turadi.

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

2. Tuproqning suv xossalari. Ko'p fazali va dispers sistema hisoblangan tuproq tarkibida doim ma'lum miqdorda suv singdirilib, ushlanib turilgan bo'ladi. Quruq tuproq (105°C da quritilgan) massasiga nisbatan prosent hisobida saqlanadigan suv, tuproq namligini belgilaydi. Tuproq namligi uning hajmiga nisbatan foiz hisobida yoki gektariga kubometr va mm bilan ham ifodalanishi mumkin. Tuproqdagi nam atmosfera yog'inlari, sizot suvlari, atmosferadagi suv bug'larining kondensasiyasi (quyuqlashuvi) hamda sug'orish suvlari hisobidan to'planadi. Sug'orilmaydigan sharoitda esa tuproq namining asosiy manbai - atmosfera yog'inlaridir.

Tuproqdagi suv nihoyatda muhim va xilma-xil ahamiyatga ega bo'lib, tuproq unumdorligi va o'simliklar hosildorligini belgilovchi eng muhim, zarur omillardan biridir. O'simliklarning o'sib rivojlanishi, mikroorganizmlar faoliyati, tuproqda kechadigan barcha kimyoviy, fizik-kimyoviy jarayonlar hamda insonlarning ekinlar hosildorligi va tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan ishlab chiqarish faoliyati, tuproqdagi suvning miqdori va sifati bilan belgilanadi. O'simliklarning to'qimalari suv bilan yetarlicha to'yingandagina, ularning hayoti uchun zarur bo'lgan jarayonlar me'yorida kechadi. Quruq yerda urug' unmaydi, tuproqda suv yetarli bo'lmasa, o'simliklar yomon rivojlanadi va kam hosil beradi.

Har xil o'simliklar o'z hayoti davomida turli miqdorda suv iste'mol qiladi. Masalan, tarik, makkajo'xori, kartoshka 1 kg quruq modda hosil qilish uchun ko'pi bilan 500 kg suv, bug'doy, zig'ir, g'o'za, lavlagi va boshqa ekinlar esa bundan ikki, hatto uch barobar ko'p suv sarflaydi. O'simlikning qancha suv iste'mol qilishi uning turi, naviga, havoning haroratiga, shuningdek, tuproqdagi suvda oson eriydigan oziq moddalar miqdoriga bog'liq. Bunday oziq moddalar qancha ko'p bo'lsa, o'simlik suvni bug'latishga shuncha kam sarflaydi. Shunday qilib, yaxshilab o'g'itlangan maydonlarda ekinlar suvni kam iste'mol qiladi. Demak, tuproqning suv xossalari, rejimlarini o'rganish va uni boshqara bilish ekinlardan yuqori va barqaror hosil olishning muhim shartlaridan biridir. Tuproqdagi suv va tuproqlarning suv xossalari, rejimlari hamda o'simliklar bilan tuproq orasidagi bevosita bog'liqlik qonunlarini o'rganishda A.A.Izmailskiy, N.G.Visoskiy, P.S.Kossovich, A.F.Lebedev, A.A.Rode, N.A.Kachinskiy, S.I.Dolgov, S.N.Rijov, M.U.Umarov, L.T. Tursunov, I.T. Turopov va boshqalarning xizmatlari katta bo'ldi.

Tuproq suvining kategoriyalari, shakllari. Tuproqning turli g'ovaklik va bo'shliqlarida saqlanadigan suv tuproq qattiq fazasi bilan bevosita va o'zaro bog'liq bo'ladi. Bu aloqa o'z

navbatida tuproqdagi namning holatiga, uning xossalari va o'simliklarga o'tib foydalanishga ta'sir etadi. Tuproqdagi nam turli tabiiy kuchlar, jumladan, tuproq qattiq fazasida ro'y beradigan og'irlik va molekulyar tortish kuchi, suv molekulari orasida bo'ladigan molekulyar tortishish kuchi kabilar ta'sirida ushlanib turadi. Ammo tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, gumus miqdori kabi xossalari va undagi nam miqdoriga ko'ra, muayyan alohida kategoriyadagi kuchlar ko'proq bo'ladi. Shunga ko'ra tuproq namligining harakati ham turlicha va o'zgarib turadi. Ana shu omillar tuproqdagi turli suv shakllarini aniqlashda e'tiborga olinadi. Bir xil xossaga ega bo'lgan suvning qismlari, *tuproqdagi suv shakllari* deb ataladi.

Tuproq qattiq fazasi bilan o'zaro mustahkam bog'liqligi va harakatchanlik darajasiga qarab tuproqdagi suvning quyidagi asosiy kategoriya va shakllari:

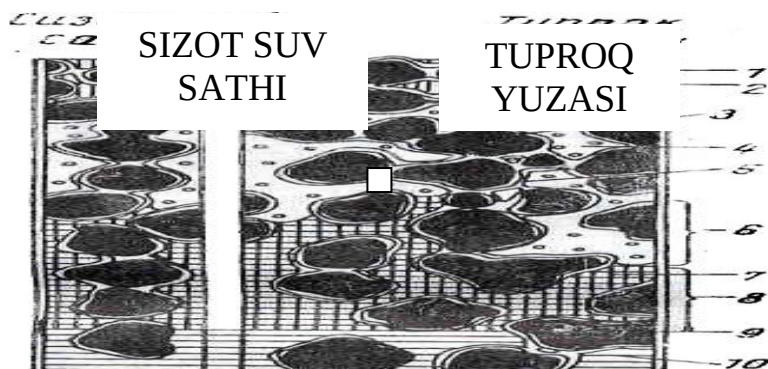
- 1) kimyoviy birikkan suv;
- 2) fizik birikkan (sorbilangan, yutilgan) suv: a) fizik mustahkam birikkan (gigroskopik) suv; b) fizik bo'sh birikkan (parda) suv;
- 3) kapillyar suv;
- 4) gravitasion suv;
- 5) sizot suvi;
- 6) bug'simon suv;
- 7) qattiq suv ajratiladi (9-rasm, 10-rasm).

Tuproqdagi nam turli tabiiy kuchlar, jumladan, tuproq qattiq fazasida ro'y beradigan og'irlik va molekulyar tortish kuchi, suv molekulari orasida bo'ladigan molekulyar tortishish kuchi kabilar ta'sirida ushlanib turadi. Ammo tuproqning mexanik tarkibi, strukturasi, gumus miqdori kabi xossalari va undagi nam miqdoriga ko'ra, muayyan alohida kategoriyadagi kuchlar ko'proq bo'ladi. Shunga ko'ra tuproq namligining harakati ham turlicha va o'zgarib turadi.

Bu aloqa o'z navbatida tuproqdagi namning holatiga, uning xossalari va o'simliklarga o'tib foydalanishga ta'sir etadi.

Kimyoviy birikkan suv. Tuproqdagi turli kimyoviy birikmalar (minerallar) tarkibida gidroqsil gruppaga $[\text{Fe}(\text{OH})_3]$, $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ shaklida (konstitusion suv) yoki yaxlit molekulyar ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) holida (kristalizasiya suvi) saqlangan bo'ladi. Birinchisi tuproqni $400-800^\circ\text{C}$ qizdirganda, ikkinchisi esa $100-200^\circ\text{C}$ da ajralib chiqadi. Kimyoviy birikkan suv tuproq tarkibining muhim ko'rsatkichi bo'lib, ammo bu suv o'simliklar uchun o'zlashtirilmaydigan holatdadir.

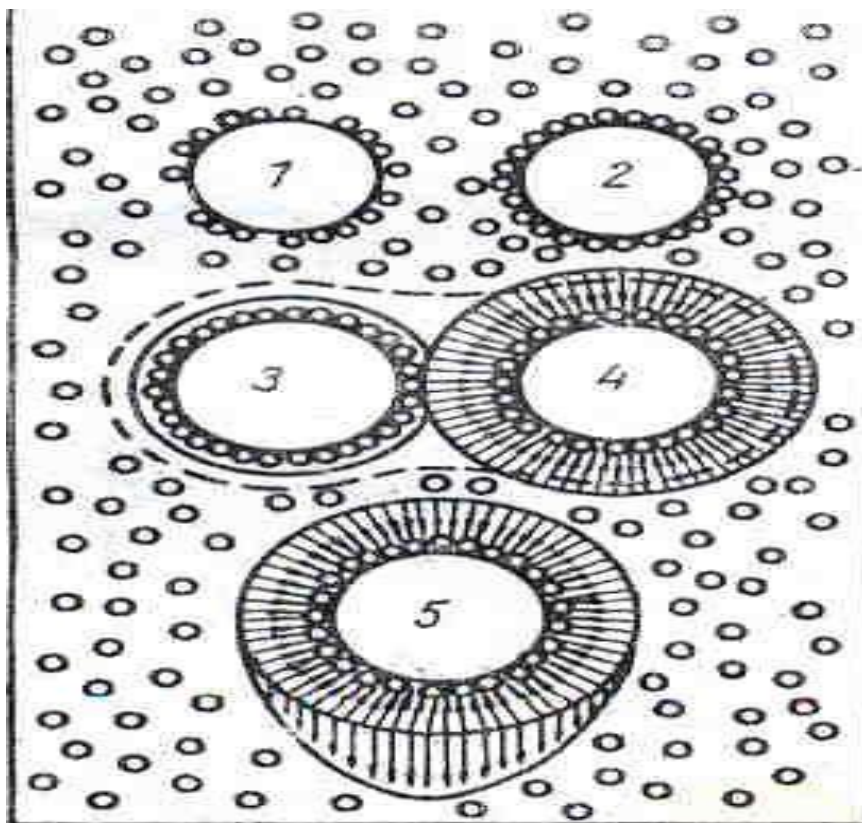
Fizik birikkan (sorbilangan, yutilgan) suv - sorbsiya kuchlari ya'ni tuproq qattiq qismi bilan suv molekularining bevosita o'zaro ta'siri natijasida tuproq zarrachalarining yuzasida ushlanib turiladigan suv xisoblanadi. Fizik birikkan (sorbilangan) suvning ikki shakli: fizik mustahkam birikkan (gigroskopik) va fizik bo'sh birikkan (parda) suvlari ajratiladi. Fizik mustahkam birikkan (gigroskopik) suv – tuproq zarrachalari yuzasida adsorbilangan (singdirilgan) suv hisoblanadi. Tuproqning havodagi bug'simon namni singdirib, yutib olish qobiliyatiga *gigroskopiklik* va shunday yo'l bilan yutilgan namlikka esa *gigroskopik suv* deyiladi. Gigroskopik suv miqdori havoning nisbiy namligiga va haroratiga, shuningdek tuproqning mineralogik, kimyoviy, mexanik tarkibiga va undagi gumus miqdoriga bog'liq. Gigroskopik namning miqdori tuproq massasiga nisbatan **soz** tuproqlarda 5-6% , qum va qumloq tuproqlarda esa uning miqdori 1 – 2% dan oshmaydi.



9-rasm. Tuproqdagi suvning shakllari

1- tuproq zarrachasi; 2- tuproqqa singayotgan, yomg'ir suvi; bu o'simlik oson o'zlashtira oladigan, erkin (gravitasion) suv; 3- o'simlik o'zlashtira olmaydigan, tuproqqa mustaxkam birikkan, yoki gigroskopik suv; 4- suv bug'lari saqlaydigan tuproq xavosi; 5- Tuproq bilan bo'sh birikkan, o'simliklar uchun qisman foydalaniladigan, pardali suv, 6- ochiq kapilyar suv zonasi-suv va havo tuproq kovakliklarini navbatma -navbat egallaydi; 7- o'simliklar oson o'zlashtira oladigan, kapillyar suv; 8- yopiq kapillyar suv zonasi-barcha bo'shliqlar suv bilan to'lgan; 9- sizot suvining sathi; 10 - sizot suvi.

Gigroskopik suv tuproq zarrachalari yuzasini 2-3 molekula qalinlikdagi qobiq shaklida o'rab olgan bo'ladi. Gigroskopik suv mustahkam birikkan suv deyiladi va o'simliklarga o'tmaydigan holatda bo'ladi. Chunki o'simliklar ildizidagi osmotik bosimga nisbatan, bu namlik ancha katta kuch bilan ushlanib turadi.



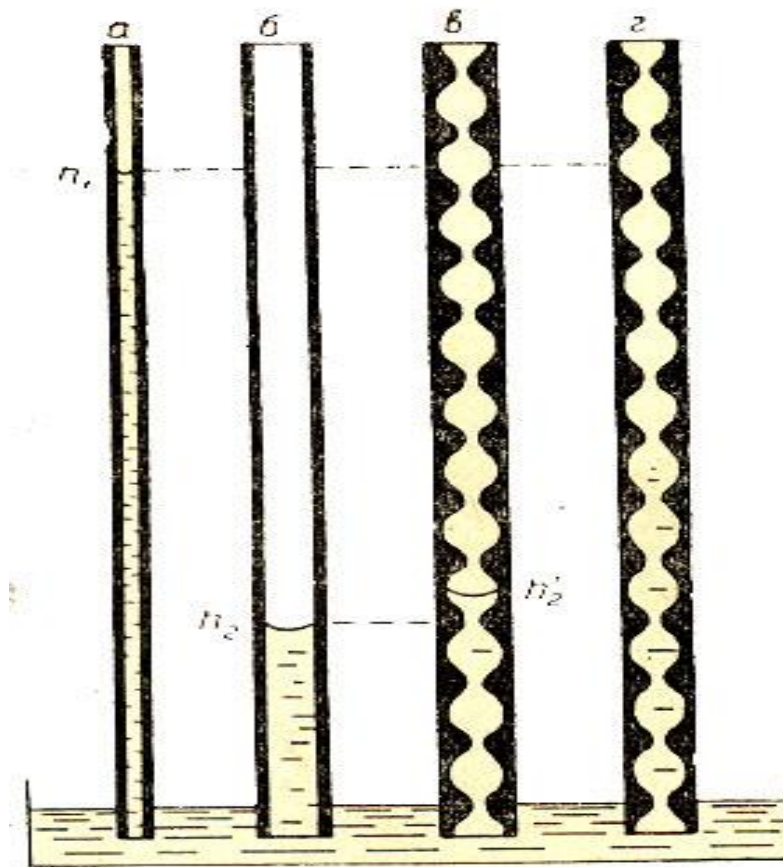
10-rasm. Tuproqdagi turli kategoriyalardagi suvlar sxemasi

1- gigroskopik suv; 2- maksimal gigroskopiklik; 3 va 4- pardali; 5- gravitasion suv bilan o'ralgan tuproq zarralari.

Fizik bo'sh birikkan (parda) suv. Maksimal gigroskopik namga ega bo'lgan tuproq, sernam sharoitda suyuq holdagi suvning bir qismini o'ziga singdirib oladi va zarrachalar yuzasida yupqa suv pardasi hosil qiladi. Bu qo'shimcha singdirilgan nam *parda suv* yoki *bo'sh birikkan suv* deyiladi. Parda shaklidagi suv odatda maksimal gigroskopik nam qatlamining usti (yuzasi) da joylashadi (14-rasm). Suv pardasining qalinligi bir necha o'n suv molekulasigacha yetadi va maksimal gigroskopiklikdan 2-4 marta yuqori bo'lishi mumkin. Parda suv kamroq kuch bilan ushlanib turilganidan, pardasi qalin bo'lgan joydan pardasi yupqa zarrachalar tomonga qarab suyuq holda harakat qiladi. Lekin bu harakat juda sekin bo'ladi. O'simliklar uchun parda suv qisman singadigan holdadir.

Kapillyar suv tuproqdagi nozik-qilsimon g'ovakliklarda saqlangan suv bo'lib, kapillyar (menisk) kuchlar ta'sirida harakat qiladi. Kapillyar kuchlar zarrachalar orasidagi g'ovakliklarning o'lchami 10 mm bo'lganda yuzaga kelib, diametri 0,1 dan 0,001 mm gacha bo'lganda, ayniqsa yuqoridir (11 a -rasm). Tuproqdagi kapillyar sistema nihoyatda murakkab holatda bo'lib, ular bir-biriga bog'liq ko'plab yirik va nozik kapillyarlar yig'indisidan iborat (11 b -rasm).

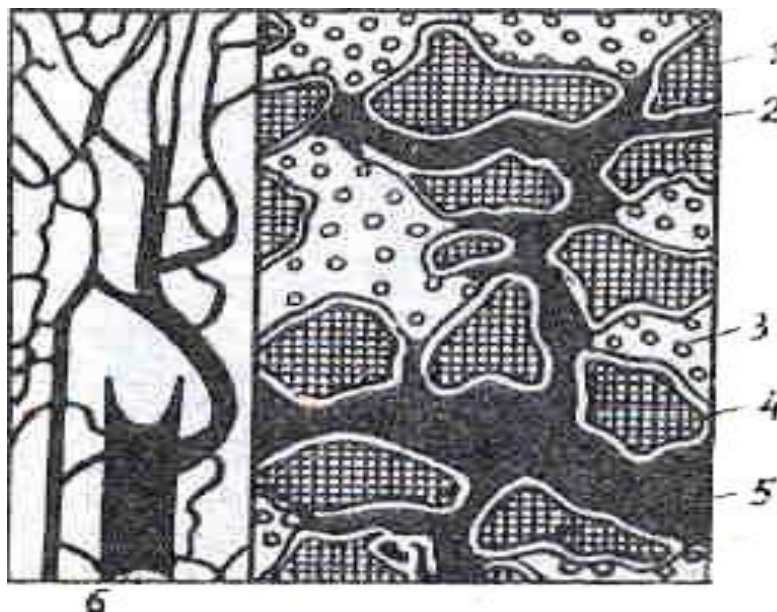
Shuning uchun tuproqning mexanik tarkibi, struktura holati va zichligiga ko'ra, kapillyar suvning ko'tarilishi va umuman uning harakati har xil. Tabiiy sharoitda o'tkazilgan kuzatishlardan ma'lumki, og'ir mexanik tarkibli tuproq qatlamlarida kapillyar suv 2 m dan 6 m gacha ko'tariladi, qumloq va qum tuproqlarda esa bu ko'tarilish 40-80 sm atrofida bo'ladi.



11a-rasm. Silindrik va bir toraygan, bir kengaygan kapillyarlarda suvning ko'tarilishi (A.A.Rodedan)

- a- juda kichik silindrsimon kapillyar; b- biroz kattaroq silindrsimon kapillyar; v- va g- shyotkasimon silindrlar, kengaygan joyining diametri kengroq kapillyar diametriga, qisqargan joyidagi diametri esa nozik kapillyar diametriga teng.

Kapillyar suv o'zining manbai va kapillyar yo'llar orqali harakatlanish xususiyatiga ko'ra, asosan ikki xil: tiralgan (ko'tariluvchi) kapillyar suv va muallaq kapillyar suvlarga bo'linadi. Tiralgan (ko'tariluvchi) kapillyar suvning manbai asosan sizot suvlarga bog'liq bo'lib, uning pastki uchi sizot suvi bilan tutashgan va mavjud sharoitga qarab harakatlanadi. Fizik bug'lanish va o'simliklar uchun sarf bo'ladigan namlik o'rni ana shu ko'tariluvchi kapillyar suv bilan doim va to'xtovsiz to'ldirilib turiladi. Muallaq kapillyar suv sizot suvi manbalari bilan bog'liq bo'lmasdan, qatlam orasida joylashadi. Bu suv strukturali tuproqlarda yog'ingarchilikdan keyin yoki sug'orishdan so'ng yuzaga keladi. Sizot suvlari chuqur joylashgan sharoitda muallaq kapillyar suv o'simliklarni nam bilan ta'minlovchi asosiy manba bo'lib hisoblanadi. Sho'rlanmagan tuproqlarda, kapillyar suvning osmotik bosimi yirik kapillyarlarda 0,5 atm., nozik kapillyarlarda esa 3-4 atm. atrofida o'zgarib turadi. Shuning uchun ham kapillyar suv o'simliklarni ta'minlaydigan asosiy suv manbai hisoblanadi.



11 b-rasm. Tuproqda yirik kovakliklar va kapillyarlarning joylashish sxemasi

1- tuproq zarrasi; 2- yirik kapillyarlardan suvni suruvchi nozik kapillyarlar; 3- kapillyar suvlar bo'lmaydigan yirik kovakliklar zonasi; 4-tuproq bilan birikkan suv; 5- suv bilan to'lgan, yirik kovakliklar zonasi. 6- Nozik kapillyarlarni suv bilan ta'minlovchi yirik kapilllar.

Gravitasion suv. Tuproqning yirik kapillyar va nokapillyar yo'llari orqali o'z og'irlik kuchi bilan yuqoridan pastga yoki qiyalik joylarda suv o'tkazmaydigan qatlam orqali yon tomonga qarab erkin harakat qiluvchi suvga *gravitasion suv* deyiladi. Sho'rlanmagan tuproqlarda bu suvning osmotik bosimi 0,5 atm. dan kam bo'lganidan, o'simlikka yaxshi singib o'tadi. Ammo tez harakatlanishi va boshqa shakldagi suvga o'tishi sababli, gravitasion suv o'simliklarni bevosita suv bilan kam ta'minlaydi. Kapillyar va gravitasion shakldagi suvlar erkin holdagi suv kategoriyasi jumlasiga kiradi.

Bug'simon suv - suyuq va qattiq holdagi suv bilan egallanmagan yoki qisman egallangan g'ovakliklarda saqlanadi. Bug'simon nam, tuproqdagi barcha turdagi suvlarning bug'lanishidan hosil bo'ladi. Bug'simon suv tuproqda ikki yo'l bilan: diffuziya natijasida, ya'ni suv bug'larining tarangligi yuqori bo'lgan joydan, past joyga qarab harakat qiladi va havo oqimi bilan birga harakatlanadi. Bug'simon suv harakati atmosfera haroratiga bog'liq, va u harorat yuqori bo'lgan joydan harorat past bo'lgan joyga qarab harakatlanadi. Kunduzi tuproq yuzasining harorati pastdagi qatlamga nisbatan yuqori bo'lganda, suv bug'lari yuqoridan pastga qarab, kechasi sovuganda aksincha pastdan yuqoriga harakat qiladi. Tuproqdagi bug'simon suv miqdori juda kam (0,001 foiz) bo'lsa-da, namning tuproqda teng tarqalishida katta rol o'ynaydi. Bundan tashqari, bug'simon suv o'simliklarning ildiz tukchalarini qurib qolishdan saqlaydi.

Qattiq suv (muz). Harorat 0^0 dan past bo'lganda suyuq holdagi nam qattiq holatga o'tadi, ammo yirik g'ovakliklarda suv 0^0 ga yaqin, nozik yo'llarda esa ancha pastroq haroratda suv muzlaydi. Juda past haroratda mustahkam birikkan suv ham muzlaydi. Qattiq suvdan o'simlik foydalana olmaydi.

Sizot suvlari va uning tuproq paydo bo'lishidagi roli.

Sizot suvlari gravitasion suv suvto'sar qatlamgacha singib borib, barcha g'ovakliklarni nam bilan to'ldiradi. Natijada suvli qatlam hosil bo'ladi. Ana shu qatlamda to'plangan suvga *grunt* yoki *sizot suvlari* deyiladi. Qiyalik relyefi sharoitida sizot suvlari nishablik bo'ylab oqib borib, buloq yoki chashma holida yer yuzasiga chiqadi. Sizot suvlarining sathi doimiy bo'lmasdan yil va mavsum davomida o'zgarib turadi. Agar sizot suvlari vaqtincha bo'lsa-da, tuproq qatlamigacha ko'tarilib chiqsa, bunday suv *tuproq-grunt* suvi deyiladi. Sizot suvlarining chuqurligi, kimyoviy tarkibi tuproq unumdorligi va o'simliklar hayotida muhim rol o'ynaydi. Sizot suvlari yaqin bo'lganda, o'simliklarning ildiz sistemalari qo'shimcha ravishda suv bilan ta'minlanadi yoki tuproq

botqoqlanadi va sho'rlanadi. O'simliklarning ildizi tarqalgan qatlamning pastki chegarasidan boshlab hisoblaganda, sizot suvlarining yuza sathi qumloq tuproqlarda 0,5-1 m, yengil qumoq tuproqlarda 1-1,5 m va og'ir qumoqda 3-5 m chuqurlikda bo'lganda, o'simliklar undan foydalanishi mumkin(S.A.Verigo, L.A.Razumovskaya).

Tuproq – gidrologik konstantlari va suv xossalari.

Yuqorida qayd etilgan nam shakllari miqdor jixatdan suvni saqlashi bo'yicha doimiy emas va tuproqning namlik darajasiga ko'ra o'zgarib turadi. Amaliyotda tuproqni baholash va gidrologik hisoblar uchun, har bir tuproq va uning gorizontlari uchun doimiy bo'lgan, konstant (doimiy miqdor) kategoriyalardan foydalaniladi.

Tuproq – gidrologik konstantlari deb suv xarakatlanishi va xossalaridagi miqdor o'zgarishlarning sifat o'zgarishlarga o'tadigan namlik qiymatining chegarasiga aytiladi.

Maksimal – gigroskopiklik (MG) – tuproqqa eng ko'p miqdorda yutilgan va kuruq tuproqqa nisbatan foiz bilan ifodalanadigan suv miqdoriga maksimal gigroskopiklik deyiladi. Uning o'rtacha miqdori gigroskopiklik namlikka nisbatan 1,5 – 2 barobar ko'p bo'ladi. Havodagi namning yuqori darajada (80-100 foiz) bo'lishi natijasida namning kapillyar kondensasiyasi yuzaga keladi. Demak, maksimal gigroskopiklik mustahkam birikkan suv bilan birga kondensasiya suvidan ham tashkil topgan.

Maksimal gigroskopiklik doimiy temperatura va havoning nisbiy namligida aniqlanganligi sababli, muayyan, tuproq uchun uning ko'rsatgichi ma'lum darajada barqaror va tuproq – gidrolitik (suv-fizik) konstantlarining biror turiga taalluqli bo'ladi. Tuproq – gidrologik konstanti deganda shunday namligi e'tiborga olinadiki, bunda namning xarakati keskin o'zgaradi (A.A.Rode). Soz tuproqlar og'irligiga nisbatan 12–20%, yengil tuproqlar esa, 6% dan kamroq MG ga ega. Maksimal gigroskopiklik holatidagi suv o'simliklar uchun foydasiz. Bu o'lik suv zaxirasi.

Kapillyarlardagi suvning uzilib qolish namligi yoki kapillyarlarning uzilish namligi (KUN). Kapillyar – mualloq suv parlanish jarayonida barcha namlangan qatlamning barcha qismida suv bilan to'lgan kapillyarlar orqali suyuq holda yuqoriga ko'tariladi. Ammo barcha tuproqlar uchun xarakterli bo'lgan, namlikning ma'lum darajada kamayishida ushbu suvning ko'tarilayotgan harakati to'xtaydi yoki keskin pasayadi. Parlansh tufayli xarakatlanish qobiliyatining yo'qotilishi natijasida tuproqdagi kapillyarlarning yoppasiga suv bilan to'la bo'lish holati yo'qoladi, ya'ni uning namlangan barcha qatlamdari orqali xarakatlanayotgan, yoppasiga suv bilan to'lgan kovakliklar sistemasi qolmaydi. Namlikning ushbu kritik miqdori *kapillyarlarning uzilish namligi* deb ataladi. Bunday holatda suv xarakatlanmaydi, ammo undan o'simliklar fiziologik o'zlashtira olishi mumkin. Dala nam sig'imini 65-70% idan kam miqdordagi namlik kapillyarlarning uzilish namligiga yaqindir. Jumladan, lyoss tuproqlarda bu miqdor 11-13 foizga teng. Bunga sabab shuki, kapillyarlar uzilib qolganda o'simlik ildizlariga nam kelmaydi va o'simliklar qoldiq suvdan, asosan menisk namidan foydalanadi, bu nam o'simliklarning normal rivojlanishi uchun yetarli emas.

Kapillyarlardagi suvning uzilib qolish holatidagi namlikni shuningdek kritik *namlik* deb ham ataydi, chunki namlik KUN dan past bo'lsa o'simliklarning o'sishi sekinlashadi va hosildorligi pasayadi. KUN ga to'g'ri keladigan suv miqdoriga nafaqat tuproqning granulometrik tarkibi, balki uning struktura holati ham ta'sir etadi. Strukturasiz tuproqlarda suvning zahirasi, agronomik muhim strukturali tuproqlarga nisbatan, parlanishga tezroq sarflanadi. Shu sababdan ularda KUN darajasi tezroq paydo bo'ladi, ya'ni o'simliklarning suv bilan ta'minlanish darajasining pasayishi ertaroq sodir bo'ladi.

Tuproqning suv xossalari va uning turlari. Tuproq qatlamida saqlanadigan suvning holatini belgilovchi uning barcha xossalari yig'indisiga suv (suv-fizik, gidrofizik) *xossalari* deyiladi. Eng muhim suv xossalariga 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 xossalaridan biri bo'lib, suvni oqib ketishdan saqlab, namni ushlab tura olish qobiliyati hisoblanadi. Tuproqning suvni ushlab tura olish qobiliyatini miqdor jihatdan xarakterlovchi ko'rsatkich, uning nam sig'imi hisoblanadi.

Tuproqning nam sig'imi - turli kuchlar ta'sirida ma'lum miqdordagi suvni singdirishi va ushlab turish qobiliyatidir. Tuproqdagi namni ushlab turadigan kuchga qarab va turli sharoitlarga

ko'ra nam sig'imining quyidagi turlari: maksimal adsorbilangan nam sig'imi, maksimal molekulyar nam sig'imi, kapillyar nam sig'imi, eng kam yoki dala nam sig'imi va to'liq 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 molekulyar nam sig'imi (MMNS)** (A.F. Lebedev bo'yicha) - molekulyar tortish kuchlari ta'sirida tuproq zarrachalari yuzasida ushlanib turishi mumkin bo'lgan, ya'ni bo'sh birikkan (parda) suvning yuqori chegarasini xarakterlaydi. Maksimal molekulyar nam sig'imi asosan tuproqning mexanik tarkibiga bog'liq.

MMNS tuproqning muhim tuproq-gidrologik ko'rsatkichlaridan 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 ko'rsatkichlar teng bo'lganda esa ana shunday suv zahirasi deyarli bo'lmaydi.

Kapillyar nam sig'imi (KNS) - kapillyar kayma (bevosita suvli qatlam ustida joylashgan va kapillyar tiralgan suv bilan to'yingan 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 to'yingan qatlam, sizot suvi sathidan qanchalik masofada joylashuviga bog'liq. Bu masofa qanchalik ko'p bo'lsa 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 (o'rtacha qumoq tuproqlarning 1,5 m qatlami uchun 30-40 foiz) bo'ladi. Sizot suvlari sathiga ko'ra KNS doimiy emas.

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 qo'llaniladi. 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 ko'rsatkichi bo'lib, u bilan tuproqdagi nam defisiti (yetishmaydigan nam) tushunchasi bog'liq. Shuningdek, EKNS ga ko'ra sug'orish va sho'r yuvish normalari, sug'orish muddatini belgilash mumkin. Agar sug'orish normasi ma'lum qatlamda EKNS ga nisbatan ko'p bo'lsa, 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 bo'lsin. Eng kam nam sig'imiga qadarli namlangan tuproq 1 m li qatlamining bir gektaridagi foydali nam zahirasi miqdori, qum tuproqlarda $700-1100 \text{ m}^3$, qumloq, yengil va o'rta qumoq tuproqlarda $1200-1700 \text{ m}^3$ va og'ir qumoq, soz tuproqlarda $1500-2100 \text{ m}^3$ ni tashkil etadi.

To'liq nam sig'imi (TNS). Havo siqilib (ushlanib) qolingan bo'shliqlar (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 *to'liq 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 bo'sh birikkan) va erkin (kapillyar va gravitasion) suvlar maksimal miqdorda saqlanishi mumkin. Demak, TNS tuproqning qanchalik suv singdirishi mumkinligini xarakterlaydi. Shuning uchun bu ko'rsatkichni to'liq suv singdiruvchanlik ham deyiladi. Tuproqdagi TNS uzoq vaqt saqlanadigan bo'lsa, tuproqda anaerob jarayonlar ko'payib ketadi va tuproq unumdorligi pasayib, ekinlar hosiliga salbiy ta'sir etadi.

Tuproqning suv o'tkazuvchanligi. Tuproqning suvni qabul qilib olishi va o'zi orqali yuqoridan pastga qarab o'tkazish qobiliyatiga suv o'tkazuvchanlik xossasi deyiladi. Suv o'tkazuvchanlik asosan ikki bosqichdan: shimilish va filtrlanish (sizib o'tish) dan iborat bo'lib,

dastlab suv shimilib tuproq to'yinadi, so'ngra suv tuproq qatlamining pastki qismiga ma'lum tezlikda sizib o'tadi. Tuproqning suv bilan to'liq to'yingan 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 o'lchanadi va odatda mm/soat bilan ifodalanadi. Suv o'tkazuvchanlik tuproqning umumiy kovakligi va uning o'lchamiga 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 ko'ra temperaturasi 10°S va suv bosimi 5 sm bo'lgan sharoitda, tuproqning suv o'tkazuvchanligi quyidagicha baholanadi: agar kuzatishning birinchi soatida 1000 mm dan ko'p suv o'tsa, tuproqning suv o'tkazuvchanligi buzuvchi, 1000 dan 500 mm gacha - g'oyat (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 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 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 qo'shimcha ravishda suv bilan ta'minlanishi qatorida tuproqda havo yetishmaganligidan moddalarning qayta tiklanishi va tuproq qatlamining sho'rlanish 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 yo'llari ko'p bo'lgan strukturasiz tuproqlar harakatchan ko'tariluvchan suvni ko'p bug'lantiradi. 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.

Tuproqning suv rejimi tiplari.

Tuproqda suvning to'planishi, 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 ko'rsatkichlari (tuproq nomi harakatining asosiy yo'nalishi va tuproq namligining o'zgarish chegarasi) ga ko'ra 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 muzlagan 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 - muzlaydigan va irrigasion suv rejimlarini qo'shimcha qilib kiritdi hamda barcha tiplarni 16 tipchaga ajratdi. Quyida tuproq suv rejiminining asosiy tiplariga qisqacha xarakteristika beriladi.

1. **Muzlaydigan tip.** Abadiy muzlikli o'lka, nohiyalarda tarqalgan. Yoz faslida yer yuza qatlami biroz eriydi, ammo uning pastki qismi deyarli erimaganligi sababli, suvni o'tkazmaydi. Natijada muzlagan suvto'sar qatlam ustida suv to'planadi hamda bug'lanish kam bo'lganidan, tuproqda o'ta namlik yuzaga keladi. Vegetasiya davrining asosiy qismida, tuproqning erigan qatlami suv bilan to'yinib turgan bo'ladi.

2. **Yuviladigan tip** ($NK > 1$) - atmosfera yog'inlarining o'rtacha miqdori bug'lanishga nisbatan ko'p bo'ladigan o'rmon-o'tloq zonasi (podzol-botqoq va botqoq tuproqlar) va sernam subtropik viloyatlari tuprog'iga xos. Atmosfera yog'inlari bilan tuproq har yili sizot suvlarigacha namlanadi

va qisman ana shu suvlarga qo'shiladi. 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 (27a-rasm).

3. Davriy yuviladigan tip (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 ro'y beradi. Sizot suvlari sathi, kapillyar kayma odatda o'simlik ildiz sistemasi tarqaladigan qatlamlardan pastda bo'ladi. Yuqori namlik natijasida tuproqning yuvilishi bir necha yil davomida (davriy) 1-2 marta bo'lib turadi. Bu tipdagi suv rejimi o'rmon dasht (o'rmon sur tusli tuproqlari) va shimoliy tuproqlar (podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlar) zonalari uchun xarakterli.

4. Yuvilmaydigan tip (NK<1). Bunday tipdagi suv rejimida tuproq -grunt qatlamlari sizot suviga qadarli hyech qachon yuvilmaydi. Demak, yog'inlar hisobidagi namlik tuproqning yuqori qatlamlarida to'planib, sizot suviga qadar yetib bormaydi. Atmosfera yog'inlari tufayli namlangan qatlam bilan sizot suvi joylashgan gorizont oralig'ida deyarli quruq, ko'pincha so'lish namligi miqdoriga yaqin nam qatlam bo'ladi (G.N.Visoskiy bo'yicha "o'lik" gorizont).

Shunday qilib, tuproqning yuqori qatlamlaridagi moddalar yuvilib, sizot suvigacha yetib bormaydi. Yuvilmaydigan suv rejimi quruq iqlimli va sizot suvlari chuqur joylashgan dasht, quruq dasht va cho'l zonalaridagi qora tuproq, kashtan, qo'ng'ir tusli tuproq, bo'z tuproqlar va sur qo'ng'ir tusli tuproqlar uchun xarakterli. Sanab o'tilgan tuproq qatorlari bo'yicha atmosfera yog'inlari kamayib, bug'lanish esa oshib boradi hamda namlanish koeffitsiyenti 0,6 dan 0,1 gacha kamayadi. Tuproq-grunt qatlamlaridagi nam aylanishi 4 m (dasht qora tuproqlari) dan 1 m gacha (cho'l-dasht, cho'l tuproqlari) bo'ladi. Bahor mavsumida tuproqda to'plangan nam zahirasi transpirasiyaga va fizik bug'lanishga sarflanib, kuzga borib esa juda kam qoladi, chalacho'l va cho'l zonalarida yerlarni sug'ormasdan turib, dehqonchilik qilib bo'lmaydi.

5. Terlaydigan tip (NK<1). Chala cho'l va cho'l zonalarining sizot suvlari yaqin bo'lgan sharoitda terlaydigan suv rejimi yuzaga keladi (31^v- rasm). Kapillyarlar orqali ko'tarilayotgan suv fizik bug'lanib, tuproq go'yo terlagandek bo'lib turadi. Tuproq va o'simlikdan bug'lanayotgan suv miqdori, tushayotgan atmosfera yog'iniga nisbatan ancha ko'p bo'ladi. Sizot suvlari minerallashtirganda tuproqda suvda oson eriydigan tuzlar to'planib, yer sho'rlanadi. Yer osti suvlari chuchuk bo'lsa ona jins tarkibida tuz bo'lmasada, mergellanish hamda gleylanish jarayonlari kechadi.

6. Irrigatsion tip. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan sharoitda tuproqning qo'shimcha ravishda namlanishi natijasida ro'y 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 xo'jalik maydonlarida turli agrotexnik va agromeliorativ tadbirlar sistemasini amalga oshirish natijasida boshqarilib turiladi.

3. Tuproqning havo xossasi va havo rejimi. Tuproqning nam bo'lmagan bo'shliqlarini 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 CO₂ miqdorining 38-72 foizini o'simlik tuproqdan oladi.

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

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

A d s o r b i r l a n g a n t u p r o q h a v o s i - tuproq qattiq qismi yuzasida yutilgan gazlardan iborat. Og'ir mexanik tarkibli va gumusga boy tuproqlarda gazlar adsorbsiyasi yuqori bo'ladi. Gazlar, molekularining tuzilishiga ko'ra tuproqda quyidagi tartibda adsorbirlanadi: N₂ < O₂ < CO₂ < NH₃

E r i g a n s h a k l d a g i t u p r o q h a v o s i - tuproq suvida erigan gazlar hisoblanadi. Ammiak, vodorod sulfidi va karbonat angidridi suvda yaxshi eriydi. Kislorodning eruvchanligi uncha yuqori emas. Suvda erigan gazlar yuqori aktivlikka ega. Tuproq eritmasi CO₂ bilan to'yinganda karbonatlar, gips va boshqa mineral birikmalarning eruvchanligi oshadi. Erigan kislorod hisobiga tuproq eritmasining oksidlash xususiyati saqlanib turadi. Tuproqning harorati va undagi kimyoviy jarayonlarning faolligiga ko'ra tuproq eritmasidagi kislorod miqdori O dan 14 mg/l gacha o'zgarib turadi. Tuproq eritmasining kislorod bilan eng ko'p to'yingan 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.

Tuproq havosining tarkibi.

Fransuz olimi J.Bussengo va Levi tuproq havosi tarkibida: O₂-10,35 - 20,03, N₂ - 78,8 - 80,24, CO₂-0,74 - 9,74 foiz oralig'ida 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 (N₂) 78,08, kislorod (O₂) 20,95, argon (Ar) 0,93 va karbonat angidridi (CO₂) 0,03.

Tuproq havosining tarkibi o'zgaruvchan bo'ladi. Tuproq havosidagi O₂ va CO₂ ayniqsa dinamik holda bo'lib, kislorodning sarflanishi va karbonat angidridining hosil bo'lish jarayonlari hamda atmosfera orasidagi gaz almashuv tezligiga ko'ra, uning miqdori keskin o'zgaradi. Tuproq havosida atmosferadagiga nisbatan CO₂ miqdori o'nlab 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 CO₂ miqdori o'simliklarning vegetasiya davrida 1-2 foizdan oshmaydi, O₂ esa 18 foizdan oz bo'lmaydi. Turli tuproqlarda havo tarkibining o'zgarishi 15-jadvalda keltirilgan.

15-jadval

Tuproqning haydalma qatlamida vegetasiya davrida tuproq havosi tarkibidagi O₂ va CO₂ miqdorining o'zgarishi.

Tuproq	O ₂ , foiz	CO ₂ , foiz
Botqoqlangan	11,9 – 19,4	1,1 – 8,1
Torfli gleyli	13,5 – 19,5	0,8 – 4,5
Chimli podzol	18,9 – 20,4	0,2 – 1,0
Sur tusli o'rmon	19,2 – 21,0	0,2 – 0,6
Oddiy qora	19,5 – 20,8	0,3 – 0,8
Janubiy qora	19,5 – 20,9	0,05 – 0,6
Kashtan	19,8 – 20,9	0,05 – 0,5

Tuproq havosining tarkibi asosan mikroorganizmlarning hayot faoliyati jarayonlari, o'simliklar ildizlarining nafas olishi va tuproq jonivorlari hamda tuproqdagi organik moddalarning oksidlanishi natijasida o'zgaradi. Tuproq havosidagi azot miqdori atmosferadagidan kam farqlanadi. Ammo tuproqdagi tuganak bakteriyalarining azotni biriktirib olish va denitrifikasiya jarayonlari natijasida azot miqdori biroz o'zgarishi mumkin. Tuproq havosida, shuningdek, denitrifikasiya jarayonlarining mahsuloti bo'lgan azot zakisi (N_2O) ning ishtirok etishi xarakterli. Bundan tashqari, tuproq havosi tarkibida doim uncha ko'p bo'lmagan 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 aerasiyasi yomonlashganda o'simliklar ildizlari uchun zararli miqdorda (0,001 foiz) etilen to'planadi. Botqoqlangan va botqoq tuproqlar havosida sezilarli miqdorda ammiak, vodorod va metan gazlari bo'ladi. Tuproq havosining tarkibi va uning harakatchanligi tuproqdagi g'ovakliklarning o'lchamiga ko'ra bir xil emas. Yirikroq bo'shliqlarida CO_2 kamroq va havo ancha harakatchan bo'lib, O_2 ko'p saqlanadi.

O_2 va CO_2 ning tuproq jarayonlari va o'simliklar hayotidagi roli.

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

Asosiy tuproqlarning haydalma qatlamlarida 20^0 C sharoitida 1 soatda 1 kg quruq tuproqda 0,5 dan 5 ml va undan ko'proq O_2 singdiriladi. Sutka davomida tuproqlardan gektariga 10-20 dan 200 kg gacha CO_2 ajraladi. Aerasiya yaxshi bo'lganda singdirilgan kislorodga teng yoki biroz kamroq miqdorda CO_2 ajraladi va nafas olish koeffitsiyenti ya'ni ajraladigan CO_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 CO_2 yuzaga keladi. Kislorod tuproqqa atmosferadan diffuziya 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 o'rtacha 1 mg kislorod sarflanadi. Tuproqda erkin holdagi kislorod bo'lmaganda o'simliklarning rivojlanishi to'xtaydi. 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 CO_2 10 foizgacha, lekin kislorod miqdori 10-12 foizdan kam bo'lmagan sharoitda normal o'sadi. Umuman tuproq havosidagi kislorod 5 foizdan kam bo'lganda ham, 90-100 foizga qadarli oshganda ham, o'simliklarning o'sib 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, bularning barchasi, tuproq unumdorligi va ekinlar hosilining kamayishiga olib keladi. Havo yaxshi kirib turadigan sharoitda, aerob jarayonlar boshqa omillar bilan birga, o'simliklarning rivojlanishi uchun maqbul sharoit yuzaga keladi.

Tuproqdagi karbonat angidridi asosan biologik jarayonlar natijasida to'planadi. Qisman CO_2 , tuproq havosiga sizot suvlaridan va shuningdek tuproqning qattiq va suyuq fazalaridan, uning adsorbilanishi natijasida kirib to'planishi mumkin. Qisman CO_2 tuproq eritmasi bug'langanda, uning tarkibidagi bikarbonatlarning karbonatlarga aylanishi ($Ca(HCO_3)_2 = CaCO_3 + H_2O + CO_2$) va shuningdek, tuproq karbonatlariga turli kislotalarning ta'siri hamda organik moddalarning kimyoviy oksidlanishi natijasida hosil bo'ladi. Tuproq havosidagi CO_2 ning konsentratsiyasi 2-3 foizdan oshganda, o'simliklarning o'sib rivojlanishi susayadi. Tuproq havosidagi CO_2 miqdori 30 foiz bo'lganda o'simliklar yomon o'sib, 60 foizga yetganda nobud bo'ladi.

Tuproqning nafas olishi.

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

xossalariga, 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 CO₂ ajralishi kuchli bo'ladi. Demak, tuproqning nafas olish intensivligi tuproqdagi havo almashinuvi va biologik jarayonlarning aktivligini xarakterlovchi muhim ko'rsatkichdir. CO₂ ning ajraladigan miqdori turli tuproq-iqlim sharoitlarida har xil bo'ladi. Masalan, tundraning torfli-gley tuproqlarida bir yilda 0,3 t/ga CO₂ ajraladigan bo'lsa, igitma bargli o'rmonlarning podzol tuproqlarida - 20 dan 60 gacha, dasht qora tuproqlarda 40-70 t/ga. ni tashkil etadi.

Tuproq va atmosfera havosi orasidagi gaz almashinuvi.

Tuproqning gazsimon qismi bilan atmosfera havosining to'xtovsiz 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 O₂ kam va CO₂ ko'p bo'lganidan, diffuziya ta'sirida tuproqqa O₂ning uzluksiz kirib, CO₂ 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, kovakliklardagi nam sarflanib ketganidan keyin esa uning o'rniga atmosfera havosi so'rib 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 diffuziyasi erkin havodagiga nisbatan sekinroq boradi. Tuproqdagi gaz diffuziyasi (D) bilan shu gazlarning atmosferadagi diffuziya koeffitsiyenti (D₀) 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 sm² yuzadan 1 sm tuproq qatlami orqali diffuziyalanadigan moddalar miqdoriga teng bo'ladi. CO₂ ning diffuziya koeffitsiyenti 0,009 sm²/s bo'lganda aerasiya normal hisoblanadi. Undan kam bo'lganda gaz almashinuvi qiyin bo'ladi (Lyundegord). CO₂ va O₂ ning nafaqat havo bilan egallangan g'ovakliklar orqali harakati, balki ildiz atrofidagi suv pardasi bo'ylab o'simliklarning ildiz sistemasiga o'tishi ham muhim ahamiyatga ega.

Tuproqning havo xossalari.

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

Tuproqning havo o'tkazuvchanligi. 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 sm² ko'ndalang kesimi yuzasi maydonidan, ma'lum bosimda, mm xisobida o'tadigan havo miqdori bilan o'lchanadi. Havo o'tkazuvchanlik qanchalik to'liq ifodalangan bo'lsa, gaz almashinuvi ham shuncha yaxshi bo'ladi, hamda tuproq havosida CO₂ kamayib, O₂ 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 bo'lsa, 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 bo'lmaydi va tuproqning suv va havo rejimi mo'tadildir.

Tuproqning havo sig'imi - hajmiy foiz bilan ifodalanadigan va tuproqning barcha g'ovakliklarida ushlanib turiladigan havo miqdorini xarakterlaydi. Havo miqdori tuproqdagi namlik va g'ovakliklar miqdoriga bog'liq. Bo'shliqlar qanchalik ko'p va namlik oz bo'lsa, 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 bo'lsa, tuproq havosi tarkibining maqbul holatini ta'minlaydigan tuproq aerasiyasi yetarli bo'lmaydi. Mineral tuproqlarda havo miqdori 20-25, torfli tuproqlarda esa 30-40 foiz bo'lganda gaz almashinuvi uchun mo'tadil sharoit yaratiladi.

Tuproqning havo rejimi va uni yaxshilash tadbirlari.

Tuproq havo rejimining mo'tadil va maqbul holatda bo'lishi tuproq sharoiti va o'simliklarning o'sib rivojlanishida muhim ahamiyatga ega. Tuproqqa kiradigan havoning qatlamlar bo'ylab 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 sutkalik, 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 qo'llaniladigan agrotexnika tadbirlarini tub meliorasiya ya'ni quritish meliorasiyasidan keyin o'tkazish mumkin. Tuproq aerasiyasini yaxshilash tadbirlari tuproqning havo rejimini o'rganish asosida olib borilganda, yaxshi samara beradi. Bunda tuproq havosining miqdori, gazlarning diffuziya tezligi, tuproqning nafas olishi va tuproq havosining tarkibi singari omillar e'tiborga olinadi. Bu ko'rsatkichlar bir-biri bilan bog'liq bo'lib, ammo ayrim omillar aerasiya sharoitlarini to'raligicha ifodalamaydi. Shuning uchun ham bu ko'rsatkichlar 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 mo'tadil nam bo'lganda ham o'simlik kislorod yetishmasligidan va CO₂ 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 bo'yicha tuproq qatqalog'idagi 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 ko'ra o'zgaradi. CO₂ miqdori 2-3 dan ko'p bo'lmasa, kislorod konsentrasiyasi 18-19 foizdan kam bo'lmaganda tuproq havosining tarkibi maqbul bo'ladi. Tuproq orqali o'tadigan havo va ayrim gazlarning tezligiga tuproqdagi g'ovaklikning umumiy hajmi va g'ovaklik o'lchamiga 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 so'ng 60 minutdan keyin, uning havo o'tkazuvchanligi 60 ml/min.ni tashkil etsa - struktura holati yaxshi, 40-60 ml/min - o'rtacha, 40-30 ml/min. - kuchsiz, 20-0 ml/min, bo'lganda tuproq strukturasiz hisoblanadi.

Tuproqning nafas olish intensivligi - havo rejimining muhim ko'rsatkichi hisoblanadi. Tuproqning bu ko'rsatkichi keng oraliqda o'zgarib, 1 m² da 0,5 dan 10 kg gacha va undan oshiq bo'ladi hamda u tuproqning xossalari, gidrotermik sharoitlariga, o'simliklar qoplamiga bog'liq. Tuproq havosining tarkibiga qarab tuproqning aerasiya sharoitlarini baholash usuli keng ishlatiladi. Agar CO₂ konsentrasiyasi 2-3 dan ko'p, O₂ -19-18 foizdan kam bo'lsa, ko'pchilik ekinlarning hosildorligi kamayadi. Ekinlarning aerasiya sharoitlariga bo'lgan talabchanligiga qarab, ularni quyidagi qatorga joylashtirish mumkin. Kartoshka > makkajo'xori > g'alla 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. CO₂ va O₂ ning sutkalik 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 CO₂ 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. CO₂ esa aksincha ko'payadi. Gaz almashinuvi qiyin bo'lgan tuproqlarda, CO₂ ning maksimal konsentratsiyasi va O₂ ning minimal miqdori, tuproqning yuqori va o'rta qatlamlari uchun xarakterli.

Tuproqlarni madaniylashtirish yo'li 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 qatqalog'ini yumshatish va shuningdek kam gumusli og'ir mexanik tarkibli yerlarga organik o'g'itlarni qo'llanish tuproqning havo rejimini yaxshilash hamda tartibga solib turishning muhim agrotexnik, agromeliorativ tadbirlardan hisoblanadi.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproq struktura agregatlari, struktura holati va strukturasi deb nimaga aytiladi va morfologik va agronomik jihatdan ularni baholashdagi xususiyatlar nimada?
2. Tuproq strukturasi qanday turlarini bilasiz?
3. Tuproq strukturasi hosil bo'lishini qanday jarayonlar belgilaydi.?
4. Strukturani agronomik ahamiyatini ta'riflang?
5. Strukturani buzilish sabablarini ta'riflang?
6. Strukturani saqlab qolishga qaratilgan eng muhim tadbirlarni ayting?
7. Tuproqdagi jarayonlar va o'simliklar o'sishida suvning ahamiyatini tushuntiring?
8. Tuproqda qanday suv kategoriyalari va shakllari ajratiladi va ularning o'simliklarga qulayligi qanday?
9. Sizot suvlarining tuproq sho'rlanishiga ta'siri qanday?
10. Tuproq suv xossalarining tavsifini bering, ularning ahamiyati qanday?
11. Tuproqdagi foydali va foydasiz namliklar, ularning kategoriyalari va ularni qanday xisoblash mumkin?

4-Mavzu: Tuproqning kimyoviy va organik qismi va tuproq biotasining ahamiyati

REJA

1. Tuproqning kimyoviy tarkibi.
2. Tuproqdagi asosiy kimyoviy elementlar. ularning birikmalari, miqdori va ahamiyati.
3. Organik va kimyoviy birikmalarning tuproqda parchalanishi

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

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

1. Tuproqning kimyoviy tarkibi. Ma'lumki, tuproq mineral, organik va organik-mineral moddalardan iborat. Tuproqning kimyoviy tarkibi ona jinslarga bog'liq bo'lsa-da, undan keskin farq qiladi va asosan turli birikmalar holidagi elementlardan tashkil topgan.

Tuproq kimyoviy tarkibining o'ziga xos xususiyati, undagi organik moddalar (jumladan gumus) ning mavjudligi, ayrim element birikmalarining turlicha shakldaligi va vaqt o'tishi bilan tarkibining doimiy bo'lmashligidir.

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

Ma'lum bo'lgan kimyoviy elementlarning barchasi tuproq tarkibida mavjudligi aniqlangan. Litosfera va tuproqning kimyoviy tarkibini o'rganish, uning miqdorini hisoblab chiqish sohasida V.I.Vernadskiy, A.Ye.Fersman, A.P.Vinogradov va boshqa olimlarning xizmatlari kattadir.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra ba'zi kimyoviy elementlarning miqdori litosfera va tuproqda keskin farq qiladi (16-jadval). Ko'rinib turibdiki, litosferaning deyarli yarmi kislorod (47,2 %), to'rtidan bir qismidan ko'prog'i (27,6 %) kremniydan, so'ngra alyuminiy (8,8 %), temir (5,1), kalsiy, natriy, kaliy, magniy (har qaysisi 2-3 foiz atrofida) singarilardan tashkil topgan. Bu 8 element litosfera umumiy massasining 99 foizini tashkil etadi.

Olingan ma'lumotlarga ko'ra ba'zi kimyoviy elementlarning miqdori litosfera va tuproqda keskin farq qiladi (16-jadval). Ko'rinib turibdiki, litosferaning deyarli yarmi kislorod (47,2 %), to'rtidan bir qismidan ko'prog'i (27,6 %) kremniydan, so'ngra alyuminiy (8,8 %), temir (5,1), kalsiy, natriy, kaliy, magniy (har qaysisi 2-3 foiz atrofida) singarilardan tashkil topgan. Bu 8 element litosfera umumiy massasining 99 foizini tashkil etadi.

Tuproq mineral qismining kimyoviy tarkibi litosfera tog' jinslariga bog'liq bo'lganidan, ayrim elementlarning miqdori jihatidan tuproq va litosfera tarkibi bir-biriga o'xshashdir. Masalan, litosfera va tuproqda kislorod birinchi, kremniy-ikkinchi o'rinda turadi. So'ngra alyuminiy, temir singarilar miqdori ham yaqindir.

16-jadval

Litosfera va tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlarning o'rtacha nisbiy miqdori, foiz hisobida A.P.Vinogradov, 1950)

Elementlar	Litosfera	Tuproq	Elementlar	Litosfera	Tuproq
O	47,20	49,00	C	0,10	2,00
Si	27,60	33,00	S	0,09	0,085
Al	8,80	7,14	Mn	0,09	0,085
Fe	5,10	3,80	P	0,08	0,08
Ca	3,60	1,37	N	0,01	0,10
Na	2,64	0,63	Cu	0,01	0,002
K	2,60	1,36	Zn	0,005	0,005

Ammo tuproqdagi ba'zi elementlar miqdori litosferadan keskin farq qiladi. Jumladan, tuproqda litosferadagiga nisbatan uglerod 20 marta va azot miqdori 10 barobar ko'pdir. Tuproqda bu elementlarning to'planishi turli organizmlarning faoliyati bilan bog'liq bo'lib, organizmlar tarkibida uglerod 18, azot 0,3 foizni tashkil etadi (A.N.Vinogradov). Nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida ayrim

elementlar miqdori o'zgaradi. Tuproqda litosferaga nisbatan kislorod, vodorod va kremniy ko'payib alyuminiy, temir, kalsiy, magniy, natriy, kaliy va boshqa elementlar kamayadi.

Nurash natijasida hosil bo'ladigan g'ovak jinslarda magmatik jinslarga nisbatan kremnezyom (SiO_2) ko'proq to'planadi. Qumli jinslarda kremnezyom 90 foizdan ko'p bo'lib, qumoq va soz tarkibli jinslarda uning miqdori 50-70 foizgacha kamayadi, ammo Al_2O_3 , Fe_2O_3 singari oksidlar ko'payadi. S.V.Zonn (1969) $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}$ (R_2O_3 - loyqa zarrachalaridagi alyuminiy va temir oksidining yalpi miqdori) ning molekulyar nisbatiga ko'ra nurash po'stining quyidagi turlarini ajratadi:

1. Allitli nurash po'sti ($\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 < 2.5$); o'z navbatida allitli (Al_2O_3 miqdori Fe_2O_3 ga nisbatan juda ko'p), ferralitli (Al_2O_3 miqdori Fe_2O_3 dan ko'p) va ferritli (Fe_2O_3 miqdori SiO_2 va Al_2O_3 ga nisbatan nafaqat loyqa zarrachalarida, balki umuman yer po'stida ko'p), kabi gruppalariga bo'linadi.

2. Siallitli nurash po'sti ($\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3 > 2.5$) siallitli va ferrisiallitli gruppaga ajratiladi. Ferrisiallitli gruppaga $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$ nisbatining ancha qisqa bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Nurash mahsulotlaridagi oddiy tuzlarning harakatchanligi ancha yuqori. Ion valentligi qanchalik past bo'lsa, tuzlar eruvchanligi shuncha yaxshi bo'ladi. Shuning uchun g'ovak jinslar va tuproqlarda litosferaga nisbatan asoslar kam bo'ladi. Nam iqlim sharoitida g'ovak jinslarda asosli tuzlar kam bo'lib, quruq iqlimli rayonlarda aksincha ko'p to'planadi. Ona jinslarning kimyoviy tarkibi ma'lum darajada uning mexanik va mineralogik tarkibini aks ettiradi. Jumladan, kvarsiga boy qumli tuproq asosan kremnizyomdan tashkil topgan. Mexanik tarkibi qanchalik og'ir bo'lsa, ikkilamchi-yuqori dispers minerallar shuncha ko'payadi. Unda kremnezem kamayib, alyuminiy va temir oksidlari, shuningdek kimyoviy birikkan suv miqdori ko'payadi. Demak, tuproqning kimyoviy tarkibi tuproq paydo qiluvchi jinslarning geokimyoviy xususiyatlariga bevosita bog'liq. Tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida turli tuproq tiplaridagi kimyoviy elementlarning profil bo'ylab o'ziga xos tarqalishi (differensiasiyasi) ro'y beradi. Barcha tuproqlar tarkibi ona jinslardan farq qilib, yuqori gorizontlarida organik moddalarning to'planishi natijasida biologik muhim elementlar - uglerod, azot, fosfor, oltingugurt, kalsiy singarilarning ko'payishi xarakterlidir. Bu ma'lumotlar tuproqning o'ziga xos kimyoviy tarkibga ega ekanligini ko'rsatadi. Ammo tuproqning kimyoviy tarkibi nurash va tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida o'zgarib boradi.

Tuproq granulometrik fraksiyalarining kimyoviy tarkibi.

Ayrim granulometrik fraksiyalar mineralogik tarkibining turlicha bo'lishligi sababli ulardagi kimyoviy elementlarning tarqalishi ham bir xil emas. Kremniyning miqdori kvarsiga boy bo'lgan 0,25 mm dan katta fraksiyalarda yuqori, nozik fraksiyalarda esa dala shpatlari va ayniqsa temir saqlaydigan boshqa birlamchi minerallarning miqdori ko'payadi va shu sababli alyuminiy, temir va boshqa elementlarni miqdori oshadi.

Alyuminiy va temirga boy bo'lgan gilli minerallarni ko'p saqlaydigan loyqa va qisman nozik changli fraksiyalar mineralogik tarkibining keskin o'zgarishi ushbu fraksiyalar yalpi kimyoviy tarkibida ham o'z aksini topadi (17-jadval).

Chimli- podzol tuproqlar granulometrik fraksiyalarining yalpi tarkibi, kuydirilgan tuproqqa nisbatan foiz hisobida (V.D.Tonkonogov, 1975)

Fraksiyalarning kattaligi, mm	Chuqurligi, sm	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	Mg O	K ₂ O
1-0,25	2-10	96,87	1,66	0,25	0,00	0,48
	20-30	93,79	3,54	0,49	0,00	0,83
	170-180	94,63	3,12	0,39	0,20	0,71
0,25-0,1	2-10	92,95	4,68	0,39	0,00	1,25
	20-30	88,88	6,57	0,68	0,00	1,55
	170-180	89,58	6,99	0,59	0,00	1,83
0,1-0,01	2-10	87,66	7,90	1,18	0,00	1,54
	20-30	88,86	6,43	0,88	0,40	1,95
	170-180	83,48	10,62	1,58	0,10	2,10
0,01-0,001	2-10	74,13	17,58	1,43	0,10	3,41
	20-30	58,46	26,80	9,13	1,59	1,69
	170-180	63,77	22,45	7,33	2,20	1,92
<0,001	2-10	61,33	27,42	3,46	0,52	3,56
	20-30	47,57	33,40	13,11	1,72	1,61
	170-180	50,79	28,95	12,54	2,52	2,57

Tuproq profili bo'ylab kimyoviy tarkibining o'zgarishi. Bir xildagi tuproq paydo qiluvchi jinsdan hosil bo'lgan tuproq profilidagi ayrim gorizontlar yalpi kimyoviy tarkibidagi farq tuproq paydo bo'lish jarayonida jinslar kimyoviy tarkibining qayta o'zgarishi va profilining tabaqalanishi haqida fikr yuritishga imkon yaratadi. Gorizontlar tarkibidagi sezilarli farq, ayniqsa elyuvial-illyuvialli tabaqalashgan profilga ega bo'lgan tuproqlarda kuzatiladi: elyuvial qismi Al₂O₃ va Fe₂O₃ miqdoriga nisbatan kambag'allashgan va SiO₂ ga boyigan; profilining illyuvial qismida esa buning aksi kuzatiladi.

2. Tuproqdagi asosiy kimyoviy elementlar. ularning birikmalari, miqdori va ahamiyati.

Tuproq tarkibidagi kimyoviy elementlar turli birikmalar holida bo'lib, ulardagi mineral va organik moddalar tarkibi bilan bevosita bog'liq. Quyida tuproqdagi ayrim element birikmalari va ularning o'simliklar hayotidagi ahamiyati haqida qisqa to'xtalib o'tamiz.

Kislorod. Tuproq gumusi, ko'pchilik birlamchi va ikkilamchi minerallar hamda tuzlar, kislotalar va suv tarkibiga kiradi. Kislorod o'simliklar, barcha tirik organizmlar hayotida va tuproqda kechadigan jarayonlarda muhim ahamiyatga ega.

Kremniy. Kvars (SiO₂) tuproqda ko'p tarqalgan kremniy birikmalaridan biri hisoblanadi. Shuningdek, kremniy birlamchi va ikkilamchi silikatlar, ferrosilikatlar, alyumosilikatlar tarkibiga kiradi. Kremniy o'simlik hayotida, jumladan ular poyasining pishiq bo'lishida katta ahamiyatga ega. Kremniy o'simlik tanasi, boshloqlari, poyasida ko'p to'planadi va shamol esganda, yomg'ir yoqqanda shoxlarining egilib og'masligi uchun ularning mustahkamligini oshiradi. O'simlik odatda kremniyni eritmadan oladi. Hozirgi vaqtda o'simliklar tanasining pishiqqligini oshirishda (masalan, manzarali gulchilikda) kremnezyomning suvda tez eriydigan tuzlaridan foydalaniladi.

Alyuminiy. Tuproqda alyuminiy birlamchi va ikkilamchi minerallarning tarkibida, organik-mineral kompleks shaklida va singdirilgan holatda (kislotali tuproqlarda) bo'ladi. Alyuminiy saqlagan birlamchi va ikkilamchi minerallar parchalanganda, uning tarkibidagi alyuminiy

gidrooksidlari ajralib, bir qismi (kam harakatchan forması) o'z joyida qoladi va qisman zol holatida eritmaga o'tadi. Kislotali sharoitda ($\text{pH} < 5$) alyuminiy gidrooksidi ancha harakatchan bo'lib, alyuminiy eritmada $\text{Al}(\text{OH})_2^+$ $\text{Al}(\text{OH})_2^{2+}$ ionlari xolida yuzaga keladi va o'simliklarning o'sishiga salbiy ta'sir etadi.

Suvda eriydigan va kolloidli alyuminiy gidrooksidi organik kislotalar bilan ta'sirlashib, ancha harakatchan kompleks birikmalar hosil qiladi va tuproq profili bo'ylab aralashib tarqaladi.

Alyuminiyning o'simliklar hayotidagi roli katta. Alyuminiyning azotli birikmasi o'simliklarning qurg'oqchilikka chidamliligini oshiradi. Masalan, qurg'oqchilik davrida alyuminiy ta'sirida kungaboqarning yosh barglarida oqsilning biosintezi jadallashadi va nuklein kislotalari miqdori ham ko'payadi. Alyuminiyning konsentrasiyasi oshib ketganda, o'simliklarning ildiz sistemasi zararlanadi. Hayvon va odamlarda qon hosil bo'lishi sekinlashadi, fosfor almashinuvi susayadi, raxit kasali kuchayadi. Tuproqdagi Al_2O_3 ning yalpi miqdori odatda 1-2 dan 15-20 foizgacha o'zgarib turadi, ferralitli tropik tuproqlarda va boksit tarkibida 40 foizdan ham oshadi.

Temir. Tuproq tarkibida temir miqdori o'rtacha 2-3 foiz bo'lib, birlamchi va ikkilamchi silikatli minerallari, shuningdek, temir oksidi, gidrooksidi va oddiy tuzlari tarkibiga kiradi. Temir singdirilgan holatda va organik-mineral kompleks tarkibida ham bo'ladi. Temir saqlovchi minerallar nuraganda uning gidrooksidlari ajraladi. Kuchli kislotali ($\text{pH} < 3$) sharoitda temir gidrooksidining harakatchanligi oshib, eritmada temir ionlari hosil bo'ladi. Havo yetishmaydigan sharoitda temir oksidi zakis (to'liq oksidlanmagan) formasiga qadarli tiklanadi va FeCO_3 , $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$, FeSO_4 ning eriydigan birikmalari yuzaga keladi. Temirning eritmada juda tez eriydigan birikmalari o'simliklarga salbiy ta'sir qiladi. Temir o'simlik hayotida katta ahamiyatga ega va uning ishtirokisiz fotosintez susayib, xlorofill hosil bo'lmaydi. Neytral va ishqorli tuproqlardagi yaxshi oksidlanib turadigan sharoitda o'simliklarda temir yetishmasligi seziladi va xloroz bilan kasallanadi. Tuproqdagi temir birikmalari o'zgaruvchan bo'lib, Fe_2O_3 ning umumiy miqdori qumli tuproqlarda 0,5-1,0 foizgacha, lyoss tuproqlarda 3-5, tropik o'lkalardagi lateritlarda 20-50 foizgacha o'zgarib turadi. Ba'zi tuproqlarda temir konkresiyalari (ortshteyn) va uning alohida qatlamchalari tez-tez uchrab turadi.

Kalsiy va magniy. Tuproqdagi plagioklazlar, slyudalar, rogovaya obmanka, montmorillonit, gidroslyudalar, kalsit, magnezit, fosfatlar, sulfatlar kabi birlamchi va ikkilamchi minerallar tarkibida bo'ladi. Ko'pchilik tuproqlarning singdirish kompleksida kalsiy birinchi, magniy esa ikkinchi o'rinda turadi. Tuproqdagi kalsiy va magniyning o'rtacha miqdori mutanosib ravishda 2 va 0,6 foizni tashkil etadi. CaCO_3 , MgCO_3 suvda qiyin eriydigan birikma bo'lib, tuproqlarda keng tarqalgan va kalsiy, magniyning asosiy manbai hisoblanadi. Karbonatlar suvda erigan karbonat angidridi ta'sirida bikarbonatlar $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2, \text{Mg}(\text{HCO}_3)_2]$ ga o'tadi.

Kalsiy tuproq strukturasining shakllanishida ishtirok etib, fizikaviy, fizik-mexanik va biologik xossalarini yaxshilashda muhim rol o'ynaydi. O'rta Osiyoning ayrim gidromorf tuproqlarida kalsiy karbonati 25-30 va hatto 50-80 foizgacha bo'lib, alohida qattiq (sho'x) qatlamini hosil qiladi, MgCO_3 esa ko'p to'planganda magniyli sho'rxoklar yuzaga keladi hamda tuproqning unumdorligi pasayib ketadi. (D.M.Kuguchkov, P.Uzoqov).

Kalsiy va magniy o'simlik va hayvon organizmlari hayotida katta ahamiyatga ega. Kalsiy atmosferadagi azot fiksasiyasida va organik moddalarning minerallashib, turli oziq moddalar to'planishi, oqsil moddalar sintezida ishtirok etadi.

Magniy xlorofillning tarkibiy qismiga kirib, oksidlanish - qaytarilish jarayonlarida qatnashadi va o'simliklarning nafas olishini yaxshilaydi.

Uglerod asosan tuproq gumusida, turli organik moddalar tarkibida va shuningdek karbonatlarda saqlangan bo'ladi. Uglerodning tuproqdagi o'rtacha miqdori 2, chirindiga boy qora tuproqlarda 10 foizga yetadi. Torfli tuproqlarda bunga nisbatan bir necha barobar ko'pdur. Uglerod muhim biogen element bo'lib, yerdagi hayot asosini tashkil etadi. O'simlik quruq qismining o'rtacha 45 foizi ugleroddan iborat. O'simliklar uglerodni atmosfera va tuproq havosidagi karbonat angidrididan nafaqat barglari, balki ildizlari orqali ham to'playdi. Organik uglerod tuproqdagi uglevodlar, uglevodorodlar, organik kislotalar (yog'lar, efirlar, spirtlar va boshqalar), aminokislotalar, gumus kislotalari tarkibida bo'ladi.

Tuproqdagi gumus zahirasining kamayishi bilan uglerod ham ozayib ketadi. Buni ayniqsa, O'rta Osiyoning paxtachilik rayonlari tuprog'i misolida ko'rish mumkin. Uglerod zahirasini ko'paytirish uchun yerga organik (jumladan guminli) o'g'itlar solish va almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish lozim. Agrokimyoviy tekshirishlardan ma'lumki, ko'p yillik o'simliklar ikki yil davomida tuproqdagi uglerod miqdorini 0,39-0,59 foizgacha oshiradi (T. Zokirov, 1986).

Azot uglerod singari biosferada nihoyatda katta rol o'ynaydi. Tuproqdagi azot asosan quyidagi birikmalar: gumusdagi azot, ammoniyli (NH_4^+) va nitrat (NO_3^-) tuzlaridagi azot, oksillardagi organik azot va ularning parchalanish mahsulotlaridagi aminokislotalar, peptidlar, amidlar va aminlar holida bo'ladi. Tuproqdagi azotning asosiy qismi organik moddalar tarkibida saqlanganidan, azot miqdori ham organik birikmalar, jumladan gumus miqdoriga bog'liq. Ko'pchilik tuproqlarda azot gumusning 1/40 va 1/20 qismini tashkil etadi. Azotning biologik yo'l bilan atmosferadan to'planishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproq ona jinslarida azot juda kam bo'ladi. Tuproqdagi murakkab organik birikmalar (gumus) tarkibidagi azot minerallashtirishdan keyin ammoniy va nitrat birikmalari holida o'simliklarga o'tadi. Bu jarayon nam yetarli bo'lgan va havo kirib turadigan sharoitda yaxshi kechadi. Ammoniy ionlari almashinadigan va qisman almashinmaydigan (fiksasiyalangan) holda tuproqqa yaxshi singdiriladi. Nitrat ioni asosan tuproq eritmasida bo'lib, o'simliklar uni oson o'zlashtiradi. Nam ko'p bo'lgan sharoitda nitratlar yuvilib ketadi. Azot tirik organizmlar hayotida asosiy rol o'ynaydi. Azot barcha oksil moddalar tarkibiga kiradi. Xlorofillda, nuklen kislotalari, fosfatidlar va boshqa ko'plab organik moddalar tarkibida bo'ladi. Shuning uchun azotning tuproqdagi zahirasi yerga mineral va organik o'g'itlar solish, beda almashlab ekish yo'li bilan ko'paytirib boriladi.

Tuproqlardagi azot miqdori 0,3-0,4 foiz atrofida bo'lib, ko'pincha 0,1 foizdan oshmaydi. O'rta Osiyoning ayrim tuproqlarida azot miqdori quyidagicha: och tusli bo'z tuproq haydalma qatlamida - 0,04-0,07, qadimdan sug'oriladigan tipik bo'z tuproqlarda 0,08-0,12, qadimdan sug'oriladigan o'tloq tuproqlarda 0,10-0,15 va to'q tusli bo'z tuproqlarda 0,20-0,50 foiz bo'ladi. Yerga azotli mineral o'g'itlar qo'llanish bilan birga g'o'za-beda almashlab ekishni yo'lga qo'yish qo'shimcha ravishda 400-600 kg/ga biologik azot to'plash imkonini beradi. Bu esa o'simliklarning azot bilan samarali oziqlanishini va ulardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

Fosfor. Tuproqda fosfor juda kam bo'lib, P_2O_5 ning yalpi miqdori 0,1-0,2 foizdan oshmaydi. Tuproqdagi fosfor organik va mineral birikmalar holidadir. Organik fosfor, fitin, nuklein kislotasi, nukleoproteidlar, fosfatidlar hamda fosfatlar shaklida bo'ladi. Gumus tarkibida to'plangan organik fosfor barcha tuproq fosforining 14-44 foizini tashkil etadi. Mineral fosfor ortofosfat kislotasining kalsiy, magniy, temir va alyuminiy tuzlaridan iborat. Tuproqdagi fosfor apatit, fosforit va vivianit minerallari tarkibiga kiradi. Yer pusti-dagi barcha fosforning 95 foizi magmatik jinslardagi apatitda saqlangan bo'ladi. Tuproqdagi mineral fosfor birikmalari ko'pincha kam harakatchan bo'ladi. Kislotali tuproqlarda temir va alyuminiy fosfatlari, neytral va kam ishqorli (O'rta Osiyo) tuproqlarda esa kalsiy fosfati ko'p bo'ladi. Karbonatli tuproqlarda eruvchan fosfatlar qiyin eriydigan gidroksilapatit yoki uch kalsiyli fosfatga o'tadi va o'simliklar uni qiyin o'zlashtiradi. Fosfor muhim biologik element sifatida protoplazma, qator fermentlar va vitaminlar tarkibiga kiradi. Tuproqning reaksiya muhiti kam kislotali (pH -6,5) bo'lganda o'simliklarning fosfat ionlarini o'zlashtirishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. Ekinlardan yuqori hosil olish uchun barcha tuproqlarda fosfor o'g'itlaridan keng foydalaniladi.

Oltingugurt oqsil moddalar va efir moylari tarkibiga kiradi. Odatda o'simliklarning oltingugurtga talabi fosfornikiga nisbatan kamroq. Tuproqning yuqori gorizontlarida oltingugurt biologik yo'l bilan to'planadi va SO_3 miqdori 0,01 dan 2 foiz atrofida o'zgarib turadi. Tuproqdagi oltingugurt fosfatlar, sulfidlar va organik moddalar tarkibida bo'ladi. Organik moddalar parchalanganda va sulfidlar oksidlanganda sulfatlar hosil qiladi. Ayniqsa kaliy, natriy va magniy sulfatlari suvda yaxshi eriydi va tuproqda kam singdiriladi. Quruq iqlimli sharoitdagi sho'rlangan tuproqlarda sulfatlar miqdori bir necha prosentgacha ko'payadi. Odatda tuproqlarda o'simliklarning oziqlanishi uchun oltingugurt yetarli. O'rta Osiyoning sug'oriladigan bo'z tuproqlarida, uning miqdori ancha kamayishi kuzatilgan. Shuning uchun g'o'zani oltingugurt suspenziyasi bilan oziqlantirish, uning yuqori samaradorligini ko'rsatadi.

Kaliy. Yalpi kaliy (K_2O) miqdori og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda ancha ko'p bo'lib, 2-3 foizga yetadi. Kaliyning asosiy qismi biotit, muskovit, kaliyli dala shpatlari, gidroslyudalar kabi birlamchi va ikkilamchi minerallarning kristall panjaralarida saqlangan bo'lib, o'simliklarga o'tmaydigan shakldadir. Ba'zi minerallar (biotit, muskovit) dan kaliy oson ajralib, o'simliklarning oziqlanishida muhim rol o'ynaydi. Kaliy tuproqda singdirilgan (almashinuvchi va almashinmaydigan) holatda va oddiy tuzlar shaklida saqlangan bo'ladi. Almashinuvchi kaliy o'simliklarning oziqlanishi uchun asosiy manba hisoblanadi. Tuproqlar almashinuvchi kaliy bilan qanchalik ko'p to'yingan bo'lsa, uning o'simliklarga o'tishi ham shunchalik yaxshi va oson bo'ladi.

O'rta Osiyoning sug'oriladigan tuproqlaridagi kaliy asosan o'simliklarga o'tadigan ya'ni - suvda eriydigan va almashinadigan holatda bo'ladi. Kaliy, azot va fosfor kabi organizmdagi muhim fiziologik funksiyani bajaradi. O'simliklarda fotosintez jarayonining normal kechishida, ba'zi vitaminlar sintezida, fermentlarning aktivligini oshirishda ishtirok etadi. Ayniksa kartoshka, ildizmevalilar, turli o'tlar, tamaki kaliyni ko'p talab etadi. Kaliy yetishmaganda o'simlikda turli kasallik va hasharotlarning ta'siriga chidamsiz bo'ladi. G'o'zaga kaliy yetishmaganda kasallanadi, chigitning unib chiqishi qiyinlashadi, hosil kamayadi va tolasining sifati pasayadi. Tuproqning kaliy bilan ta'minlanishiga ko'ra o'g'itlardan to'g'ri foydalanish ekinlardan yuqori hosil olishni ta'minlaydi.

Tuproqdagi mikroelementlar turlari va ahamiyati.

Tuproqdagi o'simliklar va hayvon organizmi uchun nihoyatda oz miqdorda zarur bo'lgan qator kimyoviy elementlar borki, ular mikroelementlar deyiladi. Mikroelementlar jumlasiga bor (B), marganes (Mn), molibden (Mo), mis (Cu), rux (Zn), kobalt (Co), yod (I), fluor (F) singarilar kiradi. Bulardan ayrimlarinigina biologik roli yaxshi o'rganilgan.

Mikroelementlar o'simliklar va hayvonlar hayotida muhim fiziologik hamda biokimyoviy ahamiyatga ega. Ular qator fermentlar, gormonlar va vitaminlar tarkibiga kiradi. Mikroelementlarning tuproqda yetarli bo'lmasligi yoki miqdorining oshib ketishi organizmlarda kechadigan biologik jarayonlarga salbiy ta'sir etadi va turli kasalliklarga sabab bo'ladi. O'simliklar hosili pasayib mahsulotlar sifati kamayadi. Hozirgi vaqtda tuproqda mikroelementlar miqdori, ularning birikish shakllari, tirik organizmlar hayotidagi rolini o'rganish hamda tuproqdagi miqdori va rejimini tartibga solish tadbirlari sohasida ilmiy tadqiqotlar olib borilmoqda. V.V.Kovalskiy tomonidan tuproqlardagi mikroelementlar miqdorini ko'rsatuvchi biogeokimyoviy provinsiyalar karta sxemasi tuzib chiqilgan. O'zbekistonning chorvachilik yaylovlari uchun yaratilgan ana shunday karta-sxemalar katta amaliy ahamiyatga ega bo'lmoqda. (M.A.Rish, Sh.N.Nazarov).

Tuproqdagi mikroelementlar miqdori asosan birlamchi minerallar, qisman gil minerallar va organik moddalar tarkibiga bog'liq va litosferadagidan farq qiladi. Quyida o'simlik va hayvonot organizmlari hayoti uchun zarur bo'lgan va yaxshi o'rganilgan ayrim mikroelementlar haqida to'xtab o'tamiz.

Mis (Cu). Tuproqdagi misning o'rtacha miqdori 0,02 foizni tashkil etib asosan tuproqning gumusli gorizontlarida organik-mineral kompleks shaklida va singdirilgan holatda bo'ladi. Misning bir qismi birlamchi va ikkilamchi minerallar tarkibiga kiradi. Tuproq kislotaliligining ko'tarilishi bilan misning harakatchanligi ham oshadi. Neytral va ishqorli tuproqlarda ko'pincha o'simliklar uchun mis yetarli bo'lmaydi. Tuproqdagi mis ona jins tarkibiga bog'liq. Jumladan, Zarafshon vodiysidagi kuzatishlarga ko'ra slaneslarning g'ovak jinslarida granitga nisbatan mis 2-3 barobar ko'pligi kuzatilgan. (Ye.K.Kruglova, 1981).

Mis muhim biologik ahamiyatga ega bo'lib, turli oksidlovchi fermentlar tarkibiga kiradi, va oqsil moddalarning almashinuviga ijobiy ta'sir etadi. Tuproqda mis yetishmaganda o'simliklarda oqsillar sintezi pasayadi va hosili ancha kamayadi. O'zbekiston Fanlar akademiyasi Tuproqshunoslik va agrokimyo instituti xodimlarining tadqiqotlari Farg'ona vodiysi va Mirzacho'lning sug'oriladigan yerlari tuprog'ida o'simliklarning o'zlashtirishi uchun qulay bo'lgan mis birikmalari juda kamligini ko'rsatadi. Bunday yerlarda misli o'g'itlar qo'llanilganda paxta hosili 2,5-4 s/ga oshgan.

Hozirgi vaqtda Olmaliq kimyo zavodida tarkibida mis bo'lgan ammos fosfor olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

Rux (Zn) Tuproqning gumusli gorizontida ko'proq to'planadi va organik moddalar bilan murakkab birikmalar hosil qiladi. Shuningdek rux tuproq kolloidlarida singdirilgan holda va turli minerallar tarkibida uchraydi. Rux miqdori tuproqda o'rtacha 0,005 foizni tashkil etadi. Rux o'simliklardagi biologik jarayonlarni kuchaytiradi va nafas olishda qatnashadigan fermentlar faoliyatini kuchaytiradi. Rux yetishmasa o'simlikdagi oqsil tez parchalanadi. Yorumlikning kuchayishi bilan o'simliklarning ruxga bo'lgan talabi oshadi. O'rta Osiyoning sug'oriladigan yerlarida rux juda kam bo'lib, ayniqsa sabzavot ekinlari, makkajuxori va mevali daraxtlar uchun rux yetishmaydi. Shunday tuproqlarga rux sulfat, rux oksidi va rux qo'shilgan o'g'itlar qo'llanilganda ekinlar hosili oshadi va uning sifati yaxshilanadi.

Bor (B). Tuproqdagi alyumosilikatlar, ayniqsa chirindi qatlamidagi organik birikmalar tarkibida ko'proq to'planadi. Tuproqdagi borning o'rtacha miqdori 0,001 foiz atrofida. Bor elementi o'simliklardagi uglevodlar almashinuvida va gulining changlanishi jarayonida katta rol o'ynaydi. Bor yetishmaganda changlanmagan gullar tushib ketadi va hosil ham kamayadi. O'rta Osiyoning bo'z tuproqlari, ayniqsa gumusi ko'proq o'tloq tuproqlarda harakatchan bor miqdori ancha ko'proq. Bor yetishmaydigan yerlarga bor kislotasi, bura va bor mikroelementi bilan boyitilgan o'g'itlar yaxshi samara beradi.

Molibden (Mo) qator minerallar tarkibiga kiradi va tuproq organik moddalarida, singdirilgan holda ham bo'ladi. Tuproqdagi o'rtacha miqdori 0,0003 foiz. Molibden kislotali tuproqlarda marganes, mis, rux va kobaltga nisbatan kam harakatchan bo'ladi. Molibden yuqori biogen xususiyatga ega bo'lgan mikroelement bo'lib, dukkakli o'simliklarda ko'p to'planadi. O'simliklarda azot almashinuvida, ayniqsa azot to'plovchi azotobakteriyalar va tuganak bakteriyalari faoliyatida muhim ahamiyatga ega. Molibden yetishmasa dukkaklilar ildizida tuganaklar hosil bo'lmaydi. Barcha o'simliklarga oz miqdorda bo'lsa-da, molibden zarur. Molibden o'simliklar hujayrasida selitrani ammoniyga aylantiradigan nitrat reduktaza fermentining tarkibiga ham kiradi. Bu ferment yetishmasa oqsil moddalar sintezlanishi pasayadi. O'simliklarga molibden saqllovchi o'g'itlar qo'llanilganda va chigit ammoniy molibdenning 0,01 foizli eritmasida namlab ekilganda yaxshi natija beradi.

Marganes (Mn). O'simliklar va hayvonlar organizmi uchun zarur va muhim mikroelementlardan hisoblanadi. Marganes o'simliklarda fermentlar tarkibiga kiradi, fotosintez faoliyatini kuchaytiradi hamda oqsillar hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi. Marganes qator minerallar (radonit, gausmonit, manganazit) tarkibida bo'ladi. Tuproqning gumusli qatlamida va illyuvial gorizontida ko'proq to'planadi. Marganesning tuproqdagi o'rtacha miqdori 0,085 foiz bo'lib, O'rta Osiyoning bo'z tuproqlarida 0,06-0,07 foiz va gidromorf tuproqlarda ancha ko'p. Suvda eriydigan nitrat, xlorid va sulfat birikmalari tarkibidagi marganes o'simliklarga yaxshi o'tadi. Ishqorli va karbonatli tuproqlarda marganes kam harakatchan bo'lganligi sababli o'simliklar uchun yetarli bo'lmaydi, nordon reaksiyali sharoitda aksincha marganes ko'payib, o'simliklarga zaharli ta'sir etadi. Tuproqdagi o'zlashtiriladigan marganes kam bo'lganda, shu mikroelementlarning o'g'itlaridan foydalaniladi.

Kobalt (Co) turli alyumosilikatlar tarkibida saqlanadi, kolloidlarda singdirilgan va turli organik-mineral birikmalar holida bo'ladi. O'simliklarda fotosintez jarayonini yaxshilaydi, oqsil almashinuvini tezlashtiradi.

Kobaltning tuproqdagi o'rtacha miqdori 0,008 foiz bo'lib, gumusli qatlamda ko'proq. Ayrim rayonlardagi tuproqlarda kobalt juda kam. Bunday yerlarga kobaltli mikroo'g'itlar qo'llanish yaxshi natija beradi.

Yod (J) odatda tuproqning yuqori gumusli qatlamida ko'proq to'planadi, o'rtacha mikdori 0,0005 foiz. O'rta Osiyoning to'q tusli o'tloq tuproqlarida bo'z tuproqlarga nisbatan yod ko'proq saqlanadi. Yod o'simliklardagi fotosintez jarayonida aktiv qatnashadi, oqsil moddalar almashinuvini tezlashtiradi. Ayniqsa chorva mollardagi turli kasalliklarning oldini olishda yaylov tuproqlari va o'simliklarda yod yetarli bo'lishi kerak. Yod yetishmaganda, shu mikroelement saqllovchi preparatlar ishlatiladi.

O'simliklarning mikroelementlar bilan ta'minlanish darajasini baholash uchun, uning tuproqdagi harakatchan formalarini bilish zarur. Tuproqdagi mikroelementlarning harakatchan

shakldagi miqdori juda o'zgaruvchan bo'lib, tuproqning genetik xususiyatlariga, tuproqlarning madaniylashtirish holatiga va boshqa sharoitlarga bog'liq. G.Ya.Rinks tuproqdagi harakatchan mikroelement miqdorini baholashning quyidagi gradasiyasini tavsiya etadi (mg/kg hisobida).

1. Mikroelementlarga juda kambag'al - Cu<0,3; Zn<0,2; Mn<0,1; Co<0,2; Mo<0,05; B<0,1;

2. Mikroelementlarga kambag'al Cu<1,5; Zn<1; Mn<10; Co<1; Mo<0,15; B<0,2.

Tuproqlar mikroelementlarga juda kambag'al va kambag'al bo'lganda tarkibida mikroelementlar bo'lgan o'g'itlarni ko'proq qo'llanishni talab etadi. Hozirgi vaqtda mamlakatimizda, jumladan O'rta Osiyo respublikalarida tuproqning mikroelementlar bilan ta'minlanishini ko'rsatuvchi kartogrammalar tuzib chiqilmoqda. Bu materiallar mikroo'g'itlardan samarali foydalanish imkonini beradi.

Tuproqning radioaktivligi.

Tuproqning radioaktivligi, ya'ni alfa, betta va gamma nurlarini tarkatib turish qobiliyati, undagi radioaktiv elementlar miqdoriga bog'liq. Tabiiy va sun'iy radioaktivlik ajratiladi. *Tabiiy radioaktivlik* tuproqdagi uran, radiy, toriy singari radioaktiv elementlari va kaliy (K) ning radioaktiv izotopi natijasida yuzaga keladi. Barcha tog' jinslarida radioaktivlik mavjud. Ayniqsa kremniyga boy bo'lgan kislota muhitli, otqindi jinslar yuqori radioaktivlikka ega. Cho'kindi jinslardan gillar, gilli jinslar va kaliy tuzlari radioaktiv elementlarni ko'p saqlaydi (18-jadval).

N.G.Morozova ma'lumoticha, tuproqlarda jadvalda ko'rsatilganga nisbatan radioaktiv elementlar konsentratsiyasi ancha yuqori bo'ladi. Jumladan, radiy n 10^{-13} dan n 10^{-9} gacha, toriy– n 10^{-6} dan n 10^{-3} foizgacha o'zgarib turadi. Tuproqdagi radioaktiv elementlar miqdori asosan ona jinslarga bog'liq. Kislota muhitli magmatik tog' jinslarining nurash mahsulotlarida hosil bo'lgan tuproqlarda asosli jinslardagiga nisbatan radioaktiv elementlar ko'proq bo'ladi. Shuningdek, og'ir mexanik tarkibli tuproqlarda yengil tuproqlarga qaraganda radioaktiv elementlar miqdori yuqoridir. Odatda radioaktiv elementlar tuproq profilida nisbatan tekis tarqalgan bo'lib, faqat illyuvial va gleyli gorizontlarida ko'proqdir.

18-jadval

Tog' jinslari va tuproqdagi radioaktiv elementlarning o'rtacha miqdori, foiz hisobida

Jins, tuproq	Radiy 10^{-10}	Uran 10^{-4}	Toriy 10^{-4}	Kaliy	Dozasining yig'ma, quvvati, mkr/soat
Otqindi jinslar					
Kislotali jinslar (granit, dioritlar)	1,2	3,5	18,0	3,34	10,2
O'rta jinslar (diorit, andezitlar)	0,6	1,8	7,0	2,31	6,2
Asosiy jinslar (bazalt, gabbro va boshqalar)	0,17	0,5	3,0	0,83	3,5
Ultra asosli jinslar (dunitlar, peridodid, piroksenitlar)	0,001	0,003	0,005	0,03	1,2
Cho'kindi jinslar					
Slanes va gillar	1,2	4,0	11,0	3,2	11,0
Qumtoshlar	1,0	3,0	10,0	1,2	5,7
Ohaktoshla	0,5	1,4	1,8	0,3	1,6
Galit, angidrit, gips cho'kmalari	0,03	0,1	0,4	0,1	0,4
Tuproq	1,0	1,6	6,0	1,4	4,3

V.I.Baranov ma'lumoticha, tuproqda radioaktiv elementlar: (U, Th K) miqdori o'rtacha bo'lganda alfa nurlanish (α) energiyasi 65, betta (β) nurlanish 28, gamma (γ) nurlanish 7 foizni tashkil etadi. Nurlanish energiyasi yig'indisi 1 gr. tuproqda 1 sekundda 4,0128 mekv.ni tashkil etadi. Tuproq havosida radioaktiv elementlarning gazsimon izotoplari (emanasiyalar) (radon, toron, aktinon) ham saqlangan bo'ladi. Ba'zi ma'lumotlarga ko'ra tuproqdagi tabiiy radioaktivlik uncha yuqori bo'lmaganda, o'simlik va hayvonlar organizmida kechadigan fiziologik jarayonlarga

unchalik ta'sir etmaydi. Tajribalardan ma'lumki, radioaktiv elementlarning ishtirokida azot fiksasiyasi (o'zlashtirilishi) ancha tezlashadi.

Sun'iy radioaktivlik. Atom termoyadro portlashlari, atom sanoati chiqindilari yoki atom korxonalarida ro'y beradigan falokatlar natijasida tuproqda sun'iy ravishda radioaktiv izotoplar to'planadi. Atom portlashlari tufayli hosil bo'ladigan radioaktiv elementlar havo oqimlari bilan katta masofalarga olib ketiladi va asta-sekin tuproq hamda suvga tushib, sun'iy radioaktiv izotoplar bilan ifloslaydi. Bu izotoplar biologik aylanishga kirib o'simlik va mollar mahsulotlari orqali insonlar organizmiga o'tadi hamda to'planib radioaktiv nurlanishga sabab bo'ladi. Hozirgi vaqtda 1300 ga yaqin sun'iy radionuklidlar ma'lum bo'lib, bular orasida stronsiy (Sr^{90}) va seziy (Cs^{137}) izotoplari ayniqsa xavflidir. Bu izotoplar uzoq yarim parchalanish davriga (Sr^{90} - 28 yil, Cs^{137} - 33 yil) va kuchli nurlanish energiyasiga ega bo'lib, biologik aylanishda aktiv ishtirok etadi. Shuning uchun ham stronsiy va seziy izotoplarining tuproqdagi miqdorini, ular harakatini va o'simliklarga o'tish jarayonlarini bilish muhim ahamiyatga ega.

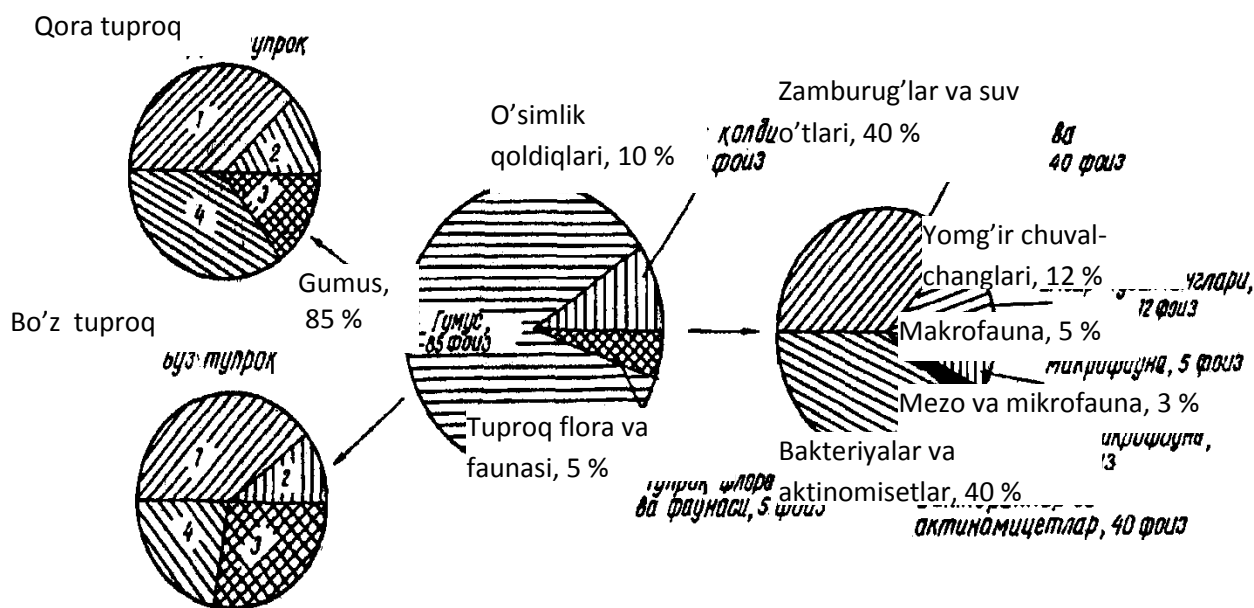
Stronsiy (Sr^{90}) va seziy (Cs^{137}) izotoplarining umumiy xususiyati, ularning tuproq qattiq qismida deyarli to'liq ravishda singdirilib qolishidir. Ularning 80-90 foizi tuproqning eng yuqori (5-9 sm) qismida to'planadi. Gumusga boy, og'ir mexanik tarkibli va montmorillonit, gidroslyudali gillarga boy tuproqlarga stronsiy va seziy izotoplari ko'p yutiladi. Stronsiy (Sr^{90}) o'z xususiyati bilan kalsiyga, seziy (Cs^{137}) esa kaliyga yaqin. Shuning uchun bu radioizotoplar tabiati ko'rsatilgan kimyoviy elementlarga yaqin. Stronsiy va seziy izotoplarining asosiy qismi almashinadigan holda tuproqda ushlanib mustahkamlanadi. Lekin seziy (Cs^{137}) almashinmaydigan singdirish xususiyatiga ham ega. Radioaktiv stronsiy (Sr^{90}) tuproqning yuqori qismlarida ko'p to'planganligi sababli, o'simliklarga oson o'tadi. Ildizmevalilar va boshqodoshlarga nisbatan, dukkakli ekinlarda stronsiy izotopi ayniqsa ko'proq to'planadi. Yerni organik va mineral o'g'itlar bilan o'g'itlash, mikroelementlardan foydalanish stronsiy (Sr^{90}) ning o'simlikdan o'tishini kamaytiradi. Kaliyli o'g'itlar seziy (Cs^{137}) ning ta'sirini kamaytiradi. Xullas, tuproqda kechadigan kimyoviy jarayonlar juda murakkab va xilma-xil. Bu masalalar bilan tuproqshunoslikning maxsus bo'limi - tuproq kimyosi batafsil shug'ullanadi.

Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tarkibi va xossalari

Tuproqdagi organik moddalarning manbai, miqdori va tarkibi. Tuproqning organik qismi turli xildagi va tarkibdagi organik moddalardan tashkil topgan. Bu organik moddalar o'simliklar, jonivorlar va mikroorganizmlarning har xil darajada chirigan qoldiqlaridan, ular metabolizmining mahsulotlaridan hamda tuproqning o'ziga xos moddasi - gumus yig'indisidan iborat. Gumus murakkab kimyoviy tarkibli azot 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 chuvalchaglari kabilar) 5 foiz chamasida bo'ladi (12-rasm).

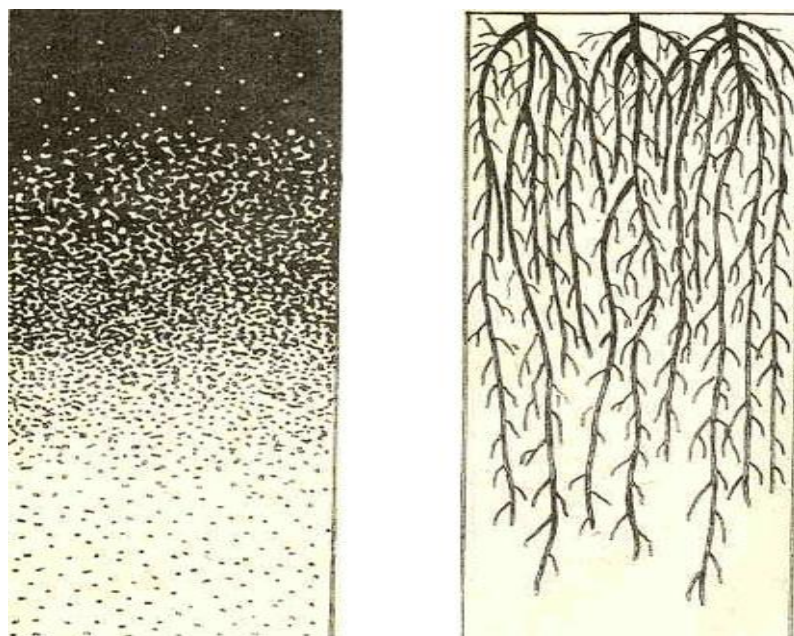
Tuproqning yuzasi va butun profilida to'planadigan barcha o'simlik va hayvon qoldiqlari organik moddalarning potensial manbai hisoblanadi hamda tuproq paydo bo'lish jarayonlarida aktiv qatnashadi. Tuproqdagi biomassa zahirasi, uning strukturasi, dinamikasi va tarkibi turli tabiiy zonalarda bir xil emas. Ayniqsa yashil o'simliklar eng ko'p biomassa to'plash imkoniyatiga ega. Ularning har yili to'playdigan biomassasi umurtqasiz hayvonlar va mikroorganizmlarga nisbatan o'nlab, yuzlab marotaba, umurtqali hayvonlarga nisbatan esa bir necha ming marotaba ko'p. Shuning uchun ham tuproqdagi organik moddalarning asosiy qismi yashil o'simliklarning yer yuzasiga tushadigan qoldiqlari va ildizlari hisobiga bo'ladi (12 - rasm).



12- rasm. Tuproq organik qismining tarkibi

Ammo jonivorlar va mikroorganizmlar qoldiqlarining tarkibida oqsil moddalarning koʻp boʻlishi, tuproqda azotga boy organik moddalarning toʻplanishida muhim rol oʻynaydi. Turli oʻsimliklar formasiyasi qoldiradigan, har yili toʻplanadigan organik modda (biomassasi) bir xil emas va gektariga oʻrtacha 3,4-13,7 tonnani, nam subtropik oʻrmonlarida esa hatto 30-35 tonnani tashkil etadi. Turli tabiiy tuproq zonalarida quyidagi oʻsimliklarning qoldiqlari toʻplanishi mumkin. Tundra zonasida fitomassa zahirasi 150 dan 2500 g/m² gacha, oʻrmon-tayga zonasining yuqori bonitetli oʻrmonlarida fitomassa miqdori 25-40 ming g/m² gacha koʻpayadi. Dasht zonasi oʻtsimon oʻsimliklar oʻrmonlarga nisbatan kamroq biomassa (1200-2500 g/m²) toʻplaydi, ammo ildiz massasi 3-6 marta koʻp boʻladi. Choʻl zonasida fitomassa zahirasi keskin kamayadi, ammo ildiz massasi koʻpayadi va yer yuzasidagi organik moddalar hamda ildiz massasining nisbati 1:8-1:9 ga barobardir.

Tuproqning biologik aktivligi ancha past boʻlsa-da, nam yetarli boʻlgan bahor vaqtlarida kuchayadi. Tuproqda toʻplanadigan organik qoldiqlarning kimyoviy tarkibi koʻpincha nobud boʻlgan organizmlarning turlariga bogʻliq (19-jadval).



13- rasm. Oʻsimliklar qoldiqlari va ildizlari

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

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

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

Ammo daraxtlar tarkibida uglevodlar, lignin va oshlovchi moddalar asosiy rol o'ynaydi. Demak, tuproqdagi organik moddalar tarkibining murakkabligi va xilma-xilligi organik qoldiqlarning turlicha bo'lishiga hamda keyinchalik o'zgarish sharoitlariga bog'liq bo'ladi. Tuproqdagi organik moddalar tarkibida o'simliklar, bakteriyalar va zamburug'lar plazmalaridagi barcha birikmalar, hamda ularning keyinchalik ta'sirlashuvi va o'zgarishi (transformasiyasi) dan hosil bo'lgan mahsulotlar mavjud. Bularga tuproqda bir sutkadan yuz va ming yillar saqlanadigan minglab birikmalar kiradi. Tuproqdagi organik moddalar sistemasining chizmasi 14- rasmda berilgan.

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

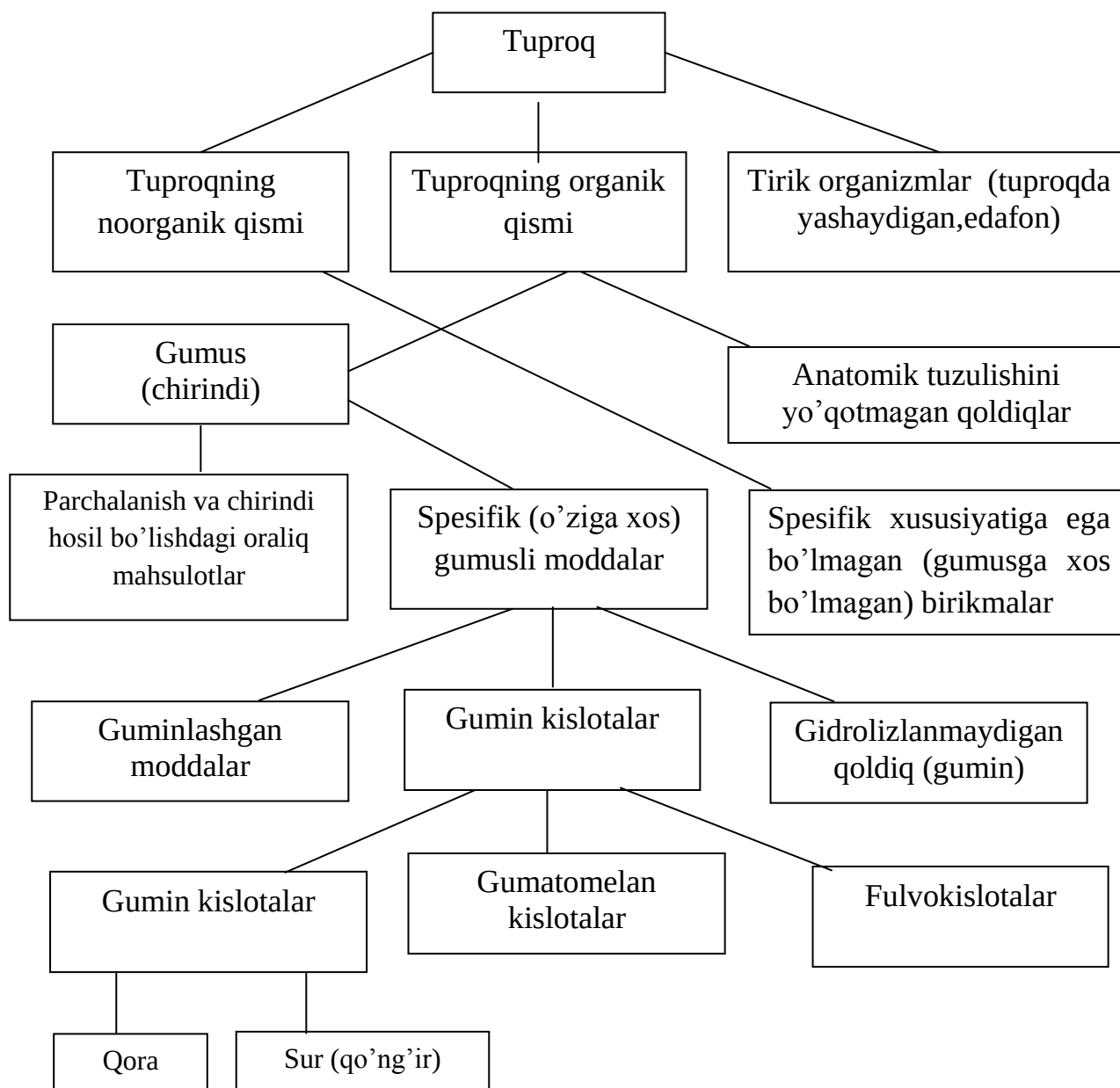
Fermentlar tabiati bilan oqsil moddalarning eng yirik va o'ziga xos sinfi hisoblanadi. Fermentlarning asosiy manbai tuproqda yashovchi tirik organizmlar: bakteriyalar, aktinomisetlar, umurtqasiz jonivorlar va o'simliklar hisoblanadi. Tuproq fermentlari organik qoldiqlarning qayta o'zgarishida aktiv qatnashadi.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

Monovadisaxaridlarning o'zgarishi. Tirik o'simlik materiallari, ularning qoldiqlari va to'shamalarida mono va disaxaridlar miqdori 4 foizdan, foizning undan bir ulushiga qadarli o'zgarib turadi. Oqsil va qand moddalari tuproqda tez parchalanadi. Kraxmal gidrolizi amilaza fermentlari ishtirokida boradi. O'simlik qoldiqlarining qayta o'zgarishi bilan kraxmal miqdori tez va keskin kamayishi mumkin.

Sellyuloza ning faqatgina 5 foizi selluloza fermentlarini sintezlaydigan mikroorganizmlar tomonidan parchalanadi, chunki selluloza molekulalari pektin va mum qobig'i bilan o'ralgani uchun uning parchalanishi susayadi. Ignabargli o'rmonlardagi podzol tuproqlarda selluloza 5-6 yilda, chim-podzol tuproqlarda 3-4, boshqoli ekinlar o'sadigan dashtlardagi tipik qora tuproqlarda 2 yilda to'liq parchalanadi. Lipidlar oqsillar, qand va kraxmalga nisbatan sekinroq parchalanadi.

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

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



14-rasm. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi

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

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

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

Tuproq paydo bo'lish jarayonida tuproqqa tushadigan turli biologik obyektlar kimyoviy tarkibi bo'yicha bir – biridan keskin farq qiladi (12 - jadval).

Uglevodlar – organik moddalarning katta gruppasi bo'lib, ularga monosaxaridlar, disaxaridlar, kraxmal, selluloza (kletchatka), gemisellyuloza va boshqalar kiradi. Katta qismini sellulozalar tashkil etadi. Ular miqdori ayniqsa o'simliklarning yog'och qismida ko'p bo'lib, 50 – 60% ni tashkil etadi. Barglar va o'tlarda uning miqdori 30% ga yaqin.

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

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

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

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

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

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

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

Mumlar himoya vazifasini bajaradi, miqdori juda kam.

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

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

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

Fermentlar tuproq massasining fermentativ aktivligini belgilaydi, biologik kelib chiqishga ega, va tuproq paydo bo'lishida sodir bo'ladigan barcha biokimyoviy jarayonlarda so'zsiz

katalizator hisoblanadi. Juda ko'p fermentlar nospesifik tabiatga ega bo'lgan organik moddalar va gumusning parchalanishi, o'zgarishi, minerallashishi jarayonlarida katalizator sifatida ishtrok etadi.

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

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

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

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

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

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

4. Turli biokimyoviy yo'nalishdagi fermentlar.

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

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

Tuproq gumusi - spesifik organik moddalar kompleksi.

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

Gumus va chirindi moddalarining hosil bo'lishi haqida ko'plab tadqiqotlar olib borilishiga qaramasdan, hozirga qadarli gumus paydo bo'lish mexanizmi haqida munozarali fikrlar mavjud. Organik qoldiqlar turli birikmalarning mikrobiologik oksidlanish sikli (davri) nisbatan yaxshi o'rganilgan bo'lsa-da, gumus hosil bo'lishida o'simlik qoldiqlarining har xil tarkibiy qismining biokimyoviy transformasiyasi (o'zgarishi) yetarli tadqiq etilmagan. Shuning uchun bu jarayonlar sohasidagi mavjud sxemalar faraziy xarakterga ega. Gumus va gumus kislotalarining hosil bo'lish yo'llari va mexanizmi qadimdan boshlab tadqiqotchilarni qiziqtirib kelgan. Gumus hosil bo'lishi haqidagi dastlabki biologik nazariya asoschisi M.V.Lomonosov tuproq chirindisi "vaqt o'tishi bilan hayvon va o'simlik qoldiqlarining chirishi" natijasida hosil bo'lgan deb ta'kidlaydi. Shu davrda shved olimi I.G.Valeriusning ko'rsatishicha, "chirindi g'ovak, ko'pincha qoramtir tusli yer (tuproq) bo'lib, suvni singdirganda kuchli ko'pchiydi va bulutsimon holga, quriganda esa changsimon holatga o'tadi. Turli moddalarni singdirib o'simliklarning o'sishida katta ahamiyatga ega". Valerius chirindining kelib chiqishini qisqacha tushuntirib, "chirindi o'simliklarning parchalanishi natijasida paydo bo'lgan" deb ta'kidlaydi.

Gumus, yoki gumusli moddalar – bular, Yerning tuproq qoplamiga xos, kimyoviy birikmalarning maxsus guruxi, ya'ni faqat tuproq hosilalari uchun spesifikdir. Gumus o'simliklar, hayvonlar va mikroblar qoldiqlari moddalaridan atrof muhit komponentlari bilan o'zaro

ta'sirlashuvi natijasida hosil bo'ladi. Gumus organik moddalar sintezidan hosil bo'lgan yuqori molekulyar birikmadir va tuproqdagi organik moddalarning 80-90 foyizini tashkil etadi.

Organik moddalarning parchalanishi natijasida nisbatan oddiy moddalar, sintezlanganda esa juda murakkab birikmalar hosil bo'ladi. Shunday qilib, har qanday tuproqda bir vaqtning o'zida ikki jarayon:

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

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

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

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

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

5. Gumin kislotalarida aromatik yadro yoki fulvokislotalarda aromatik qism.

6. Azot va fosfor saqlovchi komponentlar. Gumin kislotalari parchalanganda ularni tashkil etadigan aminokislotalarning, shu jumladan aromatik kislotalarning ham, katta turli tumanligi aniqlangan. Azotning barcha potensial zaxirasi organik moddalarda jamlangan. Fosfat zapasining 50% ham ularda saqlanadi.

7. Funksional gruppalarining birikmalari turli tuman: karboksilli, fenolli, spirtli, metoksilli va boshqalar. Funksional gruppalarining vodorodi almashinish reaksiyasi qobiliyatiga ega. Aynan funksional gruppalar tufayli gumusli kislotalar atrof muhitdan almashinish tarzida kationlarni singdirishi va kolloidli komplekslarni hosil qilishi mumkin.

8. Uglevodorodli zanjirlar. Gumusli kislotalar molekulalari ko'pgina ichki bo'shlikga ega bo'lgan g'ovak, g'alvirak tuzilishga ega, gidrofilligi va yuqori singdirish qobiliyati bilan ajralib turadi. Ularning elementar tarkibi 20-jadvalda keltirilgan.

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

20- jadval

Gumusli moddalar elementar tarkibi, quruq kulsiz namunaga nisbatan %

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

Gumus hosil bo'lish jarayoniga bir xildagi sharoitning o'zi ham ba'zan qarama – qarshi ta'sir etishi mumkin. Masalan, tuproqning kalsiy bilan boyishi qulay sharoitda mikrofloralarni faollashtiradi va o'simlik qoldiqlarini transformasiya jarayonlarini tezlashtiradi, ammo shu bilan bir

vaqtda organik moddaning kalsiy bilan o'zaro ta'sirlashuvi ularning chidamliligini oshiradi va natijada gumifikasiya sur'atini pasaytirishi mumkin.

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

Tuproqqa xos jarayonlar tarzidagi gumifikasiyaning biokimyoviy moyiyati o'simlik qoldiqlaridagi selluloza, oqsil, lignin va boshqa kimyoviy birikmalarning tuproq gumusining turli komponentlariga aylanishi ekanligi tasdiqlangan. Gumusning hosil bo'lishini biokimyoviy, va shuningdek sof kimyoviy agentlar ta'sirida sodir bo'ladigan, va muayyan ekologik sharoitda ancha turg'un spesifik (gumusga xos) va nospesifik (gumusga xos bo'lmagan) organik birikmalarning shakllanishiga olib keladigan organik qoldiqlarning o'zgarishi deb hisoblash mumkin.

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

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

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

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

M.M.Kononova va L.N.Aleksandrova tomonidan taklif etilgan kondensasiyalanish (polimerlanish) natijasida gumus hosil bo'lish sxemasi keng tarqalgan. Ana shu nuqta-nazarga ko'ra gumus hosil bo'lishida oqsillarning parchalanishidan hosil bo'lgan perro – C_4H_5N va benzol (C_6H_6) kabi monomerlarning oksidlanish va kondensatlanishidan hamda lignin va oshlovchi moddalarning parchalanishidan yuzaga keladigan fenol (C_6H_5OH) va xinon ($C_6H_2O_5$) singari oddiy moddalarning fermentlar ta'sirida va ishtirokida polimerlashib sintezlanishidan paydo bo'ladi. Bu faraziyaga ko'ra gumus moddalarning fulvokislotalari gumus hosil bo'lish jarayonining dastlabki davrida past molekulyar bo'lib, keyinchalik bu prosessning rivojlanishi natijasida kondensatlanib (polimerlanib) yuqori molekulyar moddaga aylanadi. Demak, fulvokislotalar gumus hosil bo'lish jarayonining boshlang'ich davrida paydo bo'lgan organik kislota bo'lib, gumin kislotadan sifat jihatidan farq qiladi. (9-rasm chizma).

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

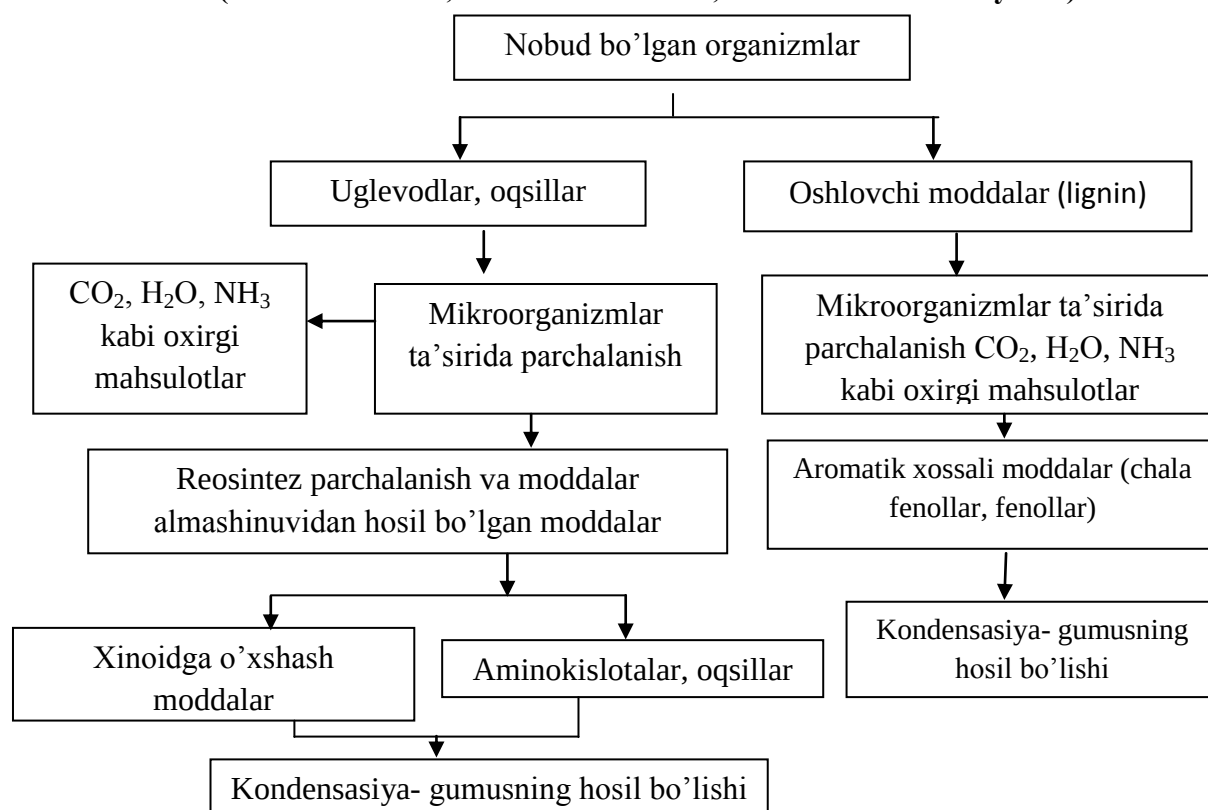
metabolizmining mahsulotlari bo'lgan fenol birikmalari, oqsilli birikmalarning qisman parchalanishi va sintezi bo'lgan aminokislotalar va peptidlar hisoblanadi.

L.N.Aleksandrova gumus hosil bo'lishining ayrim zvenolari uzoq muddatli va turli-tumanligini alohida ta'kidlaydi. Birinchi stadiyasida organik qoldiqlar parchalanish mahsulotlarining biokimyoviy oksidlanishi natijasida kislotalar hosil bo'lish jarayoni ustun bo'ladi. Bunda hosil bo'lgan gumus kislotalar sistemasining erish darajasi bo'yicha gumin va fulvokislotalar gruppalariga fraksiyalanishi sodir bo'ladi. Tuproqda erkin gumin kislotalarining va ulardan hosil bo'lgan organik-mineral moddalarning murakkab sistemasi shakllanadi. Bir vaqtning o'zida gumin kislotalarning azotli qismi ham hosil bo'ladi. Gumifikasiyaning ikkinchi stadiyasida, alifatik zanjirlarning qisman ajralib chiqishi, aminsizlanishi va molekulalar ichida gruppalariga ajralishi tufayli, gumin kislotalarida asta-sekin aromatizasiyalanish darajasi oshib boradi. Ushbu stadiya juda uzoq muddatli, yangi hosil bo'lgan gumus moddalarining doimiy ravishda kirib turishi natijasida murakkablashib boradi. Uchinchi stadiya gumus moddalari transformasiyasi – ularning asta-sekin minerallasishidir.

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

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

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



15-rasm-chizma

Gumus hosil bo'lishining biokimyoviy oksidlanish konsepsiyasi. Bu nuqtai nazar dastlab I.V.Tyurin keyinchalik L.I.Aleksandrova tomonidan rivojlantirildi. Ana shu konsepsiyaga ko'ra

gumus hosil bo'lishi murakkab biofizik-kimyoviy jarayon bo'lib, bunda organik qoldiqlardagi yuqori molekulyar holatdagi oraliq mahsulotlarning parchalanishidan o'ziga xos yuqori sinfli murakkab organik birikmalar-gumusli kislotalar hosil bo'ladi. Gumus hosil bo'lishida sekin boradigan biokimyoviy oksidlanish jarayonlari yo'naltiruvchi ahamiyatga ega bo'lib natijada qator yuqori molekulyar organik kislotalar sistemasi yuzaga keladi. Gumin kislotalarning murakkab sistemasi o'simlik qoldiqlari tarkibidagi kul elementlari va tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib, qator organik-mineral birikmalar hosil qiladi.

Gumus hosil bo'lishining biologik konsepsiyasiga ko'ra gumusli moddalar turli mikroorganizmlar mahsulotlarining sintezidan iborat. Bu nuqtai nazar V.R.Vilyams tomonidan aytilgan bo'lib, uning fikricha gumus moddalar sifati turlicha ekanligi mikroorganizmlar (aerob va anaerob bakteriyalar, zamburug'lar)ning turi bilan bog'liq bo'lib, har xil gumus moddalar esa, turlicha gruppadagi mikroorganizmlarning ekzoenzimlari (sirtqi achitqisi) maxsulidir.

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

A.D.Fokinning gumus moddalarining fragmental yangilash nazariyasi, organik moddalarning parchalanish maxsulotlari gumus molekulalarini to'liq shakllantirmasligi mumkin, balki avval shakllangan molekulalar periferik (chetki) fragmentlariga, so'ngra esa siklik strukturasiga kondensasiyalanish yo'li bilan qo'shilishi mumkinligiga asoslangan.

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

Xullas gumus hosil bo'lishi nihoyatda murakkab jarayon bo'lib, turlicha shart-sharoitlar va omillarga bog'liq va uni bir xildagi nazariya bilan tushuntirish qiyin.

Gumus hosil bo'lish tezligi, uning borish xarakteri qator omillarga, jumladan, o'simliklar qoldig'ining miqdori va kimyoviy tarkibiga, tuproqning namligi va aerasiyasiga, muhit reaksiyasiga, oksidlanish-qaytarilish sharoitiga, mikrobiologik faoliyatining intensivligiga, mikroorganizmlar gruppalari tarkibiga, shuningdek, tuproq mineral qismining mexanik, mineralogik va kimyoviy tarkibiga bog'liq. Ana shu omillar asosida L.N.Aleksandrova tuproqdagi organik qoldiqlarning gumusga aylanishining fulvatli, gumat-fulvatli, fulvat-gumatli va gumatli tiplarini ajratadi. D.S.Orlov (1977) turli tuproqtiplarini gumusga aylanish jarayonlarini xarakterlovchi gumusga aylanish chuqurligi tushunchasini tavsiya etadi.

Tuproq gumusining tarkibi va xossalari.

Tuproq gumusini o'rganish va tekshirish ishlari bundan 150 yildan ortiq davrdan buyon olib borilib, ko'plab ilmiy asarlar yaratilishiga qaramasdan gumusning tabiati, ayrim tarkibiy qismlarining struktura formulasi, tuzilishi hamda tuproq chirindisining paydo bo'lish mexanizmi, tuproq xossalarga 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 spetsifik qismi bo'lib, barcha gumus tarkibining 85-90 foizini tashkil etadi. Gumusning o'ziga xos bo'lmagan qismi hisoblangan birinchi va ikkinchi gruppaga organik moddalar gumusning 10-15 foizini tashkil etadi.

Gumusning kimyoviy tarkibi qanday elementlardan iborat ekanligi aniqlanib, chirindi hosil bo'ladigan o'simliklar qoldiqlari tarkibidan farq qiladi (21-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 kislotasi ham ajratiladi.

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

21-jadval

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

	C	P	O	N	Kul
O'simlik	4 5	6, 5	4 2	1, 5	5
Gumus	5 8	4, 5	2 8	3	2-8

Gumin kislotalarning elementlar tarkibi turli tuproqlarda bir xil emas (22-jadval). Qora tuproqlardagi gumin kislota uglerod eng ko'p bo'lib, chimli podzol tuproqlarda vodorod ko'payadi. Bo'z tuproqlarda bu nisbatan azotning ko'pligi bilan farqlanadi (o'rtacha 4,7 foiz) va uglerod ham bu tuproqda ancha ko'p (61,9 foiz).

22 - 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

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 gruppaga miqdoriga bog'liq. Jumladan, funksional gruppadagi vodorodning dissosiyalanishi pH miqdoriga bog'liq bo'lib, ishqoriy muhitda ko'proqdir. Shu sharoitda almashinish qobiliyati 100 g gumin kislotasida 700 mg. ekv ni tashkil etadi. Tuproqdagi gumin kislotalari asosan gel holatida bo'ladi. Mineral kislotalar ta'sirida kam gidrolizlanadi, ishqorlar ta'sirida eritmaga o'tadi. Gumin kislotalari tuproqning mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashib uning tuzlari (gumatlar) ni hosil qiladi. Gumatlar murakkab organik-mineral kompleks bo'lib, gilli minerallar yuzasida mustahkam yutilgan va barqaror bo'lishi mumkin.

Natriy, kaliy, ammoniy ishqorlarining gumatlari suvda yaxshi eriydi hamda haqiqiy va kolloid eritmalar hosil qiladi. Kolloid shakldagi gumatlar tuproqning illyuvial qatlamlarigacha yuvilib, cho'ktirilishi mumkin. Bu jarayon ko'proq biroz sho'rtob va sho'rtob tuproqlarda yaxshi ifodalangan.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Turli o'simliklar formasiyalari, ilgari aytilgandek, organik qoldiqlarning miqdori va kimyoviy tarkibi bilan farq qiladi. Yaxshi aerasiyalangan, nam va issiqlik yetarli bo'lgan eng qulay sharoitda o'simlik, hayvonot qoldiqlari jadal parchalanadi. Ularning ancha qismi minerallashadi va gumusning kamayishiga olib keladi. Tuproq namligi yuqori, ammo harorati past bo'lganda organik qoldiqlarning parchalanishi sekinlashadi va torf hamda yarim chirigan holda to'planadi. Nam rejimi, aerasiya va issiqlik optimal bo'lganda (masalan, qora tuproqlarda) organik qoldiqlarning parchalanishi sekin boradi; ularda gumusga aylanish kuchli boradi va gumus miqdori ham ko'p bo'ladi. Demak, o'simlik va mikroorganizmlarning faoliyati uchun suv va issiqlik rejimlari qulay bo'lgan sharoitda gumus hosil bo'lishi uchun yaxshi sharoit yuzaga keladi. V.V.Dokuchayev gumus paydo bo'lishining biologik tabiatini alohida ko'rsatib, tuproqda gumusning to'planishi geografik

qonuniyatga ega ekanligiga e'tiborni qaratgan edi. Gumus paydo bo'lish jarayonlari gidrotermik jarayonlarga, ya'ni ob-havo va o'simliklar qoplamiga bog'liqdir, harorat va namlik yer ustida mintaqalar va zonalar bo'ylab tarqaladi bu esa o'simliklar dunyosi va tuproq qoplamiga mos keladi. Turli tuproq-iqlim zonalarida atmosfera yog'inlari, gidrotermik sharoitlarga ko'ra biologik aktivlik davrining turlicha bo'lishi gumus miqdoriga va uning sifatiga keskin ta'sir etadi (23-jadval).

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

23– jadval

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

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

TBA – tuproqning biologik aktivligi

Turli tuproqlarda gumus miqdori 24-jadvalda keltirilgan. Undan ko'rinib turibdiki, o'simliklarning o'sishi va mikroorganizmlar faoliyati uchun tuproqning namlanishi va issiqlik bilan ta'minlanishi qulay bo'lgan tipik (qalin qavatli) qora tuproqlar zonasida gumus ham eng ko'p to'planadi va gektariga 709 tonnani tashkil etadi. Bu sharoitlar yetarli bo'lmagan bo'z tuproqlarda 82 t/ga dan oshmaydi.

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

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

Demak, mexanik tarkibi og'ir tuproqlarda gumus ko'p to'planadi. Masalan, qumloq va qumli tuproqlarga nisbatan qumoq tuproqlarda gumus miqdori 1,1-1,9, og'ir qumoq va soz tuproqlarda 1,6-2,6 marta ko'payadi. Sho'rlanmagan karbonatli tuproqlarda gumus ko'p to'planadi, chunki kalsiy gumus hosil qilgan kolloidli mahsulotlarni gellar holida mustahkamlab, yuvilishdan saqlaydi.

24 - jadval

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

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

Gumusning to'planishida tuproqning mexanik tarkibi, ona jinslar tarkibi va joyning relyefi kabi omillar ham muhim rol o'ynaydi. Yengil mexanik tarkibli tuproqlarda aerasiya va issiqlik yaxshi bo'lganidan organik qoldiqlar tez minerallashib, gumus kam to'planadi (25- jadval).

25 -jadval

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

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

Demak, mexanik tarkibi og'ir tuproqlarda gumus ko'p to'planadi. Masalan, qumloq va qumli tuproqlarga nisbatan qumoq tuproqlarda gumus miqdori 1,1-1,9, og'ir qumoq va soz tuproqlarda 1,6-2,6 marta ko'payadi. Sho'rlanmagan karbonatli tuproqlarda gumus ko'p to'planadi, chunki kalsiy gumus hosil qilgan kolloidli mahsulotlarni gellar holida mustahkamlab, yuvilishdan saqlaydi. Sho'rlangan sharoitda ishqorli asoslar gumatlarni harakatchan shaklga aylantiradi va gumusning tuproqning pastki qismlariga yuvilib ketishiga sabab bo'ladi. Dasht zonasidagi pastkam relyefli yerlarda nam ko'p to'planganidan o'simliklar yaxshi o'sib, ko'p organik massa to'playdi va gumusning to'planishi uchun balandliklarga nisbatan qulay sharoit yaratiladi. Turli tuproqlar qator omillarga ko'ra aytilganidek, nafaqat gumus miqdori balki sifati bilan ham farqlanadi (26-jadval). Demak, podzol tuproqlar gumusi fulvokislotalar miqdorining ko'p bo'lishi bilan xarakterlanadi va GK: FK nisbati hamma vaqt 1 dan kam. Qora tuproqlarda aksincha gumus tarkibidagi gumin kislotalari ko'p va GK : FK nisbati o'rtacha 2 ga yaqin.

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

Gumus tarkibidagi GK:FK nisbati ko'rsatkichi tuproqning muhim sifat belgisi bo'lib, gumus hosil qilish sharoiti va tuproqning xossalari haqida xulosa qilish imkonini beradi. Turli tuproqlardagi gumin kislotalarining xususiyatlari biroz farq qiladi. Masalan, podzol tuproqlar

gumusli tarkibidagi gumin kislotalari qora tuproqlarnikiga nisbatan ancha ochroq tusli kam optik zichlikka ega, qiyin kaogulyasiyalanadi. Bo'z tuproqlar gumusidagi gumin kislotalari va fulvokislotalar yuqori sifatli bo'lganidan tuproq strukturasining hosil bo'lishida va oziq rejimida muhim rol o'ynaydi.

26 -jadval

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

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

GK - gumin kislotalari

FK - fulvokislotalari

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

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

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

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

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

Hozirgi vaqtda qator tuproq tiplari uchun bu gradasiyadan farq qiladigan klassifikasiyalar ishlab chiqilgan.

27 - jadval

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

Alomati	Alomat darajasi	Chekli qiymatlari
Chirindi miqdori, %	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Past Juda past	> 10 6 – 10 4 – 6 2 – 4 > 2
20 sm 100 li qatlamda chirindining umumiy miqdori, t/ga	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Past Juda past	<u>> 200</u> 600 <u>150-200</u> 400-600 <u>100-150</u> 200-400 <u>50 – 100</u> 100-200 <u>< 50</u> < 100
Azot bilan boyiganlik darajasi, C : N	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Past Juda past	< 5 5 – 8 8 – 11 11- 14 > 14
Organik moddaning chirindiga aylanish (gumifikasiya) darajasi, $\frac{C_{gk}}{C_{fk}} \times 100, \%$	Juda yuqori Yuqori O'rtacha Kuchsiz Juda kuchsiz	> 40 30 – 40 20 – 30 10 – 20 < 10
Chirindi (gumus) ning tipi, $C_{rk} : C_{fk}$	Gumatli Fulvat-gumatli Gumatli- fulvatli Fulvatli	> 2 1 – 2 < 0,5-1 0,5
Tuproqlarning biologik aktivligi (nafas olishi) gektariga kg/soat	Yuqori O'rtacha Sust	> 10 5 – 10 < 5

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

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

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproqdagi mineral moddalar manbai, miqdori va tarkibini ta'riflang?
2. Tuproqdagi makro va mikro elementlar
3. Tuproqning umumiy fizik xossalari ta'rif bering?
4. Tuproqdagi organik moddalar manbai, miqdori va tarkibini ta'riflang?
5. Tuproqdagi organik moddalar sistemasi qanday tarkibiy qismlardan iborat?
6. Gumus hosil bo'lishi haqidagi asosiy nazariyalar mohiyatini tushuntirib bering?
7. Nobud bo'lgan organizmlar qoldiqlarining gumusga aylanishida sodir bo'ladigan o'zgarishlarni ta'riflang?
8. Gumus moddalari ayrim gruppalarining elementlar tarkibi va xususiyatlari nimadan iborat?
9. Tuproqda gumus qaysi sharoitda ko'p to'planadi?
10. Qaysi mexanik tarkibi (yengil yoki og'ir) tuproqda organik modda tez parchalanadi va tuproqda kam saqlanib qoladi?
11. Tuproqni gumusli holatining asosiy ko'rsatkichlari qanday. Podzol, qora va bo'z tuproqlar gumusli holatini izohlab bering?
12. Gumus miqdoriga ko'ra tuproqlar qanday gruppalariga bo'linadi? Gumusning tuproq unumdorligidagi ahamiyati va funksiyalari.

Tuproqning gumusli holatini qanday boshqarish mumkin?

5-Mavzu: Tuproq unumdorligi va uning ahamiyati. Tuproq kolloidlari va tuproqning singdirish qobiliyati

REJA

1. Tuproqning unumdorligi, ahamiyati
2. Tuproqning singdirish qobiliyati va uning turlari
3. Tuproq singdirish qobiliyatining ekologik ahamiyati.

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

1. Tuproqning unumdorligi, ahamiyati. 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 m (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 (1-0,2m) ham ajratiladi. Kolloidlar xossasiga ega bo'lgan barcha zarrachalar yig'indisiga *t u p r o q n i n g k o l l o i d k o m p l e k s i* yoki K.K. Gedroys bo'yicha *t u p r o q n i n g s i n g d i r i s h k o m p l e k s i* (TSK) deyiladi.

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

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

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

V.V.Dokuchayev, P.A.Kostichev, A.N.Sabaninlar o'z tadqiqotlarida tuproqning singdirish qobiliyatini o'rganishga alohida e'tibor berdilar. Ayniqsa tuproq kolloidlari va singdirish qobiliyatini o'rganish borasida jahon miqyosidagi yangiliklar bilan boyitgan olim K.K.Gedroysning xizmatlari alohida ahamiyatga ega. Ko'p yillik ilmiy-tadqiqod ishlarining natijalari akademik K.K.Gedroysning «Tuproqning singdirish 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 (28-jadval).

28-jadval

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

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

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

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

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

Tuproq kolloidlarining tuzilishi va holati. Tuproq kolloidlari nihoyatda kichik ultramikroskopik zarracha bo'lsada juda murakkab tuzilgan. Kolloid zarracha, ular yuzasidagi ionlar qatlami bilan birga kolliod misella deyiladi.

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.

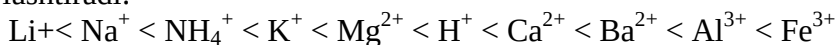
Amfolitoidlar - zarracha musbat yoki manfiy zaryadlangan bo'lishi mumkin. Eritmadagi vodorod ionlarining konsentrasiyasiga ko'ra amfolitoidlarda almashinuvchi vodorod yoki gidroksil ionlari mavjud bo'ladi. Shuning uchun ular muhit reaksiyasiga qarab asidoid yoki bazoidlarga o'xshaydi. Amfolitoidlarga 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 kislotalarining kolloidlari gidrofil bo'lib, temir va alyuminiy gidrati oksidlari va kaolinit gruppasi minerallarining kolloidlari gidrofobdir. Suv pardasi kolloid zarrachalarning bir-biriga ta'sir kuchini pasaytiradi, ularning birikishi kamayib, qiyin koagullanadi.

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

Gidrofob kolloidlarning elektrolitlar ta'sirida koagullanishi oson bo'lib, gidrofil kolloidlarda esa faqat yuqori 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.

Koagullanishning borish tezligi, shu jarayonda ishtirok etadigan kation yoki anionlarning valentligiga, kolloidlar turiga va tuproqning mexanik hamda kimyoviy tarkibiga bog'liq. Mineral kolloidlar organik kolloidlarga nisbatan reyaksiyaga tezroq kirishadi, shuningdek bir valentli (Na^+ , K^+) kationlar ikki va uch valentli (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Fe^{3+}) kationlarga nisbatan koagullanishda sust ishtirok etadi. K.K.Gedroys koagullanish qobiliyatiga ko'ra barcha kationlarni quyidagi *liotrop* 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 bo'lib, tuproqning chang holatga kelishiga, tuproq kolloidlari 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 kolloidlar 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 kolloidlari bilan bevosita bog'liq bo'lgan koagullanish va singdirish jarayonlari dehqonchilikda muhim ahamiyatga ega.

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

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

Mexanik singdirish qobiliyati. Atmosfera yog'inlari va sug'orish suvlaridagi mayda loyqa zarrachalarning tuproq qatlamlarida to'liq yoki qisman ushlanib qolinishiga *mexanik singdirish* deyiladi. Masalan, yerni loyqa suv bilan sug'organda undagi mayda gard holidagi zarrachalar tuproqning g'ovaklarida mexanik ravishda saqlanib qoladi. Mexanik singdirish tuproqning mexanik tarkibi va g'ovakligiga bog'liq. Og'ir qumoq va soz mexanik tarkibli tuproqlarda qumloq va qumli tuproqlarga nisbatan bunday singdirish yuqori bo'ladi. Tuproq zarrachalari orasidagi kapillyar g'ovaklar qanchalik kichik bo'lsa, unda o'lchami kattaroq zarrachalar shuncha ko'p to'planadi, shuningdek, zichlangan tuproqlarda g'ovaklikka nisbatan mexanik singdirish kuchliroqdir.

Mexanik singdirish tuproqning muhim xossasi hisoblanadi. Bahorgi oqim suvlardagi ko'plab loyqa zarrachalari va undagi oziq moddalar suv sizib o'tgandan keyin, tuproqda singdirilib qolinadi. Tuproqning mexanik singdirish qobiliyatidan dehqonchilikda va sug'orish amaliyotida keng

foydalaniladi. Masalan, dehqonlarimiz azaldan toshloq va qumli yerlarning fizik holatini yaxshilash, suvning sizib ketishini kamaytirish maqsadida maydonlarga suv bilan loyqa yuborib, yotqizishgan (kolmataj). Ana shu yo'l bilan toshloq yerlarni yaroqli holga keltirishgan. Loyqa yotqizish hozirgi vaqtda g'ovak gipsli tuproqlarning fizikaviy xossalarini yaxshilab borishda ham keng foydalanilishi mumkin.

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

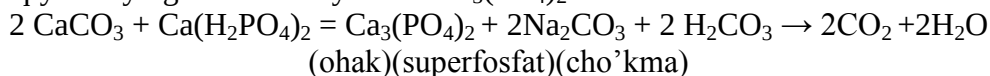
Biologik singdirish qobiliyati o'simliklar va tuproq mikroorganizmlarining hayot faoliyati bilan bog'liq. O'simliklar rivojlanish davrida tuproq eritmasidan o'ziga kerakli moddalarni tanlab oladi va ularni organik moddalarga aylantirib, tuproqda mustahkam ushlab qoladi. Natijada o'simliklarning ildizi tarqalgan tuproq qatlamlarida organik moddalar bilan bir qatorda, ko'plab har xil kul elementlari va azot to'planadi va yuvilishdan saqlanib qolinadi. Dukkakli o'simliklarning 2 metrdan oshadigan ildizlari tuproqning pastki qatlamlaridan kaliy, fosfor, kalsiy, oltingugurt kabi elementlarni so'rib olib, tuproqning yuqori qatlamlarida to'playdi. Tuproq mikroorganizmlari organik moddalarni parchalab, kul elementlarini aktiv o'zlashtiradi. Ba'zilar atmosferadagi azotni fiksasiyalab, ularni oqsil moddalarning birikmalari holida tuproqda ushlab, mustahkamlaydi.

Demak, biologik singdirish natijasida tuproqda o'simliklar uchun zarur oziqa moddalar, jumladan, azot to'planadi va tuproq unumdorligi yaxshilanib boradi. Ye.N.Mishustin ma'lumoticha, madaniylashgan chimli podzol tuproqlarning har gektarida bir yilda biologik singdirilish natijasida 120 kg azot, 40 kg fosfor, 25 kg kaliy to'planadi.

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

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

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-ammofos qo'llanilmoqda.

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

Demak, fosforli o'g'itlardan foydalanilayotganda tuproqning kimyoviy singdirish qobiliyatiga alohida e'tibor berish lozim.

Fizikaviy singdirish qobiliyati. Tuproqning mayda dispers (kolloid) zarrachalari yuzasida turli moddalar konsentrasiyasi oshirilishiga *fizikaviy singdirish qobiliyati* deyiladi. Tuproqdagi mayda zarrachalarning yuza energiyasi ta'sirida turli gaz va suv bug'lari, mikroorganizmlar va organik moddalar fizik yo'l bilan singdiriladi hamda ularni tuproqdan yuvilib ketishdan saqlaydi. Fizikaviy singdirishda adsorbilanish ya'ni kolloidlar yuzasida moddalar konsentrasiyasining ko'payishi yuz berganidan, bu singdirishga *molekulyar singdirish* yoki *adsorbilanish* deb ham yuritiladi. Fizikaviy

singdirish tuproqning mexanik va mineral tarkibiga, gumus miqdoriga bog'liq. Mexanik zarrachalar qanchalik mayda va gumus ko'p bo'lsa adsorbilanish xususiyati shuncha yuqori bo'ladi. Fizik yoki molekulyar adsorbilanish natijasida organik moddalardan hosil bo'lgan ammoniy kabi azot birikmalari hamda eritmadagi turli tuzlar tuproqda singdirilib, yuvilishdan saqlanib qoladi.

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

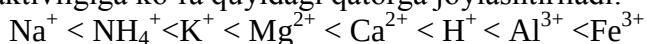
Kationlarning singdirilishi. Tuproqdagi kationlar turli yo'llar jumladan, o'zaro almashinish reaksiyalari natijasida erimaydigan cho'kma hosil qilishi tufayli va kompensirlovchi ionlar qatlamida kationlarning o'rin almashinuvi yo'li bilan hamda potentsiallarni aniqlovchi ionlar qatlamida almashinmaydigan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

Demak, tuproqdagi singdirilgan kationlar almashinuvchi va almashinmaydigan holda bo'lishi mumkin. Tuproq eritmasidagi kationlar bilan tuproq orasidagi o'zaro ionlar almashinuvida nafaqat kimyoviy balki, fizik-kimyoviy jarayonlar ham kechadi. K.K.Gedroys va boshqa olimlarning tadqiqotlaridan ma'lumki, almashinish reaksiyasi qat'iy ekvivalent nisbatlarda kechadi va almashinuv tezligi energiyasi kationlarning xossalriga, kolloidlar tarkibi hamda eritmaning konsentrasiyasiga bog'liq.

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

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

Turli kationlarning almashinuv singdirishdagi energiyasi aktivligi bir xil emas. Almashinish energiyasi kationlar valentligiga bog'liq. Valentligi qancha yuqori bo'lsa, almashinuv energiyasi ham shuncha katta bo'ladi va tez almashinib, tuproqda mustahkam ushlanib qoladi. Bir xil valentlikdagi kationlarning singdirishdagi aktivligi esa ular atom og'irligining ko'payishi va ionlar gidratasiyasining kamayishi bilan kuchayadi. Tuproqda uchraydigan kationlarni ularning singdirilish aktivligiga ko'ra quyidagi qatorga 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 molekulyar 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. Konsentrasiyaning oshishi bilan bir valentli kationlarning konsentrasiyasi kamayganda esa ikki valentli kationlarning singdirilishi aktivlashadi. Demak, tuproq qurib, undagi namning kamayishi bilan eritma konsentrasiyasi oshadi va bir valentli kationlar ko'proq singdiriladi. Shuning uchun ham sho'rtoblarni kimyoviy meliorasiyalayotganda (gipslashda) kalsiyning singish samarasini oshirish maqsadida yerda ko'proq nam to'plab, uni saqlab turish chora-tadbirlarini ko'rish lozim. Kationlarning singdirilishida kolloid zarrachalarning tarkibi va tuzilishi ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, ko'p qavatli kristall panjaralarga ega bo'lgan gilli minerallar (montmorillonit, kaolinit va gidroslyudalar) da singdirish sifati va energiyasi uning turli qavatlarida bir xil emas. Xullas, kationlarni singdirilish energiyasi tuproqda kechadigan turli jarayonlarni o'rganishda muhim ahamiyatga ega.

Tuproqdagi almashinmaydigan singdiriluvchi kationlar. Tuproqda almashinuvchi kationlar bilan bir qatorda ma'lum miqdorda almashinmaydigan yoki fiksasiyalangan kationlar ham bo'ladi. Bu kationlar tuproqni neytral tuz eritmaları bilan ishlaganda, undan siqib chiqarilmaydi. Tuproqda almashinmaydigan tarzda barcha kationlar singdirilsa-da, ammo K^+ va NH_4^+ kationlari ko'proq

fiksasiyalanib, tuproqda mustahkam ushlanib qolinish xususiyatiga ega. Almashinmaydigan holda singdirilgan kationlar tuproq bilan birikish mustahkamligiga ko'ra, kristall panjaralardagi ionlar va singdiriluvchi kompleksdagi almashinuvchi kationlar oralig'ida turadi. Almashinmaydigan singdirish noqulay hodisa bo'lib, uning natijasida kaliy va ammoniy o'simliklarga juda kam o'tadigan holatga o'tadi. Almashinmaydigan holda singdiriladigan kationlar miqdori tuproqning mexanik tarkibi, kolloidlarning mineralogik tarkibiga hamda gumus miqdoriga bog'lik. Demak, og'ir soz tuproqlarda yengil mexanik tarkibli tuproqlarga nisbatan almashinmaydigan kationlar ko'proq bo'lib, gumusli gorizontlarda kamroq fiksasiyalanadi.

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

Masalan: $\text{Cl}^- = \text{NO}_3^- < \text{SO}_4^{2-} < \text{CO}_3^{2-} < \text{PO}_4^{3-} < \text{OH}^-$

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 reaksiyali sharoitda anionlarning singdiriluvchanligi oshadi. Tuproqda ko'proq uchraydigan anionlarning singdirilish aktivligiga ko'ra quyidagi uch gruppaga bo'linadi.

B i r i n c h i g r u p p a g a tuproqda kimyoviy jihatdan yaxshi singdiriladigan anionlar kiradi. Bularga fosfor 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.

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

Turli tuproqlar almashinuvchi kationlar tarkibi bilan farq qiladi (29-jadval).

29-jadval

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

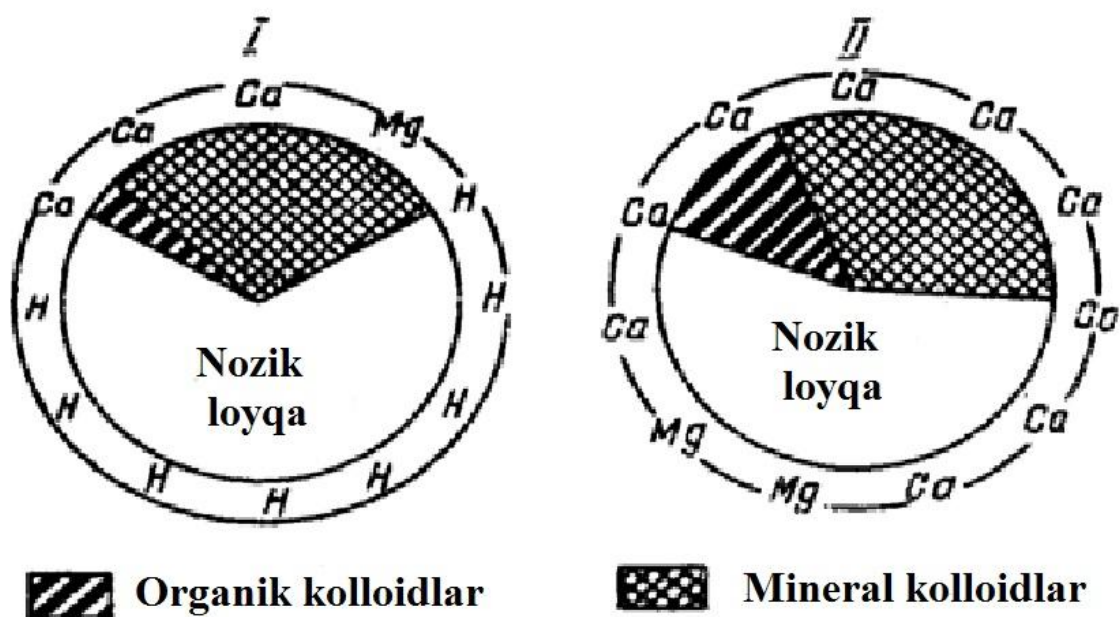
Tuproq turlari	Tuproq gorizonti va chuqurligi, sm		Ca^{2+}	Mg^{2+}	K^+	Na^+	H^+ Al^{+3}	Singdirish sig'imi
Chimli o'rtacha podzollashgan	A ₁	1-5	28,1	6,6	Yo'q	Yo'q	10,5	45,2
	A ₂	20-30	1,9	1,4	-<>-	-<>-	1,2	4,4
	B	50-60	6,2	2,1	-<>-	-<>-	6,5	14,8
	C	180-190	4,4	2,9	-<>-	-<>-	1,0	8,3
To'q tusli sur o'rmon	A ₁	0-7	35,4	3,5	asari	-<>-	yo'q	38,9
	A ₁ A ₂	20-30	14,3	2,0	-<>-	-<>-	-<>-	16,3
	B	70-80	11,9	3,0	-<>-	-<>-	1,0	15,9
	BC	170-180	14,9	3,0	-<>-	-<>-	0,8	18,7
	A	0-10	43,9	9,6	0,2	0,1	yo'q	53,7

Tipik qora	AB	70-80	27,8	9,6	0,1	0,05	-<>-	37,5
	C	160-170	27,6	9,5	0,1	0,05	-<>-	37,2
Sho'rtob	A ₁	0-5	10,3	5,1	1,5	0,5	-<>-	17,2
	B ₁	18-23	16,1	9,3	1,3	2,4	-<>-	29,1
	B ₂	45-60	17,1	8,0	1,4	2,5	-<>-	29,4
	C	95-100	14,0	6,5	1,5	2,7	-<>-	24,7
Bo'z	A	0-5	7,8	0,4	0,1	0,2	-<>-	8,5
	AB	20-25	6,8	0,9	0,1	0,2	-<>-	8,0
	C	70-75	4,1	4,2	0,1	0,2	-<>-	8,6
Qizil	A	0-10	2,4	1,7	yo'q	yo'q	7,3	11,4
	B	30-40	2,8	1,3	-<>-	-<>-	5,1	9,3
	C	150-200	0,3	0,9	-<>-	-<>-	10,8	12,0

Tuproqda singdirilgan kationlardan ko'pincha Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , NH_4^+ , H^+ , Al^{3+} , Fe^{3+} singarilar bo'ladi.

Tuproqdagi bu kationlar nisbati bir xil emas. Tuproqdagi almashinuvchi kationlar tarkibiga ko'ra K.K.Gedroys barcha tuproqlarni asoslar bilan to'yingan va to'yinmagan gruppalariga ajratadi. (16-rasm).

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



16-rasm. Tuproqlarning asoslar bilan to'yinganlik darajasi

Almashinuvchi kationlar tarkibi tuproqlarning xossalari va o'simliklar o'sib rivojlanishiga keskin ta'sir etadi. K.K.Gedroys almashinuvchi kationlarning o'simliklarga bevosita o'tishi mumkinligini aniqlagan. TSKda kalsiy va o'simliklar uchun zarur boshqa kationlar bo'lganda, eng qulay sharoit yaratilgan bo'ladi. Singdirish kompleksida H^+ va Al^{3+} ionlari ko'payib ketganda tuproq eritmasining kislotaliligi oshadi, Na^+ bo'lganda esa (ko'pincha Mg^{2+} bilan birga) ishqoriyligi oshib, tuproq xossalarini yomonlashtiradi va o'simliklar uchun noqulay sharoit yuzaga keladi. Asoslar bilan to'yinmagan podzol va chimli podzol tuproqlarda Ca^{2+} , Mg^{2+} , uncha ko'p bo'lmasdan H^+ , va Al^{3+} , ning singdirish kompleksida ko'payishi natijasida tuproq eritmasining reaksiyasi kislotali holatga o'tadi. Tuproq strukturasi buziladi va umuman tuproq mineral qismining qator

o'zgarishlariga sabab bo'ladi. Kalsiy va magniy kationlari yuqori aktivlikka ega bo'lib, tuproqdagi organik va mineral zarrachalar (zol) ning qaytmas koagulyasiyasini yuzaga keltiradi, natijada kolloid moddalar yuvilmasdan tuproqda to'planib qoladi. Koagulyasiya tufayli mexanik elementlar birikib turli agregatlarni va so'ngra agronomik nuqtai nazardan mustahkam struktura hosil bo'ladi. Tuproq eritmasining reaksiyasi neytral yoki unga yaqin bo'ladi. Ba'zan kalsiy va magniyni nisbati o'zgarib, Mg^{2+} ko'payib borsa tuproqning xossalriga 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 strukturasiz bo'lib, kolloidlar gidrofilligi natijasida tuproq kuchli ko'pchiydi va suvni o'tkazmaydi. Gidrofilligi tufayli tuproqda o'simliklar uchun foydali nam kamayib ketadi. Demak, tuproqda 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 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 (E) deyiladi. Singdirish sig'imi ham 100 g tuproqda mg/ekv hisobida aniqlanadi. Turli tuproqlarda singdirish sig'imi 100 g tuproqda 3-70 mg/ekv gacha o'zgarib turadi. Singdirish sig'imi tuproqdagi gumus miqdori, mexanik tarkibi, kolloidlarning mineralogik tarkibi va miqdoriga bevosita bog'liq. Singdirish sig'imi tuproq chirindisidagi gumin va fulvokislotlarning sifat ko'rsatkichlariga ham bog'liq. Silikatsiz temir va alyuminiyni 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 gruppani 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.

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

Tuproqning singdirish qobiliyati xususi tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning rivojlanishida ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, tuproq paydo bo'lishi maxsulotlarining to'planish jadalligi

va gumusli – akkumulyativ gorizontning shakllanishiga tuproqning singdirish qobiliyati sezilarli darajada ta'sir etadi.

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

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

Kalsiy (Ca^{2+}) - Almashinuvchi kalsiy, ko'p qirrali ahamiyati tufayli – unumdorlikni saqlovchi kation hisoblanadi. U so'zsiz barcha tuproqlarda, ammo turli miqdorda va boshqa kationlar bilan turli nisbatda uchraydi. Uning optimal miqdori kationlar almashinish sig'imidan 80-90%. Ushbu miqdor tipik qora tuproqlar uchun xarakterli.

Kationlar almashinish sig'imi, 100 g tuproqda mg-ekv.	Tadqiqot obyektlari
3 - 5	Singdirish qobiliyati eng past, qariyb butunlay kremnezem va kvarsdan tashkil topgan, podzol tuproqlar elyuvial gorizontida kuzatiladi.
5 - 10	Juda past miqdor. Bular dalashpatli qumlar, qumli va qumloq tuproqlar, granulometrik tarkibida changli fraksiyalarni ko'p saqlaydigan karbonatli lesslar, kam gumusli bo'z, sur tusli qo'ng'ir va qumli cho'l tuproqlarida kuzatiladi.
10 – 15	Singdirish qobiliyati past. Bu yengil qumoq tarkibli tuproqlarga xos va shuningdek nam tropik va subtropiklar uchun, erkin temir va alyuminiy oksidlarini ko'p saqlaydigan tuproqlar va nurash qobiqlari uchun xarakterli.
15 – 25	Kationlar almashinish sig'imi o'rtacha. Odatda, yuviladigan suv rejimli va gumus miqdori ko'p bo'lmagan (sur va qung'ir tusli o'rmon tuproqlari) tuproqlarda kuzatiladi.
25 – 35	Singdirish qobiliyati o'rtachadan yuqori. Bu quruq dasht va yarim cho'l tuproqlarining gumusli gorizontlari, smektitli minerallar, gidroslyudalar, kaolinitlar nisbatan bir tekis aralashgan lessimon, qoplama va boshqa loylar va qumloqlar uchun xarakterli.
35 – 45	Singdirish qobiliyati yuqori. Ko'pchilik qora tuproqlar, sletozemlar (zich tuproqlar), smektitli minerallar (montmorillonit, beydellit va x.z.) bilan boyigan turli kelib chiqishga ega bo'lgan loylar, slitogenetik (zichgenetik) va illyuvial-loyli gorizontlar uchun xarakterli.
45 – 60	Kationlar almashinish sig'imi juda yuqori. Bular gumus miqdori o'rtacha va gumusli gorizonti juda qalin qora tuproqlar, turli kelib chiqishga ega bo'lgan tuproqlarning gumusli akkumulyativ chimli gorizontlarida kuzatiladi.
60 va undan ko'p	Singdirish qobiliyati juda yuqori. Faqat tuproq massasining ayrim komponentlari gumus moddalari, smektitli minerallar, vermikulit va x.k. uchun xarakterli.

Ca^{2+} ning ushbu miqdorda mavjudligi kolloidlar sistemasining 99,9 foiz koagulisiziyasini va shuningdek o'tchil o'simliklar ildiz sistemasining aktiv faoliyati tufayli yuqori darajada strukturaning shakllanishi va yetarli miqdorda gumus moddalarining hosil bo'lishi uchun zamin yaratiladi. Ammo, montmorillonit tipidagi yuqori darajada bukadigan loyli minerallarning ko'p

miqdorda bo'lishi, Ca^{2+} ion optimal miqdorda bo'lsa ham donador va uvoqli strukturaning hosil bo'lishiga qarama qarshi ularoq, slitogenetik (zichtuproq paydo bo'lishi) xodisaning sodir bo'lishiga sababchi bo'ladi.

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

Magniy (Mg^{2+}) – Almashinuvchi magniy har doim Ca^{2+} bilan birgalikda uchraydi. Ca:Mg ning tipik nisbati = 5:1. Shunday miqdorda uning ta'siri Ca^{2+} nikiga o'xshaydi.

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Tuproqning singdirish kompleksi kolloidlarning elektrostatik tabiati tufayli atmosfera suvlari ta'sirida sizot suvlariga yuvilib ketishdan himoyalangan, o'simliklar uchun qulay biofil kationlarni saqlaydigan joy. O'zining barqarorligi va samaradorligi bo'yicha TSK o'simliklar oziqlanishini regulyatori sifatida tuproq eritmasidan ancha ustun turadi. Bu Na^+ , NH_4^+ , K^+ , Mg^{2+} ,

Ca^{2+} , shuningdek metal xususiyatga ega bo'lgan barcha mikroelementlarga taalluqlidir. Ayniqsa shuni ta'kidlash zarurki, o'simliklarning kaliy bilan oziqlanishi faqat kolloidlardagi almashinadigan kaliy hisobiga amalga oshiriladi, agroximiklar tomonidan aniqlanadigan o'simliklarga qulay kaliy – kolloidli – almashinadigan kelib chiqishga ega elementdir.

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

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

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.

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

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

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

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Tuproq kolloidlarining paydo bo'lishi, tarkibi va asosiy xossalari qanday?
2. Tuproq kolloidlarining solishtirma yuzasi va moddalarni yutishi deganda nimani tushunasiz?
3. Asidoidlar, bazoidlar va amfolitoidlar deb nimaga aytiladi?
4. Kolloid misella, granula, zarracha deb nimaga aytiladi?
5. Tuproqning mexanik singdirish qobiliyati qaysi ko'rsatkichlarga bog'liq?
6. Kimyoviy yo'l bilan tuproqda qaysi kation va anionlar singdirilishi mumkin?

7. Tuproqning singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar yig'indisi, asoslar bilan to'yinish darajasi deb nimaga aytiladi?
8. Asosiy tuproq tiplarida almashinuvchi kationlar tarkibini ayting va ularni yaxshilash tadbirlari qanday?
9. Singdirilish aktivligiga ko'ra kationlar qanday joylashtirilgan va kationlar aktivligi nimalarga bog'liq?

6-Mavzu: Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi va tuproqning geografik tarqalish qonuniyatlari

REJA

1. Tuproq genezisi
2. Tuproq klassifikatsiyasi
3. Tuproq geografiyasi
4. Tuproq unumdorligi va uning ahamiyati

Tayanch iboralar: *Tuproq, tuproq genezisi, iqlim omili, ona jins, reyef, makrorelyef, mezorelyef, tuproq yosh., kolloidlari, singdirish sig'imi, TSK, atsidoitlar, bazoidlar, gidrofob, yarmgidrofob, gidrofil, zol, gel, peptizatsiya, koagulatsiya, liotrop, tabiiy va suniy potensial, effektiv, nisbiy, iqtisodiy unumdorlik.*

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

V.V.Dokuchayev tuproqlarning genezisi (kelib chiqishi va rivojlanishi) va xossalari bilan tuproq paydo qiluvchi omillar orasida mustahkam o'zaro bog'liqlik mavjudligini aniqladi. V.V.Dokuchayevning tavsiyasi bilan tuproq paydo bo'lishining tabiiy sharoitlarini tuproq paydo qiluvchi omillar deb yuritiladigan bo'lindi. Tuproq paydo qiluvchi omillarga o'simlik va hayvonot olami, ona jinslari, iqlim, relyef, joyning yoshi (yoki tuproqning yoshi) kabilar kiradi.

V.V.Dokuchayev ko'rsatganidek, tuproq ham boshqa tabiiy mustaqil jinslar singari o'zining kelib chiqishiga ega va ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Olim yozganidek, «tuproq paydo qiluvchi barcha omillar o'z mohiyati bilan mutlaqo bir xil ahamiyatga ega. Normal tuproqlarning paydo bo'lishida ular barobar ishtirok etadi. Demak, tuproqni o'rganish uchun, yuqorida ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarni birgalikda o'rganish zarur». V.V.Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar haqidagi ta'limoti tuproqshunoslikning rivojlanishida nihoyatda katta rol o'ynaydi. Jumladan ana shu omillar asosida tuproqlarni dalada tekshirishning kompleks-geografik metodlari ilmiy asosda ishlab chiqildi.

Keyinchalik N.M.Sibirsev, o'z ustози V.V.Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar to'g'risidagi ta'limotini yanada rivojlantirdi. N.M.Sibirsev ko'rsatgandek, har bir tuproq paydo bo'lish tipida o'ziga xos bo'lgan omillar uyg'unligi mavjud bo'lib, tabiiy geografik landshaftlar bunga yaqqol misol bo'la oladi.

V.V.Dokuchayevning tuproq paydo qiluvchi omillar haqida ta'limoti keyinchalik P.A.Kostichev, V.R.Vilyams, S.A.Zaxarov, S.S.Neustruyev va boshqa tuproqshunoslarning asarlarida yanada taraqqiy ettirildi.

Tuproq paydo qiluvchi omillar.

Tuproq paydo bo'lish va rivojlanishida turli xildagi uchta o'zaro bog'liq xodisalar gruppasi ajratiladi: tuproq paydo bo'lish omillari, tuproq paydo bo'lish jarayoni, tuproq xossalari. Tuproq har qanday o'simlik va hayvon organizmlari kabi abadiy yashaydi (tirik) va doim o'zgaradi.

Tuproq paydo qiluvchi omillar deb tuproqqa nisbatan tashqi tabiiy muhitning komponentlari tushuniladi, qaysiki, yer yuzidagi tuproq qoplami ularning ta'sirida va ishtirokida shakllanadi. Genetik tuproqshunoslikning asoschisi V.V.Dokuchayev tuproq hosil qiluvchi omillar haqidagi ta'limotga asos soldi. V.V.Dokuchayev tuproqlarning genezisi (kelib chiqishi va rivojlanishi) va xossalari bilan tuproq hosil qiluvchi omillar orasida mustahkam o'zaro bog'liqlik mavjudligini aniqladi. V.V.Dokuchayevning tavsiyasi bilan tuproq paydo bo'lishining tabiiy sharoitlari tuproq paydo qiluvchi omillar deb yuritiladigan bo'ldi. Tuproq paydo qiluvchi omillar iqlim, o'simlik va hayvonot olami, ona jinslari, relyef, joyning yoshi (yoki tuproqning yoshi) kabilar kiradi.

V.V.Dokuchayev ko'rsatganidek, tuproq ham boshqa tabiiy mustaqil jinslar singari o'zining kelib chiqishiga ega va ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi. Olim yozganidek, «tuproq paydo qiluvchi barcha omillar o'z mohiyati bilan mutloqo bir hil ahamiyatga ega. Normal tuproqlarning paydo bo'lishida ular barobar ishtirok etadi. Demak, tuproqni o'rganish uchun, yuqorida ko'rsatilgan tuproq paydo qiluvchi omillarni birgalikda o'rganish zarur».

V.V.Dokuchayev eng birinchi bo'lib tuproq qoplamining shakllanishi fizik-geografik muhit va uning rivojlanish tarixi bilan chambarchas bog'liqligini aniqladi, hamda tuproq hakidagi ta'rifni berdi: «Tuproq – bu ustki mineral- organik yaralma, qaysiki har doim o'ziga xos kelib chiqishga ega; ular har doim xamma yerda ona tog' jinsi, tirik va o'lik (yashab o'tgan) organizmlar (o'simlik va hayvonot), iqlim, joyning yoshi va relyefning birgalikdagi faoliyatining mahsuli hisoblanadi». Tuproq va asosiy tuproq paydo qiluvchi omillar o'rtasidagi funksional bog'liqlikni, Dokuchayev quyidagi formula bilan ifodalaydi:

$$T=f(i * o * j * r) * v$$

Bu yerda: T- tuproq ; i – iqlim; o – organizm; j – tog' jinsi; r – relyef; v – vaqt.

V.V.Dokuchayev, iqlim, ona tog' jinsi, tirik va o'lik organizmlar va relyef tashqi muhitning elementlari, joyning yoshi esa tuproqning ma'lum vaqt ichida rivojlanishini aks etadi deb hisoblaydi. Bu omillar Yer sharining (qit'alar, mamlakatlar va x.k) turli joyida turli tumandir.

Ushbu omillarning birgalikdagi ta'siri, Yer sharidagi juda ko'p tuproq tiplarini, ularning kombinatsiyalari, xillari va kompleksligini tuproq qoplamining takrorlanmaydigan mozaika (qurama)sini yaratadi.

Iqlim-tuproq paydo qiluvchi omil.

Iqlim – ob-havoning statistik ko'p yillik rejimi bo'lib, u yoki bu joyning asosiy geografik tavsiflaridan biri – atmosfera holatining va tuproqqa ta'sir etadigan atmosfera jarayonlarining asosiy miqdor ko'rsatgichidir.

Geologik vaqt nuqtai nazaridan iqlim- o'zgaruvchan hadisa hisoblanadi. Iqlimning o'zgarishi bilan organik dunyoning rivojlanish tarixi, demak, Yer sharidagi tuproq qoplamining rivojlanish tarixi chambarchas bog'liqdir. Iqlim Yer sharining yuzidagi tuproq tiplarining qonuniy joylashishida juda muhim rol o'ynaydi. U tuproq paydo bo'lish jarayonlarining dinamikasidagi ma'lum siklining o'rnatilishida, ularning o'ziga xos xususiyati va yo'nalishida katta ahamiyatga ega. Tuproq paydo bo'lish energetikasi iqlim sharoitlari bilan bog'liq.

S.V.Kolesnikning aniqlashiga ko'ra, Yerning iqlimi ko'pgina tabiiy omillar o'zaro ta'sirlashuvining natijasidir, ularning eng asosiylari quyidagilar: a) Quyosh nuri energiyasining kirimi va sarfi; b) issiqlik va namlikni qayta taqsimlaydigan, atmosfera sirkulyasiyasi; v) atmosfera sirkulyasiyasidan ajratib bo'lmaydigan, nam aylanishi. Sanab o'tilgan omillarning har biri joyning geografik o'rniga bog'liq (kengligi, dengiz sathidan balandligi va x.z).

«Umum yer» iqlimining bosh omili Quyosh radiyasiyasi hisoblanadi, qaysiki uning miqdori ushbu xududning joylashishiga ko'ra keskin farq qiladi. Yer yuzasiga oqib keladigan umumiy issiqlik radiasion balans bilan R , kDj/ (sm² yil) o'lchanadi.

$$R=(Q + q) (1 - A)-E$$

Bunda: Q- tik radiasiya; q – yoyilgan radiasiya; A – albedo(birlikning qismlarida); E – yuzadan samarali parlanish.

Tuproq yuzasida singdirilgan va undan nurlanadigan Quyosh radiyasiyasining kirimi va sarfiga radiasiya balansi (R_b) deyiladi.

Quyosh energiyasi (Quyosh doimiyligi) ning kosmik oqimi atmosferaning yuqori chegarasida 8,4 kDj/ (sm². min) ni tashkil qiladi. Ammo Yer yuzasiga Quyosh energiyasining 50 foizidan kami yetib keladi, chunki uning taxminan 30 foizi atmosferadagi kosmosga qaytariladi, 20 foizi atmosferadagi suv bug'lari va changlar tomonidan yutiladi va qolgan qismi yoyilgan radiasiya holida Yer yuzasiga yetib keladi. Qutbdan (shimoliy kenglik) Ekvatorga tomon Quyosh energiyasining tushishi qonuniy ravishda ortib boradi.

Yer yuzasiga issiqlikning tushishiga ko'ra planetaning termik mintaq (poyas)lari shakllanadi.

Iqlim - tuproq paydo bo'lishiga ta'sir etuvchi shart-sharoitlardan biri – iqlim hisoblanadi. Tuproq hosil qiluvchi asosiy omil bo'lgan iqlim, o'simliklarning o'sib rivojlanishida katta rol o'ynaydi. O'simliklar qoplamining zonal tarqalishi va tuproqdagi biologik jarayonlar energiyasi iqlimga bog'liq. Iqlim elementlaridan hisoblangan temperatura va atmosfera yog'inlari tuproq paydo bo'lishida bevosita ishtirok etib, tuproqning issiqlik va suv rejimlarini belgilaydi. Ammo muayyan maydonlardagi iqlim bilan bog'liq bo'lgan suv, issiqlik rejimi o'simliklar qoplamida ta'sirida keskin o'zgaradi. Natijada tuproqning o'ziga xos gidrotermik rejimi yuzaga keladiki, unga tuproq iqlimi deyiladi. Tuproq iqlimi tuproqda kechadigan biokimyoviy jarayonlarning tezligiga hamda nurash va ishqorsizlanish jadalligi singari jarayon va xodisalarga bevosita ta'sir etadi. Bu o'zgarishlar o'simlik tiplari, tuproqning mexanik tarkibi, ona jinslar xarakteriga ko'ra turlichadir.

Iqlim sharoitlari qishloq xo'jaligi, jumladan dehqonchilikda juda katta rol o'ynaydi. Shuning uchun ham iqlim, respublikamizning tabiiy resurslaridan biridir. Qishloq xo'jaligini olib borish sistemasi, bir yilda bir necha marta hosil olish imkoniyatlari, ekinlarning tanlab ekilishi singarilar iqlim sharoitlariga ko'ra belgilanadi.

Termik va tuproqning namlanish sharoitlariga qarab, iqlim gruppallari ajratiladi. Bunda geografik kengliklar bo'yicha xaroratning bir xilda bo'lmasligi e'tiborga olinadi. Termik gruppalaridagi asosiy ko'rsatkich vegetasiya davridagi 10⁰Sdan yuqori bo'lgan o'rtacha sutkalik harorat hisoblanadi. Ana shu ko'rsatkichga ko'ra iqlimning quyidagi asosiy gruppallari ajratiladi.

29 - jadval

Iqlim gruppallari	O'rtacha yillik temperatura, °C	10 ⁰ C dan yuqori bo'lgan xarorat yig'indisi	Radiasiya balansi kDj (sm ² yil)
Sovuq (qutb) iqlimi	-23 -15	600 ⁰ dan kam - -	21-42
Mo'tadil sovuq (boreal)	-4 +4	600 ⁰ – 2000 ⁰ - - -	42-84
Mo'tadil iliq (subboreal)	+10	2000 ⁰ – 3800 - - -	84-210
Iliq (subtropik)	+15	3800 – 8000 ⁰ - - -	210-252
Issiq (tropik) iqlim	+32	8000 ⁰ dan ko'p	252-336

Iqlimning termik gruppallari yer sharida mintaqalar tarzida tarqalgani uchun, ularni **bioiqlim** yoki **tuproq biotermik mintaqalari** deb ataladi.

Iqlimning termik gruppallari bilan tuproqning issiqlik rejimi, kimyoviy va biokimyoviy jarayonlar tezligi xamda namlikka ko'ra o'simliklarning biologik mahsuldorligining turlicha bo'lishiga bog'liq.

Yog'inlar bilan namlanish sharoitlariga ko'ra iqlimning quyidagi 6 asosiy gruppallari ajratiladi:

30 - jadval

Iqlim gruppallari	O'rtacha yillik yog'in miqdori, mm	G.N.Visoskiy – N.I.Ivanov bo'yicha namlik koeffitsiyenti.
Juda nam (ekstragumid)	3000-5000	1,33 dan ko'p
Nam (gumid)	1500-2000	1,33-1
Yarim nam (semigumid)	500-800	1-0,55

Yarim quruq (semiarid)	200-400	0,55-0,33
Quruq (arid)	50-150	0,33-0,12
Juda quruq (ekstraarid)	10-20	0,12 kam

Iliq mintaqalarda sovuq mintaqalarga nisbatan yog'inlar ko'p bo'lib, ammo bu qonuniyat atmosfera sirkuliyasiyasi, quruqlik va okeanlarning tarqalish nisbati, joyning relyefi, dengiz sathiga nisbatan balandligi, dengiz oqimi singarilarga qarab o'zgarishi mumkin.

Gidrotermik rejimga qarab iqlimning eng ko'p o'zgarish farqi o'simlik qoplamiga, biologik va tuproq jarayonlarining xususiyatlariga va nihoyat qishloq xo'jaligining geografik tiplariga bog'liq.

Tuproq iqlimining shakillanishida joyning relyef sharoitlari juda muhim rol o'ynaydi.

O'simlik va hayvonot olami. Tuproq paydo qiluvchi jarayonlarga ta'sir etuvchi eng qudratli omillardan biri – tirik organizmlar, ya'ni biologik omillar hisoblanadi. Tuproq paydo bo'lishining boshlang'ich davri ham turli organizmlarning tuproq paydo qiluvchi ona jinslari (tog' jinslari) ga ta'siri bilan bog'liq. O'simlik va hayvonot olamining tuproq paydo bo'lishidagi roli va ahamiyati ushbu kitobning maxsus boblarida batafsil yoritilgan.

Ammo shuni eslatib o'tish kerakki, oziq qul elementlarining biologik aylanishida, tuproqni organik moddalar bilan ta'minlab turishida o'simliklar asosiy va yo'naltiruvchi omil hisoblanadi. Ayniqsa tuproq paydo bo'lishida oliy o'simliklarning roli katta. Tuproqning rivojlanishi o'simliklar formasiyasi bilan bevosita bog'liq. Shuningdek, tuproqning turli gorizontlarida va uning yuza qismlarida yashovchi ko'p sonli umurtqali va umurtqasiz jonivorlar (faunalar) ning roli ham tuproq paydo bo'lish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. O'lchamiga ko'ra tuproq faunasi 4 guruhga: a) mikrofauna o'lchami 0,2 mm dan kichik (protozooalar, nematodalar, rizoidlar kabi tuproqda yashaydigan) jonivorlar; b) mezofauna – 0,2 dan 0,4 mm gacha bo'lgan (mikroartiroidlar, eng mayda hasharotlar, ba'zi chuvalchanglar) jonivorlar; v) makrofauna 4 dan 8 mm gacha bo'lgan tuproq chuvalchanglari, mollyuskalari, hasharotlar – chumolilar, termitlar; g) megafauna – 80 mm dan katta turli hayvonot olami (yirik hasharotlar, qisqichbaqalar, chayon, ko'rsichqon, ilon, toshbaqa, mayda va yirik kemiruvchilar, tulki, bo'rsiq va boshqa yer kovlaydigan hayvonlar) kiradi.

Tuproq jonivorlari orasida ayniqsa umurtqasizlar yetakchi o'rinni egallaydi. Bu jonivorlarning biomassasi umurtqalilarnikiga nisbatan deyarli 1000 marta ko'p. Umurtqasiz va umurtqali hayvonot olamining tuproq paydo bo'lishidagi roli juda muhim va xilma-xildir (organik moddalarni parchalash, maydalash va o'zlashtirish orqali chirindi hosil bo'lishida ishtirok etadi).

Tuproq paydo bo'lishida mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomisetlar) ning o'ziga xos va muhim ahamiyati bor. Agar yuqori o'simliklar biologik massa to'plovchi ahamiyatga ega bo'lsa, mikroorganizmlar organik moddalarning murakkab va to'liq chirib parchalanish jarayonlarida asosiy rol o'ynaydi.

Mikroorganizmlar organik moddalaridagi murakkab yuqori molekulyar birikmalarni oddiy mahsulotlar: gazlar (karbonat angidridi, ammiak va boshqalar), suv va oddiy mineral birikmalarga qadarli parchalaydi. Mikroorganizmlarning asosiy massasi tuproqning o'simliklar ildizi va tuproq mezofaunalari ko'p bo'lgan yuqori – 20 sm li qatlamida to'plangan. Tuproqning haydalma qatlamida zamburug' va bakteriyalarning biomassasi 5 t/ga qadarli bo'lib, bakteriyalar 1 g tuproqda milliardga yetadi, zamburug' giflarining uzunligi 1 ga yerda 1000 m ni tashkil etadi (I.P.Bobyeva, G.M.Zenkova, 1983). Mikroorganizmlar gumusning hosil bo'lishida, azot to'planishi va tuproq havosi tarkibining o'zgarishi singarilarda kata rol o'ynaydi.

Tuproq paydo qiluvchi ona jinslar.

Tuproq paydo qiluvchi omillardan biri ona jinslardir. Ana shu jinslarning moddiy tarkibi tuproqlarning mexanik va mineral tarkibiga, uning fizikaviy va fizik-mexanik xossalariga, suv-havo, issiqlik va oziq rejimlari hamda shular orqali unumdorligiga katta ta'sir etadi. Tuproqning xossalari bilan ona jinslarning xossalari orasidagi o'zaro bog'liqlik ayniqsa tuproq paydo bo'lishining dastlabki davrida yaqqol ko'rinadi. Tuproq paydo qiluvchi jinslarning tarkibi va xossalariga ko'ra o'simliklarning o'sishi uchun turlicha shart-sharoit yaratiladi, tuproqdagi

moddalarning o'zgarishi va aralashib ketishi kabi jarayonlarning tezlashuvi yoki sekinlashuvi ro'y beradi. Shuning uchun ham ba'zan muayyan bir maydondagi joyda tarqalgan va bir xil o'simlik qoplami bo'lgan ammo ikki xildagi ona jinslar yuzasida tarkibi, xossalari va unumdorligi bilan farq qiladigan turlicha tuproqlar paydo bo'ladi.

Relyef. Tuproq genezisi, tuproqlar tuzilishi (strukturasi)ga, tuproqning bir xilligi yoki turlicha bo'lib tarqalishi singarilarga ta'sir etuvchi muhim tuproq paydo qiluvchi omillardan biri joyning relyefidir.

Relyefning 3 gruppasi makrorelyef, mezorelyef va mikrorelyef shakllari ajratiladi.

Makrorelyefda tekislik, baland tekislik va tog'lar singari yirik relyef formalari tushuniladi. Bu relyef havo oqimining xarakatiga ta'sir qilib, katta territorialar iqlimining shakllanishida ishtirok etadi. Absolyut balandlikning oshib borishi bilan iqlim sovib, namlik ancha orta boradi. Havo massasi toqqa yaqinlashganda, u yuqoriga ko'tarilib soviydi va suv bug'lari kondensatlanib yog'inlarga aylanadi, havo massasi pastga tushganda isib, uning quruqligi orta boshlaydi. Natijada o'simlik va tuproq qoplamining murakkab vertikal zonalligi yuzaga keladi.

Mezorelyefga balandlikning kam o'zgaradigan adir- qirlar past balandliklar va vodiylar kabi relyeflar shakllari kiradi. Mezorelyef tuproqda yorug'lik, issiqlik va namning to'planishi va tarqalishida asosiy rol o'ynaydi.

Turli qiyalik va eskpozitsiyalarda yonbag'irlar turlicha isiydi va yoritiladi. Jumladan, Janubiy o'ta qiya yonbag'irlar, uncha qiya bo'lmagan joylarga nisbatan kuchli isiydi. Janubiy yonbag'irlarga yorug'lik va issiqlik ko'proq to'planadi. Natijada Shimoliy yonbag'irga nisbatan Janubiy yonbag'irda nam ko'proq bug'lanadi. Yonbag'irlarda tuproqning notekis qizishi natijasida o'simliklar tarkibi ham turlicha bo'ladi.

Qiyaliklarda yog'inlar ko'p oqib ketganligidan, tekisliklarga nisbatan nam kam to'planadi. Unda eroziya kuchli bo'ladi.

Tuproqning ichki oqimi natijasida oziq elementlarning aralashib ketishi ro'y beradi, o'simliklar uchun zararli tuzlar relyefning yuqori qismlaridan oqib kelib, tuproqning sho'rlanishiga sabab bo'ladi.

Mikrorelyef – relyefning kichik, past shakllari bo'lib, ularga pastqam joylar, do'ngchalar va boshqa yer yuzasi notekisliklari kiradi. Mikrorelyefning pastqam joylarida namlik ko'proq to'planishi, tuproqning chuqur (ba'zan sizot suvlariga qadar) namlanishi tuproq hosil bo'lish jarayonlariga ta'sir etadi. Tuproqlarning kompleks (kichik bir maydonda bir necha xildagi tuproqning bo'lishi) holda tarqalishida ham mikrorelyef asosiy rol o'ynaydi. Shunday qilib, relyef tuproqning suv, issiqlik xossalari, oziq va tuz rejimiga ta'sir etadi. Hozirgi vaqtda relyefning holati va unga ko'ra yog'inlarning turlicha taqsimlanishiga qarab, namlanish qatorlari deb ataluvchi quyidagi tuproq gruppalar ajratiladi: **avtomorf tuproqlar** – yer osti suvlari chuqurda bo'lgan hamda tekis yuza va yon bag'irlardan atmosfera suvlari erkin oqib ketadigan sharoitda shakllanadi.

Yarimgidro-morf tuproqlar - yuza suvlari vaqtincha to'planadigan va sizot suvlari 3-6 m chuqurlikda joylashgan sharoitda yuzaga keladi.

Gidro-morf tuproqlar - yuza suvlarining uzoq muddat tuproq ustida to'planishi yoki sizot suvlari 3 m dan yuqorida bo'lgan joylarda shakllanadi.

Joyning relyefi dehqonchilikda ham katta ahamiyatga ega. Jumladan, haydaladigan yerlarning tuproq – ekologik, mikroiklim sharoitlari, ularga ishlov berish usullari relyefga bevosita bog'liq. Shuningdek, suv va shamol eroziyasi kabi jarayonlar relyef xususiyatlariga ko'ra turlicha rivojlanadi. Demak, agronom yoki fermer dehqonchilikning o'ziga xos xususiyatlarini o'rganayotganda relyefga katta e'tibor berish lozim.

Tuproq yoshi (vaqt). Tuproq paydo qiluvchi jarayonlar ma'lum vaqt birligiga ko'ra kechadi. Tuproq paydo qiluvchi omil sifatida V.V.Dokuchayev «O'lkaning yoshi»ga ya'ni tuproq yoshiga alohida e'tibor beradi. olim har bir tuproq va tuproq qoplami o'zgarmaydigan narsa emas, balki vaqtga qarab doim o'zgarib, taraqqiy etib turishligini ta'kidlaydi. Har qanday normal tuproq muayyan vaqtda shakllanadi. Masalan, faqat 18-20 sm qalinlikdagi tuproqning hosil bo'lishi uchun, turli sharoitlarga qarab 1500-7000 yilgacha vaqt kerak. MDH xududining turli joylaridagi tuproqlar

turli davrlarda rivojlana boshlagan, demak, har xil yoshga ega. Jumladan, daryo terrasalari turli davrlarda hosil bo'lgandan, ulardagi tuproqlarning yoshi ham turlicha. Eng yosh tuproqlar daryo sohillarida tarqalgan bo'lib, undan keyin birinchi terrasa, so'ngra ikkinchi va x.z. terrasalar bo'yicha tuproqlarning yoshi ham oshib boradi. Janubiy territoriyalarda tarqalgan bo'z, kashtan va qora tuproqlarning yoshi Shimoliy zonadagi o'rmon sur, podzol va tundra tuproqlari yoshiga nisbatan ancha katta, chunki tundradagi quruqlik maydonlari muzliklar chekinishining eng oxirgi bosqichida yuzaga kelgan.

Tuproqning absolyut va nisbiy yoshi ajratiladi. Tuproq paydo bo'lishidan boshlab hozirga qadarli o'tgan vaqt absolyut yosh hisoblanadi. Bu vaqt bir necha yildan ming va million yillarni o'z ichiga oladi. Eng katta yosh tropik zona tuproqlariga to'g'ri keladi va ular har xil sabablar (suv eroziyasi, deflyasiya kabi) ta'sirida uncha buzilmagan Mamlakatimizning aksariyat territoriyasi tuproqlarining absolyut yoshi ming va o'n minglab yillar bilan belgilanadi.

Nisbiy yoshi tuproq paydo bo'lish jarayonlaridagi turli bosqichlarning bir-biri bilan almashinuv vaqtini xarakterlaydi. Nisbiy yosh jinslarning tarkibi va xossalari, tuproq paydo bo'lish jarayonlarining tezligi va yo'nalishi, joyning relyef sharoitlariga bog'liq.

Inson faoliyati tuproq paydo qiluvchi omil.

Insonlar o'zining qishloq xo'jaligidagi faoliyati bilan tuproq va tuproq paydo qiluvchi tabiiy omillarga katta ta'sir etadi. Ammo uning ta'siri tabiiy omillardan o'z mohiyati bilan farq qiladi.

Ilgari aytilgandek, tuproq tabiiy sharoitlarining o'zaro birgalikdagi ta'siri natijasida shakllanadi va atrof muhit sharoitlariga ko'ra asta-sekin o'zgaradi. Ammo insonlarning tuproqqa yo'naltirilgan maqsadli usullari bilan ta'sir etishi natijasida tuproqlar tez va qisqa muddatda o'zgarishi ham mumkin. Insonlarning tuproqqa ta'siri usullari xilma-xil. Tabiiy o'simliklar o'rniga madaniy ekinlarni ekish natijasida tuproqda oziq kul elementlari va azotning biologik aylanishi va umuman biologik jarayonlar keskin o'zgaradi. O'rmonlarning kesib yuborilib, o'tloqlarga aylantirilishi tuproq paydo bo'lish jarayonlari yo'nalishiga keskin ta'sir etadi. Shuningdek tevarak-atrof iqlim sharoitlari ham o'zgaradi. Botqoq yerlarni quritish, janubiy rayonlarda sug'orish hamda sho'rxok va sho'rtob yerlarni melioratsiyalash, dasht va cho'llarga o'rmon himoya daraxtzorlari barpo qilish hamda yerni ishlash, o'g'itlash singari tadbirlar tuproqdagi biologik, kimyoviy va boshqa jarayonlarga katta ta'sir etadi, natijada tuproqning suv, havo, issiqlik kabi xossalari o'zgaradi. Demak, insonlarning tuproq unumdorligini oshirishga qaratilgan tadbirlari natijasida yangi madaniy ya'ni samarali va potensial unumdorligi yuqori bo'lgan tuproqlar yuzaga keladi. Ammo tuproqlardan ekin talabini e'tiborga olmagan holda noto'g'ri foydalanish va ilmiy asoslangan tavsiyalarni buzib qo'llanish, aksincha tuproq unumdorligining pasayishiga sabab bo'ladi. Agronomning asosiy vazifasi tuproq xossalarini e'tiborga olgan holda turli agrotexnika va meliorativ tadbirlarni o'z vaqtida o'tkazishga qaratilishi kerak.

Tuproqlar klassifikatsiyasi (tasnifi).

Yer yuzasi tuproq qoplami, o'zining murakkab tuzilishi va xilma-xilligi bilan xarakterlanadi. Tuproqlarni o'rganishda va rasional foydalanishda, ularni to'g'ri aniqlash ya'ni klassifikatsiya qilish muhim ahamiyatga ega.

Tuproqlarni o'xshash belgilari, kelib chiqishi va unumdorligi kabi xususiyatlariga ko'ra muayyan gruppalariga birlashtirishga tuproq klassifikatsiyasi (tasnifi) deyiladi.

Tuproqlarni ilmiy jihatdan klassifikatsiyalash ularning genetik - ishlab chiqarish xossalari asoslangan bo'lib, bu klassifikatsiya quyidagilarni: tuproq paydo bo'lishining barcha shart-sharoitlari va jarayonlarini, tuproqlarning territoriyalar bo'yicha tarqalishini va tuproqlarning ishlab chiqarish jihatidan ahamiyatga ega bo'lgan biologik, fizikaviy va kimyoviy xossalari umumiy xarakteristikasini aks ettirishi kerak. Tuproqlarni klassifikatsiyalash muammolari tuproqshunoslikdagi eng aktual va munozarali masalalardan biri hisoblanadi. Fanning rivojlanishi va yangi ilmiy dalillarning to'planishi natijasida ilgari tuzilgan, bunday qaraganda ilmiy asoslangan klassifikatsiya sxemasiga ayrim qo'shimchalar kiritish yoki ularni qayta ishlab chiqish zarur bo'ladi. Bu muammolar qishloq va o'rmon xo'jaligi talablari asosida ham yuzaga keladi. Ilmiy klassifikatsiya fanning hozirgi holatini aks ettiradi. Ilm-fan ning rivojlanishi bilan tuproqlar klassifikatsiyasi ham murakkablashib boradi.

V.V.Dokuchayevning tavsiya etgan klassifikasiyasida, asosiy birlik sifatida tuproqlarning genetik tiplari olinadi. 1890 yilda V.V.Dokuchayev tomonidan ishlab chiqilgan tuproqlar klassifikasiyasi geografik-genetik prinsipda tuzilgan bo'lib, bunda tuproqlar 3 ta sinfga bo'linadi va har bir sinf, o'z navbatida tuproqlarning qator genetik tiplarini o'z ichiga oladi. Bunda:

A – normal yoki zonal tuproqlar sinfi, bunda yettita tuproq tiplari ajratiladi;

V – o'tuvchi tuproqlar sinfida uchta tuproq tiplari.

S – anormal tuproqlar sinfida uchta tuproq tiplari ajratiladi.

V.V.Dokuchayevning tuproqlar klassifikasiyasi, uning shogirdi N.M.Sibirsev tomonidan rivojlantirildi. N.M.Sibirsev barcha tuproqlarni zonal, intrazonal va azonal kabi tuproq sinflariga bo'linishini tavsiya etadi. Bu klassifikasiyadagi tuproq sinflari ham tiplarga, tipchalarga va gruppalariga ajratiladi.

V.V.Dokuchayev va N.M.Sibirsevning genetik klassifikasiyasi hozirga qadarli o'z mohiyatini yo'qotmagan va jahonning barcha mamlakatlarida qabul qilingan hamda shu asosda qator yangi klassifikasiyalar ishlab chiqilgan.

Tuproqlarni klassifikasiyalash muammolari mashhur tuproqshunoslar P.S.Kossovich (1910), K.D.Glinka (1925), S.S.Neustruyev (1925), K.K.Gedroys (1927) va keyinchalik Ye.N.Ivanova va N.N.Rozov, I.P.Gerasimov, A.A.Zavalishina va boshqalar tomonidan tadqiq qilindi va yangi klassifikasiyasini ishlab chiqishda S.A.Shuvalov, N.V.Kimberg, B.V.Gorbunov va A.Z.Genusovlarning xizmatlari katta bo'ldi.

Respublikamizda qishloq xo'jaligining yanada rivojlanishi, tuproq xaqidagi fan oldida yangi vazifalarni jumladan, vatanimizning yer fondlarini o'rganish, har bir xo'jalik uchun mukammal tuproq kartalari tuzish hamda yagona umumdavlat yer kadastrini tuzish vazifalarini qo'yadi. Bu yangi vazifalar tuproqni klassifikasiyalash masalalarini qayta ko'rib chiqish va yangi tasnif ishlab chiqish masalasini qo'ydi. Tuproqshunos olimlarimizning ko'p yillik izlanishlari, tajribalari natijasida 1967 yilda tuproqlarning yangi klassifikasiyasiga doir «Tuproqlar klassifikasiyasi va diagnostikasi ga doir qo'llanma» nashr etildi, keyinchalik esa 1977 yilda nashr etilgan «MDH tuproqlarining klassifikasiyasi va diagnostikasi» qo'llanmasida klassifikasiyalashning yangi sistemasi berildi. Unda MDH dagi 80 ga yaqin tuproq tiplarining taksonomik (tuproq taksonomiyasi – turli tuproqlarning gruppaviy bo'linish birliklari sistemasi) birliklari asosida bo'linishi va diagnostikasi berilgan.

Bu qo'llanmada tuproqlar genetik tiplarining ro'yxati, tuproq tiplarining ancha kichik taksonomik birliklari, tuproq tipchalarining fasial (iqlim sharoitiga ko'ra) bo'linishi va tuproqlar diagnostik belgilarining qisqacha xarakteristikasi yoritilgan. Tuproq klassifikasiyasini o'rganishning qulay bo'lishi uchun qo'llanmada har bir tuproq tipining qaysi genetik qator va ekologik – genetik sinfga kirishi ko'rsatilgan. Bu yangi klassifikasiyada ham tuproqning genetik tiplari asos qilib olingan.

Tuproq unumdorligi va uning ahamiyati

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

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

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

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

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

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

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

Tuproq unumdorligi haqidagi ta'limotning rivojlanishi akad.V.R.Vilyams nomi bilan bog'liq. Hozirgi ilmiy adabiyotlarda ham olimning tuproq unumdorligi haqidagi tushunchasi keng tarqalgan. V.R.Vilyams bo'yicha (1936) *unumdorlik deganda tuproqning o'simliklarni suv va oziq elementlar bilan bir vaqtning o'zida, uzluksiz ta'minlab tura olish qobiliyati tushuniladi*. O'simliklar uchun zarur issiqlik va yorug'likni Vilyams kosmik omillar jumlasiga kiritadi.

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

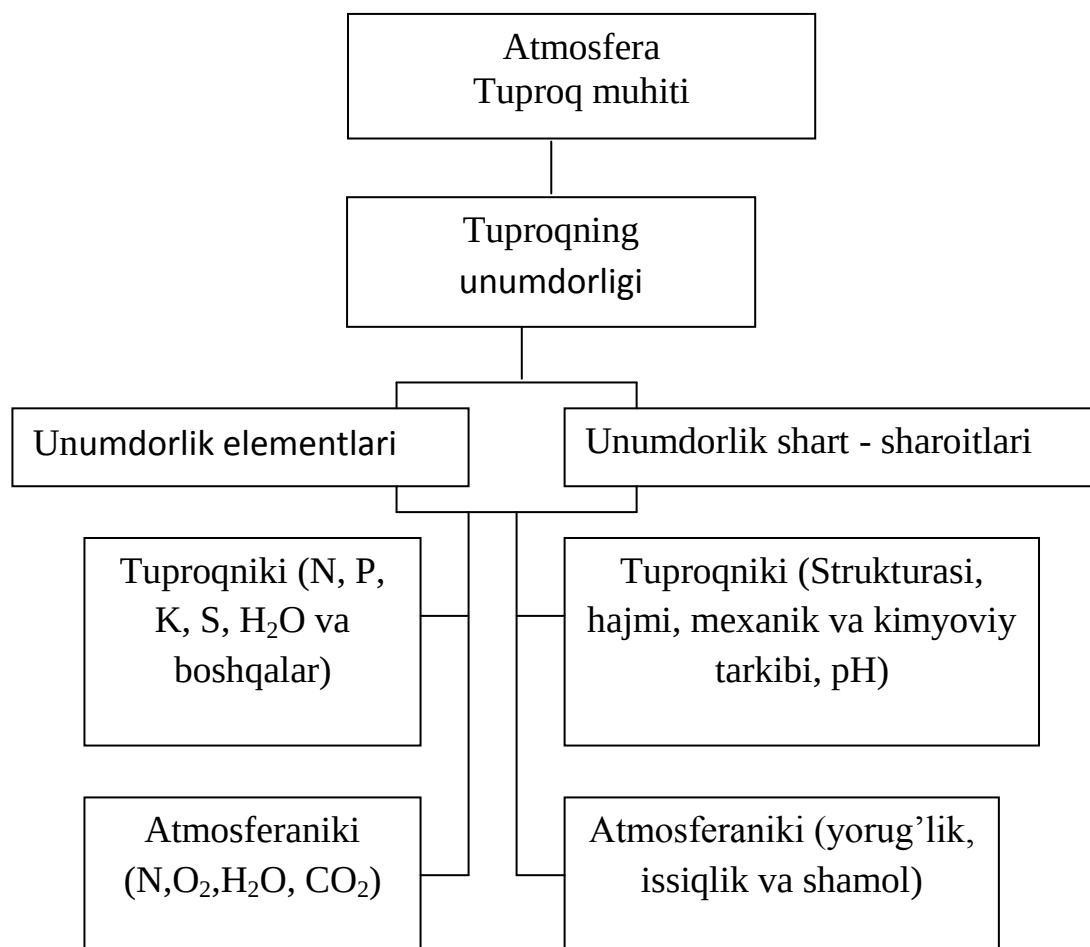
Unumdorlik deb, tuproqning o'simliklarni normal o'sishi va rivojlanishi (hosil berishi) uchun zarur suv, oziq elementlar va shuningdek ularning ildiz sistemalarini yetarli miqdorda havo, issiqlik va qulay fizik kimyoviy muhit va boshqa barcha shart-sharoitlar bilan ta'min eta olish qobiliyatiga aytiladi. Demak, tuproqning ishlab chiqarish qobiliyati, unda kechadigan ko'plab jarayonlar va hodisalarga bog'liq. O'simliklarning barcha o'sib rivojlanish hayotiy davrlari bevosita tuproqning turli xossalari yoki unda kechadigan jarayonlar bilan bog'liq. Shuning uchun ham tuproqdan foydalanilayotganda unumdorlikning barcha omillariga va shart-sharoitlariga bir vaqtning o'zida ta'sir eta bilish kerak. Tuproq unumdorligi nisbiy tushuncha bo'lib, unumdorlik nafaqat tuproq xossalari, balki o'stiriladigan ekinlar turiga ham bog'liq. Masalan, muayyan bir tuproq alohida o'simliklar uchun unumdor hisoblansa, boshqasiga kam unumli bo'ladi. Chunki har xil o'simliklarning tuproq unumdorligiga (faktorlariga) bo'lgan talabi bir xil emas.

Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari.

Tuproqning o'ziga xos xususiyati hisoblangan unumdorlik tuproq paydo bo'lish jarayonlari davomida shakllanib boradi va tuproqning qandaydir bir yoki ikkita xossasi (masalan, oziq moddalar, gumus miqdori yoki fizik xossalari) bilan emas, balki tuproqning barcha xossalari yig'indisi bilan belgilanadi. Shuni e'tiborga olish lozimki, unumdorlik faqatgina o'simliklar ildizi

o'sayotgan tuproqning ustki qatlamiga bog'liq bo'lmasdan, balki tuproq ostki jinslari hamda barcha tuproq profilining tuzilishi va xususiyatlari bilan ham ifodalanadi. O'simliklarni suv va oziq moddalar bilan ta'minlanishiga tuproqning nafaqat gumusli yoki haydalma qatlami, balki undan chuqurroq qatlamlari ham katta ta'sir etadi. Demak, unumdorlik tuproq barcha qatlamlari (profili) ning xarakteri va xususiyatlari bilan belgilanadi. Tuproqda unumdorlikning shakllanishi bilan bir qatorda o'simliklar uchun zarur omillar va shart-sharoitlar yuzaga keladi. Tuproqning barcha fizikaviy, biologik, kimyoviy xossalari, tarkiblari va rejimlari shular jumlasiga kiradi. Odatda, tuproq unumdorligining *elementlari* (omillari) va *shart-sharoitlari* ajratiladi (17-rasm).

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



**17-rasm. Tuproq unumdorligining elementlari va shart sharoitlari
Tuproq unumdorligining kategoriyalari.**

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

T a b i i y u n u m d o r l i k. Insonlar qo'li tegmagan tabiiy holatdagi tuproqlar uchun xarakterli unumdorlik hisoblanadi.

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

P o t e n s i a l u n u m d o r l i k - tabiiy tuproq hosil bo'lish jarayonlari natijasida paydo bo'lgan xossalar va shuningdek insonlar faoliyati ta'sirida yaratilgan yoki o'zgartirilgan tuproq xususiyatlari bilan belgilanadigan barcha unumdorliklar yig'indisidan iborat.

E f f e k t i v (samarali) **u n u m d o r l i k** - muayyan iqlim va texnik-iqtisodiy (agrotexnologik) sharoitda ekinlardan hosil olish uchun tuproq potensial unumdorligining foydalaniladigan qismi hisoblanadi. Bu unumdorlik hozirgi vaqtda olinadigan hosil miqdori bilan ifodalanadi. Demak, hosildorlik miqdori samarali unumdorlikning asosiy ko'rsatkichi va konkret ko'rinishidir.

N i s b i y u n u m d o r l i k - muayyan gruppaga yoki turdagi o'simliklarning tuproq unumdorligiga nisbatan bo'lgan munosabati (talabi) bilan belgilanadi. Bir turdagi o'simliklar uchun unumdor hisoblangan tuproq, boshqasiga yaroqsiz bo'lishi mumkin.

I q t i s o d i y u n u m d o r l i k - tuproqning potensial unumdorligi va yer uchastkalarining iqtisodiy xarakteristikasiga ko'ra tuproqlarni iqtisodiy jihatdan baholashdir.

Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish va tuproqlarni madaniylashtirish.

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

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

Shunday qilib ma'lum davr ichida (o'suv davri, yillik yoki almashlab ekish davri va h.z) unumdorlikning o'zgarishi uning to'liqsiz, oddiy va kengaytirilgan holatda qayta tiklanishiga olib kelishi mumkin. Tuproq unumdorligining boshlang'ich davridagidan past darajada shakllanishi tuproq unumdorligining *to'liqsiz qayta tiklanishini* bildiradi. Tuproq unumdorligining boshlang'ich darajasiga qaytishi unumdorlikning *oddiy qayta tiklanishini* anglatadi. Tuproq, unumdorligining boshlang'ich darajasidan yuqori holatda yaratilishi unumdorlikning *kengaytirilgan tarzda qayta tiklanganligini* bildiradi. Tuproq unumdorligining qayta tiklanishi tuproq hosil bo'lish jarayonining obyektiv qonunidir, va uning namoyon bo'lishining barcha shakllariga xosdir.

Tabiiy tuproq paydo bo'lish jarayonining rivojlanishi unumdorlikning to'liq bo'lmagan, oddiy yoki kengaytirilgan tipdagi qayta tiklanishi muayyan tuproq paydo bo'lish jarayonlari yoki ularning birgalikdagi rivojlanishi bilan aniqlanadi. Tuproqning dehqonchilikda foydalanishi sharoitida uning unumdorligining qayta tiklanishi tabiiy omillar ta'siri va insonning turli usullar bilan tuproqqa ta'sir etishida sodir bo'ladi.

Madaniy tuproq paydo bo'lish jarayoni tabiiy va antropogen omillar ta'sirida rivojlanadi. Insonlar yerdan uzoq vaqtlar foydalanganda tuproqda kechadigan tabiiy jarayonlar, jumladan, tuproqning qator xossalari va rejimlari o'zgarib, yangi madaniy tuproqlar paydo bo'ladi. Tuproq unumdorligini doim yaxshi va yuqori holatda saqlab turish maqsadida, insonlar tomonidan tuproq tabiiy xossalarining o'zgartirish jarayonlariga *tuproqni madaniylashtirish* deyiladi. Tuproqlarni madaniylashtirishga qaratilgan kompleks tadbirlar sistemasi, ekinlardan barqaror va muttasil yuqori

hosil olishni ta'minlovchi tuproq xossalarini yaxshilash imkonini beradi. Tuproqlarni madaniylashtirishning biologik, kimyoviy va fizikaviy usullaridan foydalaniladi.

B i o l o g i k u s u l tuproqda chirindi va azotning ko'proq to'planishiga imkon beradigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Shu maqsadda ko'p yillik o'tlar (beda va turli dukkaklilar) ekiladi va mahalliy-organik o'g'itlardan foydalaniladi.

K i m y o v i y u s u l yerga mineral o'g'itlar solish yo'li bilan tuproqda o'simliklar uchun zarur va tez o'tadigan oziq elementlari miqdorini ko'paytirish hamda tuproqning kimyoviy xossalarini yaxshilashga qaratilgan.

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

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

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

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

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

O'simliklar uchun barcha zarur faktorlar va ularning optimal nisbati hamma vaqt ham ma'lum bo'lavermaydi, barcha mumkin bo'lgan variantlarni tekshirib chiqish uchun ming yillar zarur, shu o'rinda aytish lozimki, inson o'zining butun tarixi davomida bu ish bilan shug'ullanib kelmoqda. Hozirgi paytda EHMLar va "hosilni 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. 31-jadvalda tuproqning asosiy limitlovchi faktorlari va ularni maxsus meliorasiyalash usullari keltirilgan.

**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 tuzlar	Tuproq-grunt suvlarini oqizib ketadigan zovurlar sharoitida yuvish
Yuqori loylik	Qum solish, struktura hosil qilish, chuqur yumshatish
Yuqori zichlik	Struktura hosil qilish, yumshatish, o'tlar ekish
Issiqlik yetishmasligi	Issiqlik meliorasiyasi, yuzasini mulchalash, qor to'plash, ixota daraxtzorlari barpo etish, plyonka bilan yopish
Suvning yetishmasligi	Sug'orish, tuproqda suv to'plashga qaratilgan agrotexnik usullar (qora shudgor) va parlanishdan himoyalash
Mineral oziklarning yetishmasligi	Mineral va organik o'g'itlar solish
Oshiqcha namlik-botqoqlanish	Quritadigan zovurlar
Havo yetishmasligi	Zovurlash, strukturalash, g'ovakliklar barpo etish, yumshatish
Mikrorelyefning xilma-xilligi	Yuzani tekislash
Yuzaning katta qiyaligi	Zinapoya shaklida tekislash (terrassalash), polosa- konturli haydash, ekinlarni navbatlash
Tuproq ichidagi juda zich qatlamlar («sho'x», «gipsli», «arziqli» va x.z) tufayli chegaralangan ildiz joylashadigan qatlam qalinligining kamligi	Plantajli haydash, chuqur yumshatish, portlatadigan meliorasiya qo'llash bilan asta-sekin haydov qatlamini chiqurlashtirish
Gorizontlarga keskin differensiyalashgan profil	Ildiz oziqlanadigan qatlamni asta-sekin chuqurlashtirish, differensiyalanishni chuqur ishlov berish bilan yo'qotish
Kimyoviy toksikoz (zaharlanish)	Kimyoviy va agrotexnologik meliorasiyalash
Biologik toksikoz(zaharlanish)	Agrotexnologiya va biologik meliorasiya, almashlab ekish, shudgorlash

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

Tuproq xossalariining optimal parametrlari va unumdorlik modellari. Yo'naltirilgan holda madaniy tuproqlarning yaratilish jarayonlari o'z navbatida tuproq unumdorligining muayyan darajasi (modeli) ni yuzaga keltirish imkonini beradi. **T u p r o q u n u m d o r l i g i m o d e l i** deganda ekinlardan ma'lum darajadagi hosilni olish uchun shart-sharoitlarga javob beradigan va agronomik nuqtai-nazardan ahamiyatga ega bo'lgan tuproq xossalari yig'indisi tushuniladi. Har bir tuproq tipi uchun unumdorlik darajasini ko'rsatuvchi muayyan, o'ziga xos bo'lgan xossalari ko'rsatkichi mavjuddir. Tuproq xossalariining optimal parametrlari asosida unumdorlik modellari tuziladi. Quyida keltirilgan ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, qora tuproqlar bilan bo'z tuproqlarning unumdorligini belgilovchi xossalarning ko'rsatkichlari miqdori bir-biridan keskin farq qiladi.

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

Unumdorlik modelini tuzishda tuproqning e'tiborga olinadigan kimyoviy, fizikaviy xossalari va rejimlarining umumiy ko'rsatkichlari quyidagilar: 1) gumus miqdori, tarkibi va uning zahirasi va gumusli qatlam qalinligi; 2) o'simliklarga tez va oson o'zlashuvchi oziq moddalar miqdori; 3) fizik xossalariining optimal ko'rsatkichlari: zichligi, struktura agregatlari miqdori, dala nam sig'imi, suv o'tkzazuvchanligi, aerasiyasi; 4) tuproq profili tuzilishini xarakterlovchi ko'rsatkichlar: haydalma

jumladan gumusli qatlam qalinligi; 5) fizik-kimyoviy xossalarning ko'rsatkichlari: tuproq reaksiyasi, singdirish sig'imi, almashinuvchi kationlar tarkibi va asoslar bilan to'yinish darajasi singarilar hisoblanadi.

32-jadval

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

	Qora tuproq		Boʻz tuproq	
	Unumdorlik darajasi			
	oʻrtacha	yuqori	oʻrtacha	yuqori
Agrofizikaviy				
Haydalma qatlam chuqurligi, (sm)	30	35	30	35
Tuproq zichligi, (gr/sm ³)	1.2	1.1	1.5	1.3
Umumiy gʻovaklik, (foiz)	55	59	43	51
Dala nam sigʻimi, (foiz)	27	29	24	26
>0.25 mm suvga chidamli agregatlar (%)	50	60	20	25
Agrokimyoviy				
Gumus,%	5 – 7		1,1	1,3
-----	180-280		50	59
t/ga			0,09	0,14
Umumiy azot,%	0,31		4,0	6,3
-----	9,0-12,0			
t/ga				
Harakatchan fosfor, 100 gr tuproqda, mg	12	16	20	36
Almashinuvchan kaliy,100 gr tuproqda, mg	20	35	350	400
Nitrifikasiya qobiliyati, 100 gr tuproqda, mg	5 – 7	5 – 7	8,0	8,0
pH	7,0		7,3	
Singdirilgan asoslar yigʻindisi, 100 gr tuproqda, mg-ekv	30	40	30	40
Gidrolitik kislotali, 100 gr tuproqda, mg	2,5 – 1,5		-	-
Hosil (s/ga)				
Kuzgi bugʻdoy	35 – 40	55–60	35	50
Arpa	-	-	30	40
Kartoshka	-	-	100	120
Paxta	-	-	30	45

Tuproqlarning ko'pchilik maqbul ko'rsatkichlari, uning fundamental xossalari (mexanik tarkibi va gumusli holati) bilan bevosita bog'liq. Mexanik tarkibi va gumus miqdori tuproqning barcha muhim agronomik xossalari va rejimiga ta'sir etadi.

O'simliklarning barcha hayotiy omillari teng ahamiyatga ega bo'lib, ularning birortasini boshqasi bilan almashtirib bo'lmaydi. Tuproq unumdorligini oshirish hamda ekinlardan yuqori va barqaror hosil olish uchun o'simliklarning barcha hayotiy va o'sish omillariga bir vaqtning o'zida, teng ta'sir etish zarur.

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

kamayishiga olib keladi. Bunga misol qilib Gelrigelning o'simliklarga namlikning ta'sirini o'rganishga qaratilgan vegetativ tajribalari natijalarini ko'rsatish mumkin (33-jadval).

33-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

Tuproq unumdorligining ekologik belgilari.

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

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

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

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

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

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

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

Yetarli darajada g'ovak va kesakli – donador yoki yong'oqsimon strukturaga ega bo'lishi, qaysiki bu o'simliklar ildiz sistemasining erkin va chuqur rivojlanishini ta'minlaydi. Gilos, olma,

nok faqat g'ovak tuproqlarda yaxshi hosil beradi, olxo'ri esa zich tuproqlarda normal hosil bermaydi, makkajo'xori, kungaboqar, beda zich tuproqlarni, aksincha yaxshilaydi, meliorasiyalaydi.

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

Unumdorlikni oshirishning asosiy tadbirlari.

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

Turli o'g'itlardan foydalanish hamda kimyoviy meliorasiya (ohaklash, gipslash) kabi tadbirlarni qo'llanishda tuproq xossalarini e'tiborga olish yanada ko'proq ahamiyatga ega. Tuproqdagi o'simlikka o'tuvchi, harakatchan shakldagi oziq moddalar miqdoriga ko'ra mineral o'g'itlar dozasi aniqlanadi. Organik o'g'itlardan foydalanilayotganda ham tuproqning (gumus miqdori, gumusli holati kabi) xossalari e'tiborga olinadi. Tuproq xossalari yerni sug'orish yoki zahini qochirish meliorasiyasi turlaridan foydalanish zarurligini ko'rsatib beradi. Jumladan tuproqning tuz rejimi va suv fizik xossalarini e'tiborga olmasdan sug'orish yerlarning qayta sho'rlanishiga yoki botqoqlanishiga sabab bo'ladi.

Ekinlarni joylashtirayotganda tuproqning xossalari, sho'rlanish, sho'rtoblanish hamda eroziyalanish darajasi, joyning relyef sharoitlari katta ahamiyatga ega, chunki bu omillar tuproq unumdorligining ko'plab shart-sharoitlarini belgilaydi. Tajribalardan ma'lumki, mineral o'g'itlardan foydalanish ekinlar hosildorligini keskin oshiradi, ammo uning samarasi odatda unumdorligi pastrok joylarda yuqoriroq bo'ladi.

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

Almashlab ekish joriy etilmagan va faqat mineral o'g'itlar solinadigan dalalarda tuproqdagi gumus va oziq element miqdori keskin kamayib, struktura holati yomonlashadi hamda unumdorligi pasayadi. Tuproqlarni agrokimyoviy tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, O'rta Osiyoda gumusi kam tuproqlar jami ekin maydonining 2/3 qismini, chirindi miqdori o'rtacha bo'lgan tuproqlar 1/3 qismini, ko'p chirindili tuproqlar esa atigi 7 foizini tashkil etadi.

34-jadval

Turli tuproq tiplarining unumdorligi.

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

Almashlab ekish yo'lga qo'yilmagan paxtachilik rayonlari tuproqlaridagi gumus miqdori keyingi 25-30 yilda deyarli ikki barobar kamaygan. Har yili bir tonna paxta hosili uchun 300-400 kg miqdorida gumus sarflanadi. Buning o'rnini qoplash uchun esa gektariga kamida 20 t. go'ng yoki boshqa organik o'g'itlar solish kerak bo'ladi. (I.S.Rabochev, A.I.Imomaliyev, 1985). Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishning ilg'orlari tuproqning unumdorlik omillariga kompleks tarzda ta'sir ko'rsatib, qishloq xo'jalik ekinlaridan yuqori va barqaror hosil olishga erishmoqdalar. Agronom mutaxassislarning asosiy diqqat - e'tibori ham tuproqning unumdorligini oshirib, uning ekologik holatini yaxshilab borishga qaratilmog'i zarur.

Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Qanday asosiy tuproq paydo qiluvchi omillarni bilasiz? Ularni ta'riflang.
2. Termik va tuproqning namlanish sharoitlariga qarab iqlim qanday gruppalariga ajratiladi?
3. Iqlimning tuproq paydo bo'lish jarayoniga bevosita va bilvosita ta'siri nimalardan iborat?
4. MDH xududida tarqalgan eng asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslarni ko'rsating va tavsiflang.
5. Tuproq paydo qiluvchi jinslarning tuproq genezisi va uning unumdorligini shakllantirishdagi ahamiyati qanday?
6. Makro, mezo va mikrorelyef deb nimaga aytiladi?
7. Tuproq klassifikatsiyasi haqidagi ta'limot va uning rivojlanishidagi etaplarni tariflang?
8. Tuproqlarni klassifikatsiyalash prinsplarini ayting?
9. Tuproqlarni geografik rayonlashtirishning asosiy omillarini ko'rsating?

2-MODUL TUPROQLARNING ZO'NALARI BO'YICHA TARQALISHI ULARNING XOSSA-XUSUSIYATLARI VA QISHLOQ XO'JALIGIDA FOYDALANISH

7-Mavzu: MDH tuproqlarini. Tayga-o'rmon zonasi va o'rmon-dasht zonasining qora tuproqlari

REJA

1. MDH tuproqlarini kelib chiqishi.
2. Tayga-o'rmon zonasining tuproqlari
3. O'rmon-dasht tuproqlari.
4. Dasht zonasining qora tuproqlari

Tayanch iboralar Tuproq, MDH tuproqlar sistematikasi, Tayga-o'rmon, Podzollar, gleyli podzol, genezisi, iqlim omili, ona jins, reyef, makrorelyef, mezorelyef, tuproq yoshi.

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

MDH tuproqlarini kelib chiqishi. MDH tuproqlari sistematikasiga arktika tuproq tipi Ye.I.Ivanova tomonidan 1956 yilda kiritilgan. Rossiya va chet el olimlarining Shimoliy Muz okeanidagi orollarda o'tkazilgan tadqiqot ishlarining natijalari yuqori Arktika tuproqlarini maxsus tipga ajratish uchun asos bo'lib xizmat qildi.

MDH shimoliy qismi territoriyasi o'ziga xos qutbiy tuproq-bioiqlim viloyatiga kiradi hamda arktika va subarktika tundrasi zonalariga bo'linadi.

Arktika zonasi Shimoliy Muz okeanining eng shimoliy orollari (Yangi Yer orolining janubi va Koluchev orollaridan tashqari) ni hamda Sibirning uncha keng bo'lmagan qirg'oq maydonlarini o'z ichiga oladi.

Subarktika tundra zonasi arktika zonasidan Janubda joylashgan bo'lib, Kola Yarim orolining Shimoliy-G'arbiy qismidan boshlab Bering qo'ltig'igacha borib yetadi va Janubdan o'rmon-tayga zonasi bilan chegaradosh.

Shuningdek, subarktika tuproqlari boshqa rayonlar, jumladan tayga-o'rmon zonasining tog'li o'lkalarida ham tarqalgan.

Arktika va Subarktika tundrasining umumiy maydoni 180 mln gektarga yaqin. Bundan tashqari MDH ning tog'li rayonlarida 160 mln. gektarga yaqin tundra tuproqlari mavjud.

Arktika tuproqlari arktika landshaft geografik zonasi uchun xarakterli tuproq tipi hisoblanadi. MDH xududida arktika tuproqlari Shimoliy Yer, Yangi Yer, Frans-Iosif Yeri, De-Long orollarida, Novosibirsk orollarida, Taymirning Shimoliy qirg'oqlarida (Chelyuskin ko'rfazida) tarqalgan. Bundan tashqari Shimoliy Amerikada (Kanada Arktika arxipelagida), Grendlandiyada va boshqa joylarda keng tarqalgan.

Arktika tuproqlari hozirgi zamon Amerika klassifikasiyasiga binoan entisollar va inseptisollar tartibiga kiradi, Kanada klassifikasiyasiga ko'ra esa kriogen regosollar va kriosollarga kiradi.

O'simliklari asosan yo'sunlar, lishayniklar, turli xildagi suv o'tlaridir. O'simlik qoplami sovuqdan hosil bo'lgan yoriqlar, qurishi tufayli hosil bo'lgan yoriqlar va boshqa genezisdagi kichik depressiyalarda tarqalgan. Dengiz sathidan 100 m balandlikda o'simlik qoplami deyarli bo'lmaydi. O'simliksiz (yalang) gurut 70-95% ni egallaydi.

Tayga-o'rmon yoki boreal zonasining tuproqlari.

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

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

Elyuvial-illyuvial-tabaqalashgan profil deb pastga sizib o'tayotgan suv oqimi bilan tuproqning yuqori gorizontlaridan qator moddalarning olib ketilishi (profilning elyuvial qismida elyuvial jarayon) va bu moddalar yoki ularning qandaydir qismini (yuqoridan olib ketiladigan moddalarning bir qismi tuproq profilidan va umuman ushbu lanshaftlardan olib ketilishi mumkin) tuproq profilining o'rta va pastki qismida to'planishi (profilning illyuvial qismida illyuvial jarayon) natijasida birlamchi tuproq paydo qiluvchi jinslarning differensiasiyalanishi (tabaqalanishi) tufayli pedogenezda shakllangan tuproq profili tushuniladi.

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

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

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

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

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

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

1. Podzollar
2. Podzolli tuproqlar
3. Loyqasizlangan tuproqlar
4. Gleyli podzollashgan
5. Gleyli loyqasizlangan tuproqlar

6. Oqartirilgan (otbelenniye - yirik zarrachalar ustidagi turli oksidlardan iborat pardaning yuvilishi tufayli oqargan).

7. Sur o'rmon tuproqlar va x.z

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

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

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

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

I q l i m i mo'tadil sovuq va yetarli darajada namlangan. O'rtacha harorat, Yevropa qismida 4°C , G'arbiy Sibirda -3°C dan $-7,8^{\circ}\text{C}$ gacha va Sharqiy Sibirda -7°C dan -16°C gacha o'zgarib boradi. 5°C dan yuqori harorat bo'lgan davr G'arbda 160-200 kun, sharqda qisqarib 100-140 kunni tashkil etadi. Shuningdek, yog'ingarchilik miqdori g'arbdan (680-500 mm) sharqqa (300-150mm) qarab kamayib boradi. Bug'lanishga nisbatan atmosfera yog'inlari ko'p bo'lganligi sababli tayga-o'rmon zonasi nomi yetarli va ancha sernam zonaga kiradi. Zonaning asosiy qismida yuviladigan suv rejimi bo'lib, Sharqiy Sibirda muzloq suv rejimi bilan almashinadi. Namlanish koeffitsiyenti 1,10-1,33

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Podzollanish jarayoni haqidagi hozirgi zamon qarashlari I.V.Tyurin, N.P.Remezev, S.P.Yarkov, A.A.Rode, V.V.Ponomareva va boshqa olimlarning asarlarida yanada rivojlantirildi. O'rmonlardagi daraxtlardan tushadigan yaproqlar, shox-shabbalar tarzidagi xazonlar va moxli buta o'simliklari har yili tuproq ustida to'planib o'rmon to'shamasini hosil qiladi.(18- rasm).



18 – rasm. O'rmon daraxtzorlari.

To'shama qalinligi bir necha mm dan 10 sm gacha va har yilgi miqdori gektariga 3-5 tonnani tashkil etadi. O'rmon to'shamasi kislotali reaksiyaga ega bo'ladi. To'shama mog'or zamburug'lari ta'sirida chiriy boshlaydi. O'rmon to'shamasi parchalanganda nordon fulvokislota va unga yaqin bo'lgan qo'ng'ir gumin kislotalari hosil bo'ladi. Kislotali xarakterdagi tuproq eritmasi va o'rmon to'shamasidan hosil bo'ladigan organik kislotalarning tuproq yuqori qismiga ta'sir etishi natijasida, bu yerda podzol (elyuvial) A_2 gorizont yuzaga keladi. (18- rasm).

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

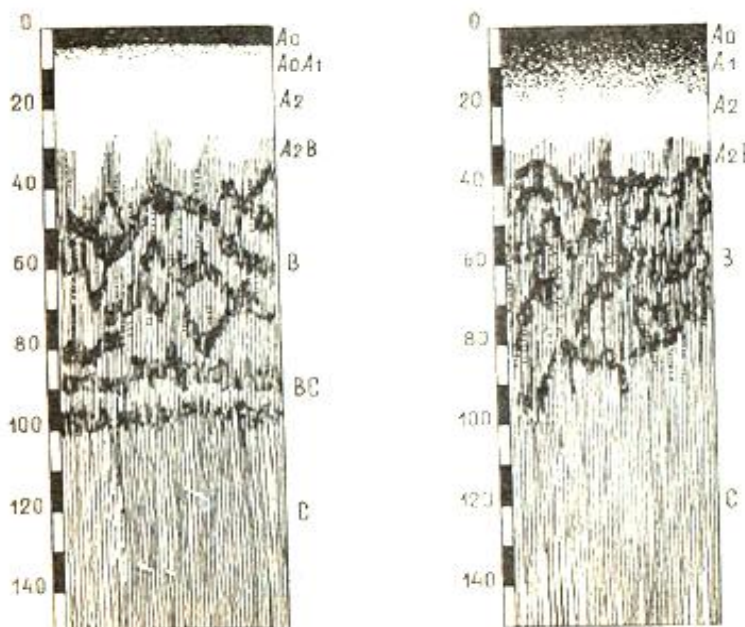
Kislotalaning vodorod ionlari tuproq singdirish kompleksidagi asoslar bilan o'zaro reaksiyaga kiradi. Hosil bo'ladigan K, Mg, Ca tuzlari yuqoridan keladigan suv oqimi bilan pastga yuvila boshlaydi. Kislotali reaksiyaning kuchayib borishi natijasida tuproqning yuqori qatlamlaridagi temir, alyuminiy va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

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

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

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

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



18 – rasm. Podzol tuproqlar tuzilishi.

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

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

2. Ignabargli daraxtsimon o'simliklar qoldig'idan *o'rmon to'shamasi A₀ organogen gorizontning shakllanishi*. Ushbu gorizont tuproqni organik moddalar, azot va mineral birikmalar bilan boyitadigan asosiy manba hisoblanadi. Igna bargli o'rmonlar qoldig'i kul miqdorining pastligi, kletchatkaning ustunligi, oqsil moddalarini kam saqlashi, mikrobiologik faoliyatini susaytiradigan moddalar (taninlar, oshlov moddalari, mumlar) ning mavjudligi bilan xarakterlanadi. O'rmon to'shamasining umumiy xususiyati ularning kislotaliligi: pH=4-5, to'shamaning mikroorganizmlar, asosan zamburug'lar ishtrokida parchalanishi, nordon muhitda yetarli yoki oshiqcha namlikda sodir bo'lishi. Organik moddalarning to'planishi va barqaror A₀ gorizontning shakllanishi, yoz davrining qisqaligi, biologik faollikning pastligi va o'rmon to'shamasida,

mikrobiologik jarayonlarni susaytiradigan, ingibitor – moddalarning mavjudligi bilan belgilanadi. O'rmon to'shamasining massasi o'rmon biosenozi biologik aktivligining davomiyligi va jadalligiga to'g'ridan-to'g'ri bog'liq. Gorizont shakllanishida daraxtsimon o'simliklar qoldig'idan tashqari ko'pincha turli yo'sunlar ham ishtrok etadi.

3. O'simlik qoldiqlarining gumifikasiyasida *to'yinmagan fulvokislotalar* hosil bo'lishi. Jarayon faqat o'rmon qiyining A_0 gorizonti chegarasida sodir bo'ladi. Parchalanishning zamburug'lar ta'sirida kechishi va ignabargli qoldiqlar kulliligining pastligi fulvatli gumusning kislotali xarakterini belgilaydi. Juda kam qalinlikdagi (2-3 sm) qoramtir gumusli A_1 gorizontning hosil bo'lishi ham mumkin.

4. Podzol jarayon tuproqning elyuvial qatlamida sodir bo'ladigan, tuproq profilining podzolli – A_2 va kislotali gidroliz maxsulotlari to'planadigan – Bi gorizontlarga elyuvial - illyuvialli differensiasiya-lanishida o'zining tipik ifodasini ko'proq namoyon etadi.

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

Shunday qilib, tipik podzollarning profilida bir-biridan keskin farq qiladigan quyidagi genetik gorizontlar hosil bo'ladi. A_0 – qalinligi 3-5 sm li o'rmon to'shamasi; A_1 va A_1A_2 – 4-5 sm dan oshmaydigan dag'al gumusli gorizont; A_2 – qalinligi 5-25 sm va undan oshiq qalinlikdagi podzol gorizont; B – qo'ng'ir tusli zich, yong'oqsimon – prizmatik strukturali illyuvial gorizont va 100-150 sm chuqurlikda joylashgan S – tuproq paydo qiluvchi jinslardan tashkil topadi.

Podzollanish jarayonlari natijasida tuproq profilida il (loyqa) zarrachalari fraksiyalarining tarqalishida o'ziga xos qonuniyat yuzaga keladi. Odatda podzol (A_2) gorizontida 0,001 mm dan kichik zarrachalar kam (15 foiz) bo'lib, illyuvial (B) gorizontida ikki barobardan ham ko'p (36-37 foiz) to'planadi. (35- jadval).

35 - jadval

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

Genetik gorizontlar va namuna olingan chuqurlik, sm	Mexanik elementar o'lchami (mm) va miqdori, foiz					
	1,0-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	< 0,001
A_1A_2 4 – 6	0,0	11,8	53,5	3,4	11,2	20,1
A_2 15 – 25	1,7	35,8	36,9	2,2	8,2	15,2
B_1 53 – 63	0,0	6,4	48,0	5,5	3,5	36,6
C 135 – 145	0,0	10,0	44,0	2,2	11,2	32,0

Podzol gorizontining yalpi kimyoviy tarkibi uchun kremnezyomning ko'pligi va turli oksidlar bilan kambag'allashuvi xarakterli. Jumladan ona jinslarda SiO_2 70-80 foiz bo'lgan holda bu tuproqning yuqori qatlamlarida esa 87-88 foizni tashkil etadi. (36- jadval).

36 – jadval

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

Genetik gorizontlar va namuna olingan chuqurlik, sm	Gumus, foiz	Umumiy tarkibi, foiz			Singdirilgan kationlar, 100 gr tuproqda, mg/ekv				Asoslar bilan	pH	
		SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	Ca	Mg	H	Yig'indisi		Tuzli so'rimd	Suvli so'rim
A_1 4 – 14	0,4	88,2	7,8	1,2	1,8	0,6	9,2	11,6	21	4,0	4,5
A_2 20 – 30	0,3	87,9	8,4	1,4	1,5	0,4	6,6	8,5	20	4,2	4,8
B_1 35 – 45	0,1	84,7	9,8	3,9	3,8	0,7	5,4	9,9	46	4,6	5,2
B_2 60 – 70	0,1	80,4	12,6	4,5	11,4	2,2	5,1	18,7	73	4,7	5,5
C 90 – 100		78,9	12,1	4,6	10,7	2,1	4,8	17,6	74	4,7	4,7

Podzol tuproqlarda gumus kam (1-4 foiz) bo'lib, uning tarkibida fulvokislota asosiy rol o'ynaydi. Ularda o'simliklar uchun zarur oziq moddalar (N,P,K), miqdori ham juda kam. Podzol tuproqlar noqulay fizik-kimyoviy xossalarga ega. A_1A_2 gorizontlari kuchli kislota reaksiyali (pH 4,0-4,8).

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

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

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

Podzollanish belgilarining chuqurligiga (A_0 gorizontining pastki qatlamidan boshlab hisoblaganda) yuza podzollashgan-5 sm gacha; yupqa podzolli-20 sm gacha; chuqur bo'lmagan podzolli-30 sm gacha; chuqur podzolli-30 sm dan ko'p, tuproqlarga ajratiladi.

A_1 gorizontining gumus miqdori (chimli-podzol tuproqlar uchun)ga asosan: kam gumusli, o'rtacha gumusli, sergumusli.

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

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

O'rmon-dasht va dasht zonasining qora tuproqlari.

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

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

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

Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



19 - rasm

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

Tipchoq - kovilli dashtlarda uncha qalin va xilma-xil bo'lmagan o'simliklardan past bo'lyi patsimon kovillar (*S.Lessingiana*), tirsra (*S.Capillata*), tipchoq (*Festuca sulcata*), jitnyak (*Agropyrum pect niforme*), iloqlar (*Carex stenophylla*) asosiy rol o'ynaydi. Tipchoqli kovil o'simliklari

dashtlarida efemer va efemeroidlar ham keng tarqalgan. Shuningdek, nam kam bo'lgan joylarda shuvoqlar (*Artemisia austriaca*) o'sadi.

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

Qora tuproqlar kelib chiqishi to'g'risidagi nazariyalar. Moddalarning biologik aylanishi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Qora tuproqli dashtlardagi tabiiy o'simliklar har yili yerda ko'plab organik massa qoldiradi. Uning umumiy miqdori 100 -200 s/ga, yoki barcha biomasaning 40-60 foizini tashkil qiladi. Yerga tushadigan va to'planadigan organik qoldiqlarning 40-60 foizi o'simliklarning ildizlaridan iborat. Yer yuzasida va ildizlar hisobida to'planadigan organik massa tarkibidagi kul moddalari o'tloq-dasht o'simliklarida ko'p bo'lib, 7-8, igna bargli o'rmonlarda esa 0,7-1,7 va yaproqlik o'rmonlarda 1,6 - 7,5 foizni tashkil etadi (Bazilevich, 1962). Shuningdek, o'tloq - dasht o'simliklarining qoldiqlarida azot miqdori ham eng ko'p (1-1,4 foiz) bo'ladi.

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

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

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

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

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

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

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

Ishqorsizlanishning asosiy genetik tuproq paydo qiluvchi natijasi – qora tuproq karbonatli profilining shakllanishidir. Bu, gumusli gorizontlar A+AB ning pastida hosil bo'ladigan, karbonatli illyuvial-desaktiv gorizont $\text{B}_{\text{Ca}}(\text{C}_{\text{Ca}})$ dir. Ishqorsizlanish jarayonlar CaCO_3 ning erishi, karbonat kalsiyning bikarbonat $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ga aylanishi va so'ngra ohakning unsimon to'plam CaCO_3 (oq ko'zanak) va qattiq konkresiya (karbonatli g'urrachalar) shaklida cho'kishiga olib keladi. Bunda CaCO_3 miqdori 12-15% ga yetadi. Ushbu gorizontdan yuqorida ham va pastda ham CaCO_3 miqdori kamayadi.

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

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

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

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

Qora tuproqlar tuzilishi.

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

A – gumusli gorizont. Bir xildagi to'q-sur tusga, ba'zan kuchsiz qoramtir alomatga ega. Qoramtir rang faqat janubiy qora tuproqlarda yaxshi sezilarli darajada. Qoramtir tus jadalligi janubiy qora tuproqlardan oddiy va tipiklar orqali ishqorsizlangan qalin qora tuproqlarga tomon ortib boradi. Qo'riq va uzoq muddatli partov tuproqlarda, kukun fraksiyalari bo'lmagan eng yaxshi strukturaga ega, A_0 (chul kigizi) va A_{ch} (chim qatlam) gorizontlar shakllanishi mumkin.

Haydaladigan qora tuproqlarda A gorizonti A_{hay} (haydalma gorizont) va A (haydalma osti) gorizontlarga ajratiladi. Haydalma qatlam odatda buzilgan strukturaga ega. Haydalma osti qatlamda qo'riq qora tuproqlar tuzilishi saqlanib qoladi;

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

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

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

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

C – tuproq paydo qiluvchi jins.

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

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

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

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

Qora tuproqlar tasnifi.

Dasht qora tuproqlari bioiqlim xususiyatlariga ko'ra to'rtta fasiyaga bo'linadi, qaysiki ulardan dehqonchilikda foydalanishda o'ziga xos ekologik xususiyatlar mavjud. (37 - jadval).

37- jadval

Dehqonchilikda foydalanishda qoratuproqlar bioiqlim fasiyalarining ekologik xususiyatlari bo'yicha bahosi

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

Janubiy Yevropa fasiyasi qora tuproqlari juda iliq, faqat ustki gorizontida qisqa muddatli va davriy muzlaydigan tuproqlar sifatida xarakterlanadi. Qoratuproq profilining katta qismi qish davrida ham faol holatda bo'ladi. Bu ularni Rossiyaning boshqa tuproqlaridan ajratib turadi.

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

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

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

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

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

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

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

Har bir fasiya miqyosida qora tuproq tipi qo'yidagi tipchalarga bo'linadi: podzollashgan, ishqorsizlangan, tipik, oddiy va janubiy, ammo uzoq vaqt muzlaydigan sharqiy – sibir qora tuproklarida podzollashgan va tipik tipchalari kuzatilmaydi.(38 jadval).

38 – jadval

Qora tuproqlar klassifikasiyasi

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

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

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

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

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

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

Ishqorsizlangan qora tuproqlarning B_1 gorizont ostida karbonatlardan yuvilgan (ishqorsizlangan) B_2 gorizontining bo'lishi xarakterli. Bu gorizont yaxshi ifodalangan qo'ng'ir tusli, gumusli oqmalari va primazkalarining yaxshi ifodalanishi, yong'oqsimon-prizmatik yoki prizmatik strukturasi bilan ajralib turadi. Bundan pastda BC yoki C gorizonti aniq ifodalanib, ohakli-mog'orli karbonatlarning to'planishiga qarab, uni oson ajratish mumkin. Oddiy, kuchsiz differensiyalashgan, karbonatsiz, chuqur gleyli, zich (quyma), ishqorsizlangan qora tuproqlar kabi avlodlarga bo'linadi.

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

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

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

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

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

B₁ gorizontidan pastda gumusli oqmalar bo'lgan B₂ gorizonti joylashgan bo'lib, aksariyat holda bu illyuvial - karbonatli gorizontga to'g'ri keladi yoki osongina B_k - karbonatli gorizontga o'tadi.

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

Oddiy qora tuproqlar: oddiy, karbonatli, sho'rtobsimon, chuqurdan (karbonatlar ta'sirida) qaynovchi, yaxshi differensiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar singari avlodlarga bo'linadi.

Janubiy qora tuproqlar. Dasht zonasining janubiy qismini egallaydi hamda bevosita to'q tusli kashtan tuproqlari bilan chegaralangan.

A gorizonti 25 -40 sm qalinlikda bo'lib, to'q sur yoki to'q tusli qo'ng'ir (ko'pincha jigarrang toalanadi) , uvoqli strukturaga ega.

B₁ gorizonti yaxshi ifodalangan jigarrang qo'ng'ir tusli va uvoqli prizmatik strukturalidir. Gumusli qatlam (A + B₁) ning umumiy qalinligi 45-60 sm ni tashkil qiladi.

Illyuvial karbonatli gorizontida, ko'pincha karbonatlardan iborat oq ko'zanaklar yaxshi ifodalangan. Kislotaga ta'sirida qaynash chizig'i B₁ gorizontdan pastda yoki gumusli gorizont chegarasida joylashgan.

Janubiy qora tuproqlarning 1,5 - 2m chuqurligida mayda kristallar (odatda nozik tuproq bo'shliqlarini to'ldirib turadi) shaklidagi gips saqlangan. Bu chuqurlikda ba'zan suvda oson eriydigan tuzlar ham to'plangan. Janubiy qora tuproqlar: oddiy, sho'rtobsimon, karbonatli, chuqurdan qaynovchi, kam differensiyalashgan (tabaqalashgan) va solodlashgan qora tuproqlar kabi avlodlarga ajratiladi.

Karbonatli, sho'rtobsimon va sho'rxoksimon tuproqlar oddiy qora tuproqlarga nisbatan, bu yerda ko'proq tarqalgan.

Qora tuproqlarning tarkibi va xossalari.

Qora tuproqlarning umumiy xususiyati – granulometrik va minerologik tarkibi ona jinslar tarkibiga o'xshashligi. Granulometrik tarkibi amalda tuproq paydo bo'lish jarayonida o'zgarmaydi. (36 - jadval). Sharqiy - Yevropa fasiyasi podzollashgan va ishqorsizlangan va janubiy -Yevropa fasiyasining podzollashgan qora tuproqlari bundan mustasno, ushbu tipchalar profilida loyqa fraksiyaning elyuvial-illyuvialli kuchsiz differensiasiyasi kuzatiladi.

Granulometrik tarkibi yengil qumoq va og'ir qumoqli qora tuproqlar katta maydonlarni egallaydi, qaysiki ulardagi fizik loyning (0,01 mm dan kichik zarrachalar) miqdori 50-60% atrofida o'zgarib turadi. Bular og'ir tuproqlar kategoriyasiga kiritiladi. Ular faqat yuqori donador, uvoqli – donador va uvoqli strukturali bo'lganda o'simliklar uchun optimal xossaga ega bo'ladi. Strukturalari buzilgan haydalma gorizontlar uchun yirik kesaklilik xarakterli hisoblanadi. Mashinalar ta'sirida qora tuproqlar chuqur qatlamlari juda zichlashib ketadi.

Qora tuproqlar lessimon soz va qumoqli ona jinslarining lessimon xossalari o'zida aks ettiradi. Qora tuproqlar minerologik tarkibida birlamchi minerallar ko'pchilikni tashkil etadi. Aksariyat, qora tuproqlarda monmorillonit va gidroslyudalar gruppasiga mansub ikkilamchi minerallar uchraydi. Loyqa fraksiyada kaolinitli guruh minerallari ko'p bo'lgan qora tuproqlar ham uchraydi.

Shuningdek ikkilamchi minerallardan kristall shakldagi oksidlar- getit, gibbsit, amorf holdagi qator moddalar va kam miqdorda yuqori dispersli kvars ham tarqalgan. Yuqori dispersli minerallar tuproq profilida bir tekisda taqsimlangan. Qora tuproqlar minerologik tarkibidagi minerallarning farqlanishi jinslar xususiyati va birlamchi minerallar nurash sharoitlariga bog'liq.

Ishqorsizlangan va podzollashgan tipchalaridan boshqa barcha tipchalarida genetik gorizontlar bo'yicha SiO₂, Fe₂O₃, Al₂O₃ lar tekis tarqalgan.

Kalsiy va magniy karbonatlarining elyuvial-illyuvialli xarakterda taqsimlanishi qora tuproqlar suv va termik rejimi xususiyatlariga va tuproq havosi va tuproq eritmasidagi uglekislota dinamikasiga bog'liq. Bahorda, pastga yo'nalgan namning eng ko'p bo'lgan davrida, karbonatlarning yuvilishi sodir bo'ladi. Ammo, karbonat kalsiy juda kuchsiz eruvchanligi va tuproq havosi va tuproq eritmasida ko'mir kislotasi konsentratsiyasining pastligi, shuningdek bu vaqtda

tuproqda biologik jarayonlar faolligi hali juda sustligi tufayli, oson eriydigan tuzlarda kuzatiladigan, maksimal namlanish chuqurligigacha yetib bormaydi, va yuqorida ushlanib qolinadi. Keyinchalik haroratning ko'tarilishi ildizlar nafas olishini kuchaytiradi va mikroorganizmlar faoliyatini aktivlashtiradi; bu esa tuproq eritmasida uglekislota konsentratsiyasini oshishiga va bikarbonatlarning ko'p hosil bo'lishiga olib keladi, so'ngra balandga ko'tarilayotgan namlik bilan profil yuqorisiga harakat eta boshlaydi. Suvning parlanishga sarflanishi karbonatlarning cho'kmaga tushishi va illyuvial-desuktiv gorizontning hosil bo'lishiga olib keladi.

Sharqiy Yevropa fasiasining podzollashgan va ishqorsizlangan qora tuproqlari profilida migrasiyalanadigan shaklda ajralib chiqadigan karbonatlar, yupqa qatlam, trubkasimon bog'lamalar, tomirlar va x.z. lar tarzidagi yangi yaralmalarning absolyut ko'p bo'lishi xarakterlidir. Karbonatlarning barqaror shakllari turnachalar tarzida bo'lib, migrasion ajralmalar zonasining ostida joylashadi.

Oddiy va janubiy qora tuproqlarda karbonatlar asosan g'ovak zichlangan hosila – oq ko'zanak shaklida segregasiyalangan. Migrasion shakllari kam uchraydi, va ular ajralib chiqadigan zona barqaror shakllari zonasining ustida ham, shuningdek uning ostida ham joylashadi. Oddiy qora tuproqlarda karbonatlar yangi yaralmasining shakllari ko'proq turli-tumandir. Ularda tipik va ishqorsizlanganlarida ham va shuningdek janubiy qora tuproqlarda ham kuzatiladigan ko'pchilik shakllari uchraydi, garchi ifodalanish darajasi kamroq bo'lsa ham.

Sibir fasiyasi qora tuproqlarida karbonatli gorizont barcha joyda yangi yaralmaning miseliyali shakllarida ifodalangan. Shimilgan va unsimon dog'lar, ba'zan-oq ko'zanak shakllari xarakterlidir.

Tuproqlardagi karbonatlarni o'rganishda har doim CaCO_3 miqdoriga asoslanadi. Haqiqatan ham janubiy – Yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatli profilini 10 m chuqurlikkacha o'rganish erkin karbonatlar tarqalishi taxminan quyidagicha ekanligini ya'ni: CaCO_3 – 80% va MgCO_3 – 20% ni tashkil etishini ko'rsatdi. Bu qora tuproqlarda almashinuvchi Ca^{2+} va Mg^{2+} larning taqsimlanishi bilan korrelyasiyalanadi.

Qora tuproqlar profilida karbonatlar miqdori ularning fasial, genetik, tipcha va turlari bo'yicha farqlanishini ifodalaydi. Masalan janubiy-yevropa fasiyasi qora tuproqlari karbonatlarning qora tuproqlar profilida migrasiyasining fasial xarakteri bilan ajralib turadi, qaysiki bu gumusli gorizont pastida karbonatli gorizontning va migrasion tipdagi (tomirlar, miseliya, turli tola) karbonatli yangi yaralma ajratmalari hosil bulishiga olib keladi.

Yumshoq qish, tuproqning qishda kuchsiz muzlashi, chuqur namlanishi, iliq davrning uzoqligi, namning pastga va yuqoriga xarakatlanishining almashib turishi profil bo'yicha karbonatlar migrasiyasi amplitudasining ancha kengligini va miseliya shakldagi yangi yaralmalar paydo bo'lishini belgilaydi, qaysiki bu quriyotgan tuproq kesmasida yaqqol kuzatiladi. Qaynash chizig'idan 20-30 sm pastda va oq ko'zanak ajratmalarining boshlanishigacha, karbonatli miseliyalar aniq ko'rinib turadi. Karbonatlarning miseliyali ajratmasi qora tuproqlar karbonatli va tipik tipchalar uchun ko'proq xarakterli.

Karbonatlar miqdorining genetik o'ziga xosligi qora tuproqlar karbonatli profili ko'rinishida tipik namoyon bo'ladi: ustki gorizontlarda CaCO_3 ning bo'lmasliga yoki ozligi, karbonatlar miqdorining karbonatli konkresiyalarning illyuvial-desuktiv gorizontigacha asta-sekin ko'payib borishi va so'ngra ona jinsda ular miqdorining kamayishi. Odatda karbonatli profil quyidgi CaCO_3 miqdori bilan aniqlanadi: 10% HCl ta'sirida qaynashning boshlanishi – 0,3%, kuchsiz qaynash – 0,3-2,0%, kuchli qaynash va karbonatlarning asta-sekin ortib borishi – 2,0-8,0 (10,0)%, ohak to'plangan illyuvial-desuktivli gorizont – 8,0 (10,0) – 10,0 (12,0)%, ona jinsda (lessimon soz va qumoqlarda) karbonatlar miqdorining 8,0-10,0% gacha kamayishi.

Bu qora tuproqlar taksonomik turining farqidagi xususiyatlari. Qora tuproqlar tipchalarida erkin karbonatlar miqdoridagi farq aniq ifodalanadi. Ushbu karbonatlar profilining bixil emasligi, karbonatlar paydo bo'lish chuqurligi boshlanishining va shuningdek tuproqning ikki metrli qalinligidagi CaCO_3 yalpi miqdorining turlicha ekanligi bilan aniqlanadi. Hisoblar ko'rsatishiga, 1 m² maydondagi CaCO_3 miqdori 0 – 200 sm qalinlikda karbonatlilarda – 260 kg, tipiklarda – 130 kg, ishqorsizlanganlarda – 70 kg. Har geklardagi karbonatlar miqdori ming tonnalarda hisoblanadi, karbonatli qora tuproqlarda maksimumga yetadi.

Dasht zonasidagi o'tloq-qora va o'tloq tuproqlar.

Pastki relyefli joylarda qora tuproq paydo bo'lish jarayoni yuqori namlik sharoitida boradi. Namlanish darajasiga ko'ra dashtlarning o'tloq-qora va o'tloq tuproqlari tipi ajratiladi. Bu tuproqlarning maydoni 21 mln. gektarni tashkil etadi.

O'tloq qora tuproqlar G'arbiy Sibir va Baykal orti territoriyalarida tarqalgan. Ular daryolarning sohil usti terrasalarida, o'rmon dashtlardagi yer osti suvlari kam oqib chiqib ketadigan tekisliklarda, dashtlardagi pastlik joylarda yer osti suvlari 3-6 m chuqurlikda joylashgan yerlarda tarqalgan.

O'tloq- qora tuproqlarning qalinligi 30-70 sm (ba'zan 1 metr)gumus miqdori 10-12 foiz, mexanik tarkibi og'ir qumoqdan sozgacha bo'lgan tuproqdan iborat bo'ladi. Odatda AB gorizontining pastki qismidan boshlab qaynaydi, Karbonatlar psevdомissellalar, va xar xil oq dog'lar holida tarqalgan.

O'tloq-qora tuproqlar yaxshi unumdorlikka ega va ekinlar uchun ancha qulay yaroqli hisoblanadi. Bu tuproqlarning katta maydonlari haydalib o'zlashtirilgan.

Dashtlarning o'tloq tuproqlari yer osti suvlari 3 m dan yuqori bo'lgan, patsqam va uzoq muddat davomida namlanib, turadigan joylarda shakllanadi. Bu tuproqlarning 50 sm gacha bo'lgan gumusli qatlami va yuqori gorizontlarida 15 foizgacha gumus saqlashi bilan hamda gley alomatlarining yaxshi ifodalanganligi bilan xarakterlanadi. Karbonatlar AB gorizontidagi 20-35 sm chuqurda joylashgan. O'tloq tuproqlar pichan o'rish va mollar boqish uchun yaylov sifatida foydalaniladi.

Qora tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari.

Qora tuproqlar zonasi dehqonchilikda yaxshi o'zlashtirilgan bo'lib, bu yerda MDH aholisining deyarli yarmi yashaydi. MDH hududidagi haydaladigan yerlarning 60 foizi qora tuproqlarga to'g'ri keladi va tovar g'allaning 80 foizi, kungaboqar va mevaning ancha qismi shu yerda yetishtiriladi.

Qora tuproqlar zonasida g'alla, texnika va moyli ekinlardan kuzgi va bahori bug'doy, makkajo'xori, qand lavlagi, kungaboqar, zig'ir va shuningdek meva va uzumning jaxondagi eng yaxshi navlari o'stiriladi.

Qora tuproqlar juda katta potensial energiyaga ega bo'lib, tuproqdagi gumusning zahirasiga (400-800 t/ga) nisbatan hisoblaganda, bu energiya miqdori gektariga $2,4 \cdot 10^9$ kkal. ni tashkil etadi (V.A. Kovda, 1981).

Qora tuproqlar egallagan barcha maydonning taxminan 90 foizi ekin ekish uchun yaroqli, 85 foiz maydondan dehqonchilik va chorvachilikda foydalaniladi, 50 foizidan ko'prog'i haydaladigan yer, 15,5 foizi pichan o'riladigan yerlar, 0,6 foiz o'rmon va butazorlardan iborat. Qora tuproqlarda azot va boshqa oziq moddalar ko'p hamda fizik va kimyoviy xossalari qulay bo'lishiga qaramasdan, ba'zan ekinlar hosili bu yerda ancha past. Bunga sabab tuproqda namning yetarli emasligi, davriy ravishda chang bo'ronlari va qurg'oqchilikning takrorlanib turishidir.

Qora tuproqlardan rasional foydalanishning muhim tadbirlari jumlasiga: tuproqni suv va shamol eroziyasidan muhofaza qilish, almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'yish, begona o'tlarni yo'qotish va yerda namni ko'proq to'plash singarilar kiradi. Bunda toza shudgorning ijobiy roli katta.

Qora tuproqlar zonasida keyingi yillarda ro'y bergan turli sabablarga ko'ra (yerdan intensiv foydalanish, organik o'g'itlarni yetarli qo'llamaslik, almashlab ekishni to'g'ri yo'lga qo'ymaslik, eroziya jarayonlarining kuchayib borishi kabi omillar natijasida) tuproqdagi gumus miqdori boshqa zonalar kabi ancha kamayib, unumdorligiga salbiy ta'sir etmoqda. Shunday sharoitda tuproqning gumusli holatini saqlab qolish, suv-fizik va biokimyoviy rejimlarini yaxshilashda organik o'g'itlardan keng foydalanish yaxshi samara beradi.

Mustaqil ishlash uchun savollar

1. Zona tuproqlari profilining tabaqalanishi deganda nimani tushunasiz va unga ta'sir etuvchi omillar sodir bo'ladigan jarayonlarni ko'rsating?
2. Zona xududidagi tuproq paydo qiluvchi sharoitlarni ta'riflang?.

3. Podzol tuproqlar genezisi haqidagi hozirgi zamon qarashlarini bayon eting?
4. Podzol tuproqlar tuzilishi, tarkibi va xossalari ta'riflang?
5. Qora tuproqlar paydo bo'lishining asosiy xususiyatlari nimada va tuproqning paydo bo'lishidagi zonal va fasial sharoitlariga ko'ra uning namoyon bo'lishidagi o'ziga xos xossalari qanday?
6. Qora tuproqlar kelib chiqishi to'g'risidagi nazariyalarni ta'riflang?
7. Qora tuproqlar paydo bo'lishida moddalrning biologik aylanishidagi xususiyatlari nimada?
8. Qora tuproqlar profoli tuzilishini aytib bering?
9. Qora tuproqlar bioiqlim xususiyatlariga ko'ra qanday fasiyalarga bo'linadi?
10. Qora tuproqlar klassifikasiyasini ta'riflang?

8-Mavzu: O'zbekiston xududi tuproqlarining okruglar bo'yicha geografik rayonlashtirish

REJA

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

Tayanch iboralar: *Tuproq, gorizontal zonallik, cho'l tuproqlari, tuproq okurugi, tuproq rayoni tuproqlar sistematikasi, Tayga-o'rmon, Podzollar, gleyli podzol, genezisi.*

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 qatlamining gorizontal (kenglik) va vertikal (balandlik bo'ylab) yo'nalishda asta-sekin bir-biri bilan almashib borish qonuniyatlari mavjud. Tuproqning geografik tarqalishi tuproq paydo qiluvchi omillar bilan bevosita bog'liq bo'lib, shunga ko'ra tuproq tiplari ham o'zgarib boradi. Jumladan, iqlim sharoitining kenglik yo'nalishi bo'yicha, ya'ni shimoldan janubga qarab o'zgarishi bilan, shu yo'nalishda o'simlik va tuproq qoplami ham o'zgarib boradi. Demak, tabiiy sharoitlari deyarli bir xil bo'lgan muayyan geografik kengliklarda ma'lum tuproq tiplari tarqaladi va mintaqalarni hosil qiladi. Tekislik territoriyalari bo'ylab tuproqlarning ana shunday tarqalishini V.V. Dokuchayev gorizontal zonallik deb atadi. O'simlik qoplamining tarkibi bilan bog'liq bo'lgan, u yoki bu tuproq tipi ko'pchilikni tashkil etadigan territoriya - gorizontal tuproq zonolari deb ataladi. Quyidagi asosiy tabiiy tuproq zonolari ajratiladi: tundra, podzol yoki tayga-o'rmon, o'rmon-dasht, qora tuproq yoki dasht, kashtan tuproq yoki quruq dasht, qo'ng'ir yoki cho'l-dasht, cho'l va dasht, tog' oldi cho'l-dasht zonasi.

V.V.Dokuchayevning gorizontal tuproq zonolari haqidagi qonuni hozirgi vaqtda butun yer shari tuproqlari uchun ham qo'llaniladi. V.V.Dokuchayev yer sharida: boreal (arktika), o'rmon, qora tuproqli dasht, aeral (cho'l) va laterit tuproqlari kabi 5 ta zonani ajratadi.

V.V.Dokuchayev davrida tabiatshunoslik, haqiqatan ham, tabiiy xodisalarga geografik tahlil bergan. Ammo bu kontenentlar, ko'pchilik hollarda esa, mamlakatlar geografiyasi edi. Kontenentlar

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 kontenentning 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 gorizontal 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 tuproklarning 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 teritoriyaning o'z ichiga olib, tuproq paydo bo'lish jarayonlari va o'simliklar rivojlanish termoeenergetik rejimlarining o'xshashligi bilan xarakterlanadi. Tuproq-bioiqlim mintaqasi o'zining atmosfera

yog'inlari bilan namlanish darajasi va harakteriga ko'ra quyidagi: nam (gumid va ekstragumid), o'tuvchi (subgumid va subarid), va quruq (arid va ekstraarid) oblastlarga bo'linadi.

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

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

Tuproq zonasi muayyan tuproq tiplarini ba'zan intrazonal tuproqlarni o'z ichiga oladigan tuproq-bioiqlim oblastlari maydonining bir qismidir. Tuproq zonasida olib boriladigan dehqonchilik 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, iklimi, 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 xossalari alohida e'tibor beriladi. Chunki bu hususiyatlar asosida yerlarni tubdan yaxshilash uchun qator meliorativ tadbirlar o'tkazish zarur bo'ladi. Ana shunday salbiy xossalarga tuproqning eroziyalanishi, botkoqlanishi, sho'rtob va sho'rxoklanishi, toshloqlik darajasi, yerda namning yetishmasligi kabilar kiradi. Xo'jaliklarda tuzilgan agroishlab chiqarish kartogrammalari agrotuproq rayonlari va rayonchalarini ajratish uchun asosiy material bo'lib xizmat qiladi. Bunda tuproqlarning xarakteristikasi, tabiiy va ishlab chiqarish sharoitlari batafsil yoritiladi. To'plangan materiallar asosida har bir agrotuproq rayon va rayonchani qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi xususiyatlari aks ettiriladi. Natijada alohida maydonlar uchun qishloq xo'jalik ekinlarini joylashtirishni planlashtirish va agroteknik tadbirlarni ishlab chiqish imkoniyati tug'iladi.

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

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

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 Kopetdog', Pomir-Oloy va Tyanshan tog'larining etaklariga tutashadi. G'arbda esa Kaspiy dengiz bilan chegaralanadi.

O'zbekiston respublikasi yer maydonining deyarli 70 foizi cho'l zonasida joylashgan bo'lib, Qizilqum, Ustyurt, Malikcho'l, Sherobod, Qarshi cho'llari va boshqa territoriyalarni o'z ichiga oladi. Cho'l zonasining maydoni 130 mln/ga.

Cho'l zonasining zonal tuproqlari: sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar, taqir va taqirli tuproqlardan iborat bo'lib, qumli cho'l tuproqlari, shamol keltirib yotqizgan qumlar (maydonining 40 foizi) va sho'rxoklar (13 foizga yaqin) ham keng tarqalgan. Cho'l zonasi tuproq qoplami nihoyatda murakkab va o'zining kompleksli bo'lishi bilan xarakterlanadi.

Shuningdek, cho'l zonasida sho'rtoblar, daryo sohillari va deltalarida o'tloq, o'tloq-botqoq va sho'rlangan gidromorf tuproqlar ham ancha maydonni tashkil etadi.

Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.

Iqlimi. Cho'l zonasi iqlimining nihoyatda quruq bo'lishi, yozgi davrda haroratning yuqoriligi, mavsumiy va sutkali haroratning keskin farq qilishi, atmosfera yog'inlari miqdorining kamligi (namlanish koeffitsiyenti 0-0,15) bilan xarakterlanadi. Zonaning turli nohiyalarida atmosfera yog'inlarining o'rtacha miqdori 75 dan 200 mm ni tashkil etadi. Bu zonada yog'inlarga nisbatan namning bug'lanishi 10-20 barobar ko'p.

O'rtacha harorat 18°C ($15-20^{\circ}$). 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 $4000-5000^{\circ}\text{C}$ 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 territoriyani 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 elyuviysi, delyuviysining ancha skeletli jinslari va x.z.lar uchraydi.



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 melioratsiyasini o'rganishda A.Rasulov (1969), N.V.Kimberg (1974), B.V.Gorbunov, G.M.Konobeyeva, A.I.Tverdostup (1928), R.Q.Qo'ziyev (1978), A.E.Ergashev, U.K.Kosimov, A.T.Jo'rayev (1978) va boshqalar katta hissa qo'shganlar.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarining genezisi bo'yicha ikki fikr mavjud. Birinchi fikrga ko'ra, sur qo'ng'ir tusli tuproqlar o'ziga xos iqlim va o'simlik omillari ta'sirida rivojlanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi va xossalari o'ta quruq cho'llarning kserofit-efemerli o'simliklari ta'sirida kechadigan tuproq paydo bo'lish jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlari bilan belgilanadi. Cho'llarining ana shunday sharoitida tuproq paydo bo'lish jarayonlari, jumladan, tuproqda gumusning to'planishi qisqa va davriy xarakterga ega bo'lishi bilan xarakterlanadi. Qisqa bahor mavsumida o'simliklar jadal rivojlanib, mikroorganizmlar va jonivorlarning ham biologik aktivligi kuchayadi. Natijada o'simlik qoldiqlari bir mavsumning o'zida deyarli to'liq ravishda parchalanib, minerallashadi. Shu sababli tuproqda gumus nihoyatda kam to'planadi. Yozning juda issiq va quruq davrlarida tuproqdagi biologik jarayonlar deyarli to'xtab qoladi.

Cho'l tuproqlarida gumusning kam to'planishi, deyarli barcha joylarda tuproqning sho'rlanganligi moddalar biologik aylanishining xususiyatlari bilan bog'liq. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda o'sadigan o'simliklarning yer ustida va ildizlari hisobida to'planadigan organik massasi miqdori har gektarga o'rtacha 10s ni tashkil etadi va bu dashtlardagiga nisbatan bir necha barobar kamdir. Cho'l o'simliklari biomassasining 80 foizi ildizlarga to'g'ri keladi. Bu yerdagi o'simliklarning qoldiqlarida kul moddasining ko'p bo'lishi xarakterlidir.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlaridagi cho'l o'simliklari biomassasida 200 kg/ga miqdorida har xil kimyoviy elementlar to'planadi. Bunda kalsiy va magniy bilan bir qatorda natriy ham ancha ko'p

to'planadi. Natriy miqdorining ko'payishi bilan tuproq eritmasining ishqoriyligi oshadi va sho'rtoblanish jarayoni ham rivojlanadi. Sho'ra o'simliklari tarkibida natriy bilan bir qatorda xlor va oltigugurt ham ancha ko'p saqlanadi.

Yog'ingarchilik juda kam bo'lganligi sababli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda yuvilmaydigan suv rejimi yuzaga keladi. Tuproq profilining kam namlanishi bu tuproqlarda karbonatlanish va sho'rxoksimonlanish jarayonlarining rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar yuzasida qatqaloqli gorizontning hosil bo'lishi, tuproqdagi organik va mineral moddalarning yuqori dispers (mayda zarrachalar) holati va tuproqning gidrotermik rejimi bilan bog'liq. Tuproqlarning yuqori dispersligi tuproq eritmasining o'ta ishqoriyligi bilan belgilanadi. Shuvoq-sho'ra o'simliklarining qoldiqlari parchalanib, minerallanganda natriy, kalsiy bikarbonati va karbonatlari hosil bo'lib, ishqoriyligini oshiradi. Natriy va kalsiy bikarbonatlarining karbonatlarga o'tishi tufayli tuproqning massasi sementlanib, qatqaloqning mustahkamligi ham oshadi. Tuproqning qatqaloqli qatlam ostidagi tangachasimon qatlamli gorizonti dispers kolloid zarrachalarning, tuproq yuqori qatlamlaridan yuvib olib kelinishi natijasida yuzaga keladi. Tuproq profilining o'rta qismlari kolloid zarrachalar bilan boyiganligi sababli, bu qatlamda suvning o'tishi sekinlashib, alyumosilikatlarning nurash jarayonlari esa kuchayadi va qator gilli minerallar hosil bo'ladi. Tangachasimon qatlamli gorizontning hosil bo'lishini ba'zi tadqiqotchilar qish mavsumidagi tuproqning muzlashi bilan bog'laydi. Qishning izg'irin sovuq davrida tuproq eritmasi, uning yuqori qatlamlariga qadar ko'tarilib muzlagach tangacha-qatlamli struktura hosil bo'ladi.(V.G.Zolnikov, Ye.V.Lobova). Tuproqning temir birikmalari bilan boyishining sababi: tarkibida temir (II oksidi) bo'lgan minerallarning nurashi va shuningdek tuproqdagi qisqa muddatli anaerob jarayonlarning yuzaga kelishidir. Keyinchalik bu temir birikmalari oksidlanib va degidratasiyalanib (suvsizlanib) minerallar yuzasida temir pardasi hosil bo'ladi.

Boshqa nuqtai nazarga qaraganda (V.A.Kovda 1946, 1973; N.G.Minashina, 1974; I.N.Stepanov,1975 va boshqalar) bu tuproqlar qadimiy nam iqlim davrlarida hosil bo'lgan bo'lib, ularning qatlamlaridagi karbonatlar, gipslar va oson eruvchan tuzlarning to'planishi hamda shu tuproqlarga mansub bo'lgan gillanish, temirlanish jarayonlari, o'sha uzoq davrlarda yer yuzasiga yaqin joylashgan sizot suvlarining (gidromorf tuproq paydo bo'lish omillari) ta'sirida rivojlangan va taraqqiy topgan.

Klassifikatsiyasi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ikki tipchaga: karbonatli tipik sur-qo'ng'ir tusli va oz karbonatli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarga bo'linadi (Ye.V.Lobova, 1966).

Birinchi tipchasi – Turon pasttekisligining g'arbiy cho'llarida va Ustyurt baland tekisligida keng tarqalgan. Ikkinchisi esa Betpakdala baland tekisligining Sharqida va Balxash atrofida tarqalgan. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar tipi termik rejimlari va rivojlanish sharoitiga ko'ra hozirgi vaqtda 3 tipchaga bo'linadi:

Muzlaydigan juda iliq sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari (Mangqishloq, Markaziy Ustyurt, Qizilqum va Betpaqdalaning shimoliy qismi va boshqa joylarda tarqalgan).

Qisqa muddatli muzlaydigan subtropik sur-qo'ng'ir tusli cho'l tuproqlari (Mangqishloq, Ustyurt 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 boshoqdoshlar va shuvoqli o'simliklar ostida hosil bo'ladi.

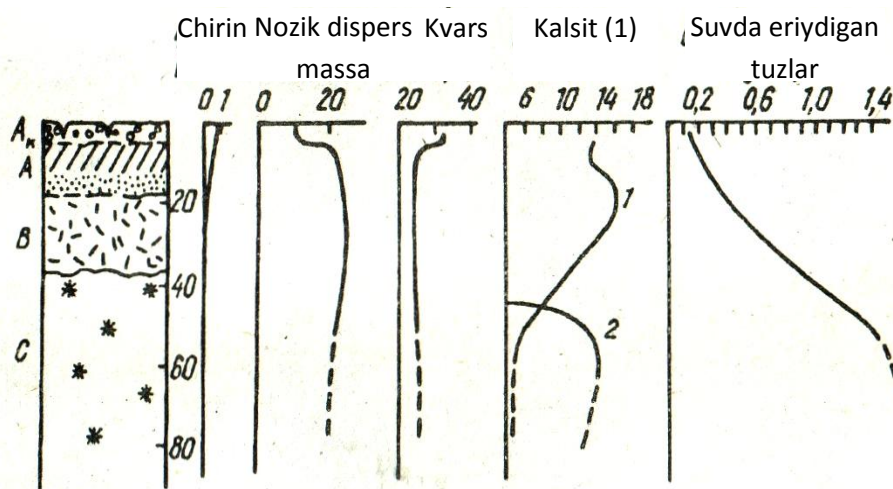
O'tloq – sur – qo'ng'ir tusli tuproqlar ona jinslarining xossalari va relyef sharoitlariga ko'ra to'g'ri darajada ishqorsizlangan va sho'rlangan bo'ladi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi, tarkibi, xossalari va agronomik tavsifi.
Morfologik tuzilishi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning profili bir-biridan keskin farq qiladigan quyidagi gorizontlardan iborat: tuproqning yuzasi 2-4 sm, ba'zan 5sm qalinlikdagi sarg'ish bo'z tusli mayda g'ovak, teshiklardan iborat qatqaloq (A_q) bilan qoplangan. Qatqaloqqa ba'zan chag'irtosh yoki qum yopishgan bo'ladi. Qatqaloq ostida deyarli shunday tusli tangacha-qatlamli (5-7sm) A gorizont ajralib turadi. Bu gorizontdan pastda rangi to'qroq, ko'pincha och jigarrang tusli zich ba'zan temirga boy va gil ko'p to'plangan, uvoqli, prizmatik- uvoqli gorizont (B) joylashgan. Zichlangan gorizontning yuqori qismida (ba'zan barcha profil bo'ylab) karbonatlarning oqish dog'lari, konkresiyalari ajralib turadi. Karbonatlar tuproq profilining yuqori va o'rta qismlarida ko'proq to'planadi. Zichlangan qatlamning pastki qismida, 18-25 sm chuqurlikda sarg'ish tusli gips kristallari va suvda oson eriydigan tuzlar bo'lgan qatlam ajralib turadi. Zichlangan gorizont qumoq tarkibli tuproqlarda 25-30sm chuqurlikka qadar bo'ladi. (21 - rasm).

Ustyurtning sho'rtoblanmagan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari profilining qalinligi 60 sm ga qadarli bo'lib, qatqalog'i 5 sm dan oshmaydi, tangachali-qatlamli gorizonti 12-19 sm chuqurlikda tugaydi.

Shunday tuzilishli profil Ustyurt, Qizilqum, Qoraqum, Janubiy Turkmaniston, Janubiy O'zbekiston (Sherobod vodiysi) ning sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari uchun xarakterli.

Ustyurtning sho'rtoblanmagan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari profilining qalinligi 60 sm ga qadarli bo'lib, qatqalog'i 5 sm dan oshmaydi, tangachali-qatlamli gorizonti 12-19 sm chuqurlikda tugaydi.



... G'ovak qatqaloqdan iborat qoplama

* * Gipsli yangi yaralma

21 - rasm

Shunday tuzilishli profil Ustyurt, Qizilqum, Qoraqum, Janubiy Turkmaniston, Janubiy O'zbekiston (Sherobod vodiysi) ning sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari uchun xarakterli.

Ustyurtning sho'rtoblanmagan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari profilining qalinligi 60 sm ga qadarli bo'lib, qatqalog'i 5 sm dan oshmaydi, tangachali-qatlamli gorizonti 12-19 sm chuqurlikda tugaydi.

Mexanik va minerologik tarkibi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar turli tarkibli ona jinslarda shakllanganligi sababli, ularning mexanik tarkibi ham har xil bo'lib, ko'proq qumloq va yengil qumoq xillari tarqalgan. Bu tuproqlar yuzasida ko'pincha qirrali shag'al toshlar bo'ladi. Tuproq yuqori qatlamlarida mayda qum va yirik chang fraksiyalarning, illyuvial (V) gorizontida esa 0,001 mm dan kichik loyqa zarrachalarning ko'p (11-28 foiz) bo'lishi xarakterli (69-jadval)

Tuproq tarkibida jinslarning kam nuraganligi sababli, birlamchi minerallar ko'p. Yirik fraksiyalarda dala shpatlari, slyudalar, kvars., rogovaya obmanka va karbonotlar ko'proq bo'ladi. Loyqa fraksiyalarda gidroslyudalar va montmorillonitlar gruppasiga mansub minerallar ko'p, ba'zan esa biroz gematit va gibbsit aralashgan. Qo'shimcha minerallardan turli amorf moddalar, kvars, kamroq kaolinit uchraydi.

Kimyoviy tarkibi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi analizi shuni ko'rsatadiki, oksidli birikmalar tuproq profili bo'ylab, deyarli bir xilda tarqalgan. Ammo kalsiy oksidi tuproqning yuqori gorizontida ko'proq. Sho'rtoblangan tuproq ayirmalarida temir va alyuminiy oksidlari miqdori tuproqning pastki qatlamlarida biroz oshadi

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda gumus miqdori kam (0,2-0,8 foiz). Gumus tarkibida fulvokislotalar gumin kislotalariga nisbatan ko'p. Uglerodning azotga nisbati ancha kichik (C:N=5-8) Azot 0,02-0,06, fosfor 0,09-0,15, kaliy 1,20-1,40 foizni tashkil etadi. Fosfor va kaliyning harakatchan formasi ham oz Ellyuvial jinslarda shakllangan tuproqlarda prolyuviyadagiga nisbatan gumus va boshqa oziqa moddalar kam bo'ladi (37-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdirish sig'imi uncha katta emas va 100g tuproqda 5-8mg ekv.ni tashkil etadi. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy va magniy ko'p. Tipik sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdiruvchi kompleksida magniy nisbatan ko'proq (20-34 foiz). Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda natriy miqdori 10-20 foiz va undan ham ortadi (40-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning reaksiyasi ishqoriy. Karbonatlar asosan tuproqning yuqori gorizontlarida to'planib, uncha chuqur bo'lmagan qatlamda gips saqlanadi. Gipsli jinslarda paydo bo'lgan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda gips ayniqsa ko'p.

Bu tuproqlarning 30-40sm chuqurligida deyarli doim sho'rlanish alomatlari bo'ladi. Tuzlardan kalsiy sulfat asosiy rol o'ynaydi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar uchun xloridli-sulfatli sho'rlanish xarakterli (41-jadval).

41-jadval

Sur – qo'ng'ir tuproqlar agrokimyoviy tarkibi

Tuproq namunasi olingan chuqurligi, sm	Gumus, foiz				Kaliy		C:N
		Umumiy azot, foiz	Fosfor		Umumi y, foiz	Harakatc han, mg/kg	
			Umumiy foiz	Harakatc han, mg/kg			
Elyuviy jinslardagi qumoq sur-qo'ng'ir tusli tuproq (M.A.Rasulov)							
0-5	0,39	0,027	0,155	15,0	1,22	23,0	8,4
5-12	0,29	0,018	0,113	11,25	1,42	250,0	9,3
12-28	0,23	0,017	0,080	1,50	1,82	250,0	8,8
28-45	0,23	0,015	0,054	1,25	1,53	130,0	8,8

Tuproqning illyuvial gorizontida maksimal gigroskopiklik 3-5 foiz bo'lib, shunga ko'ra so'lish namligi ham yuqori. Eng kam nam sig'imi 11-14 foiz atrofida (40-jadval). Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik xossalari umuman zonaning provinsial xususiyatlari bilan belgilanadi.

Singdirilgan asoslar tarkibi.

Tuproq va joyning nomi	Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm	Singdiril-gan kationlar yig'indisi (100 g.mg/ekv)	Yig'indisiga nisbatan foiz hisobida			
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Tipik sur-qo'ng'ir tusli Janubiy O'zbekiston (A.N.Rozanov)	5-10	2,32	53,30	20,5	26,6	Yo'q
	12-22	8,09	64,80	25,5	9,6	0,1
	25-30	6,21	63,80	34,5	11,4	0,3
Tipik sur-qo'ng'ir tusli Nurota vodiysi (I.I.Boboxo'jayev)	0-7	6,94	84,82	11,80	0,95	2,43
	15-25	5,95	85,07	11,43	1,01	2,49
	25-35	7,11	86,17	9,33	2,15	2,35
	50-80	5,27	70,00	23,07	2,63	4,30
	90-120	5,51	74,66	20,63	2,32	2,39
Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli. Qarshi cho'li (N.V.Kimberg)	0-5	5,41	72,9	12,0	5,3	9,8
	5-15	5,18	74,1	8,6	6,5	10,8
	30-40	5,48	68,2	14,9	6,7	10,2

Bu tuproqlarning 30-40sm chuqurligida deyarli doim sho'rlanish alomatlari bo'ladi. Tuzlardan kalsiy sulfat asosiy rol o'ynaydi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar uchun xloridli-sulfatli sho'rlanish xarakterli (42-jadval).

Suv-fizik xossalari. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda struktura yaxshi ifodalanmagan. Tuproqning qatqaloqli qatlami va sho'rtobsimon gorizonti ancha zich bo'lib, suvni kam o'tkazadi. Tuproqning yuqori gorizontlarida zichlik ancha yuqori (1,4-1,5g/sm³) bo'lganidan umumiy va aerasiya kovakligi ham past. Tuproqning illyuvial gorizontida maksimal gigroskopiklik 3-5 foiz bo'lib, shunga ko'ra so'lish namligi ham yuqori. Eng kam nam sig'imi 11-14 foiz atrofida (40-jadval). Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik xossalari umuman zonaning provinsial xususiyatlari bilan belgilanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar O'rta Osiyoda keng tarqalgan bo'lib, 40,5mln gektarga yaqin. Ulardan qishloq xo'jaligida asosan yaylovlar sifatida foydalaniladi. Ammo sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlar juda kam.

Bu tuproqlarning 30-40sm chuqurligida deyarli doim sho'rlanish alomatlari bo'ladi. Tuzlardan kalsiy sulfat asosiy rol o'ynaydi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar uchun xloridli-sulfatli sho'rlanish xarakterli (42-jadval).

Qalin va g'ovak to'rtlamchi davr yotqiziqlarda shakllangan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ancha qulay meliorativ xossalarga. Bunday tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish samaradorligi ko'pincha gips qatlamining joylashuv chuqurligiga, tuproq ustki gorizontining unumdorligiga, jumladan toshloqlik darajasiga bog'liq. O'zbekistonda (Malikcho'l, Qarshi cho'li) gipsli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan samarali foydalanish bo'yicha ancha tajribalar to'plangan va tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jaligida foydalanish antijasida sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning unumdorligiga yaxshilanib boradi. Sug'oriladigan maydonlarda gumus, azotva fosforlarning umumiy miqdori ko'payib, bu elementlarning harakatchan formasi ham ancha oshadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar mineral va organik o'g'itlarga juda talabchan. Malikcho'l sharoitida bu tuproqlarni azot bilan o'g'itlash tufayli paxta hosili har gektariga o'rtacha 4,7 s oshgan. Ammo azot va fosfor o'g'itlaridan birga foydalanilganda (N₃₂₀ va 180 kr) paxta hosili deyarli ikki barobar ortib, gektariga 41,6 s ni tashkil etgan (S.Yallayev). Shu rayonning sur-qo'ng'ir tuproqlariga 10 t. go'ng, N₁₈₀, va fosfor 120 kg qo'llanilganda paxta hosili 32,5 s/ga bo'lgan

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning kimyoviy tarkibi
(quruq tuproqqa nisbatan foiz hisobida).

Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm	Quruq qoldiq	Umumiy ishqoriylik (HCO ₃)	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Karbonatlardagi CO ₃	Gipsdagi SO ₄ ²⁻

Sho'rtobsimon sur-qo'ng'ir tusli tuproq (Qizilqum Ye.V.Lobova)

0-4	0,22	0,09	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	4,5	0,07
4-10	0,14	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	5,1	0,07
12-20	0,14	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	6,1	0,95
25-35	0,61	0,02	0,01	0,33	0,12	0,01	0,02	7,5	1,10
40-50	1,40	0,02	0,06	0,80	0,31	0,02	0,02	3,8	38,34
140-150	1,50	0,02	0,07	0,82	0,25	0,05	0,07	4,7	3,70

Sur-qo'ng'ir tusli tuproq (Qarshi cho'li, A.Rasulov)

0-3	0,50	Yo'q	0,165	0,008	0,009	0,109	0,220	7,1	izi
12-28	0,64	0,003	0,130	0,213	0,019	0,006	0,198	6,6	-*-
45-65	1,11	yo'q	0,210	0,460	0,098	0,028	0,020	4,6	29,0
80-100	1,84	-*-	0,180	0,995	0,289	0,028	0,216	5,4	13,7
130-170	2,80	-*-	0,435	0,946	-	-	-	3,4	25,2

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning fizikaviy va suv xossalari
Devxona platosi (M.U.Umarov)

Chuqurlik, sm	Zichlik g/sm ³	Qattiq solish tirma fazasi zichligi, g/sm ³	Umumiy ko vakligi, foiz	Maksimal gigroskopiklik, foiz	So'lish namligi, foiz	Eng kam namligi, foiz	Aerasiya kovakligi hajmiga nisbatan, foiz
0-5	1,47	2,60	44	1,5	2,5	14,0	24
5-12	1,52	2,63	42	1,4	2,1	14,3	20
12-18	1,31	2,57	49	3,4	7,4	14,2	32
28-45	1,31	2,50	50	5,5	9,8	15,4	35
45-65	1,38	2,59	51	3,9	-	18,0	36

Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Tuproqlarni geografik rayonlashtirishning asosiy omillarini ko'rsating?
2. Gorizental va vertikal zonallik deb nimaga aytiladi va MDH hududida qanday tabiiy tuproq zonallari ajratiladi?
3. Tuproq geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarning qanday sistemalari mavjud va ularni ta'riflang?
4. MDH da uchraydigan tuproq-bioiqlim mintaqalarini xarakterlab bering?
5. Cho'l (arid) zonasi tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi farqlar asosida qanday provinsiyalarga ajratiladi?
6. Agrotuproq rayonlashtirish prinsiplari nimalarga asoslangan?
7. Hidromorf tuproqlar hosil bo'lish sharoitlarini tushuntiring?
8. Hidromorf tuproqlar hosil bo'lishidagi o'ziga xos tuproq paydo bo'lish jarayonini ta'riflang?
9. Hidromorf tuproqlar klassifikatsiyasini izohlang?
10. Cho'l zonasi asosiy gidromorf tuproqlari tiplarini ko'rsating va tavsiflang?

9-Mavzu: O'zbekistonning cho'l zo'nasi tuproqlari

REJA

1. Cho'l zonasi tuproqlari.
2. Gidromorf tuproqlar

Tayanch iboralar: *Tuproq, gorizontal zonallik, cho'l tuproqlari, tuproq okurugi, tuproq rayoni tuproqlar sistematikasi, Tayga-o'rmon, Podzollar, gleyli podzol, genezisi.*

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

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.

Tuproq paydo qiluvchi tabiiy sharoitlari.

Iqlimi. Cho'l zonasi iqlimining nihoyatda quruq bo'lishi, yozgi davrda haroratning yuqoriligi, mavsumiy va sutkali haroratning keskin farq qilishi, atmosfera yog'inlari miqdorining kamligi (namlanish koeffitsiyenti 0-0,15) bilan xarakterlanadi. Zonaning turli nohiyalarida atmosfera yog'inlarining o'rtacha miqdori 75 dan 200 mm ni tashkil etadi. Bu zonada yog'inlarga nisbatan namning bug'lanishi 10-20 barobar ko'p.

O'rtacha harorat 18 °C (15-20°). 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 territoriyani 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 elyuviysi, delyuviysining ancha skeletli jinslari va x.z.lar uchraydi.



22 - 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 (1928), R.Q.Qo'ziyev (1978), A.E.Ergashev, U.K.Kosimov, A.T.Jo'rayev (1978) va boshqalar katta hissa qo'shganlar.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarining genezisi bo'yicha ikki fikr mavjud. Birinchi fikrga ko'ra, sur qo'ng'ir tusli tuproqlar o'ziga xos iqlim va o'simlik omillari ta'sirida rivojlanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi va xossalari o'ta quruq cho'llarning kserofit-efemerli o'simliklari ta'sirida kechadigan tuproq paydo bo'lish jarayonlarining o'ziga xos xususiyatlari bilan belgilanadi. Cho'llarining ana shunday sharoitida tuproq paydo bo'lish jarayonlari, jumladan, tuproqda gumusning to'planishi qisqa va davriy xarakterga ega bo'lishi bilan xarakterlanadi. Qisqa bahor mavsumida o'simliklar jadal rivojlanib, mikroorganizmlar va jonivorlarning ham biologik aktivligi kuchayadi. Natijada o'simlik qoldiqlari bir mavsumning o'zida deyarli to'liq ravishda parchalanib, minerallashadi. Shu sababli tuproqda gumus nihoyatda kam to'planadi. Yozning juda issiq va quruq davrlarida tuproqdagi biologik jarayonlar deyarli to'xtab qoladi.

Cho'l tuproqlarida gumusning kam to'planishi, deyarli barcha joylarda tuproqning sho'rlanganligi moddalar biologik aylanishining xususiyatlari bilan bog'liq. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda o'sadigan o'simliklarning yer ustida va ildizlari hisobida to'planadigan organik massasi miqdori har gektarga o'rtacha 10s ni tashkil etadi va bu dashtlardagiga nisbatan bir necha barobar kamdir. Cho'l o'simliklari biomassasining 80 foizi ildizlarga to'g'ri keladi. Bu yerdagi o'simliklarning qoldiqlarida kul moddasining ko'p bo'lishi xarakterlidir.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlaridagi cho'l o'simliklari biomassasida 200 kg/ga miqdorida har xil kimyoviy elementlar to'planadi. Bunda kalsiy va magniy bilan bir qatorda natriy ham ancha ko'p to'planadi. Natriy miqdorining ko'payishi bilan tuproq eritmasining ishqoriyligi oshadi va sho'rtoblanish jarayoni ham rivojlanadi. Sho'ra o'simliklari tarkibida natriy bilan bir qatorda xlor va oltigugurt ham ancha ko'p saqlanadi.

Yog'ingarchilik juda kam bo'lganligi sababli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda yuvilmaydigan suv rejimi yuzaga keladi. Tuproq profilining kam namlanishi bu tuproqlarda karbonatlanish va sho'rxoksimonlanish jarayonlarining rivojlanishiga sabab bo'ladi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar yuzasida qatqaloqli gorizontning hosil bo'lishi, tuproqdagi organik va mineral moddalarning yuqori dispers (mayda zarrachalar) holati va tuproqning gidrotermik rejimi bilan bog'liq. Tuproqlarning yuqori dispersligi tuproq eritmasining o'ta ishqoriyligi bilan belgilanadi. Shuvoq-sho'ra o'simliklarining qoldiqlari parchalanib, minerallanganda natriy, kalsiy bikarbonati va karbonatlari hosil bo'lib, ishqoriyligini oshiradi. Natriy va kalsiy bikarbonatlarining karbonatlarga o'tishi tufayli tuproqning massasi sementlanib, qatqaloqning mustahkamligi ham oshadi. Tuproqning qatqaloqli qatlam ostidagi tangachasimon qatlamli gorizonti dispers kolloid zarrachalarning, tuproq yuqori qatlamlaridan yuvib olib kelinishi natijasida yuzaga keladi. Tuproq profilining o'rta qismlari kolloid zarrachalar bilan boyiganligi sababli, bu qatlamda suvning o'tishi sekinlashib, alyumosilikatlarning nurash jarayonlari esa kuchayadi va qator gilli minerallar hosil bo'ladi. Tangachasimon qatlamli gorizontning hosil bo'lishini ba'zi tadqiqotchilar qish mavsumidagi tuproqning muzlashi bilan bog'laydi. Qishning izg'irin sovuq davrida tuproq eritmasi, uning yuqori qatlamlariga qadar ko'tarilib muzlagach tangacha-qatlamli struktura hosil bo'ladi.(V.G.Zolnikov, Ye.V.Lobova). Tuproqning temir birikmalari bilan boyishining sababi: tarkibida temir (II oksidi) bo'lgan minerallarning nurashi va shuningdek tuproqdagi qisqa muddatli anaerob jarayonlarning yuzaga kelishidir. Keyinchalik bu temir birikmalari oksidlanib va degidratasiyalanib (suvsizlanib) minerallar yuzasida temir pardasi hosil bo'ladi.

Boshqa nuqtai nazarga qaraganda (V.A.Kovda 1946, 1973; N.G.Minashina, 1974; I.N.Stepanov, 1975 va boshqalar) bu tuproqlar qadimiy nam iqlim davrlarida hosil bo'lgan bo'lib, ularning qatlamlaridagi karbonatlar, gipslar va oson eruvchan tuzlarning to'planishi hamda shu tuproqlarga mansub bo'lgan gillanish, temirlanish jarayonlari, o'sha uzoq davrlarda yer yuzasiga yaqin joylashgan sizot suvlarining (gidromorf tuproq paydo bo'lish omillari) ta'sirida rivojlangan va taraqqiy topgan.

Klassifikatsiyasi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ikki tipchaga: karbonatli tipik sur-qo'ng'ir tusli va oz karbonatli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarga bo'linadi (Ye.V.Lobova, 1966).

Birinci 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, Ustyurt 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;

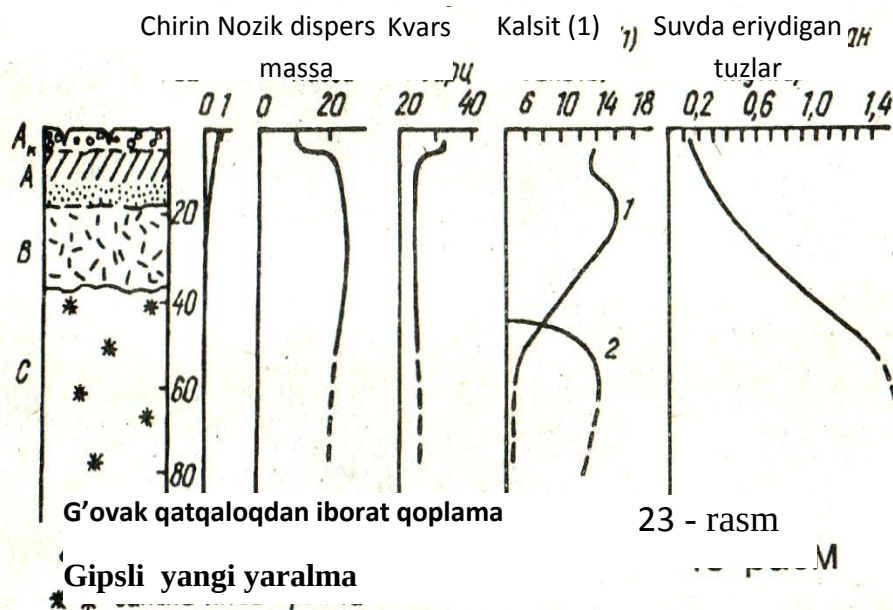
Taqirli sho'rtobsimon sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar mustahkam qatqaloq qatlamli bo'lishi, poligonal (yuzasi har xil shakldagi yorilib turadigan) yuzasi va umumiy ishqoriyligining yuqori bo'lishi bilan farqlanadi.

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 xossalari va relyef sharoitlariga ko'ra to'rtli darajada ishqorsizlangan va sho'rlangan bo'ladi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning tuzilishi, tarkibi, xossalari va agronomik tavsifi.

Morfologik tuzilishi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning profili bir-biridan keskin farq qiladigan quyidagi gorizontlardan iborat: tuproqning yuzasi 2-4 sm, ba'zan 5sm qalinlikdagi sarg'ish bo'z tusli mayda g'ovak, teshiklardan iborat qatqaloq (A_q) bilan qoplangan. Qatqaloqqa ba'zan chag'irtosh yoki qum yopishgan bo'ladi. Qatqaloq ostida deyarli shunday tusli tangacha-qatlamli (5-7sm) A gorizont ajralib turadi. Bu gorizontdan pastda rangi to'qroq, ko'pincha och jigarrang tusli zich ba'zan temirga boy va gil ko'p to'plangan, uvoqli, prizmatik- uvoqli gorizont (B) joylashgan. Zichlangan gorizontning yuqori qismida (ba'zan barcha profil bo'ylab) karbonatlarning oqish dog'lari, konkresiyalari ajralib turadi. Karbonatlar tuproq profilining yuqori va o'rta qismlarida ko'proq to'planadi. Zichlangan qatlamning pastki qismida, 18-25 sm chuqurlikda sarg'ish tusli gips kristallari va suvda oson eriydigan tuzlar bo'lgan qatlam ajralib turadi. Zichlangan gorizont qumoq tarkibli tuproqlarda 25-30sm chuqurlikka qadar bo'ladi. (21 - rasm).



Ustyurtning sho'rtoblanmagan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari profilining qalinligi 60 sm ga qadarli bo'lib, qatqalog'i 5 sm dan oshmaydi, tangachali-qatlamli gorizonti 12-19 sm chuqurlikda tugaydi.

Shunday tuzilishli profil Ustyurt, Qizilqum, Qoraqum, Janubiy Turkmaniston, Janubiy O'zbekiston (Sherobod vodiysi) ning sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari uchun xarakterli.

Ustyurtning sho'rtoblanmagan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari profilining qalinligi 60 sm ga qadarli bo'lib, qatqalog'i 5 sm dan oshmaydi, tangachali-qatlamli gorizonti 12-19 sm chuqurlikda tugaydi.

Shunday tuzilishli profil Ustyurt, Qizilqum, Qoraqum, Janubiy Turkmaniston, Janubiy O'zbekiston (Sherobod vodiysi) ning sur-qo'ng'ir tusli tuproqlari uchun xarakterli.

Mexanik va minerologik tarkibi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar turli tarkibli ona jinslarda shakllanganligi sababli, ularning mexanik tarkibi ham har xil bo'lib, ko'proq qumloq va yengil qumoq xillari tarqalgan. Bu tuproqlar yuzasida ko'pincha qirrali shag'al toshlar bo'ladi. Tuproq yuqori qatlamlarida mayda qum va yirik chang fraksiyalarning, illyuvial (V) gorizontida esa 0,001 mm dan kichik loyqa zarrachalarning ko'p (11-28 foiz) bo'lishi xarakterli (69-jadval)

Tuproq tarkibida jinslarning kam nuraganligi sababli, birlamchi minerallar ko'p. Yirik fraksiyalarda dala shpatlari, slyudalar, kvars., rogovaya obmanka va karbonotlar ko'proq bo'ladi. Loyqa fraksiyalarda gidroslyudalar va montmorillonitlar gruppasiga mansub minerallar ko'p, ba'zan esa biroz gematit va gibbsit aralashgan. Qo'shimcha minerallardan turli amorf moddalar, kvars, kamroq kaolinit uchraydi.

Kimyoviy tarkibi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi analizi shuni ko'rsatadiki, oksidli birikmalar tuproq profili bo'ylab, deyarli bir xilda tarqalgan. Ammo kalsiy oksidi tuproqning yuqori gorizontida ko'proq. Sho'rtoblangan tuproq ayirmalarida temir va alyuminiy oksidlari miqdori tuproqning pastki qatlamlarida biroz oshadi (44-jadval).

Tuproq tarkibida jinslarning kam nuraganligi sababli, birlamchi minerallar ko'p. Yirik fraksiyalarda dala shpatlari, slyudalar, kvars., rogovaya obmanka va karbonotlar ko'proq bo'ladi. Loyqa fraksiyalarda gidroslyudalar va montmorillonitlar gruppasiga mansub minerallar ko'p, ba'zan esa biroz gematit va gibbsit aralashgan. Qo'shimcha minerallardan turli amorf moddalar, kvars, kamroq kaolinit uchraydi.

Kimyoviy tarkibi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning umumiy kimyoviy tarkibi analizi shuni ko'rsatadiki, oksidli birikmalar tuproq profili bo'ylab, deyarli bir xilda tarqalgan. Ammo kalsiy oksidi tuproqning yuqori gorizontida ko'proq. Sho'rtoblangan tuproq ayirmalarida temir va alyuminiy oksidlari miqdori tuproqning pastki qatlamlarida biroz oshadi (44-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning mexanik tarkibi

Tuproq namunasi olingan chuqurligi, sm	Fraksiyalar (foiz hisobida)							
	>0,25	0,25- 0,1	0,1- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01
Janubiy-G'arbiy Qizilqum (N.A. Buskov)								
0-10	10,36	4,02	62,56	8,70	2,30	3,97	4,64	11,0
10-15	8,37	3,91	63,95	6,70	3,78	5,68	7,61	17,07
20-30	6,10	3,22	34,80	6,60	1,71	8,59	18,98	29,28
50-60	6,71	9,77	54,82	9,33	2,81	5,37	11,19	19,37
80-90	13,07	22,50	53,87	0,89	1,56	1,37	7,74	9,67
Ustyurt platosi (S.A.Shuvalov)								
0-5	1,83	3,93	16,46	34,60	11,35	22,20	8,60	42,15
6-11	0,98	3,35	11,44	28,85	8,95	22,80	27,65	69,40
30-40	1,35	4,40	22,45	25,65	7,90	16,05	22,20	46,15
Devxona platosi (M.U.Umarov)								
0-5	29,7	16,1	26,4	16,8	2,6	4,4	4,0	11,0
5-12	17,3	16,8	26,7	22,5	4,0	7,7	5,0	16,7
12-28	17,5	16,0	16,5	9,5	4,2	13,7	24,0	41,3
28-45	24,6	14,6	17,7	10,4	4,2	8,3	17,6	30,1

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda gumus miqdori kam (0,2-0,8 foiz). Gumus tarkibida fulvokislotalar gumin kislotalariga nisbatan ko'p. Uglerodning azotga nisbati ancha kichik (C:N=5-8) Azot 0,02-0,06, fosfor 0,09-0,15, kaliy 1,20-1,40 foizni tashkil etadi. Fosfor va kaliyning harakatchan formasi ham oz Ellyuviiy jinslarda shakllangan tuproqlarda prolyuviydagiga nisbatan gumus va boshqa oziqa moddalar kam bo'ladi (37-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdirish sig'imi uncha katta emas va 100g tuproqda 5-8mg ekv.ni tashkil etadi. Singdirilgan asoslar tarkibida kalsiy va magniy ko'p. Tipik sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning singdiruvchi kompleksida magniy nisbatan ko'proq (20-34 foiz). Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda natriy miqdori 10-20 foiz va undan ham ortadi (45-jadval).

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning reaksiyasi ishqoriy. Karbonatlar asosan tuproqning yuqori gorizontlarida to'planib, uncha chuqur bo'lmagan qatlamda gips saqlanadi. Gipsli jinslarda paydo bo'lgan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda gips ayniqsa ko'p.

45-jadval

Sur – qo'ng'ir tuproqlar agrokimyoviy tarkibi

Tuproq namunasi olingan chuqurligi, sm	Gumus, foiz				Kaliy		C:N
		Umumiy azot, foiz	Fosfor		Umumi y, foiz	Harakatc han, mg/kg	
			Umumiy foiz	Harakatc han, mg/kg			
Elyuviy jinslardagi qumoq sur-qo'ng'ir tusli tuproq (M.A.Rasulov)							
0-5	0,39	0,027	0,155	15,0	1,22	23,0	8,4
5-12	0,29	0,018	0,113	11,25	1,42	250,0	9,3
12-28	0,23	0,017	0,080	1,50	1,82	250,0	8,8
28-45	0,23	0,015	0,054	1,25	1,53	130,0	8,8

Bu tuproqlarning 30-40sm chuqurligida deyarli doim sho'rlanish alomatlari bo'ladi. Tuzlardan kalsiy sulfat asosiy rol o'ynaydi. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar uchun xloridli-sulfatli sho'rlanish xarakterli (46-jadval).

Singdirilgan asoslar tarkibi.

Tuproq va joyning nomi	Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm	Singdiril-gan kationlar yig'indisi (100 g.mg/ekv)	Yig'indisiga nisbatan foiz hisobida			
			Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	Na ⁺
Tipik sur-qo'ng'ir tusli Janubiy O'zbekiston (A.N.Rozanov)	5-10	2,32	53,30	20,5	26,6	Yo'q
	12-22	8,09	64,80	25,5	9,6	0,1
	25-30	6,21	63,80	34,5	11,4	0,3
Tipik sur-qo'ng'ir tusli Nurota vodiysi (I.I.Boboxo'jayev)	0-7	6,94	84,82	11,80	0,95	2,43
	15-25	5,95	85,07	11,43	1,01	2,49
	25-35	7,11	86,17	9,33	2,15	2,35
	50-80	5,27	70,00	23,07	2,63	4,30
	90-120	5,51	74,66	20,63	2,32	2,39
Sho'rtobli sur-qo'ng'ir tusli. Qarshi cho'li (N.V.Kimberg)	0-5	5,41	72,9	12,0	5,3	9,8
	5-15	5,18	74,1	8,6	6,5	10,8
	30-40	5,48	68,2	14,9	6,7	10,2

Suv-fizik xossalari. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda struktura yaxshi ifodalanmagan. Tuproqning qatqaloqli qatlami va sho'rtobsimon gorizonti ancha zich bo'lib, suvni kam o'tkazadi. Tuproqning yuqori gorizontlarida zichlik ancha yuqori (1,4-1,5g/sm³) bo'lganidan umumiy va aerasiya kovakligi ham past. Tuproqning illyuvial gorizontida maksimal gigroskopiklik 3-5 foiz bo'lib, shunga ko'ra so'lish namligi ham yuqori. Eng kam nam sig'imi 11-14 foiz atrofida (40-jadval). Sur – qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik xossalari umuman zonaning provinsial xususiyatlari bilan belgilanadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish va unumdorligini oshirish tadbirlari. Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar O'rta Osiyoda keng tarqalgan bo'lib, 40,5mln gektarga yaqin. Ulardan qishloq xo'jaligida asosan yaylovlar sifatida foydalaniladi. Ammo sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlar juda kam.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning kimyoviy tarkibi

(quruq tuproqqa nisbatan foiz hisobida).

Tuproq namunasi olingan chuqurlik, sm	Quruq qoldiq	Umumiy ishqoriylik (HCO ₃)	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Karbonat-lardagi CO ₃	Gipsdagi SO ₄ ²⁻

Sho'rtobsimon sur-qo'ng'ir tusli tuproq (Qizilqum Ye.V.Lobova)

0-4	0,22	0,09	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02	4,5	0,07
4-10	0,14	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	5,1	0,07
12-20	0,14	0,06	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	6,1	0,95
25-35	0,61	0,02	0,01	0,33	0,12	0,01	0,02	7,5	1,10
40-50	1,40	0,02	0,06	0,80	0,31	0,02	0,02	3,8	38,34
140-150	1,50	0,02	0,07	0,82	0,25	0,05	0,07	4,7	3,70

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning uncha katta bo'lmagan maydonlari Tojikistonda (Xo'ja-Baqirgan, Samgar) va O'zbekiston (Malikcho'l, Buxoro viloyati, Qarshi, Surxon-Sherobod cho'llari, Farg'ona vodiysi) da o'zlashtirilib, sug'oriladigan dehqonchilikda foydalanilib kelinmoqda.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproq (Qarshi cho'li, A.Rasulov)

0-3	0,50	Yo'q	0,165	0,008	0,009	0,109	0,220	7,1	izi
12-28	0,64	0,003	0,130	0,213	0,019	0,006	0,198	6,6	-*-
45-65	1,11	yo'q	0,210	0,460	0,098	0,028	0,020	4,6	29,0
80-100	1,84	-*-	0,180	0,995	0,289	0,028	0,216	5,4	13,7
130-170	2,80	-*-	0,435	0,946	-	-	-	3,4	25,2

48 jadval

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning fizikaviy va suv xossalari
Devxona platosi (M.U.Umarov)

Chuqur- ligi, sm	Zich-lik g/sm ³	Qattiq solish- tirma fazasi zich ligi, g/ sm ³	Umumiy ko vakligi, foiz	Maksimal gigroskopiklik, foiz	So'lish namligi, foiz	Eng kam namligi, foiz	Aerasiya kovak- ligi hajmiga nisbatan, foiz
0-5	1,47	2,60	44	1,5	2,5	14,0	24
5-12	1,52	2,63	42	1,4	2,1	14,3	20
12-18	1,31	2,57	49	3,4	7,4	14,2	32
28-45	1,31	2,50	50	5,5	9,8	15,4	35
45-65	1,38	2,59	51	3,9	-	18,0	36

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning uncha katta bo'lmagan maydonlari Tojikistonda (Xo'ja-Baqirgan, Samgar) va O'zbekiston (Malikcho'l, Buxoro viloyati, Qarshi, Surxon-Sherobod cho'llari, Farg'ona vodiysi) da o'zlashtirilib, sug'oriladigan dehqonchilikda foydalanilib kelinmoqda.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning suv-fizik va agrokimyoviy xossalari ancha noqulay, tuproq va ona jinslarida gipsning ko'p va yaqin joylashganligi, relyefning murakkabligi singarilar sababli, bu tuproqlarni o'zlashtirish ancha qiyin.

Qalin va g'ovak to'rtlamchi davr yotqiziqlarda shakllangan sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar ancha qulay meliorativ xossalarga. Bunday tuproqlardan qishloq xo'jaligida foydalanish samaradorligi ko'pincha gips qatlamining joylashuv chuqurligiga, tuproq ustki gorizontining unumdorligiga, jumladan toshloqlik darajasiga bog'liq. O'zbekistonda (Malikcho'l, Qarshi cho'li) gipsli sur-qo'ng'ir tusli tuproqlardan samarali foydalanish bo'yicha ancha tajribalar to'plangan va tavsiyalar ishlab chiqilgan. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, qishloq xo'jaligida foydalanish antijasida sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarning unumdorligiga yaxshilanib boradi. Sug'oriladigan maydonlarda gumus, azotva fosforlarning umumiy miqdori ko'payib, bu elementlarning harakatchan formasi ham ancha oshadi.

Sur-qo'ng'ir tusli tuproqlar mineral va organik o'g'itlarga juda talabchan. Malikcho'l sharoitida bu tuproqlarni azot bilan o'g'itlash tufayli paxta hosili har gektariga o'rtacha 4,7 s oshgan. Ammo azot va fosfor o'g'itlaridan birga foydalanilganda (N₃₂₀ va 180 kr) paxta hosili deyarli ikki barobar ortib, gektariga 41,6 s ni tashkil etgan (S.Yallayev). Shu rayonning sur-qo'ng'ir tuproqlariga 10 t. go'ng, N₁₈₀, va fosfor 120 kg qo'llanilganda paxta hosili 32,5 s/ga bo'lgan (S.Mirzayev). Farg'ona viloyati sharoitida o'tkazilgan tajribalar ham sur-qo'ng'ir tusli tuproqlarda o'g'itlarning yuqori samaradorligini ko'rsatadi.

Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Cho'l (arid) zonasi tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi farqlar asosida qanday provinsiyalarga ajratiladi?
2. Gidromorf tuproqlar klassifikatsiyasini izohlang?
3. Cho'l zonasi asosiy gidromorf tuproqlari tiplarini ko'rsating va tavsiflang?

10-Mavzu: Bo'z tuproqlar REJA

1. Bo'z tuproqlar kelib chiqishi.
2. Bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi

Tayanch iboralar: *Tuproq, gorizontal zonallik, cho'l tuproqlari, tuproq okurugi, tuproq rayoni tuproqlar sistematikasi, Tayga-o'rmon, Podzollar, gleyli podzol, genezisi.*

Adabiyotlar. A2, A3, Q2, Q4, X1, X2, internet saytlari

Bo'z tuproqlarning kelib chiqishi (genezisi)ga doir ko'plab tadqiqotlar V.V.Dokuchayev, N.M.Sibirsev, K.D.Glinka, P.S.Kossovich, N.A.Dimo, L.I.Prasolov, A.I.Bessonov va boshqalarning faoliyati bilan bog'liq. Ayniqsa S.S. Neustruyevning bu sohada olib borgan ishlari alohida o'rin tutadi. Olim 1908 yilda Sirdaryo viloyatida olib borgan tadqiqotlari asosida bo'z tuproqlarning kelib chiqishi haqida dastlabki to'la ma'lumotlarni beradi. S.S.Neustruyev mustaqil tip sifatida ajratib «bo'z tuproqlar» atamasini fanga kiritgan. «Bo'z tuproqlar» termini (atamasi) hozirgi vaqtda vatanimiz va xorijiy mamlakatlar adabiyotiga kiritilgan.

Keyinchalik bo'z tuproqlarning genezisi sohasidagi ancha to'liq va mukammal tadqiqotlar mashhur tuproqshunos N.A.Rozanov tomonidan olib borildi hamda uning «O'rta Osiyo bo'z tuproqlari» (1951) monografiyasida batafsil bayon etildi.

O'zbekiston olilarining ko'plab ishlari ham bo'z tuproqlarni o'rganishga qaratilgan (M.Bahodirov, M.Umarov, A.Rasulov va b.).

Bo'z tuproqlar haqidagi ko'pgina materiallar o'rta Osiyo jumhuriyatlari tuproqlariga doir ko'plab monografik asarlarda yoritilgan.

Ko'rsatilgan asarlarda bayon etilgan va shuningdek, olib borilgan keyingi tadqiqotlar asosida bo'z tuproqlarning genezisi haqidagi nuqtai nazarga ko'ra bo'z tuproqlarning kelib chiqishi va xossalari hozirgi zamon omillri va jarayonlari bilan bog'liq (I.S.Kaurichev, 1989). Bunda bo'z tuproqlarda kechadigan biologik va biokimyoviy jarayonlar jadalligi hamda maromini belgilovchi o'ziga xos gidrotermik rejimlarga alohida e'tibor beriladi.

Boshqa bir nuqtai nazarga ko'ra o'z tuproqlar eng qadimgi tuproqlar jumlasiga kiradi. Muzliklar davrida ham bo'z tuproqlarning tuzilishi deyarli buzilmagan va bir necha ming yillik murakkab shakllanish, shuningdek, rivojlanish tarixiga ega. Bo'z tuproqlar ko'plab bosqichlarni, jumladan, bir qancha o'ta namlik davrlarini kechirgan bo'lib, shu sababli tuproqda gil to'planishi (gillanish) va profilining ancha miqdorda temir bilan boyishi singari alomatlar rivojlanmagan (N.A.Rozanov, 1951).

Uchinchi nuqtai nazarga asosida (V.Kovda, 1973, I.N.Stepanov, 1980) bo'z tuproqlar dastlab gidromorf va so'ngra yarim gidromorf tuproq paydo bo'lish bosqichlarini o'tgan. Shu sababli bu tuproqlarda gumusning, shuningdek, kalsiy, magniy karbonatlari, gips va boshqa moddalarning ko'p to'planishi ro'y bergan. Keyinchalik bo'z tuproqlar ishqorsizlanib, quruq (arid)lashgan tabiiy sharoitlarga uchragan. Bu fikr O'rta Osiyodagi lyoss va lyossimon jinslarning allyuvial, prolyuvial, delyuvial kelib chiqishi bilan tushuntiriladi. Demak, bo'z tuproqlar genezisini yagona bir xil nazariya bilan tushuntirish mumkin emas. Xullas, bo'z tuproqlarda hozirgi zamon jarayonlarining belgilari bilan bir qatorda qachonlardir boshqacharoq omillar tufayli yuzaga kelgan xususiyatlar ham aks etgan.

Bo'z tuproqlar zonasida tuproq paydo bo'lish jarayoni o'ziga xos gidrotermik rejim sharoitida rivojlanadi. Qishi iliq, ya'ni tuproq ko'pincha muzlamaydi, ba'zan qisqa muddatda muzlaydigan, bahorda juda qulay nam va issiqlik rejimi mavjud, yozda esa issiq va quruq sharoit kuzatiladi.

Yuvilmaydigan suv rejimi (qo'riq va lalmikor maydonlarda) mavjud. Tuproq muzlamaganligi va qulay qovushmaga ega bo'lganligi sababli chuqur namlanadi (qish va bahorda): och tuslilari – 1 m, va ko'proq, tipiklari – 1,5 m gacha va undan ham chuqurroq. Ushbu davrda tuproq namligi dala nam sig'imiga barobar (20-21%). Hatto, namlik desuksiya (so'rish) va parlanishga jadal sarf bo'ladigan, bahor paytida ham, tuproq namligi 80-100 sm li qalinlikda so'lish namligidan 1,5-2 marotaba ortiq, yomg'ir yoqqanda esa ustki qatlamlarda dala nam sig'imigacha yetib boradi. May oyidan oktyabrgacha tuproqning 1 m va undan ham chuqurroqgacha to'xtovsiz qurishi davom etadi. Tuproq – gruntning maksimal qurishi yozgi kserotermik davrda (iyul-avgust) sodir bo'ladi, bu paytda ustki gorizontlarda namlik maksimal gigroskopik darajasigacha pasayadi, bu biologik jarayonlarning susayishiga olib keladi.

Gidrotermik rejimning qayd etilgan xususiyatlariga ko'ra bo'z tuproqlar paydo bo'lishining tabiiy jarayonlari ikkita keskin farqlanadigan davr mavjudligi bilan xarakterlanadi: 1) biologik jarayon kuchli rivojlanadigan nam, iliq, qisqa bahor davri; 2) biologik jarayon asosan to'xtaydigan issiq va quruq uzoq yoz (kserotermik) payti.

Moddalar biologik aylanishining muhim xususiyati – har yili efemer – cho'l o'simliklari biomassasining ko'p qismi (75% gacha) yerga tushishi (60-100 s/ga), ularning 80-90% kul elementlari va azotni ko'p saqlaydigan ildiz sistemalardan tashkil topishidir. Bo'z tuproqlar zonasidagi moddalar biologik aylanishining asosiy xususiyati – o'simlik qoldiqlarining jadal parchalanishidir.

Bahorda o'simliklar juda kuchli rivojlanadi, jadal gumus hosil bo'ladi va shu bilan birga turli organizmlar ta'sirida organik moddalarning kuchli minerallashish jarayoni sodir bo'ladi. Bo'z tuproqlar mikroorganizmlarga boy (nitrat hosil qiluvchi, azot to'plovchi bakteriyalar), protozoa, chuvalchanglar, qurt-qumursqalar, sudralib yuruvchilar ko'pligi tufayli tuproq tuzilishi va organik moddalar parchalanishiga katta ta'sir etadi.

Shunday qilib bo'z tuproqlar paydo bo'lishida jadal, ammo qisqa muddatli biologik jarayonning sodir bo'lishi xarakterli hisoblanadi. Shu sababli bo'z tuproqlarda gumus kam to'planadi.

Quruq yoz paytida karbonatlar va suvda oson eriydigan tuzlarning yuqoriga ko'tarilishi sodir bo'ladi. Qish va bahorda yog'inlar ta'sirida tuproq profilining yuvilishi kuzatiladi.

Bo'z tuproqlarda gumus miqdori va profilining yuvilishi joyning absolyut balandligiga bog'liq. Balandlik ortishi bilan namlik ko'payadi, tuproq chuqur namlanadi, o'simliklar qoplam qalinlashadi, ularning vegetasiya davri uzayadi va gumifikasiya jarayoni kuchayadi.

Shu sababli tog' oldi tekisliklari va allyuvial terrasalari (zinapoya supalari) bo'z tuproqlaridan tog' oldi va past tog'lar bo'z tuproqlariga tomon gumus hosil bo'lishi va profilining yuvilishi ortib boradi.

Tuproq paydo bo'lishining bahorgi davrida tuproq ichki nurash jarayoni ham ko'proq sodir bo'ladi, va bu bo'z tuproqlar profili ustki va o'rta qismining qisman sozga aylanishiga olib keladi.

Bo'z tuproqlar uchun umuman quyidagi asosiy belgilar va xossalarning bo'lishi: tuproqning uncha aniq genetik gorizontlarga ajralib turmasligi, gumusning kam bo'lishi (to'q tusli bo'z tuproqlar bunga kirmaydi), ammo chirindili qatlamning ancha cho'ziqligi; mikroagregatlarning ko'p bo'lishi bilan birga makroagregatlarning ham yaxshi ifodalanmaganligi; yuqori kovakligi va ancha g'ovak qovushmasi; barcha tuproq profilining karbonatli bo'lishi, ammo tuproq yuqori gorizontlarida karbonatlarning sezilarli ravishda kamayishi, karbonatlarning ko'pligi sababli tuproqning ishqoriy reaksiyaga ega ekanligi, ona jinslarga nisbatan tuproq profilida gillanishning ko'proq bo'lishi, tuproqning barcha profili bo'ylab turli jonivorlar faoliyatining yuqori ekanligi kabilar xarakterlidir.

Bo'z tuproqlar o'ziga xos tuzilishga ega. Odatda tuproq profilining yuqori qismida gumus kam bo'lganidan uning rangi och va ona jinslar tusidan uncha farq qilmaydi.

Umumiy tarzda bo'z tuproqlarning morfologik tuzilishi quyidagicha (50 -rasm):

A1-gumusli gorizont, qalinligi 12-17 sm, usti chimlangan, bo'z yoki och-bo'zg'ish tusli, ko'pincha changsimon-qumoq, tangasimon-mayda uvoqli strukturali;

AB-o'tuvchi gorizont, 15-25 sm; sarg'ish malla bo'z, asosan changli qumoq, tez uvalanib ketadigan chidamsiz uvoqli strukturali, chuvalchang va hasharotlarning uyalari va izlari ko'p

bo'lganidan, bu gorizont teshikli tuzilishga ega; ba'zan bo'shliqlar va teshiklarning devorlarida mog'orsimon ko'rinishli karbonatlar uchraydi;

B_{Ca}-karbonatli illyuvial gorizont, qalinligi 60-100sm; och qo'ng'ir-sarg'ish (malla), ko'pincha changsimon qumoqli, zichlangan, jonivorlarning inlari, uyalari siyrak uchraydi, oq dog'lar («oq ko'zanaklar») konkresiyalar («tugunchalar») va mog'orlar shaklidagi karbonatlar yaxshi ko'rinish turadi.

CCa – sarg'ish yoki malla tusli, changsimon-qumoq; yuqori qismida tuzlar ajralib turadi: 1,5-2,0 m da mayda gipsning taram-taram tuzilishli kristallari va druzalari uchraydi.

Tuproq yuzasidan boshlab xlorid kislota ta'sirida qaynaydi.

To'q tusli bo'z tuproqlarda gumusli gorizont yaxshi ifodalangan.

Qishloq xo'jaligida foydalanib, uzoq muddatlarda sug'orilganda bo'z tuproqlarning profilida keskin o'zgarishlar ro'y beradi va turli qalinlikdagi madaniy agroirrigasion gorizontlar yuzaga keladi. Shunga ko'ra tuproqning fizikaviy xossalari ham qo'riq yerlardagidan keskin farq qiladi.

Bo'z tuproqlar klassifikatsiyasi. Bo'z tuproqlar zonaning asosiy avtomorf tuproqlari jumlasiga kiradi. Bo'z tuproqlar bilan bir qatorda, bu yerda, sizot suvlari ancha yuqori joylashgan sharoitda shakllanadigan o'tloq-bo'z tuproqlar tipi va shuningdek sug'oriladigan bo'z (madaniy voqa) tuproqlarning bir necha tip va tipchalari ajratiladi. Ana shu tuproq tiplaridan tashqari zonada gidromorf tuproqlardan: sho'rxoklar, o'tloq tuproqlar, o'tloq-botqoq va botqoq tuproqlar hamda ular bilan birga uchraydigan turli tuproqlar tarqalgan.

Bo'z tuproqlar tipi uchta tipchaga: och tusli bo'z tuproqlar, tipik bo'z tuproqlar va to'q tusli bo'z tuproqlarga ajratiladi.

Bo'z tuproqlar uchun umuman quyidagi asosiy belgilar va xossalarning bo'lishi: tuproqning uncha aniq genetik gorizontlarga ajralib turmasligi, gumusning kam bo'lishi (to'q tusli bo'z tuproqlar bunga kirmaydi), ammo chirindili qatlamning ancha cho'ziqligi; mikroagregatlarning ko'p bo'lishi bilan birga makroagregatlarning ham yaxshi ifodalanmaganligi; yuqori kovakligi va ancha unumdorligi yaxshilangan

Mustaqil ishlash uchun savollar.

4. Cho'l (arid) zonasi tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi farqlar asosida qanday provinsiyalarga ajratiladi?
5. Gidromorf tuproqlar klassifikatsiyasini izohlang?
6. Cho'l zonasi asosiy gidromorf tuproqlari tiplarini ko'rsating va tavsiflang?

11-Mavzu: Gidromorf tuproqlar

REJA

1. Gidromorf tuproqlarning hosil bo'lish sharoitlari va klassifikatsiyasi.
2. Cho'l zonasining gidromorf tuproqlari.

Tayanch iboralar *Tuproq, gorizontallik, cho'l tuproqlari, tuproq okurugi, tuproq rayoni tuproqlar sistemikasi, Tayga-o'rmon, Podzollar, gleyli podzol, genezisi.*

Adabiyotlar. A1, A5, Q4, Q6, X1, X2, internet saytlari

Gidromorf tuproqlar jumlasiga sizot suvlari yaqin (0,5-3,0 m) bo'lgan sharoitda, doimiy kapillyar namlik ta'sirida hosil bo'ladigan o'tloq, botqoq, botqoq-o'tloq tuproqlar va sho'rxoklar kiradi.

Gidromorf tuproqlarning xossalari sizot suvlarining sathi, minerallashtirish darajasi va shuningdek, davriy ravishda bo'lib turadigan toshqin suvlari rejimiga bog'liq. Tuproqning namlanib

turish holati, shu yerdagi tuproq paydo qiluvchi ona jinslarning mexanik tarkibi va fizikaviy xossalariga ham bog'liq. Jumladan, yer osti suvlari lyosslarda 3-4 m bo'lganida, gilli va qatlamli guruntlarda 1,5-3 m, da tuproq gorizonti doimiy kapillyar namlanib turadi.

Gidromorf tuproqlar cho'l va bo'z tuproqlar zonalarida tarqalgan bo'lib, daryolarning quyi oqimlari, relyef depressiyalari (cho'kmaalari)da – ko'l atrofi, daryo va ko'llarning qurib qolgan pastliklari va tog' oldi qiya tekisliklari hamda tog'oldi yoyilmalarida katta maydonlarni egallaydi.

O'zbekistonda gidromorf tuproqlar maydoni sug'oriladigan yerlar maydonlarining 50% ni tashkil etadi.(R.Q.Qo'ziyev va boshqalar, 2004)

Gidromorf tuproqlarning hosil bo'lish sharoitlari va klassifikatsiyasi. O'rta Osiyoning cho'l zonasi va bo'z tuproqlar zonasi sharoitida o'tloq tuproq paydo bo'lish jarayoni faqat gurunt (sizot) suvlarning kapillyarlar orqali ustki gorizontgacha ko'tarilib, tuproqlarning qo'shimcha namlanishi mavjud bo'lgan sharoitda sodir bo'ladi. O'tloq jarayon tuproq va guruntlarning xarakteriga, birinchi navbatda ularning kapillyarlik xossalariga bog'liq bo'lib, gurunt suvi 1-2-3 m chuqurlikda bo'lganda yuzaga keladi. O'tloq jarayonning yuzaga kelishi uchun tuproqning kapillyarlar orqali namlanishi doimiy bo'lishi shart emas. Bahorda va yozda kuchli namlanishning bo'lishi o'tloq o'simliklarning rivojlanishiga sharoit tug'diradi, natijada o'tloq tuproqlarning rivojlanishi uchun sharoit vujudga keladi. Avtomorf tuproqlardagiga nisbatan o'tloq tuproqlarda o'simliklar qoldig'i ancha ko'p to'planadi.

O'tloq jarayonning ikkinchi belgisi – organik qoldiqlarning anaerob tipda chirishining ustunligidir. Shuning uchun har yili kuzda quriyidigan o'simlik qoldiqlari tamomila minerallashib ketmasdan, balki ularning ko'p qismi gumusga aylanadi va tuproqqa to'q-sur tus beradi.

Cho'l va bo'z tuproqlar zonasida o'tloq jarayon karbonatlar ishtirokida boradi, bu O'rta Osiyodagi o'tloq tuproqlarning xarakterli belgilaridan biridir. Tuproqning karbonatli bo'lishiga sabab jinslarda karbonatlarning ko'pligi va gurunt suvlarining tarkibida ohak va magniy tuzlarining (qattiq suv) ko'p bo'lishidir. Gurunt suvlari yuqoriga ko'tarilayotganda biroz isiydi va natijada pastki gorizontlarda ohak (kalsiy karbonat) cho'kmaga tushadi, karbonatli «sho'x», ohakgil (mergel) va turli o'lcham va shakldagi konkresiyalar (har xil shakldagi yangi hosilalar) holidagi qatlamlar vujudga keladi.

Kuchsiz minerallashgan gidrokarbonatli gurunt suvlari uchraydigan xududlarda o'tloq jarayon tuproqlarning karbonat kalsiyli va karbonat magniyli sho'rlanishi bilan birgalikda kechadi. Bu tipdagi sho'rlanishni Zarafshon va Farg'ona vodiylarida birinchi bo'lib D.M.Kuguchkov (1951) aniqlagan.

O'tloq tuproq paydo bo'lish jarayonining doimiy yo'ldoshi – bu sizot suvi ishg'ol etgan pastki qatlamlarda sodir bo'ladigan botqoqlanishdir, ya'ni qaytarilish jarayonining kuchli bo'lganligi (anaerob sharoitda) ko'pincha gley (berch) qatlamning hosil bo'lishiga sabab bo'ladi. Botqoqlanish darajasi gurunt suvlarning chuqurligiga va rejimiga bog'liqdir. O'tloq tuproqlardagi gley (berch) qatlam gurunt suvlarining sathiga bog'liq bo'lib, har xil chuqurliklarda uchraydi. Gleylanish loyli guruntlarda juda kuchli namoyon bo'ladi. Berch qatlamda va uning ustida temir oksidlari qo'ng'ir tusdagi dog' hoida ajralib chiqadi. Bu havoning kirishi tufayli temir chala oksidlari (zakislari) ning temir oksidlariga aylanishidir.

Minerallashgan gurunt suvlari yuza joylashgan yerlarda tuzlar tuproqning ustki qatlamlarida to'planib, tuproqni sho'rlantiradi.

O'tloq tuproq paydo bo'lish jarayoni sharoitini belgilaydigan, nam rejimi va biologik jarayonlar dinamikligining yuqoriligi ushbu jarayonning tezligi va o'zgaruvchanligiga sabab bo'ldi. Jarayon gidromorflilikni kuchaytirishi mumkin, bunda o'tloq tuproqlar botqoq tuproqlarga, sho'rlangan tuproqlar esa sho'rxoklarga o'tishi mumkin, yoki dasht (quruq)lashishiga olib kelib, qoldiq o'tloq va botqoqlanish belgilarini saqlagan, zonal avtomorf tuproqlarga aylanishi mumkin. Ayniqsa tuproqlar evolyusiyasining tabiiy yo'nalishiga sug'orish melioratsiyasi va agrotexnik tadbirlar kuchli ta'sir etadi.

Gidrogeologik sharoitlariga qarab sizot suvlarining rejimi, minerallanishi va tuproqlarning tuz rejimlari keskin farq qiladi. Shuning uchun gidromorf tuproqlar orasida ularning namlanish sharoitlariga qarab allyuvial rejimdagi va soz rejimli tuproqlar ajratiladi. Allyuvial rejim daryo

vodiylarida sizot suvlari barqaror bo'lmagan sharoitda yuzaga keladi. Soz rejimi tog'oldi qiya tekisliklarda va yoyilmalarda tog'lardan sizib oqayotgan bosimli sizot suvlarining barqaror bo'lgan sharoitida hosil bo'ladi.

Har ikkala rejimda ham o'tloq, botqoq-o'tloq, botqoq tuproqlar va sho'rxoklar hosil bo'ladi.

Yer osti suvlari yaxshi oqib ketadigan sharoitda sizot suvlari odatda kam minerallashgan bo'lib, bo'z tuproqlarning yuqori zonolari uchun va tog' viloyatlariga xosdir. Odatda bunday sharoitda sho'rlanmagan gidromorf tuproqlar hosil bo'ladi. Yer osti suvlari kam oqib ketadigan joylarda sizot suvlarining minerallashuvi yuqori bo'lganligi sababli, cho'l zonasidagi va kisman bo'z tuproqlarning quyi zonalaridagi gidromorf tuproqlar turli darajada sho'rlangandir. Sug'orib dehqonchilik qilinadigan maydonlarda, sug'orish suvlari ta'sirida yer osti sizot suvlarining qayta ko'tarilishi va kam oqib ketishi ro'y beradigan sharoitda avtomorf tuproqlardan gidromorf tuproqlar ham hosil bo'ladi. Bunda bo'z tuproqlarning o'tloq tuproqlarga o'tishi uchun ancha uzoq vaqt kerak bo'ladi. Yer osti suvlari pasaygan sharoitda gidromorf tuproqlar zonal – taqir va bo'z tuproqlar singarilarga aylanadi. Bu ham uzoq davom etadigan jarayon bo'lib, gidromorf tuproqlardan avtomorf tuproqlarga o'tuvchi turoqlar jumlasiga o'tloq-bo'z, o'tloq-taqir tuproq kabilar kiradi. Turli tuproq zonalarining gidromorf tuproqlari bir-biridan farq qiladi. Chunki bu tuproqlarning rivojlanishiga sizot suvlaridan tashqari har bir zonaning tabiiy sharoitlari- iqlimi, tuproq paydo qiluvchi ona jinslar tarkibi, o'simliklar qoplami va boshqalar katta ta'sir etadi. Shuning uchun ham zonal joylashuviga ko'ra, *cho'l zonasining va bo'z tuproqlar zonasining gidromorf tuproqlariga* ajratiladi.

Har ikkala zonaning gidromorf tuproqlari namlanish sharoitiga ko'ra *allyuvial* va *soz* rejimli bo'lishi mumkin.

Klassifikatsiyasi. Cho'l va bo'z tuproqlar zonasi asosiy gidromorf tuproqlarining tiplari – o'tloq, botqoq va sho'rxok tuproqlari bo'lib, ular botqoq-o'tloq, o'tloq (tipik), sho'rxok va botqoq-sho'rxok singari tipchalarga ajratiladi. Gidromorf tuproqlar quyidagi avlodlarga: 1-allyuvial, 2 – uncha rivojlanmagan shag'alli allyuvial; 3-sho'rlangan allyuvial; 4- sozli tuproqlar; 5- sho'rlangan soz; 6-sho'rtobli soz tuproqlar kabilarga bo'linadi.

Sho'rlanish darajasiga qarab: sho'rlanmagan, kuchsiz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan va kuchli sho'rlangan tuproqlarga ajratiladi. Gumus miqdoriga ko'ra och tusli (2 foizgacha gumus bo'ladi) va to'q tusli (2 foizdan ko'p) turlarga bo'linadi.

Sug'oriladigan yerlardagi gidromorf tuproqlar orasida sug'oriladigan o'tloq, botqoq-o'tloq va botqoq (sholipoya) tuproqlari va ular ham yangidan sug'oriladigan va qadimdan sug'oriladigan (voha) tuproqlariga ajratiladi.

Cho'l zonasining gidromorf tuproqlari. Cho'l zonasining gidromorf tuproqlari daryo vodiylari va irmoqlarida keng tarqalgan bo'lib, ularning asosiy qismi allyuvial rejimli tuproqlar jumlasiga kiradi. Cho'l zonasi gidromorf tuproqlari Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Atrek daryolarining vodiylarida va deltalarida, shuningdek, Chu daryosining quyi oqimlarida katta maydonlarni egallaydi Cho'l zonasining soz rejimli gidromorf tuproqlari asosan Zarafshon, Murg'ob, Tajang va So'x daryolarining yoyilmalarida uchraydi.

Cho'l zonasining ko'proq tarqalgan gidromorf tuproqlariga cho'l mintaqasi o'tloq, cho'l mintaqasi botqoq va sho'rxok tuproq tiplari, cho'l mintaqasi o'tloqi-qayir-allyuvial, botqoq-utloq qayir allyuvial, o'tloqi-taqir, loyli botqoq, torfli botqoq tuproqlari tipchalari tarqalgan.

Cho'l zonasi gidromorf tuproqlarining o'ziga xos xususiyati, unda gumusning kamligi va turli darajada sho'rlanganligidir.

Cho'l zonasi chegarasida sug'oriladigan yerlar asosan Amudaryoning o'rta oqimi, Zarafshon vodiysining quyi oqimi, Sirdaryoning qadimgi va hozirgi deltalarida keng tarqalgan.

O'tloq tuproqlar. *O'tloq tuproqlar* sizot suvlari 1 – 2,5 m va doim o'ta kapillyar namlanib turadigan sharoitda shakllanadi. Daryolarning vodiylari, irmoqlari, tog' yon bag'irlarining pastqam yerlarida o'tloq boshqoqli o'simliklari ta'sirida hosil bo'ladi.

O'tloq tuproqlar profili quyidagi A-AB1-BCa-CCa gorizontlarga bo'linadi. O'tloq tuproqlar gumusning ko'pligi (4 foizgacha) va chirindili gorizontning qalinligi (A+AB 45-60 sm) bilan xarakterlanadi. O'ta nam bo'lgan gorizontda ko'kimtir-zangori va ko'ng'ir dog'lar yaxshi ajralib

turadi. Ko'pincha pastki gorizontlarda karbonatlar, gips va ba'zan suvda oson eriydigan tuzlar to'plangan. Ayrim regionlar (Zarafshon va Farg'ona vodiylarida) dagi o'tloq soz tuproqlarda mergellanish jarayonlari kuchli bo'lib, karbonatli konkresiyalar, va qattiq sho'x qatlamlari ajralib turadi. (D.M.Kuguchkov, 1953, P.U.Uzoqov, 1961).

O'tloq tuproqlar 2 tipgacha: *o'tloq (tipik) tuproqlar* – sizot suvlari 1,5-2,5 m da bo'lgan sharoitda o'tloq o'simliklar ostida hosil bo'ladi va *nam o'tloq (botqoq-o'tloq) tuproqlar* – daryo terrasalari va tog' oldi tekisliklardagi pastkam, yer osti suvlari yaqin (0,5-1,5 m) va doimiy namlanib turadigan yerlarda hosil bo'ladi. O'tloq tuproqlar nisbatan gumusga boy va ancha ko'proq gleylashgan.

Qayir - allyuvial o'tloq tuproqlar. Bu tuproqlar maydoni uncha katta emas. Har yili yoki davriy ravishda suv bosib turadigan daryo sohili terrasalarida, daryo uzoqda joylashgan, lekin u bilan tarmoqlar orqali birlashgan pastliklarda va daryo toshqinidan suv bosadigan yerlarda tarqalgan. Toshqin suvlarida turli darajada loyqa bo'lganidan, qayirni suv bosganda oqim tezligiga qarab, turli mexanik tarkibli allyuviy yotqiziladi. Shuning uchun sohil – allyuvial tuproqlari qatlamli bo'lib, qumdan tortib sozga qadar turli mexanik tarkiblidir. Suv toshqini qaytgandan keyin yangi keltirilmalar yuzasini (tutash chim hosil qilmagan holda) turli o'simliklar, jumladan qiyoy qoplaydi. Qayta suv toshqini bo'lganda o'simlik qoldiqlari allyuviy yotqizilari tagida qolib ketadi. shuning uchun keltirilmalar orasida o'simliklar poyasining chala chirigan qoldiqlari ko'p uchraydi. Tuproq profili genetik qatlamlarga aniq ajralmagan va strukturasiz. Karbonatli va gipsli gorizontlar ifodalanmagan. Sohil-allyuvial o'tloq tuproqlarda gumus miqdori kam (0,30-0,67 foiz), shunga ko'ra azot ham oz (0,30-0,04 foiz). Umumiy fosfor – 0,09-0,12 foiz. Harakatchan fosfor deyarli yo'q. Umumiy kaliy miqdori 1,5-1,9 foiz

Mustaqil ishlash uchun savollar.

7. Cho'l (arid) zonasi tuproqlarining morfogenetik xususiyatlaridagi farqlar asosida qanday provinsiyalarga ajratiladi?
8. Gidromorf tuproqlar klassifikatsiyasini izohlang?
9. Cho'l zonasi asosiy gidromorf tuproqlari tiplarini ko'rsating va tavsiflang?

12-Mavzu: Tuproq eroziyasi va degradatsiyasi, ularga qarshi kurash choralari. Tuproq muhofazasi

REJA

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 muhofazasi

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

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

Tuproq eroziyasi — eng keng tarqalgan degradatsiya turi hisoblanadi. U ulkan iqtisodiy va ekologik zarar yetkazadi, chunki qishloq xo'jaligining asosiy vositasi va biosferaning o'rnini bosib bo'lmaydigan 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 qatlamining 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 kilogrammi 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 guruhiiy va fraksiyali 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 zahiralari kamayadi. Shuningdek kuchli eroziyalangan tuproqlar qishloq xo'jalik ekinlarining 1 gr. quruq hosilini olish uchun eroziyalanmagan tuproqlarga nisbatan ko'p nam sarf qiladi, nam to'plash qobiliyati esa, eroziyalanmagan tuproqlardagiga nisbatan kam (Gussak, 1959).

Eroziyalangan tuproqlarda hosil pasayishini ana shunday qonuniyati Q.U.Usmonov, A.A.Adilov, M.Yunusov, X.X.Yusupov va S.S.Rustamovni Jizzax viloyatining bo'z tuproqlarida hamda X.M.Maxsudov, Deressa 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.

Deressa 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 qoplami yaxshi bo'lgan taqdirda 100-200 yildan 1000 yil va undan ham ko'proq vaqt talab etilishi ma'lum, ya'ni keyingi 70-100 yillar mobaynida yerdan noto'g'ri foydalanishi oqibatida keyingi kamida 1000 yillar va hatto 10000 yillar mobaynida tabiat kuchlari bajargan ishlarning natijalari yo'qqa chiqarilishi mumkin. Shu bois, tuproqni 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 mollarni tartibsiz boqilishi oqibatida tabiiy tuproq qoplamining 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 bir-birlari bilan birlashishi natijasida namoyon bo'layotir. Iqlim o'zgarishi, yer yuzasining notekisligi, yerning geologik - geomorfologik kabi tabiiy omillar bilan birgalikda inson tomonidan yer, suv manbalari noto'g'ri foydalanilishi tuproq suv va shamol eroziyasini rivojlanishiga asosiy sababdir.

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 ekspozisiya bo'yicha joylanishi, tog'larning balandligi katta ahamiyatga ega. Shuning uchun O'zbekiston hududida iqlimning shakllanishi atmosfera sirkulyasiyasining xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Yoz oylarida Markaziy Osiyoning sahro va cho'llardan iborat katta kengliklarida bir zayildagi kuchli qizigan kontinental jazirama issiq hukm suradi. Shuning uchun yoz bo'yi havo ochiq, behad issiq bo'ladi. Sovuq mavsumda esa kontinental-subtropik va mo'tadil kengliklarning sovuq massalari o'rtasida Markaziy Osiyoda janubiy siklonga xos rivojlanadigan sovuq oqim hosil bo'ladi, qishki-bahorgi 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 $0,2 - 0,5^{\circ}$ S atrofida, yozda esa ko'proq $0,7 - 0,8^{\circ}$ S.

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

- | |
|--|
| • 1^0-3^0 gacha bo'lgan qiyalikda -10-15 t/ga, |
| • 3^0-5^0 da - 15-25 t/ga, |
| • 5^0-7^0 da - 25-35 t/ga, |
| • 7^0-10^0 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'lqinsimon 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'lqinsimon 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'lqinsimon past-baland relyefli tog' etagidagi adirlar katta qiziqish uyg'otadi. Bulardan tashqari respublikamiz hududida loyli, qumoq lesslar va skeletli-mayda zarrali yotqiziqlarda 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 qoplangan, namlikni parlanishdan va tuproqni qurg'oqchilikdan saqlaydi.

Tuproqni shamol eroziyasidan saqlashda o'simliklar qoplamasi 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 qoplamasi 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) boshqoqli, dukkakli o'simliklar aralashmasi; b) boshqoqli 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 himoya qiladi, ikkinchi o'rinda yoppasiga ekiladigan bir yillik kuzgi ekinlar, uchinchi o'rinda bahorgi boshqoqli 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 qoplamasi 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 qoplamasiz 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 xossalari belgilovchi asosiy ko'rsatkich hisoblanadi. Ko'p yillik o'tlar va kuzgi ekinlar tuproqni juda yaxshi himoya qiladi. Shunday qilib, o'simlik qoplamasi 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 qolish 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 eroziyasining xosil bo'lishiga quydagi tabiiy jarayonlar sabab bo'ladi; jarliklar, kuchli yong'inlar, antropogen omillar. Natijada, tuproqning sirti o'pirilib tuproqning mineral qismi yuzaga chiqib qoladi. Masalan, Amazonka tuproqlarida eroziyasi jarayonlarning sodir bo'lishiga o'rmonlarning kesilishi va re'lefning qiyaligi sabab bo'ladi¹

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 voqeyeliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

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

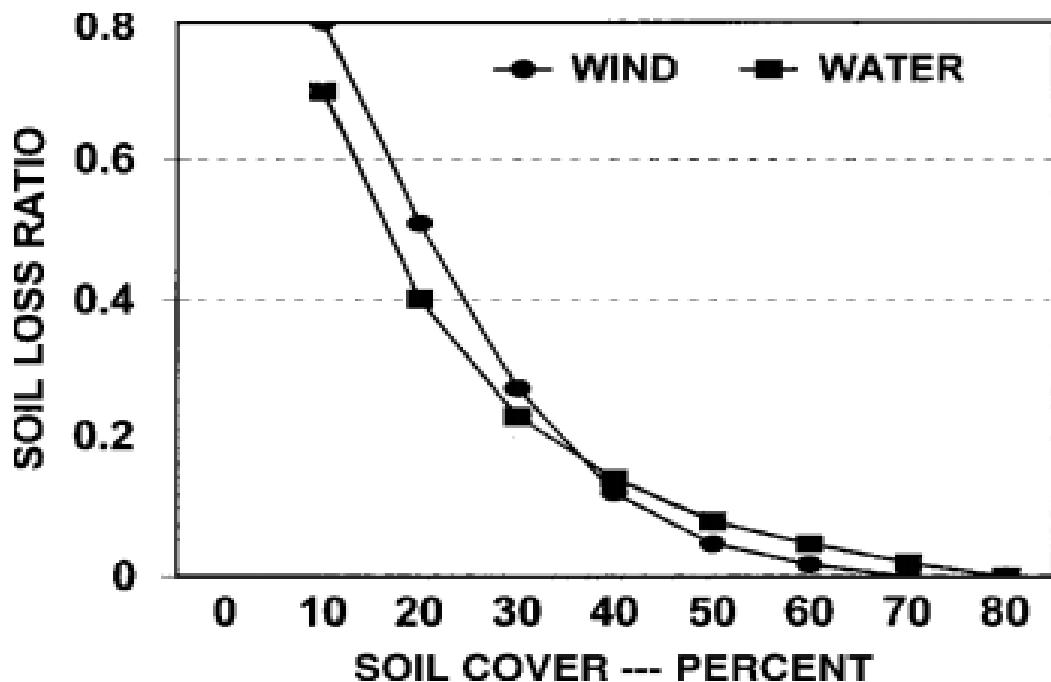
Ko'rsatkich Koeffisiyent (KN)

Eroziyaga uchramagan 1,00

Kuchsiz eroziyaga uchragan 1,10

O'rtacha eroziyaga uchragan 1,20

Kuchli eroziyaga uchragan 1,50



22-rasm. Tuproqlarning shamol va suv natijasida yemirilishi

¹ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 7-6er

Nazorat savollari

1. Eroziyaning asosiy turlarini izohlang?
2. Eroziyaning namoyon bo'lishida ayrim omillar va sharoitlarning rolini tushuntiring?
3. Eroziyaning rivojlaniishiga o'simliklar ta'sirini aytib bering?
4. Eroziyaga uchragan tuproqlarni tasniflash prinsiplarini aytib bering?
5. Turli darajada eroziyalangan tuproqlar diagnostikasini ko'rsating?
6. Eroziyaga chalingan tuproqlarning qanday xossalari va xususiyatlari yomonlashadi?
7. Eroziya qayerlarda ko'p tarqalgan?
8. Eroziyaning zararlarini tushuntirib bering?
9. Jarlanish eroziyasi va uning zarari haqida so'zlab bering?
10. Tuproqlarni eroziyadan saqlashdagi asossiy tadbirlarni tavsiflang va ularning zonal xususiyatlarini ko'rsating?
11. Irrigasion eroziya, uning oldini olish va qarshi kurash tadbirlarini ta'riflang?
12. Shamol eroziyasi va unga qarshi kurash chora tadbirlari nimalardan iborat?

13-Mavzu: Amerika tuproqlari

REJA

1. Amerika tuproqlarining umumiy xarakteristikasi
2. Subekvatorial o'rmonlar zonasi
3. Tabiat zonalari

Tayanch iboralar: tuproq MDX, podzol tuproqlar, yuqori va quyi gorizant, subboryal, iqlim

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

Tarkalishi, tuprok paydo kiluvchi omillari, iklimi, reliefi, ona jinsi, usimliklari, podzol tuproklar ularning tarkibi, xossalari, klassifikasiyasi. Chimli va chimli podzol tuproklar. Ulardan foydalanish. Botkok tuproklar, tarkalishi, kelib chikishi, tuzilishi, tarkibi, xossalari va foydalanishi. 1. Tayga urmon zonasi MDX mintakasining katta kismini egallaydi. Zona maydoni 1150 mln gektarni tashkil etib shimoldan tundra, janubdan urmon dasht zonasi bilan chegaradosh 64 % maydoni tekislik va 36 % i torli ulkalarga tugri keladi. Iklimi. Mu'tadil sovuk va etarli darajada namlangan garbiy kismi nisbatan yumshok iklimli, sharkka tomon kurgoklashib (kontinentallashib) boradi. Urtacha xarorat YEvropa kismida +4 S, garbiy Sibirda -3 S da ~ 7 S gacha va Sharkiy Sibirda - 7 S dan -16 S gacha uzgarib turadi. Yillik urtacha yorin mikdori YEvropa kismida 600 mm, garbiy Sibirda 425-565 mm, Sharkiy Sibirda 140-240 mm. Tinch okeani soxili va Amur vodiysida 500 mm gacha etadi. Markaziy tayga-urmon zonasida vegetasiya davrining uzunligi 40-155 kun bulib, umumiy temperatura yirindisi 40Q-2450 S, Sharkiy Sibirda bu rakamlar 40~123 kun va 400-2000 S, Uzok Sharkda 40-103 kun va 400-1500. Zonaning xamma kismida Yoringarchilik buglanishga nisbatan 1,1-1,33 marta kup bulgani uchun sernamdir. Reliefi. Zonaning YEvropa kismi uchun tekis relief xarakterli uning shakllanishida muzliklarning roli katta. Osiyo kismidagi garbiy Sibir past tekisligi Sharkda YEniseydan bogalab pasttoglari va sungra togli ulkalarga utadi. YEniseydan Sharkda Urt Sibir past toglari. Markaziy Yokutiston past tekisligi va Sharkiy Sibir xamda Uzok Sharkdagi murakkab togli relief xarakterlidir. Tuprok, paydo kiluvchi ona jinslar, kelib chikishi va takribiga kura juda xilma-xil, YEvropa ([Yevropa haqida referat](#)) kismi va garbiy Sibir past-tekisligida turli mexanik tarkibili morena va muz yotkiziklari, Sharkiy Sibirda tub jinslar va chukindi jinslarning elyuvial - delyuvial yotkiziklaridan iborat. Butun zonaning daryo soxillarida kadimgi va xozirgi zamoy allyuvial yotkiziklari asosiy axamiyatga ega. Zonada tarkalgan ona jinslarning kupchiligi karbonatsiz bulishi xarakterli. Usimliklari. Bu zonaning usimliklari urmon. utsimon utlok va botkok formasiyalardam tashkil topgan. Urmonlar mazkur zonanning

kupchilik kismida tashkil etadi. Zonaning urmonlari turlicha kalinlikda bulib daraxt turlari xam xar xil. Zonaning shimoliy tayga kismida, kora karagay, dub, kaday, tog terak, lipa, zarang, kedr va karagaydan iborat nina bargli daraxtlar, janubga tomon buta usimliklari, sovuk; va botkoklikda joylashgan moslashgan kayin va tog terak singari daraxtlar siyraklashib borib, ular urnida xar xil karagaylardan iborat kalin zich baland urmonlar paydo buladi. 2. Podzol tuproklar asosan igna bargli urmonlar va tayga moxli urmonlar ostida shakllanadi. Bu tuprok turi profilining kelib chikishi podzollanish va ellyuvial gleylanish jarayonlari bilan borlik. Podzol va gleyli podzol tuproklar maydoni 132 mln.gektar. Podzol tuproklar 3 tipchaga gleyli podzol, podzol va chimli podzol tipchalarga bulinadi. Podzol tuprok atamasi ruscha "podzol" - "kul rang" sutdan olingan va 1-chi bulib V.V.Dokuchaev 1873 yilda ilmiy adabiyotlarga kiritgan. Podzol tuproklarning kelib chikishi xakidagi kator faraz va nazariyalar V.V.Dokuchaev, P.A.Mostichev va N.M.Sibirsev tomonidan ishlab chikilgap bulib, ularning fikricha bu tuproklar urmon usimliklari ishtirokida xosil buladigan chirindi kislotalarining ta'sirida shakllanadi. Keyinchalik podzollanish jarayoni xakida K.K.Gedroys va V.R.Vilyamsning karashlari yuzaga keldi. K.K.Gedroys buyicha podzollanishning eng muxim omili suvdagi vodorod ionlari xisoblanadi. V.R.Vilyams podzollanish jarayonvni urmon tushamasining zamburuglar ta'sirida chirishidan xosil buladigan uziga xos-spesifik organik kislota ya'ni kren kislotasi ta'sirida yuzaga keladi deb kursatadi.Podzollanish jarayoni xakidagi xozirgi zamon karashlar. I.V.Tyurin, N.P.Remezov, S.P.Yarkov, A.A.Rode. V.V.Ponomareva va boshka olimlarning asarlarida yanada rivojlantirildi. Podzollanish jarayonlari natijasida tuprok profilida il (loyka) zarrachalari fraksiyalarining tarkalishida uziga xos konuniyat yuzaga keladi. Odatda podzol (A2) gorizontda 0,001 mm dan kichik zarrachalar 15 % nv.illyuzial (V) gorizontda esa 36-37 % ni tashkil etadi. Podzol tuproklarda gumus 1-4 % bulib,uning tarkibida fulvo kislota asosiy urinni egallayadi. Bu tuproklarda usimliklar uchun zarur ozik moddalar (N , R, K,) mikdori x,am kam. Nokulay fizik-kimyoviy xossalarga ega. A A katlami kuchli kistotali rN-4,0-4,8. Yukori gorizontlarida singdirish sigami past 100 g tuprokda 8-11 mg ekv.

Asoslar bilan tuyinganlik darajasi A - gorizontda 21, a " gorizontda 20, V-gorizontda 46-73 % ni tashkil etadi. Strukturali yaxshi ifodalanmagan bulib, salbiy xususiyatlarni yaxshilash uchun erlarni oxaklash va ugitlardan samarali foydalanish lozim. Podzol tuproklar uzining kator belgilari asosida aloxida turlarga bulinadi. Jumaladan, podzollanish darajasiga kura: oz podzollashgan va podzol (A } gorizonti dorsimon shaklda ifodalangan va uvokli strukturaga ega. Urtacha podzollashgan - A gorizonti yaxlit xolda ifodalangan bulib, plitasimon yoki plitasimon - uvokli strukturali: kuchli podzollashgan - A gorizonti yaxlit bulib, sochilma - yaproksimon yoki tangachasimon strukturali: podzollar - A gorizonti yaxlit, okish, unsimon.3. Chimli tuproklar turli tarkibli xar kaday ona jinslarda utlok utsimon usimliklar ta'sirida xosil buladi-Asosan, Boltikbuyi jumxuriyatlari, Arxangelsk, Lenigrad, Moskva, Yokutiston, Sharkiy Sibir va Uzok sharkda tarkalgan bulib, maydoni 9 mln.ga.shundan 5 mln.gektari Kimchatkova Sharkiy Sibir va Uzok Sharkda tarkalgan bulib, maydoni 9 mln ga, shundan 5 mln.gektari Kamchatka va Sharkiy Sibirda.Chimli tuprok atamasi birinchi bulib V.V.Dokuchaev tomonidan ilmiy adabiyotlarga kiritilgan bulib, "chimli tuproklarning paydo bulish jarayoni xakidagi nazariyani V.R.Vilyams va I.V.Tyurinlar ishlab chikkan.Chimli tuproklarning paydo bulish jarayonida ayniksa utlok - pichan va utlok - dasht usimliklarining roli katta.Utsimon usimliklar ta'sirida tuprokda gumus va boshka ozik moddalar tuplanishi bilan bir katorda tuprokning fizik-kimyoviy([Kimyoviy ifloslanish](#)) va fizik xossalari xam yaxshilanadi, mikrobiologik jarayonlar kuchayib, tuprok unumdorligi yuzaga keladi.Chimli tuproklar: chim - karbonatli, chim-gleyli va chimli litorei kabi tipchalarga bulinadi.Chim - karbonatli tuproklar tarkibida kalsiy karbonat birikmalari kup bulgan (oxak, mergel va boshka) jinslarda xosil buladi va yuviladigan suv rejimi tipiga ega.Chimli gleyli tuproklar yuza va sizot suvlari bilan uta namlanadigan va tuprok eritmasida kalsiy bulgan sharoitda yuzaga keladi.Chim - karbonatli va chim - gleyli tuproklarning profili kuyidagicha tuzilgan: A - chimli gorizont: A - gumusli, buzgish yoki tuk kulrang tusli gorizont: kalinligi 10-34 sm.uvokli strukturaga ega: V - utuvchi gorizont va S - tuprok paydo kiluvchi jinslardan iborat. Bu tuproklarda gumus 3-14 % bulib, gumin kislotasi kup.Chimli-litogen tuproklar tarkibida kalsiy va magniy silikatlar kup

saklangan va temirga boy ellyuviy jinslarda shakllangan. Bu tuproklar Urta Sibirda keng tarkalgan. Gumus mikdori 2-9 %. Tynpois reaksiyasi neytralga yaqin. Chimli-podzol tuproklar. Tayga urmon zonasining YEvropa va Osiyo kismi janubiy rayonlarida tarkalgan bulib.uziga kos aloxida zonachani tashkil etadi. Umumiy maydoni 185 mln.gektar. Bu tuprok ichki jarayon - podzol va chimli jarayonlarning birgalikda ta'siri natijasida, ya'ni utsimon usimliklari bulgan urmon ostida yoki Chimli - podzol tuproklarning tarkibi va xossalari kupincha podzollanish va chimli jarayonlarning rivojlanishiga.shuningdek xaydaladigan erlarda ularning madaniylashish darajasiga bevosita borlik. Tuprokning yukori katlamlarida gumus mikdori 2-4 % bulib, pastga tomon kamayib boradi. Gumus tarkibida fulvokislotalar kup. ChImli podzol tuproklarning asoslar bilan tuyinish darajasi 50-70 foiz. Muxit reaksiyasi kislotali. Ozi moddalarga kambagal. N - 0,1-0,2. R-0,05-0,07 dan 0,1-0,16 foizgacha kaliy 1-1,25 foiz. Strukturasi yaxshi ifodalanmagan. Zichligi yukori katlamlarida 1,15-1,3 g-sm kub pastga tomon oshib boradi. (1,40-1,60 g-sm kub) umumiy kovakligi 54-58 %.

Ekvatorial o'rmonlar zonasi. Janubiy Amerikada ekvatorial o'rmonlar zonasi ekvatorning har ikki tomonida joylashgan. Ekvatorial o'rmonlar bu yerda **selva** (portugalcha, «o'rmon») deb ataladi. Janubiy Amerikada ekvatorial o'rmonlar katta maydonni egallagan. Amazonka havzasidagi o'rmonlar egallagan hududlarga Amazoniya deb nom berilgan. Faqat Braziliya Amazoniyasidagina 4000 ga yaqin daraxt turi uchraydi. Amazoniya ko'pgina qimmatbaho daraxtlar - kauchuk beradigan geveya daraxti, palmalarning har xil turlari, kakao daraxti, seyba (paxta) daraxti (balandligi 80 m), qovun daraxti va boshqalar vatani hisoblanadi. Eng yengil va qattiq bels daraxti shu zonada o'sadi. Undan T.Xeyerdal o'zining "Kon-Tiki" kemasini yasagan. O'rmonlarda yirik daraxtlar tanasiga chirmashib ketgan chirmoviq o'simliklar o'sadi.

Afrikadagidek bu yerda ham ekvatorial o'rmonlar tagida podzollashgan laterit tuproqlar - qizil-sariq ferralitlar vujudga kelgan.

Zonaning hayvonot dunyosi Osiyo va Afrika hayvonlari kabi, daraxtlarda yashashga moslashgan. Masalan, dumi bilan osilib yashashga moslashgan maymunlar, yalqovlar, hatto qurbaqa va kaltakesaklar ham daraxtlarda yashaydi. Daryolar bo'yida, suv havzalarida va botqoqli yerlarda tuyoqli hayvonlar - tapirlar va suv cho'chqasi - karibarlari, eng yirik bo'g'ma anakonda iloni, yirtqich *piranya balig'i* - «daryo odamxo'ri» yashaydi. Qalin o'rmonlar orasida yirtqich hayvonlardan yaguar uchraydi.

Qushlardan kolibrilar, xilma-xil to'tilar, katta shaftolixo'rlar ko'p tarqalgan. Yirik kapalaklar, yaltiroq qo'ng'izlar, o'rgimchaklar va chumolilarning xilma-xil turlari bor.

Subekvatorial o'rmonlar zonasi. Bu zona Braziliya hamda Gviana tog'liklarining shimoliy yonbag'irlarini egallaydi. Braziliya tog'ligidagi o'rmonlarda yomg'irli mavsum uzoq davom etadi, qurg'oqchil davr esa uch-to'rt oygacha cho'ziladi. Shu sababli o'rmonlarda bargini to'kadigan daraxtlar soni orta boradi. Subekvatorial o'rmonlarda yiliga 2000-3000 mm yog'in yog'adi. Gviana tog'ligining shimoliy qismida yog'in bundan ham ko'p yog'adi. Natijada doimiy yashil o'rmonlar tarkib topgan.

Savannalar zonasi subekvatorial iqlim mintaqalari hududidagi pasttekisliklarda, yassitog'liklarda tarkib topgan. Materikning Shimoliy yarimshardagi savannalarida daraxt o'simliklar (palmalar va akatsiyalar) ko'p, Janubiy yarimshardagi savannalarda esa kam o'sadi.

Savannalarning hayvonot dunyosida kichik bug'ular - mazamlar, yovvoyi cho'chqalar - pekarlar, zirhlilar - shox moddadan iborat qalqoni bo'lgan sutemizuvchi hayvonlar, chumolixo'r, kemiruvchilar, yirik qushlardan nandu tuyaqushi yashaydi. Bu zonada sernam savanna o'rmonlari, quruq savanna, cho'lga aylangan savanna, siyrak o'rmonli savanna va butazorli savanna tabiat komplekslari mavjud.

Dashtlar zonasi. Savannalardan janubda, subtropik iqlim mintaqasida dashtlar zonasi joylashgan. Dashtlar Janubiy Amerikada **pampa** (indeyeslar tilida «daraxtsiz yerlar») deb ataladi. Dashtlarda, asosan, o't-o'simliklardan chalov, betaga, yovvoyi tariq va boshqalar uchraydi. Sernam subtropik iqlim sharoitida hosildor qizil ferralit tuproqlar hosil bo'lgan. Pampalarda lamalar, tuyaqushlar, pampa bug'usi, pampa mushugi va boshqa hayvonlar yashaydi.

Cho'l va chalacho'llar zonasi. Janubiy Amerikada tropik cho'llar yo'q. Faqat Tinch okean sohillarida sovuq Peru oqimi ta'sirida Atakama cho'li tarkib topgan. Bu cho'lda yiliga 25-100 mm yog'in yog'adi, ba'zan yog'in yog'maydi. Cho'l o'simliklari namlikni tuman va shudringdan oladi. Mo'tadil iqlim mintaqasida chalacho'llar zonasi tarkib topgan. Tabiiy sharoiti qattiq, yog'in kam yog'adigan bu o'lka Patagoniya deb ataladi. Bu zonada kam hosilli bo'z tuproqlar keng tarqalgan. O'simlik qoplami juda siyrak, ular chimli g'allagullilardan va tikanli butalardan iborat. Kemiruvchilar, nutriya, mayda zirhlilar kabi hayvonlar ko'p uchraydi.

Balandlik mintaqalari. And tog'lari bir necha iqlim mintaqalarini kesib o'tadi. Balandlik mintaqalarining ko'p yoki kam bo'lishi, asosan, ikki sababga: tog' tizmalarining balandligiga va ularning ekvatorga yaqin yoki undan uzoqda joylashganiga bog'liq. Masalan, ekvatorga yaqin joylarda And tog'larining balandligi 5000-6000 metrni tashkil etadi. Bu yerda quyidagi balandlik mintaqalari uchraydi.

Subtropik mintaqaning And tog'i etaklarida chalacho'llar joylashgan. Yuqoriga ko'tarilgan sari bu mintaqqa qattiq bargli, doimiy yashil o'rmonlar va butazorlar mintaqasi bilan almashinadi. Undan balandda bargini to'kuvchi buk o'rmonlari mintaqasi, undan ham yuqorida alp o'tloqlari joylashgan. Markaziy And yassitog'liklarida esa tog' dashtlari va chalacho'llar hosil bo'lgan.

Tabiat zonalari. Materik iqlimi va relyefidagi farqlar tabiat zonalarining turlicha bo'lishiga zamin yaratadi. Buyuk ko'llardan shimoldagi tabiat zonalari kenglik bo'yicha tarkib topgan bo'lsa, janubdagi tabiat zonalari deyarli meridian yo'nalishida joylashgan.

Arktika cho'llari zonasi Grenlandiya oroli va Kanada-Arktika arxipelagini egallaydi. Qishi juda sovuq (-35°C dan past), yozi salqin ($+5^{\circ}\text{C}$ dan past). Asosiy o'simliklari mox va lishayniklar. Hayvonot olami oq ayiq, morj, qo'yho'kiz (ular faqat shu zonada yashaydi), oq yapaloqqush va boshqalardan tashkil topgan.

Tundra va o'rmon-tundra zonasining janubiy chegarasi sharqda 53° sh.k.dan, g'arbda 62° sh.k. yo'nalishigacha boradi. Botqoq va tundra — gleyli tuproqlarda buta va o't o'simliklar, pakana qayin va tol, toshyorar, mox va lishayniklar o'sadi. O'rmon-tundrada qora va oq qarag'ay, balzam pixtasi (qarag'ayi), tilog'ochlar o'sadi. Tundrada shimol bug'usi, qo'yho'kiz, lemming, qutb tulkisi, qutb bo'risi, oq kaklik, oq quyon, Alyaskada tog' qo'yi, qor echkisi ko'p uchraydi.

Tayga zonasi 45° sh.k.gacha tarqalgan. Zona botqoq, podzol va muzloq tuproqlardan tarkib topgan. Asosiy o'simligi qora va oq qarag'ay, Amerika tilog'ochi, balzam pixtasi, qarag'ay kabi igna bargli daraxtlar o'rmonlarni hosil qiladi. Labrador yarimorolidagi daraxtlarning 90% i qora qarag'ayga to'g'ri keladi. Hayvonlardan qora va qo'ng'ir ayiq, Amerika losi, kiyik, o'rmon bizoni, bug'u, Kanada silovsini, yenot, bo'ri, skuns, ondatra, qizil tulki kabilar yashaydi. Tinch okean sohillarida duglas qarag'ayi, oq va qora qarag'ay, kedr ko'p o'sadi. Daraxtlarning bo'yi 80-100 m ga boradi.

Aralash va keng bargli o'rmonlar zonasining sur o'rmon tuproqlarida qarag'ay, qayin, terak, tol, kashtan, eman, buk, Amerika yong'og'i, marvaridgul, yertut kabi o'simliklar o'sadi. Virgins bug'usi, kalamush, puma, bobr (suv qunduzi), qizil olmaxon, yenot, burunduk asosiy hayvonlaridir.

O'rmon-dasht va dasht zonalarining kashtan va qora tuproqlarida chalov, betaga, bizon o'ti eng ko'p uchraydi. Zonalarning shimoliy va sharqiy qismlarida qalin o'tlarning bo'yi 1,5 m ga yetadi. Buyuk tekisliklarda o't o'simliklar ancha siyraklashadi, tikanli butalar, janubda, hatto, dub, akatsiya kabi daraxtlar uchraydi. Asosiy hayvonlari bizon, bo'ri, tulki, kiyik, skuns (badbo'y), opossum, oqboshli burgut va boshqalardan iborat.

Chalacho'l va cho'l zonalarining asosiy o'simligi qora shuvoq, kaktus (bo'yi 4-9 m), yukka (daraxtsimon doimiy yashil o'simlik) qo'ng'ir-jigarrang tuproqlarda o'sadi. Sudralib yuruvchilar (qora ilon) va kemiruvchilar, qalqondorlar yashaydi.

Savannalar va siyrak o'rmonlar zonasida qizil va qizil-qo'ng'ir tuproqlar hosil bo'lgan. Baland o't o'simlikli, kaktus-akatsiyali savannalar va eman-qarag'ayli siyrak o'rmonlar xos.

Fasliy nam (musson) o'rmonlar zonasi uchun ferralit tuproqlar, eman, Karib qarag'ayi, palma, kiparis kabi o'simliklar xos. Hayvonlardan alligator (timsohning bir turi), qora ilon, kurka, Nikaragua sohillarida anakonda ilonlari yashaydi.

Balandlik mintaqalari Kordilyera va Appalachi tog'lari hududini qamrab olgan. Tog'larda oq qarag'ay, kedr, sekvoyya, qora qarag'ay o'sadi. Hayvonlardan tog' qo'yi, qizil ayiq, yaguar, puma, qor echkisi, kondor va boshqalar yashaydi

Aralash va keng bargli o'rmonlar zonasining sur o'rmon tuproqlarida qarag'ay, qayin, terak, tol, kashtan, eman, buk, Amerika yong'og'i, marvaridgul, yertut kabi o'simliklar o'sadi. Virgins bug'usi, kalamush, puma, bobr (suv qunduzi), qizil olmaxon, yenot, burundug asosiy hayvonlaridir.

O'rmon-dasht va dasht zonalarining kashtan va qora tuproqlarida chalov, betaga, bizon o'ti eng ko'p uchraydi. Zonalarning shimoliy va sharqiy qismlarida qalin o'tlarning bo'yi 1,5 m ga yetadi. Buyuk tekisliklarda o't o'simliklar ancha siyraklashadi, tikanli butalar, janubda, hatto, dub, akatsiya kabi daraxtlar uchraydi. Asosiy hayvonlari bizon, bo'ri, tulki, kiyik, skuns (badbo'y), opossum, oqboshli burgut va boshqalardan iborat.

Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Amerika tuproqlarini tariflang?
2. Amerika tuproqlari paydo bo'lish jarayonlari?
3. Amerika tuproqlarining gumus bilan taminlanganlik darajasi?

13-Mavzu: Nam subtropik zonasining qizil va sariq tuproqlari

REJA

1. Tarqalishi maydoni va tabiiy sharoitlari.
2. Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari.
3. Qizil va sariq tuproqlar genezisi va xossalari.

Tayanch iboralar: *Tuproq, iqlim, ona jins, sariq va qizil tuproq, o'simliklar, tip, tuproq profili.*

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

Tarqalishi, maydoni va tabiiy sharoitlari. Nam subtropik o'rmonlar uchun ko'proq qizil, sariq va podzollashgan subtropik (podzollashgan sariq) tuproqlar harakterli.

Nam subtropiklarning tuproqlari Kavkaz ortida, Gruziyaning Qora dengiz bo'yi nohiyalarida va Dog'istonda tarqalgan. Bundan tashqari Ozarbayjonning Lenkorandagi Talish tog'lari yonbag'irlarida sariq tuproqlar uchraydi. Nam subtropiklarning qizil va sariq tuproqlari 0,6 mln. gektarni tashkil etadi.

Iqlimi. Nam subtropiklarning tuproqlari nam va iliq iqlimli sharoitda hosil bo'ladi. Yog'inlar miqdori 1000-2500 mm. Asosan kuz-qishda yog'inlar ko'proq va havoning nisbiy namligi juda yuqori (75-80 foiz).

Havoning o'rtacha yillik harorati 13-15 OS, iyulda 21-23OS va yanvarda 5-7OS. 100S dan yuqori haroratning umumiy miqdori 3000-40000S. O'sish davri 240-250 kun.

Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslari. Qizil va sariq tuproqlar dengiz sathidan 600 m gacha bo'lgan balandlikda, asosan tog'oldi qir-adirlarda va pastki tog'larda tarqalgan. Qora dengiz qirg'oqlari bo'ylab tarqalgan qizil tuproqlar Adjariya tog' tizmalari yonbag'irlarining dengiz sathidan 90 dan 250-400 m gacha balandligida uchraydi.

Asosiy tuproq paydo qiluvchi jinslari andezitlar, bazaltlar, porfirli tuflar kabi otqindi jinslar va shuningdek uchlamchi davr cho'kindi jinslarining nurash mahsulotlaridan iborat. Pastqam hududlarda ona jinslar allyuvial va delyuvial-prolyuvial gilli qumli va shag'al-valunli yotqiziqlar hisoblanadi.

O'simliklari. Yog'inlarning ko'p va haroratning yetarli bo'lishi tabiiy va madaniy o'simliklarning tez o'sib rivojlanishiga imkon beradi. Yaproqli qalin o'rmonlarda grab(Sarpinius betulus), buk (Fagus orientalis), kashtan (Sastanea sativa) va boshqa daraxtlar, o'rmonlar ostida esa

rododendron (*Rhododendron ponticum*), lavr (*Lonocerasus officinalis*) o'sadi. O'rmonlarda paporotniklar (qirqquloq) ham keng tarqalgan.

Qizil va sariq tuproqlar genezisi va xossalari. Qizil va sariq tuproqlar uchun tuproq paydo qiluvchi jarayonlarning quyidagi uchta asosiy guruhlari xarakterli hisoblanadi:

1. O'rmon to'shamasining jadal minerallanishi va kam gumus hosil bo'lishi. Gumusli gorizontning qalinligi atigi 15-20 sm, gumus zaxirasi esa – 150 t/ga gacha. $CgCa : CfCa$ nisbati 0,5 ga yaqin. Subtropik o'rmonlar organik qoldiqlarining parchalanishi asosan zamburug' mikrofloralari ta'sirida sodir bo'ladi. Zamburug'larning faol ishtirokida kechadigan o'simlik qoldiqlari o'zgarishining tezligi, suvda eriydigan, tuproqda kam to'planadigan, fulvat tipdagi gumus hosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun subtropik o'rmonlar tuproqlarida gumusli gorizont uncha yaxshi shakllanmaydi. Tuproqlar past agronomik unumdorlikka ega, buning sababi gumusning kamligi va eriydigan kul elementlarining, oshiqcha yomg'ir suvlari bilan jadal yuvilib ketilishi tufayli biologik aylanish doirasidan chiqib ketilishidir. O'simlik qoldiqlarining 80-90% minerallashadi, bunda hosil bo'ladigan kul elementlarining asosiy qismi ildiz sistemalari tomonidan o'zlashtirilib, o'rmon biomassasining shakllanishida ishtirok etadi. Faqat kam qismi, sizot suvlariga qo'shib, biologik aylanishdan tashqariga chiqib ketadi. Tuproq eritmasining asoslar bilan to'yinishining pastligi tufayli tuproq muhiti kuchsiz kislotali reaksiyaga ega bo'ladi.

2. Yuviladigan suv rejimi ta'sirida suvda oson eriydigan tuzlar va karbonatlar to'liq yuvilib ketadi. Tuproq profilida oddiy tuzlar to'plangan gorizontlar bo'lmaydi.

3. Allit tipi bo'yicha tuproq mineral qismining allitlanishi, natijada getit, gibbsit, kaolinit va illit kabi ikkilamchi minerallarning hosil bo'lishi.

Tuproq qoplamasi asosan qizil va sariq tuproqlardan tashkil topgan. Ushbu tuproqlar nomining o'zi ularning qiyofasini belgilaydi. Eng asosiy ko'rsatkich – temir va alyuminiy oksidlarining to'planishi. Litosferada, kislorod va kremniydan keyin, ko'pchilikni tashkil etuvchi element alyuminiy, so'ngra esa temir. Shu sababli, bayon etilayotgan jarayon ko'pincha allitizatsiya (Al - Lito) deb ataladi. Ammo shuningdek ferralitizatsiya (Fe-Al-Lito) atamasi ham qo'llaniladi. Ushbu xodisalarni miqdor jihatdan alyuminiy birikmalari aniqlaydi. Ammo tuproqlar va nurash po'stloqlarining tashqi ko'rinishi, qizil va sariq tusga ega bo'lgan temir oksidlariga bog'liq. Sariq tuproqlarda, sariq tusga ega bo'lgan temir oksidining gidratlangan shakllari ($Fe_2O_3 \cdot nH_2O$) uchraydi. Qizil tuproqlarda esa qizil – qo'ng'ir tusli suvsiz minerallar (Fe_2O_3) ko'pchilikni tashkil etadi.

Temir va alyuminiyning erkin oksidlari va ular bilan birgalikda uchraydigan ikkilamchi alyumosilikatlar (kaolinli guruxdagi minerallar va gidrosilyudalar) birlamchi alyumosilikatlar va silikatlarining parchalanishi va qayta hosil bo'lishi natijasida hosil bo'ladi. Ushbu minerallarning to'liq qayta hosil bo'lishi, faqat nurash po'stlog'i allitli deb ataladigan, nam tropiklarda sodir bo'ladi.

Qizil va sariq tuproqlar shakllanishida quyidagilar sodir bo'lishi mumkin: gleylanish, yolg'on gleylanish, podzollanish, lessivaj, lateritlanish (temirli konkresiyalar va ortshteynlar hosil bo'lishi). Ularning turli darajada ifodalanilishi tuproq ayrim tipchalarining shakllanishiga olib kelishi mumkin. Qizil va sariq tuproqlar kimyoviy tarkibining asosiy xususiyatlari: gumusning kamligi, kislotali va kuchsiz kislotali reaksiyaga egaligi, singdirish qobiliyatining pastligi, tuproq singdirish kompleksida vodorod ionining uchrashi, tuproq mineral massasining temir va alyuminiy oksidlariga boyligidir.

Qizil tuproqlar tuzilishi, klasifikatsiyasi, tarkibi va xossalari.

Podzollashmagan tipik qizil tuproqlarning profili quyidagicha tuzilgan: A0-3-4 sm, chim yoki paporotnik (qirqquloq) ning chala chirigan qoldiqlari va daraxtlarning hazonlaridan iborat o'rmon to'shamasi; A1 - gumusli gorizont, bo'zg'ish-to'q jigarrang, uvoqli-donador strukturali, og'ir qumoq yoki soz mexanik tarkibli, g'ovak qovushmali bo'lib, qirqquloqlarning ko'plab ildizlari uchraydi; qalinligi 20-25 sm; B-o'tuvchi gorizont, o'z navbatida B1 va B2 ga bo'linadi; B1-bo'zg'ish -qizil, uvoqli, og'ir qumoq yoki qumoq, zichroq; B2-qo'ng'ir-qizil, qora va och sariq dog'lar uchraydi, ancha zich uvoqli, og'ir qumoq yoki soz tarkibli;

B gorizontining umumiy qalinligi 35-45 sm dan 70-80 sm gacha; C- tuproq ona jinsi, rangi bir xil emas, umuman qizil rangli bo'lib, temir, marganesning yirik qora konkresiyalari va och sariq kremnezyom dog'lari uchraydi, yong'oqsimon - uvoqli, og'ir qumoq, zich qovushmali.

Qizil tuproqlarning klassifikasiyasi. Qizil tuproqlar 2 tipchaga: tipik (podzollashmagan) va podzollashgan tuproqlarga bo'linadi (M.N.Sabashvili). Tipik qizil tuproqlar tog' yonbag'irlarining qiya tekisliklarida uchraydi. Bu tuproqlar profilining tuzilishi yuqorida berilgan.

Podzollashgan qizil tuproqlar qiya yonbag'irlarda tarqalgan bo'lib, tipik qizil tuproqlardan ochroq rangi va A2 gorizontining podzollashganligi va oqish tusi bilan farqlanadi. O'zlashtirilgan qizil tuproqlardagi gumusli gorizontining qalinligi, o'zlashtirilish muddati va madaniy holatiga bog'liq. Yaxshi o'zlashtirilgan yerlarda gumusli 40-45 sm ga yetadi. O'rtacha madaniylashgan tuproqlarda 30-40 sm, kam o'zlashtirilganida 20-30 sm dan oshmaydi. Gumusli gorizontning qalinligiga qarab uning gumusli holati ham o'zgaradi. Kam gumusli qizil tuproqlarning A gorizontida chirindi 6 foizdan oz, o'rta gumuslida 6-9, yuqori gumuslida 9 foizdan ko'p gumus bo'ladi.

Qizil tuproqlarning xossalari. Qizil tuproqlar asosan og'ir qumoq yoki soz mexanik tarkibli. Yirik fraksiyalarida dala shpatlari va boshqa birlamchi minerallar kam bo'lib, nurash jarayonlarining jadal borishi bilan bog'liq. Loyqa fraksiyalarining kaolinit gruppasi (galluazit, kaolinit) minerallari va oksidli minerallar ko'proq. Tuproq profilining umumiy kimyoviy tarkibida SiO₂ uncha ko'p emas (36 fozga yaqin), oksidlar ko'p (50 foiz). Qizil tuproqlarda ishqoriy va ishqoriy yer metallari juda oz. A gorizontida 5-6 ba'zan 10-12 fozgacha gumus bo'ladi. Gumus tarkibida fulvokislota ko'proq. Azot 0,2-0,4. Fosfor kam (0,08-0,1 foiz). Temir va alyuminiy fosfatlari suvda kam eriganligidan, harakatchan fosfor uncha ko'p emas. Singdirilgan kationlar yig'indisi tuproqning yuqori gorizontlarida 100 g tuproqda 20 mg. ekv, pastki qatlamlarda 10-12 mg. ekv. Singdirish sig'imiga nisbatan vodorod ko'p (60-75 foiz). Qolgan qismi kalsiy va magniyga to'g'ri keladi. Shu sababli tuproq reaksiyasi kuchli kislotali (pH - 4,2-4,5). Qizil tuproqlarda suvga chidamli sruktura ko'pligi sabablili, uning fizik xossalari ham yaxshi.

Mustaqil ishlash uchun savollar.

1. Tarqalishi maydoni va tabiiy sharoitlari qanday omillarga bog'liq
2. Relyefi va tuproq paydo qiluvchi ona jinslarining agronomic xususiyatlari
3. Qizil va sariq tuproqlar genezisi va xossalari va agrokimyoviy xususiyatlari.

13-Mavzu: Sho'rlangan tuproqlar

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 o'ttirish 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 (49-jadval).

49-jadval

Tuproq-gruntlardagi asosiy suvda oson eruvchi tuzlar

<i>Xloridlar</i>	<i>Sulfatlar</i>	<i>Karbonatlar</i>	<i>Bikarbonatlar</i>
<i>NaCl</i> (natriy xlorid)	<i>Na₂SO₄</i> (natriy sulfat)	<i>Na₂CO₃</i> (natriy karbonat)	<i>NaHCO₃</i> (natriy bikarbonat)
<i>MgCl₂</i> (magniy xlorid)	<i>MgSO₄</i> (magniy sulfat)	<i>MgCO₃</i> (magniy karbonat)	<i>Mg(HCO₃)₂</i> (magniy bikarbonat)
<i>CaCl₂</i> (kalsiy xlorid)	<i>CaSO₄·2H₂O</i> (kalsiy sulfat)	<i>CaCO₃</i> (kalsiy karbonat)	<i>Ca(HCO₃)₂</i> (kalsiy bikarbonat)

Ushbu tuzlardan 4 xili, ya'ni $\text{Mg}(\text{CO}_3)_2$, $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, CaCO_3 va $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 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 profil (agar butun profil sho'rhoklar darajasida sho'rlangan bo'lsa) guruhlariga bo'linadi. Morfologik tashqi ko'rinishga ko'ra sho'rhoklar - mayin, qatqaloq, qora va ho'l guruhlariga bo'linadi. Qatqaloq sho'rhoklarning betida yuqqagina 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 turlicha 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 xossaliklarini hamda unumdorlik ko'rsatkichlarini sho'rlanish jarayonlari ta'sirida o'zgarishi bir qator olimlar tomonidan o'rganilgan bo'lib, ularning ishlarida sho'rlangan tuproqlarning genezisi va melioratsiyasiga oid umumiy muammolar o'rganilgan, shu bilan birga tuproqlardagi suv hamda tuzlar harakatining barcha mexanizmlari va umumiy qonuniyatlari ochib berilgan. Bularga misol qilib L.T.Tursunov 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 mintaqada 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 uchrab turadi. Sug'oriladigan tuproqlarning ayrim qismlarida gidrokarbonatli chuchuk grunt suvlari yer yuzasiga yaqin joylashgan maydonlarda sho'rlanishning o'ziga xos magniy karbonatli turi aniqlangan bo'lib, ular Samarqand, Farg'ona va Toshkent viloyatlarining qator tumanlaridagi o'tloqi-botqoq tuproqlarida uchrab, ko'pgina maydonlarni egallagan.

Suvda eruvchi tuzlarning yuqori harakatchanligi bois sug'oriladigan sho'rlangan tuproqlar maydonlari doim o'zgaruvchan. Tabiiy va xo'jalik omillari sharoitlariga bog'liq ravishda ular nisbatan qisqa vaqt ichida ortishi yoki kamayishi va bir vaqtning o'zida sho'rlanganlik darajalari kuchayib yoki pasayishi mumkin. Sug'oriladigan tuproqlar sho'rlanganlik darajasiga qarab 4 ta asosiy guruhga - sho'rlanmagan, oz sho'rlangan, o'rtacha sho'rlangan, kuchli sho'rlangan va sho'rhoklarga bo'linadi. Sho'rlanish darajasi asosan tuproqning sho'rlanish ximizmidan kelib chiqqan holda aniqlanadi. Turli tipda sho'rlangan tuproqlar uchun tuzlar miqdorining maqbul chegarasi quyidagi jadvalda keltirilgan (50-jadval).

Sug'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

50-jadval

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

<i>Sho'rlanganlik darajasi</i>	<i>0-100 sm li qatlamdagi tuzlar miqdori</i>	
	<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>	$> 3,0$	$> 0,15$

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 (minerallashgan) 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 mineralizasiyasi 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 minerallashgan (yer yuzasiga nisbatan yaqin joylashgan - 1,5-2,5 metrgacha va oqimi sust, masalan, Sirdaryoning chap sohili) maydonlarda qayir yerlar sho'rlangan va meliorativ tadbirlar o'tkazishni taqazo etadi.

Tuproq va uning qatlamlarida tuzlarning to'planishiga bir qancha omillar ta'sir etadi. Tuzlar hosil bo'lishining asosiy manbalari atmosfera yog'in-sochinlari, tuproq-grunt suvlari, tuproq hosil qiluvchi ona jinslar, nihoyat oqar suvlar harakatining sustligi, tuzlarning dengizdan quruqlikka shamol ta'sirida kelib qo'shilishi (impulverizasiya), 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'rinish turibdiki, shimoldan janubga qarab yurgan sari bug'lanish ortib borishini ko'ramiz, shunga mos ravishda parlanish ham bir me'yorda oshib boradi (51-jadval).

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

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

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

Dasht va o'rmon-dasht zonasida sho'rxok va sho'rxoklashgan tuproqlar, sho'rangan gruntlardan yoki yer osti suvlari chuqur joylashmagan, minerallashtirilgan (1,5-2,5m) sizot suvlaridan paydo bo'ladi. Qo'riq dasht zonasida esa, tuproqlarning sho'rlanishi yog'ingarchilikni ozligi va uning yil davomida bir xilda tarqalmasligidan va bahor, yoz oylarining uzoq davom etishidan va nihoyat, atmosferadan tushadigan yog'in yerning chuqur qatlamlarini namlatmasligidan hosil bo'ladi. Bunday sharoitda ko'proq solodlashgan tuproqlar paydo bo'ladi. Sho'rangan 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 zonalariga 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 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

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 (Na_2CO_3) 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 (CaSO_4 , CaCO_3) ning yuqori miqdorlari ham o'simliklar uchun zararsiz. Sho'rlangan tuproqlarda natriy va magniyning oson eruvchi tuzlari ko'proq uchraydi. Ularning qiyosiy zararliligini quyidagi raqamlar nisbati bilan joylashtirish (belgilash) mumkin (Axmedov va b., 2002):

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

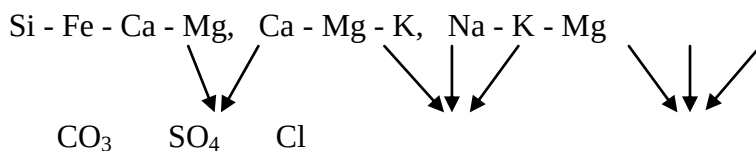
Tadqiqotlar natijalari tuzlarning o'simliklarga ko'rsatadigan salbiy ta'siri sulfat-xloridli tipdagi sho'rlangan tuproqlarda xlorid-sulfatli sho'rlanishga qaraganda birmuncha ko'proq ekanligini ko'rsatadi. Xloridli sho'rlanishda esa sulfatli sho'rlanishga nisbatan juda yuqoriligi isbotlangan.

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 0^0 dan 10^0 gacha haroratda past, 30^0 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 tahminan 22 martaga, Na_2SO_4 ning ishtirokida esa 50 martaga ortadi. MgCO_3 ning eruvchanligi NaCl ishtirokida 4 marta, Na_2SO_4 ishtirokida esa 5 marta ortadi (Gafurova va b., 2003).

Eritmaning ma'lum bir 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 xossalari 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 xossalari 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 konsentrasiyasi ortadi.

O'simliklarning tuzga chidamliligi borasida tuproqdagi oziqa moddalarning miqdori ham ahamiyatga ega. Yuqori unumdor tuproqlarda va dalalar organik moddalar bilan o'g'itlanganda o'simliklar tuzlarning salbiy ta'siriga kamroq duchor bo'ladilar.

Biroq, yuqori darajada sho'rlangan tuproqlarga katta normalarda mineral o'g'itlarni bir tomonlama solish foyda keltirmaydi. Aksincha, zarar keltirishi mumkin, chunki buning natijasida tuproq eritmasining yuqori konsentrasiyasi yanada ortib ketishi mumkin.

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.

53-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 konsentrasiyasi, 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 (54-jadval).

54-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'shib 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 koeffitsienti (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 m³/ga, ikkinchi hol uchun 5000-7000 m³/ga, mexanik tarkibi og'ir va zich tuproqlarni yuvish normasi tegishlicha 4000-7000 va 7000-10000 m³/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 agroteknika 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 boronalanganda o't bosib ketmaydi, ekish oldidan ishlov berish sifati yaxshilanadi, sho'r bosmaydi va ekish vaqtigacha namlik saqlandi.

Sug'oriladigan unumdor yerlarda sho'rlanish alomati ko'rinishi bilanoq, darhol profilaktik sho'r yuvish suvi 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 darajasi, 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 orlig'idagi vaqt 3-7 kungacha cho'zilishi mumkin. Bada yerlarni eng yaxshi o'zlashtirgich hisoblanadi. Yolg'iz ekiladi. Bada tuzga chidamsiz bo'lganligi uchun uning ustki qatlamlari 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.²

Tuproqlarning sho'rланishi va sho'rtoblanish jarayonlari bo'yicha ko'p olimlarning ilmiy-tadqiqot ishlarida qatqaloqning xavfliligi xaqida (jarayonning miqdoriy mexanizmisiz) ma'lumotlar

² Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan lal 5-bet

keltirilgan tuproq qatqaloqlanishining kelib chiqishi , jarayonning o'zini miqdoriy jihatdan 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 jarayonini fizik 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 , $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$, 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 konsentratsiyasi quyidagi miqdorda bulganda qatqaloqlanish namoyon bo'lishi aniqlangan NaCl , - 30 g/l, 58,5 g/l, 70 g/l $\text{CaCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ - 30 g/l, 54,8, 70 g/l, 109,5 g/l, $\text{MgCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ - 30 g/l, 50,8 g/l, 70 g/l, 101,6 g/l 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 resursosberagayuyeye zemledeliye: Teoriya i metodika issledovaniy. FAO-CYMMIT, Ankara, 2015. – 175 s. ISBN 978-92-5-408795-1.

Hamamizga 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 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 minerallashtirilgan darajasi 5-10 g/l qadar ko'payib bormoqda. Bu omillar o'z navbatida tuproqlarda

ikkilamyai sho'rlanish jarayonini kuchaytirmoqda. Bunday holatlar Mirzacho'lda, Qarshi cho'lida va boshqa hududlarida rivojlanmoqda.

O'zbekiston respublikasining cho'l zonasida 1.5 mln.ga sho'r tuproqlar bo'lib, 0.5 mln.ga sug'oriladigan 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 maydonining 159 ming.ga kuchsiz, 74 ming.ga o'rtacha va 28 ming.ga kuchli sho'rlanganligi aniqlangan. Ushbu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, o'tgan 28 yil mobaynida yerlarni o'rtacha sho'rlanishi 1.9 marta, kuchli sho'rlanish esa 4 martagacha oshganligi ekologik holatni murakkablashtirib borayotganini ko'rsatadi. Bundan tashqari Buxoro viloyatining 175.0 ming.ga maydonida turli darajada 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?

16-Mavzu: Tog' tuproqlari

REJA

1. Tog'li tuproqlar tarqalishi va maydoni..
2. Tuproq paydo bo'lish tabiiy sharoitlari
3. Tog' tuproqlarining klassifikatsiyasi, diagnostikasi va asosiy xossalari
4. Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari

Tayanch iboralar: *Tuproq, tog' tuproqlari, zonallik, inversiya, migratsiya, ona jins, dlyuvial, Qutbiy, Boreal, Subboreal va Subtropik.*

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

Tog'li tuproqlar tarqalishi va maydoni. Tog'li xududlar Yer sharida keng tarqalgan bo'lib, maydoni 30,65 mln. kv. km. yoki uning 21 foizini tashkil etadi (V.G.Rozanov, 1977). MDH hududida tog'li tuproqlar 652,7 mln. ga. (29,6 foiz). Tog' tuproqlar maydonining ko'p bo'lishi, tog' tizmalarining mavjudligi bilan bog'liq. Bular jumlasiga Karpat, Qrim, Kavkaz tog'lari, shuningdek, Sharqiy va Janubiy Sibir, Uzoq Sharq va O'rta Osiyo tog' sistemalari kiradi.

Tog' tuproqlarining shakllanishi va tarqalishi vertikal zonallik qonuniga bo'ysunadi. Vertikal zonallik deganda - joyning balandligi bo'ylab iqlim va o'simliklarning o'zgarishiga bog'liq holda turli tuproqlarning bir-biri bilan almashinib borishi tushuniladi.

Tog'li o'lkalardagi tuproq zonalarini tekisliklardagi kabi mintaqalar bo'ylab joylashadi, ammo joyning balandligiga qarab tuproqlarning birin-ketin o'zgarish tartibi ancha boshqacharoqdir. Shuning uchun ham tuproqlarning vertikal zonalligi gorizontallikning oddiy tarzda tarqalishi bo'lmasdan, balki o'ziga xos tuproqlarini tashkil etadi.

Tog'li nohiyalarda tuproqlar nihoyatda murakkab tarqalgan va ba'zan vertikal zonalar tekisliklardagidek bo'lsa-da, ular ba'zan teskari yo'nalishda "noto'g'ri" joylashadi. Bu hodisaga tuproq zonasining **inversiyasi** deyiladi. Ko'pincha bir tuproq zonasi boshqasiga qiyalik ekspozitsiyalariga qarab yoki tog' vodiylari bo'ylab kirib boradi. Bir tuproq zonasining boshqasiga ana shunday aralashib ketishi tuproq zonasining **migrasiyasi** nomini olgan. Nihoyat qator tog'li viloyatlardagi normal zona qatorlaridan ayrim tuproq zonalarining mutlaqo tushib qolishi hodisasiga zona **interferensiyasi** deb ataladi.

Tuproq paydo bo'lish tabiiy sharoitlari Tog'li viloyatlarning tuproq paydo bo'lish tabiiy sharoitlari nihoyatda xilma-xilligi bilan farq qiladi.

I q l i m i tekislik hududlaridagidan o'zini yil davomida haroratning pastligi, yog'inlar miqdorining ko'pligi, havo nisbiy namligining va quyosh radiyasiyasining yuqori bo'lishi bilan farq qiladi. Aniqlanganki, har 100 m balandlikka ko'tarilgan sayin havoning o'rtacha harorati 0,50S ga pasayib, yog'inlar miqdori (ma'lum balandlikkacha) ko'payadi. Yillik o'rtacha yog'in miqdori 800-1200 dan 1500 mm va undan ko'p bo'ladi. Tog'li nohiyalarning qishi uzoq bo'lib, qor ko'p yog'adi, yozi qisqa.

R y e l y e f i. Tog' o'lkalarida relyef juda murakkab. Shu sababli tuproq qoplami ham nihoyatda turli-tuman. Bu yerdagi relyef nurash mahsulotlarining taqsimlanishi (tarqalishi) va tuproq hosil bo'lish jarayonlariga juda katta ta'sir etadi. Joyning ekspozitsiyasi, (kunga yoki soya tomondaligi) tuproqning suv va issiqlik rejimlariga ta'sir etadi. Nam va issiqlik rejimlaridagi farqlar o'simlik va tuproq qoplamiga ham ta'sir qiladi.

T u p r o q p a y d o q i l u v c h i o n a j i n s l a r. Turli tarkibli va yoshdagi tog' jinslarining nurash mahsulotlari tuproqning ona jinslari hisoblanadi. Ayniqsa bo'r va uchlamchi davr (ohaktoshlar, qumtoshlar, slaneslar kabi) cho'qindi jinslar va shuningdek, magmatik jinslarning nurash mahsulotlari keng tarqalgan. Tog' oralig'i vodiylarida va cho'kmalaridagi tub jinslar yuzasi to'rtlamchi davrning turli qalinlik va tarkibdagi skeletli yotqiziqlari bilan qoplangan. Tyanshan va Pomir tog' tizmalari va boshqa joylardagi ona jinslar tarkibida suvda oson eruvchi tuzlar bo'lganidan, odatda tuproqlar sho'rlangan.

O' s i m l i k l a r q o p l a m i. Atmosfera yog'inlari miqdori va harorati rejimiga qarab o'simliklar qoplami ham o'zgaradi va o'ziga xos mintaqa hosil qiladi. Turli balandlik va ekspozitsiyalarda biogidrotermik sharoitlarning o'zgarishi turlicha tuproqlarning shakllanishiga olib keladi.

Murakkab tuzilishli, xilma-xil tog' tuproqlari orasida uning quyidagi asosiy tiplari (MDH tuproqlarining umumiy maydoniga nisbatan foiz hisobida) ajratiladi: tog' tundra tuprog'i 7,6, tog' o'tloqi tuproqlari 0,7, tog' o'tloqi-dasht tuproqlari 0,5, tog' podzollashgan va muzloq-tayga tuproqlari 15,3, karbonatli tog'-muzloq-tayga tuproqlari 1,4, tog'-chimli-subtropik tuproqlari 0,4, tog'-sur-o'rmon tuproqlari 0,7, tog'-chim karbonatli tuproqlar 0,1, tog'-o'rmon-qo'ng'ir tuproqlari 0,9, tog'-sariq tuproqlar 0,1, tog' jigarrang tuproqlar 0,3, tog' qora tuproqlari 0,5, tog' kashtan tuproqlari 0,6, tog' bo'z tuproqlar 0,2, baland tog' cho'l tuproqlari 0,2, tub tog' jinslari chiqib turadigan maydonlar 0,1.

Tog' tuproqlari asosan tog'larning yonbag'irlarida tarqalganligidan, tuproq paydo bo'lish jarayonlari ham o'ziga xos xususiyatlarga ega. Yonbag'irlardan yog'inlarning tez oqib ketishi sababli tuproqlar yuqori kserofit (quruq) xususiyatga ega.

Tog' tuproqlarining klassifikatsiyasi, diagnostikasi va asosiy xossalari. Tog' tuproqlarini klassifikatsiyalash borasida ikki xil nuqtai nazar mavjud bo'lib, uning birinchisiga ko'ra tog' tuproqlari tekisliklardagi o'ziga o'xshash tuproqlardan farq qiladigan mustaqil tip sifatida qaraladi. Ikkinchi nuqtai nazarga asosan MDH ning tekisliklarida uchramaydigan va tog'lardagi o'ziga xos original tog' tuproqlarinigina mustaqil tipga ajratiladi. Bularga tog'-o'tloqi, qora tuproqlarga o'xshash tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari kiradi.

Boshqa tiplardagi tog' tuproqlari umumiy tarzda o'zining tekisliklardagi o'xshashliklariga ega bo'lganligidan, ular muayyan tuproq tiplari o'rganilayotganda qarab chiqiladi.

Relyef sharoitlariga qarab qishloq xo'jaligida foydalanish imkoniyatlariga ko'ra tog' tuproqlari 3 guruppga bo'linadi: 1. Qiyaligi 100 dan ortiq bo'lgan sharoitda shakllanadigan tog'-

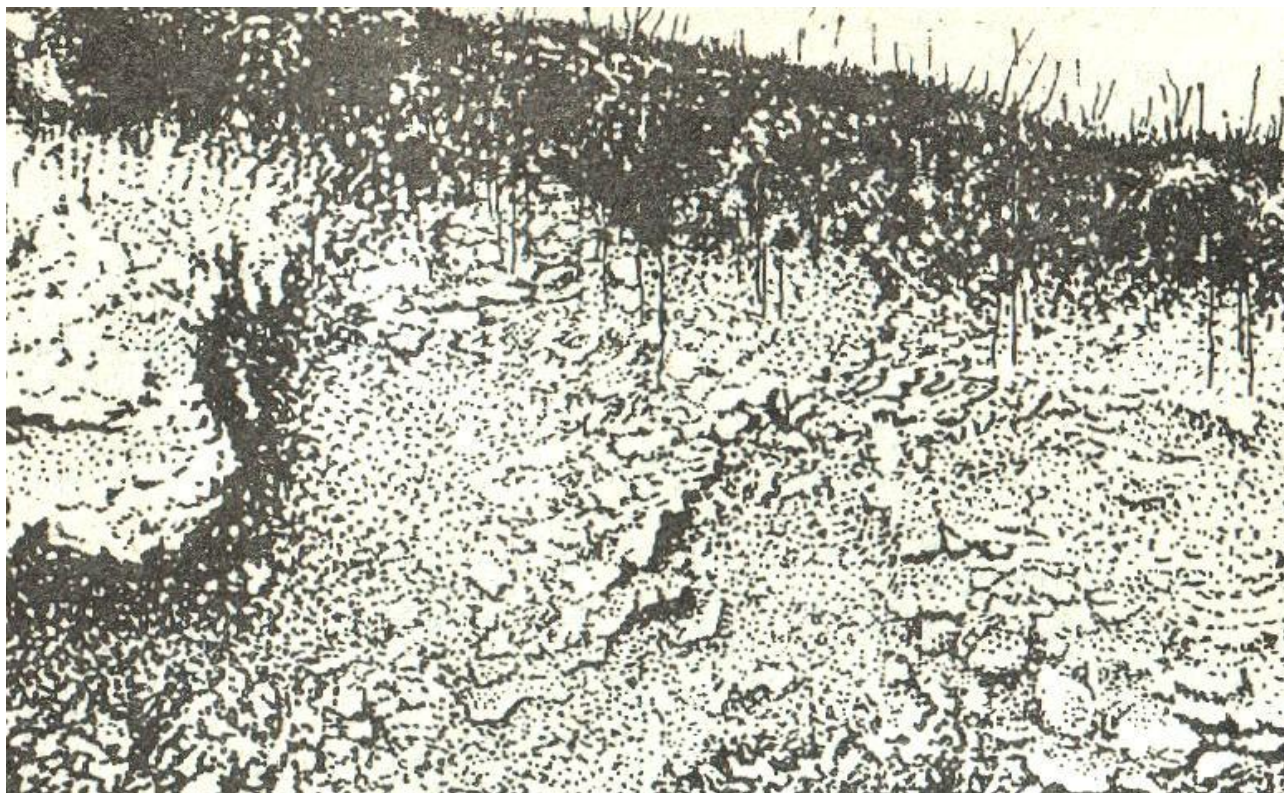
qiyalik tuproqlari, bunda tuproq nomiga "Tog'" so'zi qo'shiladi (masalan, tog'-podzol tuproqlar va boshqalar). Ulardan dehqonchilikda foydalanish chegaralangan.

2. Tog'li tekislik tuproqlari tog'larning nisbatan tekislangan va qiyaligi 100 dan kam bo'lgan uchastkalarida tarqalgan va ko'pincha dehqonchilikda foydalaniladi (masalan, tog'li tekisliklarning ishqorsizlangan qora tuproqlari).

3. Tog' oralig'i tekisliklari va tog' vodiylarining tuproqlari, qiyaligi 4-50 dan oshmaydigan tekislik va yonbag'irlarda (daryo terrasalari, delyuvial shleyflar va boshqa joylarda) rivojlangan va bularga tog'oraligi tekisliklarining ishqorsizlangan qora tuproqlari kiradi. Bu tuproqlar dehqonchilikda keng foydalaniladi.

Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari. Bu tuproqlar baland tog'lardagi tuproqlarning o'ziga xos original tiplari hisoblanadi hamda atmosfera yog'inlari ko'p yog'adigan sharoitda alp va subalp tipiga kiradigan turli o'tloq o'simliklar ta'sirida, har xil ona jinslarda hosil bo'ladi.

Tog'-o'tloqi tuproqlardagi chimlanish jarayoni va gumus to'planish darajasi o'simliklar qoplami va ona jinslar xarakteri bilan belgilanadi (50-rasm). Karbonatli jinslarda qalin va ko'p gumusli tuproqlar rivojlanadi. Karbonatsiz jinslarda shakllangan tog'-o'tloqi tuproqlarda gumus kamroq. Tuproq profilining yuzaga kelishida joyning relyefi katta rol o'ynaydi. Alp zonasi tog'-o'tloqi tuproqlari odatda past tog'lardagi o'tloqlarning yuqori mintaqasini egallaydi. Subalp zonasining tog'-o'tloqi tuproqlari esa baland bo'lib o'sadigan turli o'simliklardan iborat tog'-o'tloqlarining pastki mintaqasida rivojlanadi. 23-rasm



23-rasm

Tog'-o'tloqi tuproqlari torfli chim gorizontining yaxshi ifodalanganligi, qo'ng'ir (och qo'ng'irdan to'q qo'ng'irgacha) tusi, ammo uncha qalin bo'lmagan (20-40 sm) gumusli gorizontining mavjudligi bilan xarakterlanadi. Gumusli A1 gorizonti kamroq torflangan, kukunsimon donali yoki changsimon uvoqli strukturaga ega, ko'pincha temir oksidlari ta'sirida zang tusli.

Subalp mintaqasining ayrim tog'-o'tloqi tuproqlarida gumusli gorizont ancha qalin bo'lib, 50 sm dan oshadi. Tog'-o'tloqi va o'tloqi-dasht tuproqlarining profili o'zining skeletli bo'lishi, karbonatlardan yuvilganligi bilan xarakterlanadi.

Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlarida 8-20 foizgacha gumus bo'ladi va uning tarkibida gumin kislotasiga nisbatan fulvokislota ko'proq. Azot miqdori 0,3 dan 1,2 foizgacha o'zgarib turadi. Harakatchan fosfor va kaliy oz. Singdirilgan kationlar orasida kalsiy va magniy bilan bir qatorda Kavkaz va boshqa tog'lar tuproqlarida vodorod va alyuminiy ham ko'p bo'ladi, natijada tuproqda kislotali reaksiya vujudga keladi (pH 4,6-5,3). Ammo O'rta Osiyo tog' sistemalaridagi tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari asoslar bilan to'yinganligi sababli neytral yoki ishqoriy reaksiya (pH 6,6-7,4) bo'lishi bilan xarakterlanadi (105-jadval).

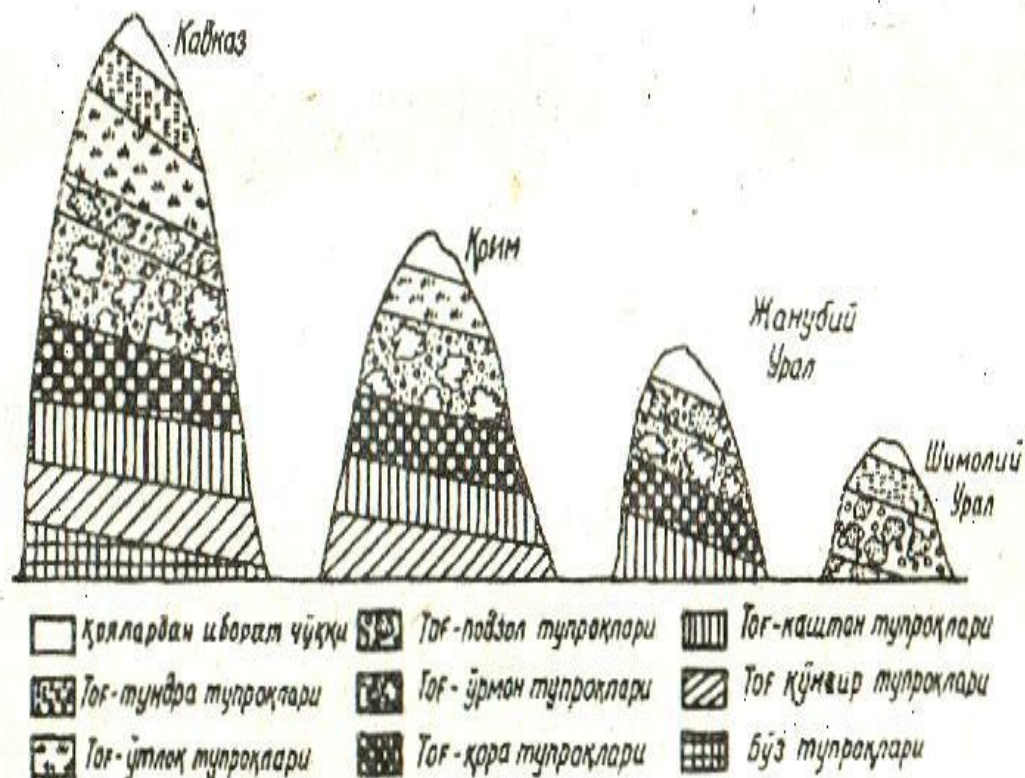
Tog'-o'tloqi tuproqlarda odatda podzollanish belgilari bo'lmaydi. Bu tuproqlar orasida tipik chimli tog'-o'tloqi, torfli va torf-gleyli tog'-o'tloqi tuproqlar ko'proq uchraydi.

Turli tuman tog' - o' t l o q i - d a s h t tuproqlari orasida tog' - o'tloq-dasht qora tuproqlar alohida ahamiyatga ega.

Bu tuproqlar asosan karbonatli jinslar (ohaktoshlar, karbonatli slaneslar kabi)da va subalp mintaqasining dashtlashgan o'simliklari ostida rivojlanadi. Ularda chim qatlam va gumusli gorizontining qalin va yaxshi rivojlanganligi (kukunsimon strukturaning ko'proq ifodalanganligi) xarakterli. Gumus 20 foizgacha va $CgCa : CfCa$ nisbati taxminan 1 ga barobar. Singdirish sig'imi 100 g tuproqda 40-50 mg/ekv. Tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari tog'-o'tloqi tuproqlardan gumusli gorizontining qalinroq bo'lishi, torflanish darajasi, ishqorsizlanganligi va skeletligi bilan ajralib turadi.

Vertikal mintaqalarning asosiy qonuniyatlari va ayrim tog'li viloyatlarning tuproqlari.

Vetikal mintaqalar bo'yicha tuproqlarning tarqalishi xarakteri tog' o'lkalarining qaysi bioiklim zonasida joylashuvi bilan belgilanadi. Demak, har bir tog' sistemasinin tuproq qoplami, o'zining rivojlanish qonuniyatlari va xarakterli belgilariga ega.(24 - rasm).



24 - rasm

Odatda tog' tuproqlarining pastki mintaqasi o'zi joylashgan zona tabiiy sharoitiga qarab o'zgarib boradi.

Turli tog' sistemalarida vertikal zonallik har xil va shuningdek, muayyan bir tog' tizmasida uning yo'nalishi haqida yonbag'ir ekspozitsiyasiga qarab, tuproq zonasining joylashuvi farq qiladi.

Ana shunday o'zgarishlar, ayniqsa Bosh Kavkaz tog' tizmalarida yaxshi ifodalangan. Tog' o'lkalarining vertikal zonalligida mintaqalarning Qutbiy, Boreal, Subboreal va Subtropik sinflari ajratiladi (V.M.Fridland)

Nazorat savollari:

1. Tog'li tuproqlar tarqalishi va maydoni?
2. Tuproq paydo bo'lish tabiiy sharoitlarini izohlang?
3. Tog' tuproqlarining klassifikatsiyasi, diagnostikasi va asosiy xossalari nimalarga bog'liq?
4. Tog'-o'tloqi va tog'-o'tloqi-dasht tuproqlari xossalari?

17-Mavzu. Tuproqlar bonitrovkasi va uning ahamiyati. Tuproq xaritalarini tuzishda GAT texnologiyalaridan foydalanish

Reja

1. Yerni 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, yerni 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 yerni har tomonlama sifatli baholashni taqozo etadi. Tuproq unumdorligini belgilovchi xususiyatlarga qarab yerni sifat jihatidan aniq baholash usullaridan biri uni unumdorligi bo'yicha baholash (bonitrovka qilish), ya'ni yerning eng muhim, agronomik xususiyatlariga ko'ra unga ball bilan nisbatan solishtirma baho qo'yish bo'lib, bu fermer kadastrda muhim o'rin tutadi.

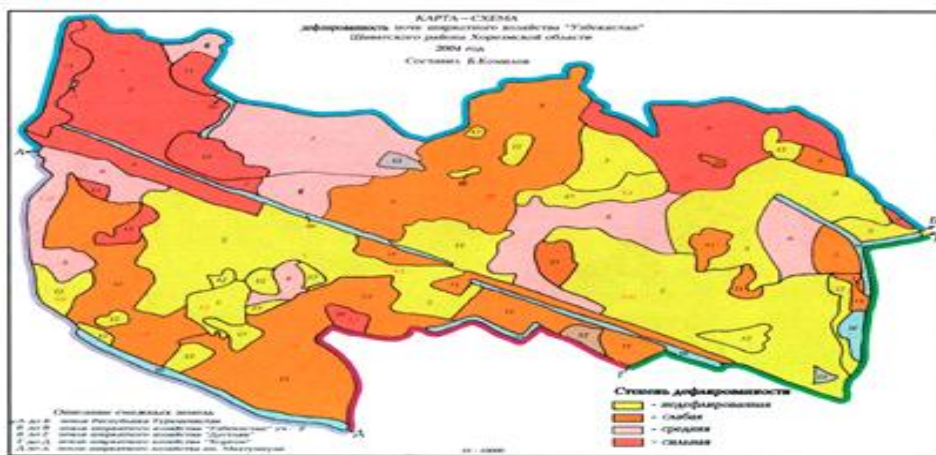
Unumdorlik bo'yicha baholash - agrotexnikaning va dehqonchilikni intensivlashning o'rtacha darajasida tuproqning sifatiga hamda unumdorlik xususiyatiga nisbatan baho berish demakdir. Unumdorlik bo'yicha baholash muayyan yerdagi qishloq xo'jaliklari ekinlarining talablari hisobga olingan xolda o'tkaziladi. 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 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 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-qiymatini 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.



25-jadval. Tuproqlarni bonitirovka xaritasi

Yer baholash ikki yo'l bilan amalga oshiriladi.

- a) yerni umumiy baholash (bu ayrim o'simliklarni ekishning foydaliligi bo'yicha yerni baholash);
- b) xususiy 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 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 darajasda 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 mexanizatsiyalashtirilgan ishlov berish qiyinlashadi, qo'l mehnati ko'payadi, tuproqning suv xossalarni yomonlashdri, 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 malumotlar bilan yangilash, bu malumotlarni 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 olingai 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 mikdori, 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'simliklarqoplamibutalardan 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.³

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 xaritagrammalari asosida olib borilishi lozim.

Tuproq xaritasi-ma'lum territoriya (xo'jalik, tuman, viloyat kabi) tuproq qoplamini ma'lum masshtabda kichraytirilgan holda qog'ozga aks ettirish demakdir.

³ Enciclopedia of Soil Science Second Edition edited by Rattan Lal 8-6er

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 guruhlariga 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 tayergarlik 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 rejalarni 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 xartasini 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 xartasi tuziladi va tuproq ocherki yoziladi.

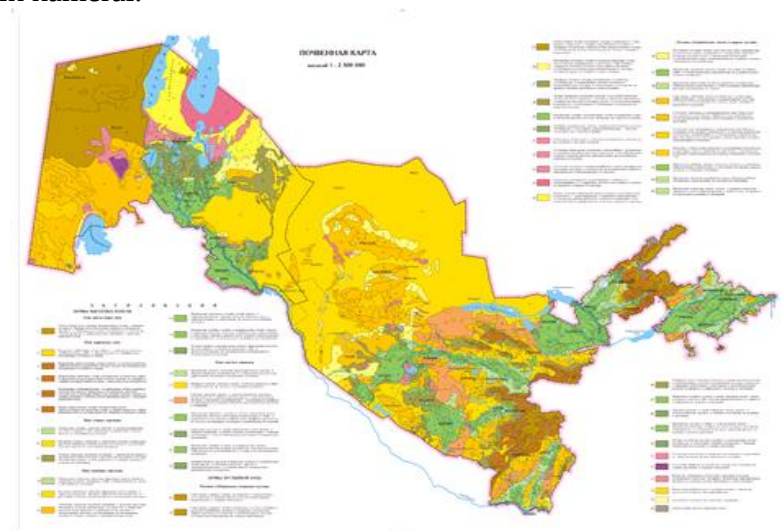
Tayyorgarlik va dala davrida qanchalik muvofaqqiyatli ishlangan bo'lsa oxirgi kameral davrida, dalada va laboratoriyada to'plangan ma'lumotlar shunchalik tez va oson qayta ishlanadi, bir tizimga keltiriladi, tuproq xaritalari va tuproq ocherklari sifatida tayyorlanadi. Tayyorgarchilik davrida qancha 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.

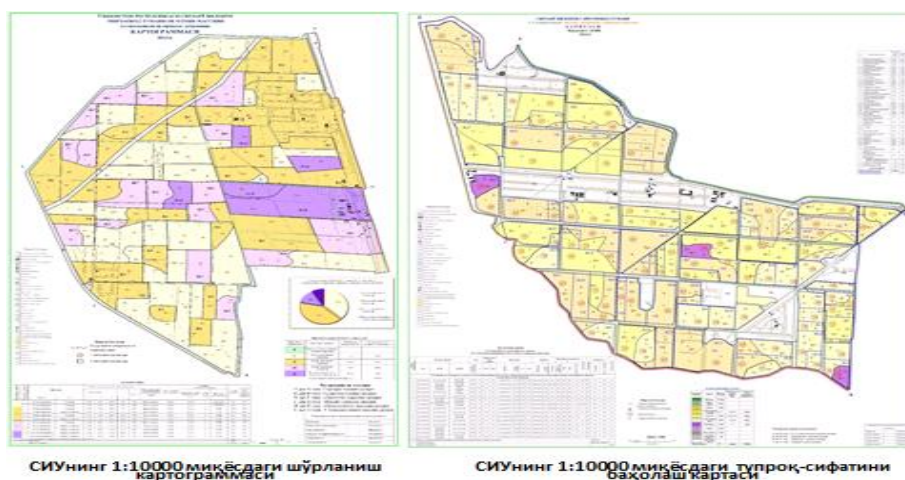
Tuproqqa qayta ishlov berish, unga o'g'it solish, shuningdek, meliorativ tadbirlarni ilmiy asosda olib borishda tuproq hartilari katta yordam beradi.

Korrektirovkalash davridagi qilinadigan ishlar

- Tuproqning xaritasini korrektirovkalash ishlari uch davrga bo'linadi:
- Tayyorlov kameral davr;
- Dala ishlari davri;
- Analitik kameral.



26-rasm.O'zbekiston respublikasi tuproq xaritasi



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.⁴

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 sohasidagi fanlar mazkur muammoning ilmiy jihatdan 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, sidental 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.⁵

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. Roskartografiyada 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;

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

^{10.5} (Почвозащитное и ресурсосберегающее земледелие: Теория и методика исследований. FAO-СУММИТ, Анкара, 2015. – 175 с. ISBN978-92-5-408795-1.)

qilishi, ya'ni har bir chiziqlarning oxirgi nuqtasi boshqa chiziqlarning biror nuqtasi bilan ulanishi va ayniqsa, ikkinchi qator parallel chiziqlari bo'lmashligi 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.

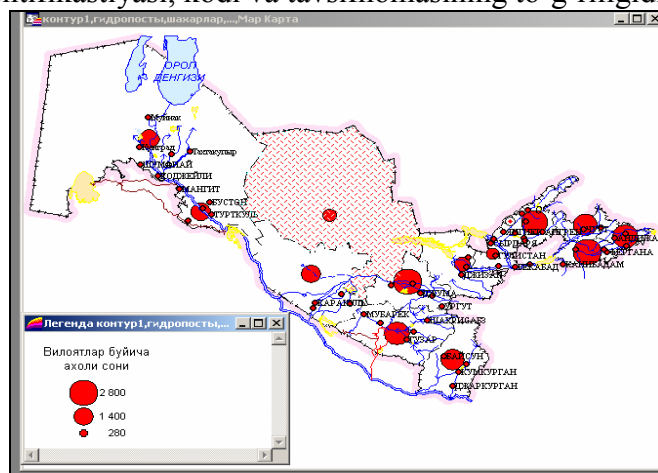
Ushbu standartlarga mos ravishda metama'lumotlar fazoviy ma'lumotlarning nihoyatda to'la umumiy tavsifnomasiga ega bo'lishi kerak va quyidagi axborotlarni o'z ichiga olmog'i lozim:

- 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.

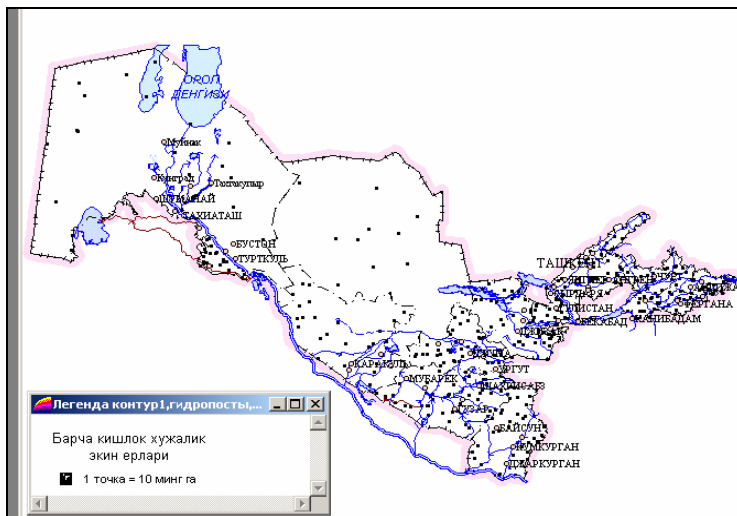
Shuni aytib o'tish joizki, mazkur standart metama'lumotlar mazmuniga umumiy talablarni qo'yadi, lekin raqamli kartalar pasporti mazmuni mukammal holatda qandaydir me'yoriy hujjatlar bilan cheklanmagan.

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.

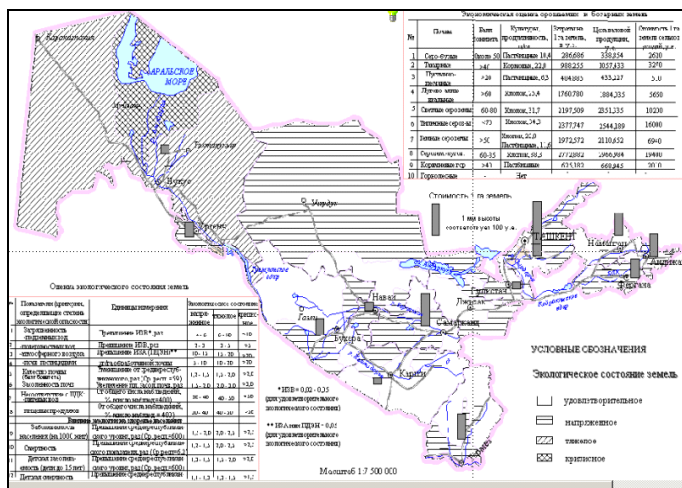
Raqamli kartaning aniqligi – uning metrik axborotlarda obyektlar konturlari nuqtalari koordinatalarining aniqligi bilan ifodalanadi. Me'yoriy texnik hujjatlar talablarida aniqlik ko'rsatkichi sifatida obyektlar konturlari nuqtalari koordinatalari ularga yaqin joylashgan nuqtalarga nisbatan planli o'rning 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.



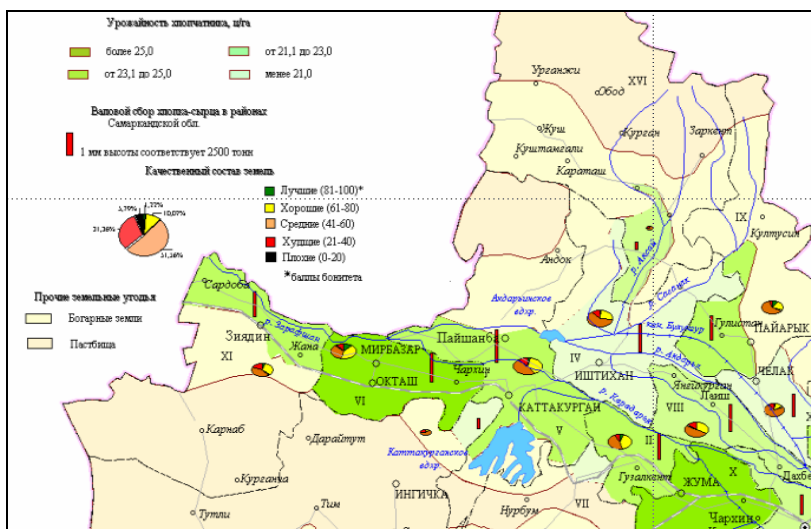
27-rasm "O'lchamli belgilar" usulida tuzilgan karta



28-rasm "Nuqtalar zichligi" usulida tuzilgan karta



29-rasm. Ustunli diagrammalar usulida tuzilgan karta



30-rasm. "Aylanali diagrammalar"



31-rasm. 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

18-Mavzu. O'zbekistonning yer resurslari. Lalmi va yaylov tuproqlar Reja

1. O'zbekistonning tuproq qoplami
2. Yaylov mintaqasi
3. Yaylov mintaqasi
4. Tog'va yaylov mintaqasi

Tayanch iboralar: tupror qoplami, tog' mintaqasi, yaylov, o'simlik, tuproq xaritasi, xaritanomasi, cho'l va adir.

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

O'zbekistonning tuproq qoplami, o'simlik va hayvonot dunyosi juda xilma-xil bo'lib, ular tabiatning boshqa elementlariga, xususan, relyefi va iqlimiga bog'liq holda joylashgan.

K.Z.Zokirov tavsiya etgan to'rtta: cho'l, adir, tog' va yaylov mintaqalarining har biri o'ziga xos iqlim, tuproq qoplami, o'simlik va hayvonot dunyosiga ega.

Cho'l mintaqasi O'zbekiston hududining 70 foizini ishg'ol qiladi.

Cho'l tuproqlari xilma-xil bo'lib, unda sur-qo'ng'ir, qumli cho'l, o'tloq-botqoq, taqir va bo'z tuproqlar uchraydi.

Ustyurt platosi, Qizilqumdagi past tog'lar va Nurota tog' etaklaridagi toshloq cho'llarda sur-qo'ng'ir tuproqlar tarqalgan. Bunday tuproqlarda chirindi juda kam (0,3-1 foiz) bo'ladi.

Qizilqum, Markaziy Farg'ona va Mirzacho'ldagi qumli tekisliklarda qumli cho'l tuproqlari tarqalgan bo'lib, chirindi miqdori 0,3-0,6 foizni tashkil etadi.

Gilli jinslardan tarkib topgan cho'llarda taqirlar ham uchraydi, ular tarkibidagi chirindi miqdori 0,5-1 foizga yetadi.

Yerosti suvlari yer betiga yaqin bo'lgan Mirzacho'l, Markaziy Farg'ona, Qarshi cho'llari va Amudaryo etagida sho'rxok va sho'r tuproqlar tarqalgan.

O'zbekistonning yirik daryo vodiylarida o'tloq va botqoq tuproqlari uchraydi.

Zarafshon, Chirchiq, Ohangaron, Qashqadaryo, Quyi Amudaryo va Surxondaryo vodiylaridagi bo'z tuproqlar uzoq vaqt ishlov berilishi natijasida tabiiy xususiyatini o'zgartirib, madaniy bo'z tuproqlarga aylangan.

O'simliklari.Cho'l mintaqasining yozi quruq, jazirama issiq, yog'inga nisbatan potensial bug'lanish ko'p bo'lganligi tufayli, o'simliklar shu sharoitga moslashgan.

Cho'lda bahorda arpag'on, lola, lolaqizg'aldoq, qorabosh, boychechak, binafsha, chuchmoma, tariqbosh, chig'ir, isfarak, illoq, kovrak kabilar o'sadi. Bu o'tlar yozda sarg'ayib, qurib qoladi, qurg'oqchilikka chidamli o'simliklar esa o'saveradi. Ularning eng muhimlari qumli yerlarda o'suvchi saksovul, selin, juzg'un, qora qandim, cherkez, quyonsuyak va illoq.

O'zbekistonning sho'rxok joylarida yulg'un, sho'ra, sho'r ajriq, shuvoq, sarisazan, baliqko'z o'ssa, toshloqli yerlarida siyrak holda burgan, qora bayalich, isiriq o'sadi.

O'zbekiston cho'l mintaqasining daryo vodiylarida (Amudaryo, Sirdaryo, Zarafshon, Chirchiq va b.) to'qayzorlar joylashib, qizilmiya, yantoq, qamish, qo'g'a, kendir, turang'il, tol, jiya, yulg'un, chakanda (oblepiza) kabi o'simliklar o'sadi.

Cho'l hayvonlari. Cho'l hayvonlari mahalliy sharoitga moslashgan bo'lib, aksariyatining rangi qum rangidadir. Cho'llardagi ba'zi hayvonlar (yumronqoziq, qo'shoyoq, ko'rsichqon) jazirama issiq va quruq yozga moslashgan.

Yozda kunduzi qumlar +75 + 80°C qizib ketganligi tufayli, ba'zi hasharotlar, kaltakesak, ilon va boshqalar salqin joy- larda yoki inlarida bekinib, kech kirishi bilan faollashadi.

Cho'l mintaqasida sutemizuvchilardan cho'l mushugi, jayron, oqquyruq, qoraquloq, qoplon, xongul, tulki va bo'rilar yashaydi. Shuningdek, kemiruvchilardan yumronqoziqlar, qumsichqon, qo'shoyoq, ko'rsichqon va tipratikan uchraydi.

Cho'llarda sudralib yuruvchilardan echkamar, qum bo'g'ma iloni, kapcha ilon (Turkiston kobrasi), chipor ilon, o'qilon, charxilon, kaltakesaklar, cho'l toshbaqasi yashaydi. Kaltakesaklar ichida eng kattasi echkamar bo'lib, uzunligi 1,5 m ga yetib, mayda kaltakesak, ilon kabi sudralib yuruvchilar bilan oziqlanadi.

Cho'lda hasharotlardan qoraqurt, chayon, falanga (biy), chigirtka kabilar mavjud. Bular ichida qoraqurt o'ta zaharli o'rgimchaksimonlar turiga kiradi.

Cho'l mintaqasi to'qayzorlarida chiyabo'ri, tulki, bo'ri, to'qay mushugi, to'ng'iz, qirg'ovul, qarqara, birqozon, g'oz, o'rdak va boshqalar yashaydi.

Adir mintaqasi. Okean sathidan 400-500 m.dan 1000-1200 m.gacha bo'lgan balandliklarda joylashgan.

Oddiy bo'z tuproq tog' etaklarida, 500-600 m dan 1000 m gacha bo'lgan balandliklarda tarqalgan, tarkibida chirindi 1,5-2,5 foizni tashkil etadi.

Okean sathidan 1000-1600 m balandliklarda to'q tusli bo'z tuproqlar tarqalgan bo'lib, tarkibidagi chirindi miqdori 3-4 foizga boradi, ko'pincha bahorikor ekinlar ekiladi.

Adir mintaqasida cho'lga nisbatan o'simliklar ko'proq bo'lib, bahorda qizil, sariq rangdagi lolalar va chuchmomalar bilan qoplanadi. Shuningdek, qo'ng'irbosh, rang, sasir, yantoq, kavrak va gulxayrilar o'sadi. Adirlarda zirk, na'matak, do'lana kabi buta va chinor, terak, qayrag'och kabi daraxtlar o'sadi.

Adir mintaqasida cho'lga xos sudralib yuruvchilardan kaltakesak (agama, gekkon)lar, ilon (kapchabosh ilon, zaharli ko'k ilon)lar, hatto falanga, chayon kabi hasharotlar ham uchraydi.

Adirda tulki, bo'ri, toshbaqa, yumronqoziq, jayra, bo'rsiq va tipratikanlar uchraydi. Qushlardan pushtirang chug'urchuq (asalarilar kushandasi), ko'k qarg'a, kaklik, zog'cha, kalxat, qirg'iy va burgut kabilar yashaydi.

Adir vohalarida musicha, chumchuq, bulbul, mayna, qaldirg'och va sassiqpopishak va boshqalar mavjud.

Tog' mintaqasi. Okean sathidan 1000-1200 m dan 2700-2800 m gacha bo'lgan balandlikdagi joylarni o'z ichiga oladi.

Tog'larda tog'-qo'ng'ir va tog'-jigarrang tuproqlari tarkib topgan bo'lib, tarkibida chirindi miqdori 4-6 foizgacha yetadi.

Tog' mintaqasining daryo vodiylari va qayirlarida o'tloq, botqoq-o'tloq tuproqlari uchraydi.

Tog'larda betaga, rovoch, tog' yalpizi kabi o'tlar, na'matak, zirk, dukcho'p va irg'ay kabi butalar o'sadi. Tog'da bodom, pista, do'lana, o'rik, olma, olcha, nok, xandon pista kabi mevali daraxtlar ham uchraydi.

Tog' mintaqasining 1400 m dan 2500 m gacha bo'lgan balandliklarida archa, yong'oq, Turkiston qayini, teraklardan tashkil topgan o'rmonlar uchraydi.

O'rmonlar suv oqimlarini tartibga soladi, sellarning oldini oladi, tuproqlarni yuvilib ketishdan saqlaydi, havo haroratini mo'tadillashtiradi, havodagi zararli moddalarni yutib, kislorod chiqaradi.

Tog' mintaqasida hayvon turlari adirga nisbatan ko'p. Lekin havoning salqinligi tufayli sudralib yuruvchilar kam bo'lib, Oloy tog' iloni, Turkiston agamasi uchraydi.

Tog' mintaqasida o'rmon sichqoni, oq sichqon, ko'rshapalak, oq suvsar, qunduz, o'rmon olmaxoni, qo'ng'ir ayiq, chipor sirtlon, silovsin, bo'ri, tulki, bo'rsiq, quyon, to'ng'iz yashaydi. Qushlardan burgut, tasqara, itolg'a, kaklik, boltatumshuq, bulbul kabilar mavjud.

Yaylov mintaqasi. Yaylov mintaqasi 2700-2800 m dan balandda joylashgan bo'lib, iqlimi sovuq va nam. Bunday sharoitda och qo'ng'ir va o'tloq tuproqlar hosil bo'ladi.

Yaylov mintaqasi subalp va alp o'tloqlaridan iborat. Ayrim, quyoshga teskari yonbag'irlarda yil bo'yi qor saqlanishi mumkin. Subalp o'tloqlarda, asosan, baland bo'yli o'tlar, shuningdek, boshqilardan yovvoyi arpa, yovvoyi suli, betagalar o'sadi.

Alp o'tloqlarida to'ng'izsirt, qoqio't, tipchoq, binafshalar o'sadi. Yaylov mintaqasida yirik sutemizuvchilardan alqor, bug'u (elik), qo'ng'ir ayiq, tog' takasi, muflon, qoplon, qor barsi, kiyiklar, kemiruvchilardan — sug'ur yashaydi. Yaylovdagi oq tirnoqli ayiq «O'zbekiston Qizil kitobi»ga kiritilgan.

O'zbekistonning yuqorida qayd qilingan balandlik mintaqalaridagi suv havzalarida baliqlarning bir necha turlari yashaydi. Ularning eng muhimlari laqqabaliq, zog'orabaliq, shohbaliq (oybaliq), marinka, cho'rtanbaliq kabi baliqlardir. Amudaryo va Sirdaryoda yashovchi qilquyruq balig'i noyob tur bo'lib, «O'zbekiston Qizil kitobi»ga kiritilgan.

Tog' mintaqasining 1400 m dan 2500 m gacha bo'lgan balandliklarida archa, yong'oq, Turkiston qayini, teraklardan tashkil topgan o'rmonlar uchraydi.

O'rmonlar suv oqimlarini tartibga soladi, sellarning oldini oladi, tuproqlarni yuvilib ketishdan saqlaydi, havo haroratini mo'tadillashtiradi, havodagi zararli moddalarni yutib, kislorod chiqaradi.

Tog' mintaqasida hayvon turlari adirga nisbatan ko'p. Lekin havoning salqinligi tufayli sudralib yuruvchilar kam bo'lib, Oloy tog' iloni, Turkiston agamasi uchraydi.

Tog' mintaqasida o'rmon sichqoni, oq sichqon, ko'rshapalak, oq suvsar, qunduz, o'rmon olmaxoni, qo'ng'ir ayiq, chipor sirtlon, silovsin, bo'ri, tulki, bo'rsiq, quyon, to'ng'iz yashaydi. Qushlardan burgut, tasqara, itolg'a, kaklik, boltatumshuq, bulbul kabilar mavjud.

Nazorat savollari

1. O'zbekistonning tuproq qoplami xossalari
2. Yaylov mintaqasi tarqalish qonuniyatlari
3. Yaylov mintaqasi tuproqlarining agrokimyoviy xossalari
4. Tog' va yaylov mintaqasi kengliklari

3-MODUL. AGROKIMYONING MAQSAD, VAZIFALARI, USLUBLARI VA O'SIMLIK LARNING OZIQLANISHI

19–Mavzu. Agrokimyo fanining 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'git 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 muvozonat 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.

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.

54-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_2O_5	K_2O	
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:

55- 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>		

56 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/qa

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.

Yuqorida ko'rsatib o'tilgan ximisasiya vositalaridan ilmiy asoslangan holda foydalanish mutaxasislardan 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 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 fosforiga bo'lgan nisbati 1:0,5 o'tloq tuproqlarda 1:0,7-1:0,8 hisoblanadi.

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.

57 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	Boshoqli don ekin	58,4
		Kartoshka	427
		Qand lavlagi	531
Kanada	34,1	Boshoqli don ekin	28,1
		Kartoshka	287
		Qand lavlagi	495
Germaniya	156	Boshoqli don ekin	64,5
		Kartoshka	450
		Qand lavlagi	617
Fransiya	126	Boshoqli don ekin	72,4
		Kartoshka	396
		Qand lavlagi	759
Xitoy	183	Boshoqli 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

58- jadval

**Bedapoyadan keyin o'g'itiladigan 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 zonalarda 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 konsentratsiyalangan 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 narxini oshirilishiga olib keladi.

Malumki, fosforitlar konidagi Maroqani turiga mansub donador fosforitlarning aniqlangan zahirasi taxminan 100 mln. tonnani tashkil etadi. Umuman Respublikada aniqlangan zahiralar 300 mln. tonnaga yaqin. Ammo Respublikada ammofos kabi o'g'itlar ishlab chiqarilishi talab darajasida emas.

Respublikada Qashqadaryo viloyatidagi Tubakat, Surxondaryo viloyatidagi Xo'jayikon va boshqa konlardagi zahiralar 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, ammofos, ammoniylashtirilgan 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".

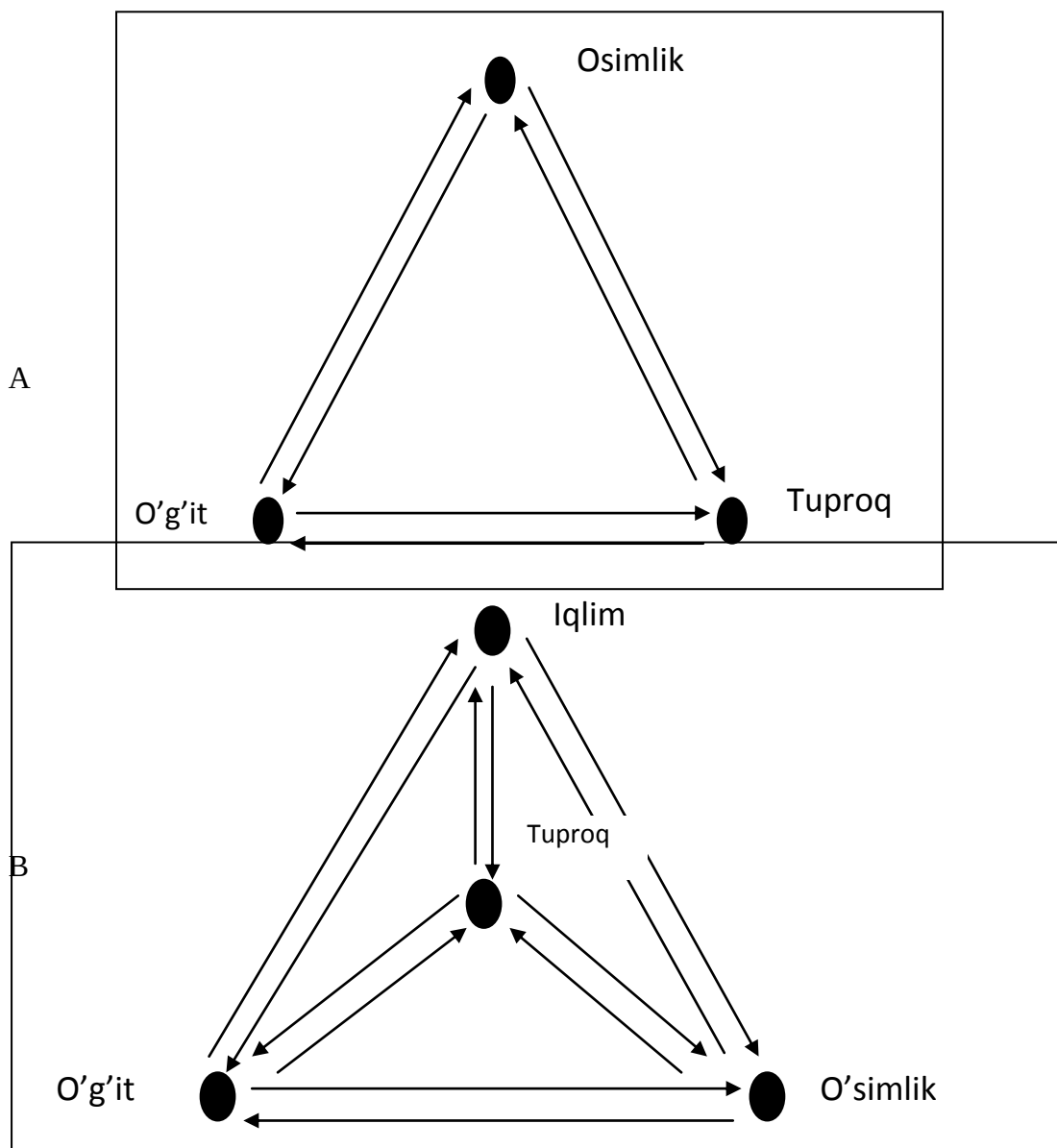
Agrokimyo asosini tashkil etuvchi bu bog'liqlikni akademik D.N.Pryanishnikov quyidagi uchburchak holida tasvirlaydi.(32-rasm)

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.



32-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 agroteknikaviy 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. Meliorasiya 5. Meteorologiya	Tuproq va atmosfera kimyosi	Tuproq fizikasi, atmosferadagi fizikaviy xodisalar	Tuproqning morfologik belgilari, kelib chiqishi va mikrobiologik faolligi
<i>Agroteknik tadbirlar</i> 6. Dehqonchilik 7. Mikrobiologiya 8. Qishloq xo'jalik mexanizatsiyasi 9. Menejment va iqtisodiyot	Tuproqni kimyoviy tarkibiga ta'sir ko'rsatish (o'g'itlar to'g'risidagi ta'limot)	Tuproqni fizikaviy xossalriga ta'sir ko'rsatish (tuproqqa ishlov berish to'g'risida ta'limot)	O'simlikka ta'sir ko'rsatish (agroteknik tadbirlar, parvarishlash va seleksiya)

O'simlik navini va biologiyasini bilishda o'simlikshunoslik o'g'itlarni yerga solish usullarini tanlash, almashlab ekish dalasidagi tasipHi 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 iqtisodi 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 biologic usul hisoblanadi. Shuning uchun ham agrokimyo biologik fanlar jumlasiga kiradi. Agrokimyoning qishloq xo'jaligi amaliyotiga tadbiri, 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'zlash 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 (183

6y.), 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 tadbiqu" 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 hoida 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 – dehqonchilik 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 aso'iy 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 hozirgi 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.Yanishevskiy, 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 hozirgi 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.Madramov, B.M. Isayev, J.Sattarov, N. Niyazoliyevlarni xizmati katta.

Agrokimyo fanining rivojlanishida D.N.Pryanishnikov yaratgan ilmiy maktab a'zolari B.Sokolov, A.Peterburgskiy, P.Smernov, F.Yanishevskiy, 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 hozirgi Eron xududiga Janubiy Turkistonga ko'chib o'tadilar va bu yerda " Jaytun " deb nomlangan dehqonchilik madaniyatini yuzaga keltiradilar.

Hozirgi bozor iqtisodiyoti sharoitida keng ko'lamga olib boriladigan agrokimyoviy tekshirishlar dehqonchilikni ximiyalashtirish rivojlantirish uchun, mahaliy 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?

20-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 sifatiy 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.

O'simlik quruq moddasining tarkibi quyidagicha: **C- 45, O- 42, N-6,5 H-1,5** kul elementlari esa 5 foizni tashkil etadi.

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.

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.

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 (58-jadvalda) keltirilgan.

58jadval

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 (59-jadval).

59 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

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. (60-jadval)

60- 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. Donli va dukkakli ekinlar urug'ining kulida fosfor, kaliy va magniy oqsillari yig'indisi 90 foizgacha bo'lib, ular orasida fosfor miqdori ko'proq yani 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.

61 -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).

62 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

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 sifatiiy 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'rsatgichlarga qarab baho beriladi. Ushbu birikmalar o'simlikda bir vaqtning o'zida va ildizdan oziqlanishi natijasidaho sil 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 karbooksil guruhlaridan (COOH) tashqari bitta yoki ikkita aminogruppa (NH₂) ham bo'ladigan yog' qatori yoki aromatik 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, triprofan va fenilanin) 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 fraksion va aminokislotaviy tarkibini aniqlash asosida hazm bo'lishi va to'liq qimmatliligiga 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 sifadini 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'rsatgichiga (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, sellyuloza, 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 holidi to'planadi. Ko'pchilik o'simliklarda monosaxaridlar, asosan, glyukoza va fruktoza, oligosaxaridlar esa disaxarid - saxaroza holidi 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 xossalarini - 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 bilan ularning hosilini, undagi quruq modda tarkibidagi eng zaruriy organik birikmalar miqdorini va sifat ko'rsatkichlarini oshirishi mumkin ekan.

O'SIMLIKLAR HAYOTIDA AYRIM ELEMENTLARNING AHAMIYATI.

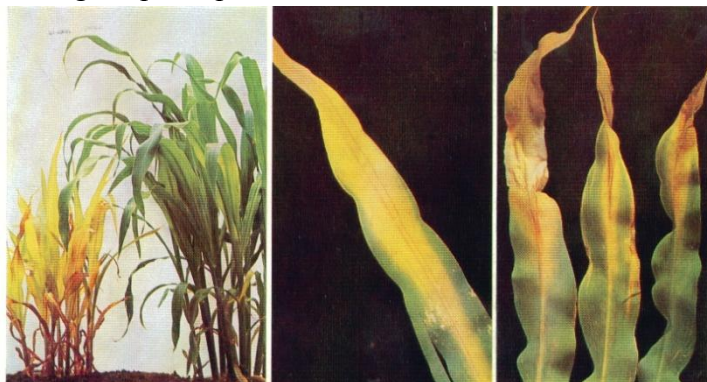
O'simliklarning o'sish va rivojlanishida har qaysi oziq elementlarning o'ziga xos vazifalari bo'lib, bir element o'rnini ikkinchi bir element almashtira olmaydi, yani ularni fiziologik ahamiyati xilma xildir.

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 foizini tashkil 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.



33 – 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'zishiga 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.



34-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.



35 – rasm. Bug'doyda kaliy yetishmaslik belgilari

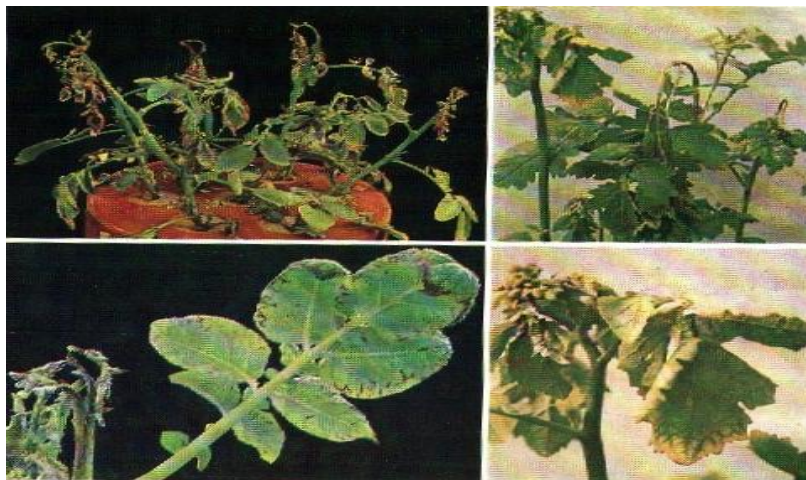
K a l s i y – o'simliklarni tuproq yuzasidagi qismlarini, ayniqsa, ildiz sistemasini rivojlanishida eng zarur element hisoblanadi. Kalsiy o'simliklarni qariyotgan hujayra va to'qimalarida ko'plab uchraydi.

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.

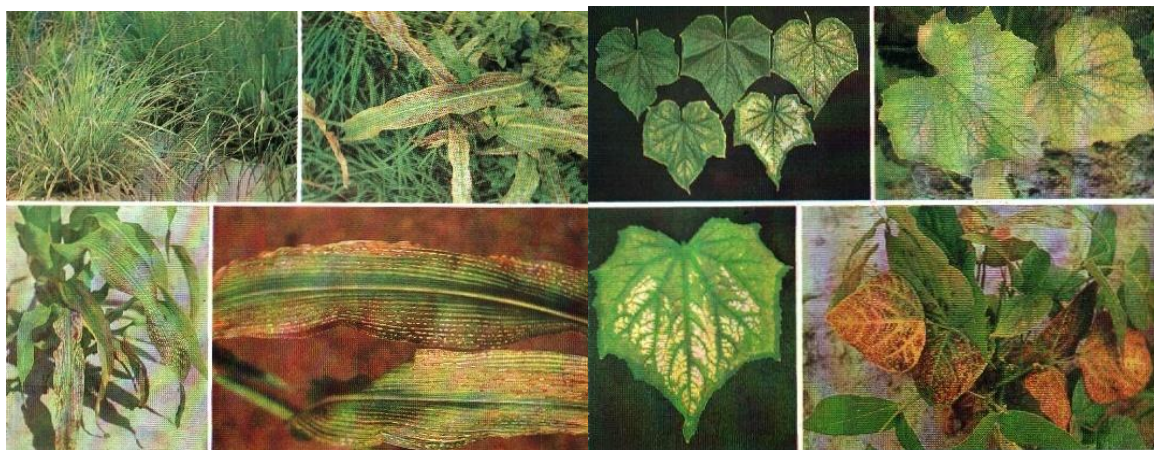
Kalsiy o'simliklar tomonidan ammiakli azotni o'zlashtirishda, organik kislotalarni neytrallashda va hujayra protoplazmasini qovushkoqligini oshirishda, hamda bazi bir fermentlar aktivligini oshirishda muhim ahamiyatga ega.



36 – 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 fosforni 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.



37 – rasm. Qishloq xo'jalik ekinlariga magniy yetishmasligi

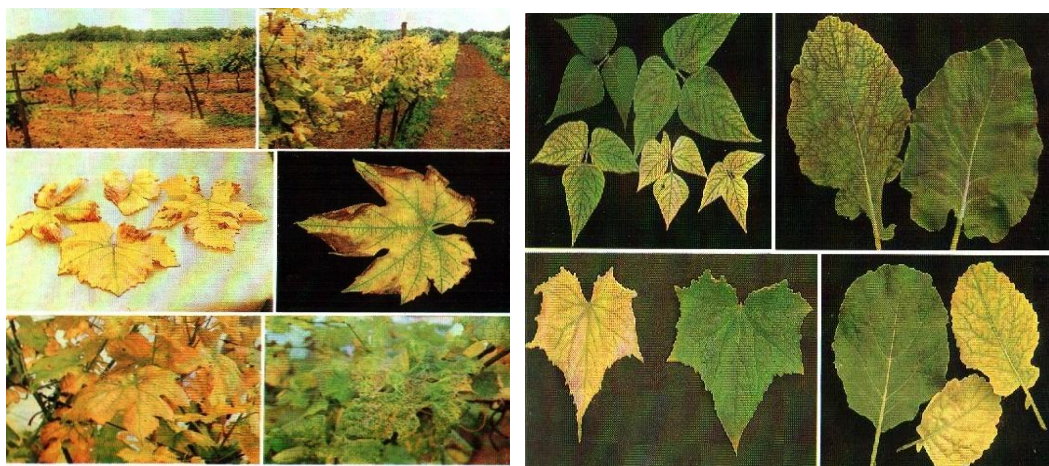
O l t i n g u g u r t - o'simlikdagi barcha oqsillar tarkibida bo'lib, sistin, metionin aminokislotalar, o'simlik moylarida, tiamin va biotin kabi vitaminlar tarkibiga kirib, ba'zi bir antibiotiklarni (pensilin) asosini tashkil etadi. O'simliklarda azot, uglevod almashinuvida va nafas olish jarayonida, 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 oltingugurtni o'zlashtirib ketadi. 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.

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.



38 – 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, lesisinaza
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

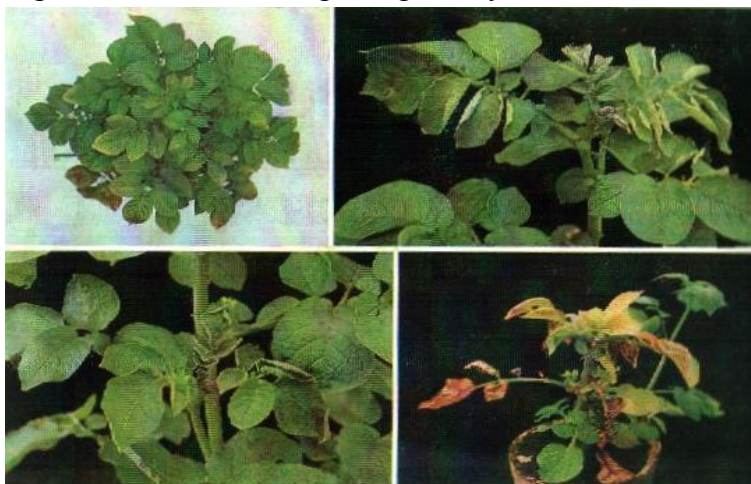
B o r - turli xil o'simliklar quruq moddasining 1kg da 1 dan to 90 mg gacha bo'lib, 1 gektardan 20-70 grammgacha o'zlashtirilib ketiladi.

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.



39 – rasm. Kartoshkaga bor yetishmasligi

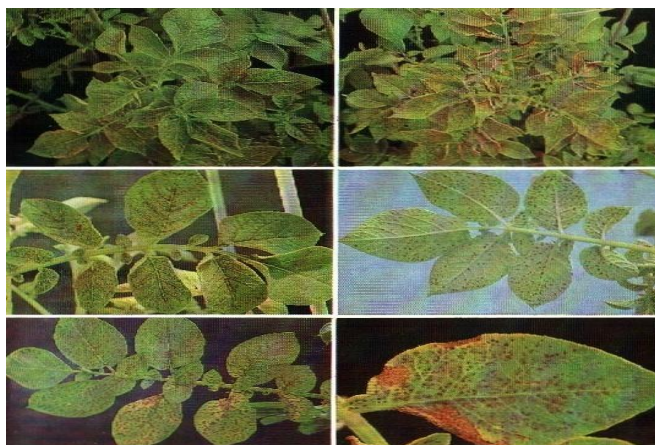
Dukkaklilarda ushbu element yetishmaganida ularning ildizlaridagi tuganaklarning faoliyati bo'ziladi va atmosferadan molekulyar azotning simbiotik fiksasiyalanishi susayib, hosildorlik kamayadi. Kartoshka parsha kasalligi bilan zararlanadi, mevali daraxtlarning shoxlarini uchi qurib qolib, tashqi dog'lar 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.



40 – rasm. Kartoshkada marganes yetishmasligini belgilari

O'rta Osiyo sharoitida marganesga ko'proq donli boshqqli ekinlar, sholi, ildizmevalar, g'o'za, don-dukkakli va dukkakli o'tlar, hamda mevali daraxtli o'simliklar va toq ayniqsa, talabchan bo'ladi.

Molibden 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.



41 – 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'zishini 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.

Mis - 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 – boshqqli 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-xashaq 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 trifosfatdehidrogenaza 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 xlorofilni 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 - boshqli 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 oralig'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.



42 – 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 .

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.

63 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 (64-jadval).

64- 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.

**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:P₂O₅:K₂O 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'rmini 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'rmini 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 kirim 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:

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.

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 kirim va chiqim ko'rsatkichlari turlicha bo'ladi. Oziq moddalarning kirimi, 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 choralarini ko'rish.

Azot va oltingugurt o'simlikdagi oqsil va boshqa birikmalar tarkibini asosini tashkil etadi. Oltingugurt o'simlik tomonidan sulfat kislotani anion CO_3 holda 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^{2-}) va (PO_4^{3-}) 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 kislotasi) 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 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ fiziologik ishqoriy tuzlar hisoblanadi.

Aksincha, tarkibida o'simliklar anioniga nisbatan kationlarni ko'p miqdorda yutadigan va natijada eritma nordonligini oshiradigan tuzlar: NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, 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 muhitda (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 konsentrasiyali oziqa eritmalarida ular o'simliklar shirasida anchagina konsentrsiyalashganligi isbotlab berildi.

XIX asr oxirida Overton tomonidan lipid 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 molekularini o'lchamlariga bog'liqligini ko'zlatdi. Lekin, o'simliklarga molekulari 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 konsentrasiyasiga 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 metabolism 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, lipoid, 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.

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 sistemasi 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.

67- jadval

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

68- jadval

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 sistemasi 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 sistemasi 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. Sitokinlar 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 sitokin va gibberellinlar kelishi tuhtaydi. O'simliklarning faol o'sishi davrida poyalarda havo ildizlarning hosil bo'lishini, ularda sitokin va gibberillinlar 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 strukturalarining 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 molekulasi 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 gidrofil 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'priklar 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.

Eritgan moddalar molekullari erituvchida tinimsiz va maqsadsiz harakatlanadi, bunda ular, boshqa molekullar va erituvchi molekullariga urilib ta'sirlanadi, to'qnashadi.

Agarda har xil konsentratyali ikki eritmani membrana bilan chegaralasaq membrana orqali erituvchi yoki erigan moddalar o'tib, natijada diffuziya jarayoni tufayli ikkala eritma konsentratyasi tenglashadi.

Ildizning faol qismidagi istalgan hujayra membranasini 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 molekullarga xos bo'lmagan passiv transport vositasida kirish, membrana kovaklaridan diffuziya yo'li bilan amalga oshishi mumkin (gidrofil moddalar uchun), neytral molekullar 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 konsentratyalar va elektr potentsiallari farqiga bog'liq bo'ladi.

Masalan, turlicha konsentratyadagi osh tuzi eritmasidagi Cl^- va Na^+ ionlari, konsentratyasi yuqori eritmada konsentratyasi past bo'lgan eritmaga tomon o'tishga intiladi. Ammo, Cl^- ionlari suvli muhitda juda harakatchandir va shuning uchun ham, konsentratyasi 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 konsentratyasi 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.

OZIQLASH 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

konsentrasiyasi oddiy tenglashgan bo'lar edi. Lekin, o'simlik organizmidagi oziq elementlari, odatda tashqi oziq eritmasiga nisbatan yuqori konsentrasiyalarda bo'ladi.

Bundan tashqari ayrim elementlarning yutilishi va o'simlik hujayralarida to'planishi turlicha bo'lib, tashqi oziq eritmasidagi elementlar konsentrasiyasi 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 konsentrasiyalari gradiyentiga qarshi yutilishi qo'shimcha energiya sarflanishni talab qiladi.

Yuqorida aytilganidek, oziq 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 oziq 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 konsentrasiyalar farqi bilan ham aniqlanadi. Bu ikki kattalik yig'indisini elektrokimyoviy gradiyent deb atash qabo'l qilingan.

Oziq 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 konsentrasiya 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 konsentrasiyalarning 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 plazmalemmaga 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 molekulalarining konsentrasiyalar gradiyenti bo'yicha harakatlanishi bo'lib, modda yoki ionlar o'tadigan singdirilgan moddalar konsentrasiyalari gradiyentiga va maydonga bog'liqdir. Plazmolemma orqali ionlarning doimiy ravishda o'tib turishi, undagi konsentrasiyalarni 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 plazmolemma ichkarisida hujayraning birlamchi bo'sh qobiqlarida joylashgan.

Erkin bo'shliq, "suv" bo'shliqqa va "donnaov" bo'shliqlarga bo'linadi. "Suvli bo'shliqda" ionlar diffuziya orqali suvga o'tishi mumkin, "donnaov 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'zgarmas 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 sellulozali 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 aytilganideq 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 elektrostatistik 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 selluloza 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 yetgunga 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'imlari 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'imlari bo'lmagan o'tkazuvchi hujayralar orqali o'tadi. Bu vaqtda ildizning o'sayotgan uchidagi hujayralar endodermasida hali Kaspari bo'g'imlari 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 membranasiga 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 oziqa 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 holda 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 membranasini 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 valinomisida kislorod atomlari manfiy zaryadlangan bo'ladi. Valinomisining kaliy bilan aralashmasi kuchli gidrofob bo'lib, uglevodorod qoldiqlari tashqariga, oson eruvchan uglevodorod kesmalari esa membranaga yo'nalgan bo'ladi. Shuning uchun ham valinomisini 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 bo'lgan. 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 konsentratsiyasiga, 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 konsentratsiyasiga bog'liq. Ion tashuvchilar nazariyasini keng tarqalishiga sabab shuki, bu nazariya ionlarning tanlab

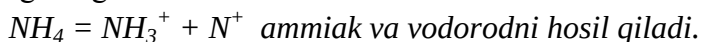
yutilishini, ionlarning o'zaro va bir qator birikmalar bilan ingibirlanish jarayonini tushuntirib berdi. Ta'kidlab o'tish kerakki, ko'rinishidan oziqa elementlarini teskari aloqa prinsipida hujayraga kirishni boshqaradigan nazorat mexanizmi mavjudga o'xshaydi.

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 ionH^+ biriktirib, fosfolipid membranadan osonlikcha o'tadi va unda o'zi eriydi, ion esa hujayra ichiga o'tib erkin bo'lib qoladi.

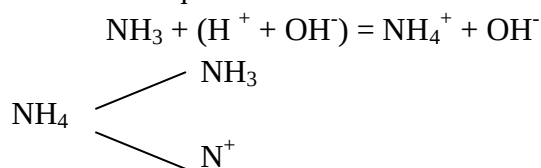
SIMPORT VA ANTIPOORT

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 hych 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 protonH^+ 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 konsentrasiyada membrananing vodorodli strukturasi 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 membranasini 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 makromolekularini 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. Pinositoz degani nima?
17. Ion nasoslarning oziqa moddalar yutilishida ahamiyati

21-Mavzu: O'simliklar oziqlanishida tuproq tarkibining ahamiyati 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 minerallasishi 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 (69 - jadval).

69- 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

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 konsentrsiyali 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 konsentrsiyasiga juda sezgir bo'ladi. Ko'pchilik o'simliklar eritma konsentrsiyasini ma'lum chegaradan ortib ketishiga bardosh bera olmaydi (70-jadval).

Ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, eritma konsentrsiyasini to 15,7-25,9 l.mmolgacha ortishi o'simlikni rivojlanishini yaxshilab, eng yuqori hosil eritma konsentrsiyasi 25,9 l.mmol bo'lganda ko'zatildi. Eritma konsentrsiyasini yanada oshirish o'simlikka salbiy ta'sir etib barglarni qurib qolishiga sabab bo'ldi.

70- jadval

Eritma konsentrsiyasini bodringni o'sishi va hosildorligiga ta'siri (Z.I.Jurbiskiy ma'lumoti)

Eritma konsentrsiyasi		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 konsentrsiyasiga turlicha chidamliligini inobatga olib, ularni o'g'itlash tizimini tuzishda ushbu ko'rsatkichni hisobga olish kerak

O'simliklarni oziqlanishini bir vaqtning o'zida miqdoriy ko'rsatkichi bo'yicha, ya'ni oziq moddalarni o'zlashtirish tezligi bilan hamda sifatiy, 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 eritmadan 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'zatlansa, 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.

71 - 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.

72 - jadval

Pomidorni oziqlanishi va hosiliga harorat va aerasiyani ta'siri

Eritma harorati, C ⁰	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^+ ioni 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 (73 jadval).

73- 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, NH_4^+ ioni o'simlikka pH neytral bo'lgan muhitda ko'plab o'tsa, NO_3 ioni esa aksincha, muhit nordon bo'lganda yuqori miqdorda o'tar ekan.

O'simliklar tomonidan fosforni o'zlashtirishda, eritmadagi vodorod konsentrasiyasi juda muhim ahamiyatga ega. Chunki, eritma reaksiyasini ishqoriy bo'lishi, tuproqdagi fosfatlarni bir valentligini (H_2PO_4^-) ikki valentligiga (HPO_4^{2-}) va uch valentligacha (PO_4^{3-}) 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 mikroorganizm-larning 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 oziqa moddalarga va tashqi muhitga turlicha talabchan bo'ladi. O'simlik tomonidan azot, fosfor, kaliy va boshqa oziqa 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'rini 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 boshloqlash 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 (74- 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 fosfor 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'ladi. 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).

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 fosforiga 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.

76 - 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 paydo bo'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 qatlamga 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.

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 yepHing 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 – CO₂ ni biriktirish uchun fotosintez yoki kimyoviy reaksiyalar natijasida hosil bo'ladigan energiyalardan foydalanadi, ya'ni xemosintezdir. Nitrifikasiya, 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 NH₃ ga parchalaydi.

H₂S va boshqa oltingugurtli birikmalardan H₂SO₄ hosil bo'lishiga sulfifikasiya jarayoni deyiladi. Ushbu jarayon oltingugurt va tiobakteriyalar ta'sirida yuzaga kelib, hosil bo'lgan H₂SO₄ 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 1grammda - 350, go'ng berilmaganda – 610 va go'ng + NPK solinganda – 540 mln.dona bakteriya borligi ko'zatilgan.

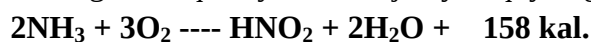
Mikroorganizmlar o'simlik ildizi orqali ajralib chiqayotgan har xil energetik moddalar ishtirokida ildizlarda va uning atrofidagi yaqin joylardagi tuproqda qiyin o'zlashtiriladigan oziq moddalarni yengil o'zlashtiruvchan shakllarga o'tkazadilar, ular tuproqdagi organik moddalarni parchalaydilar, binobarin, 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 (77-jadval).

77-jadval

O'simlik o'zlashtira oladigan fosfor va kaliyni ildiz atrofida va tuproqdagi miqdori, (100 g quruq tuproqda mg hisobida)

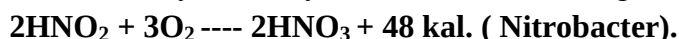
E k i n t u r i	P ₂ O ₅		K ₂ O	
	Ildizdan tashqarida	Ildiz atrofida	Ildizdan tashqarida	Ildiz atrofida
Arpa	18,6	22,5	9,3	12,8
Kuzgi bug'doy	37,2	43,2	6,6	27,9
Suli	31,5	34,5	10,7	34,4
Sebarga	16,2	21,9	6,4	8,2

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 NH₃ ni nitritlargacha oqsillaydilar. Bu jarayon quyidagi tartibda yuz beradi:



(Nitrosomonas, Nitrosoccus)

Ikkinchi pog'onada nitrifikasiya bakteriyalari nitritlarni nitratlargacha 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 (chirituvchi 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 nitratlargacha, 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. YepHi 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 guruhlarga 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'zishiga 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 (HCO₃⁻, OH⁻, Cl⁻, NO₃⁻, H₂PO₄⁻) kationlar (N⁺, K⁺, Na⁺, NH₄⁺, Ca²⁺, Mg²⁺), shuningdek, suvda eriydigan organik birikmalar va erigan holatdagi gazlar (CO₂, H₂, O₂) 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⁺, Ca²⁺, Mg²⁺, NH₄⁺, NO₃⁻, Cl⁻, N₂PO₄⁻ 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 zahirasini 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.

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	$1 \cdot 10^{-4}$
Vodord	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 va undan ham kattaroq bo'lishi mumkin. Tuproq minerallari paydo bo'lishiga qarab, birlamchi va ikkilamchi minerallarga bo'linadilar.

Birlamchi minerallar - kvarts, dala shpatlari, silyudlardan 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, gidrosilyudlar 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 silikatlariga) 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 silyudalar kam miqdorda tarqalgan bo'lib, ulardan ko'p uchraydiganlari kaliyli silyuda-muskovit ($\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$) temir-magneziyali silyuda-biotit – ($\text{K}(\text{Mg}, \text{Fe})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})_5(\text{OH}, \text{F})_2$)

magneziyali silyuda-flogopit– $\text{K Mg}(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH}, \text{F})_2$ hisoblanadi.

Dala shpatlari va silyudalar, 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 guruhlarni 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.

Kaolinitli 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) – $\text{KAl}\{(\text{SiAl})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$; Gidrobiotit - $\text{K}(\text{MgFe})_3\{(\text{AlSi})_4\text{O}_{10}\} \cdot (\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ va vermikulit – $(\text{MgFe}^{2+}, \text{Fe}^{3+})_2\{(\text{AlSi})_4\text{O}_{10}\}(\text{OH})_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$

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 kvarsga 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.

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.

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 (79-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.

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 zahirasi 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.

81-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. Gidromorf 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. Tipiq 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. 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.

82-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 (83- 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.

83-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 kelinayotgan och tusli bo'z tuproq	0-25	0,141	12,4
	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.

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'zlatishlari 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 holida uchib ketadi.

Demak, biologik singdirish barcha tuproq - iqlim zonalarida, asosan, iqlimi sepiham 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:

$$\begin{array}{rcccl} 200 & 24 & 9 & & \\ --- & + & ---- & + & ---- = 12,5 \quad \text{mg.ekv. ni tashkil qiladi,} \\ 20 & 12 & 18 & & \end{array}$$

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.

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.

Eritmani konsentrasiyasiga, uning hajmiga, almashinuvchi kationlar tabiatiga qarab eritmadagi kation bilan TSK dagi kation o'rtasida doimiy harakatchan tenglik 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 jumhuriyati 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.

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	-
Boʻz 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 Ca²⁺, keyin Mg²⁺, kam miqdorda K⁺ va NH₄⁺ bo'ladi. Ca²⁺ va Mg²⁺ yig'indisi O'zbekiston Respublikasi bo'z tuproqlarida umumiyisiga nisbatan 90 foizgacha borib yetadi.

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.

Bo'z tuproqlarning singdirish 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 Ca²⁺ va 10-15 foizi Mg²⁺ 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.

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 kalsiyni 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'liq 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 ($pH=7$), 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 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'ynmagan gumin kislota va fulvoqislota ning 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^+ ioni va 10^{-7} g OH^- ioni 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 $(\text{H}) = 10^{-7}$ o'rniga $\text{N} = 7$ yoki $\text{H} = 7$ deb yoziladi va H^+ ioni konsentrasiyasining manfiy logarifmini ko'rsatadigan pH bilan ko'rsatiladi. Tuproq eritmasining muhiti pH ko'rsatkichi bo'yicha, quyidagicha klassifikatsiyalanadi:

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, mikrobiologik 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 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ bilan to'yinganligi 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 $(\text{H})^+$ 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: $\text{C} + \text{N} = \text{T}$. 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 doimiyligini, 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. Britaniya orollaridagi dehqonlar bo'r va boshqa tuzlarni (mergel') dehqonchilikda ishlatganlar. XVI-XVIII asrlarda G'arbiy Ovropa mamlakatlarida ham oxakli o'g'itlar keng ko'lamga ishlatila boshlandi.

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

4-MODUL. MINERAL VA ORGANIK O'G'ITLAR HAQIDA TUSHUNCHA. O'G'ITLARNI QO'LLASH USULLARI VA EKOLOGIYASI

22-Mavzu. O'g'itlar haqida tushuncha. Azotli o'g'itlar

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. Nitratl o'g'itlar. Ammoniyli va ammiakli o'g'itlar. Ammoniy nitratl 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, nitratl o'g'itlar. ammoniyli va ammiakli o'g'itlar. ammoniy nitratl o'g'itlar. amidli o'g'itlar.

Adabivotlar: A4. A5. O5. O6. 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 jihatlari 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 eruvchanlik
2. Gigroskopiklik
3. Qotib qolish
4. To'liq nam sig'imi
5. Sochiluvchanlik
6. Granulometrik tarkib
7. Granulalarning mustahkamligi misol bo'ladi.

Saqlash davomida o'g'itlar sifatini bo'zilmassligi 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 foizini 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'lik 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.

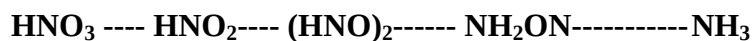
Azot sitoplazmaning va hujayra yadrosining asosiy tarkibiy qismi bo'lgan oqsillar, nuklein kislotalar (PHK- ribonuklein, DNK- dezoqsiribonuklein), xlorofill, fermentlar, fosfatidlar, fosfalipidlar ko'pchilik vitaminlar va o'simlikda moddalar almashinish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega bo'lgan boshqa 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 NO₃ anioni va NH₄ 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 ammiakkacha 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 ketokislotalarga (oqsalat- sirka, ketoglutar) va fumar kislotalariga birikib birlamchi aminokislotalarni - asparagin va glutamin kislotalarini hosil qiladi.

Oqsil tarkibiga kiruvchi boshqa barcha aminokislotalar (20 dan ortiq) asparagin va glutamin kislotalarining 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 kislotalariga yana bitta ammiak molekulasining 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 vaqtni 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'rsatgichlar alohida).

Azot ko'p miqdorda berilganda ham tashqi ko'rinishi o'zgaradi (to'q yashil rang barglarning chetlari kuyishi va xozazo).

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 konsentratsiyasi, 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 molekulyar 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 qoldirlari 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 ammonifikatsiya 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)

Ammonifikatsiya turli tuproqlarda aerob va anaerob sharoitda o'tadi, lekin kuchli ishqorli va kislotali sharoitda jarayon sustlik bilan o'tadi.

Ammonifikatsiya jarayoni natijasida ajralib chiqqan ammiak va o'g'itlar tarkibidan tuproqqa tushgan ammiak nitrifikatsiyaga 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 nitrifikatsiya 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 – NO₂, H₂O va molekulyar (N₂) 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.

86-jadval

Ammiakatlar tavsifi (D.A.Korenkov ma'lumotlari)

Ammiakatlar	Tarkibidagi azot miqdori, %	Tarkibi, %				
		Ca(NO ₃) ₂	CO(NH ₂) ₂	NH ₄ NO ₃	H ₂ O	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.						

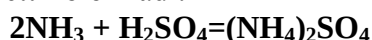
1. Ugleammiakatlar - ammoniy karbonat (NH₄)₂ CO₃ ammoniy bikarbonat NH₄HCO₃ va karbamid CO(NH₂)₂ ning suvdagi eritmalari bo'lib, tarkibida 18-35% azot saqlaydi, 12% karbonat angidrid (CO₂) gazi va shuningdek 4-7% erkin ammiak bo'ladi. Past haroratda kristallanadi. Ugleammiakatlar yilning issiq davrlarida 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 - (NH₄)₂SO₄. 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 kislota ta'sir ettirib olinadi:



Ammoniy sulfat ishlab chiqarishda sulfat kislota o'rniga maydalangan gipsni ammiakli suvga qo'shib chayqatib va ushbu suspenziyadan karbonat angidridni o'tkazish orqali aralashtiriladi:

Ammoniy sulfat eritmasi kristallanguncha sovutiladi 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 kislotaga bilan to'yintirish orqali olinadi. Juda ham kam miqdorda ishlab chiqariladi.

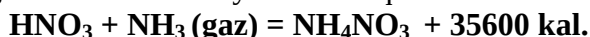
Ammoniy karbonat $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$, beqaror birikma bo'lib, ochiq havoda parchalanadi va ammiak ajralib chiqadi, hamda ammoniy bikarbonati hosil bo'ladi, uning tarkibida 21-24% azot bo'ladi.

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.

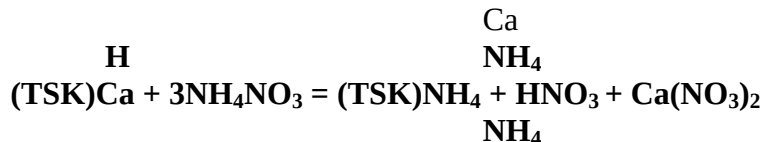
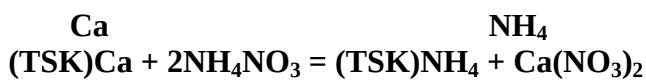
Ammiakli selitra – NH_4NO_3 (ammoniyli nitrat, ammmmoniyli selitra) Kristallari, qobiklari yoki granulari oq yoki och sarg'ish rangli bo'lib, tarkibidagi azot 33,6-34,8% ni tashkil etadi. Ushbu azotning yarmi harakatchan va oson o'zlashtiriladigan nitrat shaklida, yarmi esa uzoqroq muddat ta'sir etadigan ammoniy shaklida bo'ladi. Suvda oson eriydi, kuchli gigroskopiklik xususiyatiga ega bo'lib, qotib qoladi, sochiluvchanligi qoniqarli darajada. 50-60% li nitrat kislotasini gazzimon 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 kislotaliligini oshiradi:

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.



Ushbu kislotalik vaqtinchalik bo'lib, nitratli azot o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishi bilan tuproq reaksiyasi o'z o'rniga tushadi.

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).

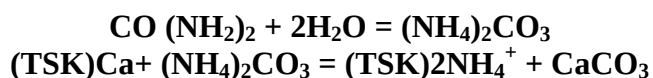
Tarkibidagi azot 46,3%. Suvda yaxshi eruvchan, kuchli gigroskopik bo'lib, qotib qolish xususiyatiga ega. Germetik idishlardagina qotib qolmaydi.

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 selitraga 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 selitraga 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

23 - 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 kislotalarning 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 efijsimon 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 zahirasini 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 fosforgia 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 $Ca_4H(PO_4)_3 \cdot 3H_2O$ apatit $Ca_5(OH)(PO_4)_3$, 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 fosforgia 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 minerallasuvi, 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 $(\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2) \cdot \text{CaF}_2$ 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 holida yoki plast shaklida uchraydi. Qorotov fosforitlari qalinligi 7metrgacha yetadigan plast holidagi 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.

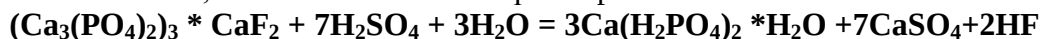
Fosforli o'g'itlar olinishi, tarkibi, xossalari.

Barcha fosforli o'g'itlar 3guruhga bo'linadi:

1. Suvda eriydigan fosforli 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

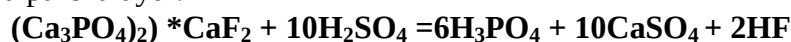
O d d i y s u p e r f o s f a t - maydalangan fosfat xom ashyosiga 57% li sulfat kislotasi bilan ishlov berish natijasida kaliy monofosfat va kalsiy sulfat, vodorod ftorid aralashmasi olinadi. Vodorod ftorid uchib ketadi, u maxsus uskunalar orqali to'plab olinadi.



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 ammiq ohak yoki fosforit qo'shiladi.

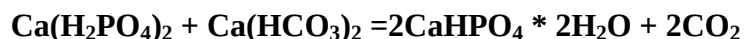
Agar o'g'it olish jarayonida yaxshilab aralashtirmaslik oqibatida sulfat kislotada yetishmasa, kalsiy gidrofosfat - suvda kam eruvchan fosfat hosil bo'ladi:



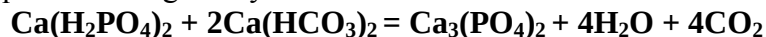
Shunday qilib, superfosfat tarkibiga kalsiy monofosfat, kalsiy difosfat, erkin fosfor kislotasi kiradi. Monofosfat va fosfor kislotasi o'g'it tarkibidagi P_2O_5 ning 75-90% ini, difosfat esa 10-25% ini tashkil etadi. Superfosfat kukun holida va donador shaklda ishlab chiqariladi.

K u k u n s i m o n s u p y e r f o s f a t - 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:

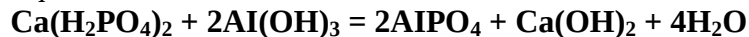


Karbonatli tuproqlarda bu o'zgarish yanada davom etadi:



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.

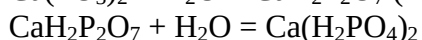
Konsyentrlangan superfosfat - ishlab chiqarish ikki fazadan iborat. Dastlab fosforitga erkin kislota olish uchun sulfat kislota bilan ishlov beriladi. So'ngra hosil bo'lgan H_3PO_4 ajratib, u bilan fosfat xom ashyosiga ishlov beriladi va tayyor o'g'it olinadi:



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.

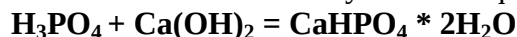
Kalsiy metafosfat - tarkibida fosfor saqlovchi oddiy o'g'it, $\text{Ca}(\text{PO}_3)_2$ - suvda erimaydi. Uning tuproqdagi parchalanish jarayoni quyidagicha kechadi:



Oqibatda reaksiya oxirida kalsiy digidropirofosfat superfosfat kabi hosil bo'ladi. Kalsiy metafosfat 64 % P_2O_5 saqlovchi konsentrlangan o'g'it hisoblanadi.

Suvda kam eriydigan kuchsiz kislotalarda eriydigan fosforli o'g'itlar.

Presipitat - 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 bimalol 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.

Ftorsizlangan fosfat ishlab chiqarish sanoati 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.

Tomas shlak - fosforga 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 $4\text{CaO} \cdot \text{P}_2\text{O}_5$. 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.

Martyn fosfat shlak - 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, fluor-apatit shaklida uchraydi. $Ca_3(PO_4)_2$ 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 qo'llash usullari.

Tayanch iboralar: kaliy, kaliyli o'g'itlar potash, silvin, galit, silvinit, kaliy xlor, kaliy sulfat, murakkab, murakkab-aralash, aralash (aralshtirilgan), ammofos, diammofofos.

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, ildizmevalarda 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.

86-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	Sabzi	mevasida	3,2
Makkajuxori	Donida	0,43			
	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, fosforgia 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 almashinuvchi yoki 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 birona 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, zambirgli va bakteriyali kasalliklarga chidamliligi oshadi.

Kaliy yuqori molekulyar uglevodlar gemisellyuloza, sellyuloza, pektin moddalari, ksilan sintezini tezlashtiradi, natijada donli ekinlar hujayra jevorlari qalinlashib, yotib qolishga chidamligi ortadi, zigir va kanop tolasi sifati yaxshilanadi, ba'zi fermentlar aktivligini kuchaytiradi, ba'zi vitaminlar hosil bo'lishi va tuplanishiga yordam 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 holida o'zlashtiriladi, hujayrada zaryadlangan ion holida 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, tashqi 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 quyidagicha 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 guruhlarni 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, fosfarga 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,fosfarga 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% K_2O saqlaydi.

Karnalit $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 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 % K_2O , 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'shib, pulpa orqali havo purkaladi. Eritma yuzasiga so'zib chiqayotgan pufakchalarga KCl ning gidrofob mineralli silvin qo'shib chiqadi. $NaCl$ esa chukmada qoladi. Pufakchalar so'zib olinadi, sentrifugada qo'g'itilib olinadi.

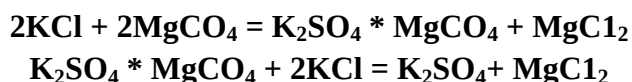
Galurgik usul silvinit rudasi tarkibiy qismi bo'lgan silvin va galit rudalarining suvda turlicha eruvchanligiga asoslangan. Eritish $90-100^\circ C$ haroratgacha olib boriladi va $20-25^\circ C$ haroratgacha sovutiladi. Eritma harorati $100^\circ C$ darajaga yetganda KCl eruvchanligi 2 marta oshadi, $NaCl$ 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 ($1,987 \text{ g/sm}$) va galitning ($2,176 \text{ g/sm}$) 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 – K_2SO_4 . Mayda kristalli oq rangdagi kukunsimon, 1,2% namlikdagi modda. Tarkibida 46-50 % K_2O 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 % K_2O , 5% dan MgO , NaO , va 50% gacha xlor saqlaydi. O'simliklarga ta'siri

bo'yicha kaliy xlorididan qolishmaydi. Tarkibida 4% gacha namlik saqllovchi 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 - $K_2SO_4 \cdot MgSO_4$. 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 saqllovchi 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 - $KCl \cdot KCl + NaCl$. 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 saqllovchi, 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 - $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ 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 saqlanganda 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 saqllovchi, 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 - $KCl \cdot NaCl$. 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 - $KCl \cdot MgCl \cdot 6H_2O$. 12-13% K_2O saqllovchi, 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 guruhlarga 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 befoyda, 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 almashuvchan 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.

Qumoq 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 saqllovchi 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, xlorsiz 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 K₂O 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 konsentratsiyali ikki yoki uchta oziq elementni tutishi kompleks o'g'itlarga xos ijobiy xususiyatdir. Masalan, ammosfos, diammosfos, ammoniilashtirilgan superfosfat, nitrofos ikkita oziq elementi tutsa, nitrofoska, karboammosfoskalar 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.

87-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

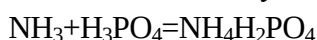
(A. V. Peterburgskiy, 1989)

O'g'it nomi	Oziq moddalar nisbati	Oziq moddalarning yalpi miqdori
Ammofos Diammosfos	1:4:0	56-63
Nitroammosfos	1:2,5:0	66-6S
Nitroammosfoska	1:1:0	48
Nitrofoska	1:1:1	48-51
	1:1:1	33-35

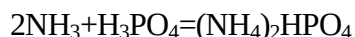
Murakkab o'g'itlar, Tarkibida ikki yoki uchta oziq, elementi tutgan murakkab o'g'itlar farqlanadi.

Ammofos - $NH_4H_2PO_4$. Fosfat kislota tarkibidagi bitta vodorod urnini 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 sodaa: Fosfat kislalani ammiak bilan to'yintirish asosida olinadi



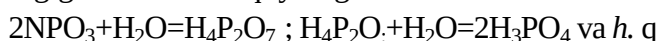
Diammofos eng yuqori konsentrasiyalı murakkab o'g'itlardan biri bo'lib, tarkibida 18 % dan ortiq azot va 50% atrofida fosfor tutadi. ($N;P_2O_5-1:2,5$),



Ammofos va diammofos tarkibidagi $N:P_2O_5$ 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 ($N_{pt2} P_{p+1}$) - 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:

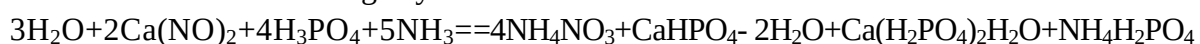


Harorat 7-12 daraja bo'lganda gidroliz sekin kechadi, 12-15 darajada kuchayadi, eng ma'kul harorat 30-35°C dir.

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 $CO(NH_2)_2 \cdot (NH_4)_2HPO_4$ (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, bachki 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 $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$ 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 ($pH=6,5$) asosida olinadi. Tarkibidagi azot miqdorini oshirish uchun suyuq o'g'itlarga ammiakli selitra, mochevina yoki ularning aralashmalari qo'shiladi. Ortofosfat kislotasi asosida olingan o'g'itlar (24-30% ozis elementi bor) tiniq, eritma holida, superfosfor kislotasi 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 mexanizatsiyalash 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, mehnat 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. Konsentratsiyasini oshirish uchun ularga stabilashtiruvchi 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 tuproqda ko'llash yaxshi iqtisodiy samara beradi.

Aralashtirilgan 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 mexanizatsiyalashtirilgan 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 teжалadi, 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.

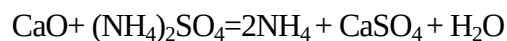
Aralashtiriladigan o'g'itlarning o'ziga xos fizikaviy va kimyoviy xususiyatlari ko'p hollarda ularni aralashtirish imkoniyatlarini cheklab qayadi.

Masalan, ammiakli selitra superfosfat bilan aralashtirilganda, nitrat kislotasi 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?

25-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 barga 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 (88-jadval).

88-jadval

Borli mikroo'g'itlar (B. A. Yagodin. 1989)

O'g'it	Suvda eriyilgan 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 aralashtyrib 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.

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.

90 - 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 aralashtiriladi. 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. Boshqqli 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, molibdenni 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 noqsil 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 orolari qisqaradi, mevalar burishib qoladi.

O'rta Osiyoning mutadil va kuchsiz ishqoriy tuproqlarida rux tanqisligi kuzatiladi.

Mintaqamiz tuproqlarida rux miqdori 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 (91-jadval).

91-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 shaklidadir.

O'simliklar kobaltni molibdenga nisbatan 300 marta kam talab qiladi. Kobalt bakteriya va fermentlarning faoliyatiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Kobalt ta'sirida qandavlagi hosildorligi gektariga 30-35 s, shakar miqdori 0,8% oshishi ko'zatilgan.

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 ozuqa 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 mollarida *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

26-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, organik 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 (P₂O); 24 kg fosfor(K₂O); 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 oizqa 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, CO₂ ning ham manbai hisoblanadi. Tuproqqa solingan organik o'g'itlarning chirishi natijasida ko'p miqdorda karbonat angidrid gazi ajralib chiqib tuproq havosi va yuzadagi CO₂ 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 aloxida 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

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. Hayvonlar uchun to'shama miqdori uning sifati va namligiga bog'liq. Xo'jalikda mavjud bo'lgan to'shama miqdoriga ko'ra uning me'yorini 1,5-2,0 martagacha oshirish mumkin. Bu to'planadigan go'ng miqdorini oshishiga olib keladi.

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 chiqitlari chiqishi miqdorini ham bilash zarur. Uning miqdori hayvon turi va berilayotgan oziqa tarkibiga ham bog'liq.

Hayvonlar suyuq va qattiq chiqitlari 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_2O_5)	0,18-0,68	0,11-0,65	0,15-0,73
Kaliy (K_2O)	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_2O_5)	0,31	0,38	0,43	0,48
Kaliy (K_2O)	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 namlik 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 ammiak 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 yakini, 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 m ²
-otlar uchun	- 1,4-1,75 m ²
-buzoqlar	- 1,0-1,2 m ²
-cho'chqalar	- 0,4-0,5 m ²
-qo'y	- 0,2-0,3 m ²

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 yonma-yon yotqizilgan shtabellar 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.

$$V_s = V_d \times D_s \times C_h / 1000 \text{ bu yerda}$$

V_s - barcha qoramoldan go'ng to'plash miqdori, t/yil

V_d - 1 kunda bir bosh hayvondan go'ng chiqishi, kg/kun

C_h - 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 ravishda 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 chikindilarining 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 nuktai nazaridan tavsiya etilmaydi. Najasli-tuproqli kompost tayyorlash uchun eni va bo'yi 2,0-2,5, chukurligi 0,5- 0,71 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 haftada 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 qo'llanilishi?
4. Shahar chiqindilari va ularning qo'llanilishi?

27-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 birona 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'lnaydi, shu bilan o'simliklarning oziqlanish sharoitlarini yaxshilashda ishtirok etadi. Eng keng tarqalgan bakterial preparatlar jumlasiga *nitragin*, *azotobakterin*, *fosfobak-terin*, *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'zilmadan 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 tugunak 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-agar*dagi 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-agar*li 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 selluloza 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 hafta 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, suli, 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 (92-jadval).

92-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		

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?

28- 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 (92 - jadval).

92 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.

93-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 miqdorda 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.

94-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'zlashtirishga 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-NO₃ va N-NH₄ bilan ta'minlanishiga qarab belgilanadi. M; N li o'g'itnormasi tuproqdagi NO₃ va NH₄ 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 holida 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: (NH₄)₂SO₄, CO(NH₂)₂, NH₄NO₃.

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'ozaning N li o'g'itlarga bo'lgan talabi orta boradi. Shuning uchun ham, bedapoya buzilgan yil uzoqlashgan sari g'ozaga 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 holida 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'ozani butun vegetasiyasi davomida N ga bo'lgan talabini qondiradi.

Fosfor g'ozaning oziqlanishi uchun eng muhim oziq elementlaridan biri hisoblanadi. U g'ozaga tomonidan butun vegetasiya davri mobaynida o'zlashtiriladi. Nihollarni unib chiqish davrida va hosil elementlari paydo bo'lish fazasida g'ozaga eng ko'p miqdorda fosfor talab qiladi.

G'ozaga nihollari yerdan unib chiqa boshlaganidan e'tiboran ko'plab fosfor bilan oziqlantirishni talab etadi. Ana shu davrda tuproqda fosforning yetishmasligi, g'ozaning 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'ozaga 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'ozaga yaxshi o'smay, past bo'yi bo'lib, barglari to'k yashil rangga kirib maydalashib qoladi.

G'ozaga 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'minlaganda – 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.

95 - jadval

**G'ozaga 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 K₂O 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 K₂O miqdori qo'yidagicha:

Hosildorlik, s/ga	K ₂ O, kg/ga
20-25	50-80
25-30	60-100
30-35	70-120

Tuproq xaritanomasi bo'yicha rejalashtirilgan hosil olish uchun tavsiya etilgan K₂O 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 K₂O 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'llash 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 K_2O 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 agroteknik 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 boshqoq 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 taqozo etadi.

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'tmishdash 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 fosfor (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'itholida beriladi. Bu davrda yuqori me'yorda azot va kaliy qo'llanilsa urug'larni unib chiqishi kamayib ketadi (tuzlar konsentrasiyasi 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 , $CO(NH_2)_2$, $(NH_4)_2SO_4$, 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 konsentrasiyasi 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.

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.

97 - 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.

98 - jadval

O'g'it me'yorlari 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.

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.

Dukkakli don ekinlarining xalq xo'jaligidagi ahamiyati uning urug'idagi va vegetativ organlaridagi oqsilning atmosfera azoti evaziga to'planishidir. Ularning ildizlaridagi tuganak bakteriyalar havodagi azotni o'zlashtirib tuproqni azot bilan boyitadi. Ushbu ekinlarning bunday xususiyati 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.

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.

Texnik ishlov beriladigan ekinlarga 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.

99 - jadval

Qattiq bug'doy don hosili va sifatiga azotli o'g'it me'yorlarining ta'siri

(Istiqol 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 kley-kavina 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.

100 - 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
Boshloqlash	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'limlanishini yaxshilash maqsadida asosiy o'g'itga oz miqdorda fosfor (gektariga 10-15 kg P₂O₅ 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 quriyidigan 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 xususiyatlari 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 20⁰S 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 vegetativ organlaridagi oqsilning atmosfera azoti evaziga to'planishidir. Ularning ildizlaridagi tuganak bakteriyalar havodagi azotni o'zlashtirib tuproqni azot bilan boyitadi. Ushbu ekinlarning bunday xususiyati 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 fosforli 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 rivojlangacha 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.

Almashlab 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 nitragen 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.

29-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 tuproqnumdorligiga, 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 mextarkibli 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 selitruga 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.

101 - 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 fosfor 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 taqozo 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'yori belgilanadi.

102 - 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'yordagi azot bilan oziqlantiriladi. Danakli mevalilarning nihollari uchun bu me'yori 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 chiziqli 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.

103 - jadval

Bitta ko'chat o'rasi uchun belgilangan o'g'itme'yori, gr.

<i>O'g'ituri</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 tuproq-qatlamlarida 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 tuproqnumdorigini 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'yori 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.

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?

30-Mavzu. Himoyalangan yer sharoitida ekinlarni o'g'itlash

Reja

1. Issiqxonalarda sabzavot yetishtirishning o'ziga xos tomonlari.
2. Sabzavot ekinlarining tuproq eritmasi konsentrasiyasiga munosabati.
3. Hidroponika usulida sabzavot yetishtirish–davrlar talabi.
4. Issiqxona tuproqlarining kimyoviy tahlili.

Tayanch iboralar: Issiqxona tuproqlarining tarkibi va xossalari, ularni madaniylashtirish. Sabzavot ekinlari yetishtirishga tayyorlash. Ko'chat tuvakchalari uchun ishlatiladigan oziq aralashmalari va ularning tarkibi. Sabzavot ekinlari (karam, bodring, pomidor) ko'chati ostiga qo'llaniladigan o'g'itme'yorlari. Tuzlar konsentrasiyasiga chidamliligi. Tuproq eritmasi muhitining reaksiyasini ta'siri. Tuproqlarni oziq elementlari bilan ta'minlanganligi. Bodring va pomidor ekinlarini tuproq, hidroponika va somonli bog'lamlarda yetishtirish jarayonida o'g'itlash. Issiqxonalarda qo'llanilgan o'g'itlarni iqtisodiy samaradorligi.

Adabiyotlar: A4, A5, Q5, Q6, X1, X2

1. Yopiq tuproq sharoitida yetishtiriladigan ekinlardan, dalada yetishtirilganiga nisbatan bir necha barobar yuqori hosil olinadi. Shuning uchun bunday sharoitda o'g'itlash tizimi boshqacharoq harakterga ega. O'g'itlarni qo'llash miqdori gektariga 6 dan to 21 t. gacha to'g'ri keladi. Uning asosiy qismi vegetasiya davrida qo'llaniladi. Chunki, oldindan qo'llash, tuproq eritmasini konsentrasiyasini oshirib yuboradi.

Bunday sharoitda o'simlik va tuproq holatini tekshirish har oyda o'simlikni butun vegetasiyasi davomida o'tkazilib turiladi. Yopiq tuproq sharoitidagi ekinlar tomonidan tuproqdan oziq moddalarni o'zlashtirish koeffitsiyenti qo'yidagicha: suvda eriydigan oziq elementlari – 100 %, harakatchan P₂O₅ – 15-20, kaliyni – 30-40 % ni o'zlashtirsa, qo'llaniladigan mineral o'g'itlardan N ni 50-70%, P₂O₅ ni – 20-40% ni, K₂O ni 60-70% ni, Mg ni 60-70 % ni o'zlashtiradi.

10 s hosili bilan (kg hisobida) bodring - 0,25 N, 0,13 P, 0,51 K, pomidor - 0,33 N, 0,12 R, 0,63 K ni o'zlashtirib ketadi.

Yopiq teplisalarda tuproq qatlamini qalinligi 25-30 sm bo'lib, 1 m² uchun kamida 0,20- 0,25 m³ tuproqtayyorlash kerak. Hozirgi vaqtda teplisalardagi tuproqlardan 15-20 yilgacha foydalanish choralari ko'rilmogda. Buning uchun dezinfeksiyalash, sho'rdan tozalash va boshqa ishlar o'tkazilishi kerak.

Teplisa uchun tuproqtayyorlashda, chirindiga boy bo'lgan haydalma qatlam olinib, unga yaxshi chirigan go'ng, g'ovaklikni oshirish uchun qipik, somon, daraxt qobiqlari qo'shiladi.

Tuproqlarni suv-fizik xususiyatini yaxshilash uchun 15-20 sm chuqurlikda, tuproqmassasiga nisbatan 0,1-0,5 % hisobida polimer (krilium) solinib, tuproq bilan aralashtirib yuboriladi.

Yopiq sharoitdagi tuproq eritmasining reaksiyasi neytralga yaqin bo'lib, rN – 6,5-6,8 dan oshmasligi kerak. Tuproqtarkibidagi organik modda miqdoriga qarab, ular kam ta'minlangan – 30%, o'rtacha – 30-60, yukori – 60% dan ortik bo'ladi.

Tuproqdagi tuzlarning chegaralangan konsentrasiyasi undagi organik modda miqdoriga bog'liq bo'lib, u qo'yidagi formula yordamida hisoblab topiladi:

10015 2 C II

Bunda,

P – tuzlarni chegaralangan konsentrasiyasi, %

S – ko'ydirish yo'li bilan aniqlangan organik modda miqdori, %

Yopiq sharoitda pomidor yetishtirilganda tuproqtarkibidagi xlor miqdori 0,024, bodring ekilganda – 0,007% oshmasligi kerak. Xlorli kaliyni 1 m² 100 g holda qo'llash xlor miqdorini juda oshirib yuboradi. Shuningdek yosh ko'chatlarga yaxshi chirimagan go'ng qo'llanilganda ammiak bilan zaharlanishi kuzatiladi.

Yopiq sharoitdagi tuproqlar tarkibidagi ba'zi bir elementlar miqdori 1 kg tuproqda qo'yidagi ko'rsatkichlardan oshmasligi kerak: v – 1 mg; Mn – 300, Su – 8, rux va So – 6, Mo – 0,5 mg.

Keyingi vaqtlarda yopiq sharoitdagi tuproqlarni suvli eritmasini analizidan keng foydalanilmoqda. Kerakli bo'lgan optimal sharoit tuproqlar tarkibidagi oziq element miqdoriga va undagi organik modda ko'rsatkichiga qarab belgilanadi:

66,15 15 2 ; 5,115 2 ; 3 15 2 2 C MgO C O K C N

N, K, Mg mg/100 g tuz

S – organik modda miqdori, % 32

Yopiq sharoitdagi tuproqlardan doimo foydalanish uchun qo'llaniladigan suvga bo'lgan talab qo'yidagicha bo'lishi kerak: rn – 6-7, 1 l dagi sa – 350 mg, Cl – 150, Na₂O – 180, SO₄²⁻ – 350, Fe – 1, ftor – 0,6 mg fenol bo'lmasligi, quruq qoldiq – 1000-1200 mg/l.

Sabzavot ekinlarini ko'chatlarini maxsus polimerlardan tayyorlangan idishlarda ham yetishtirish mumkin.

2. Karam ko'chati. Ertangi karam ko'chatlari parniklarda biologik yoki texnik isitish yo'li bilan, plenkali teplisalarda, kechki karam navlari esa plenkali isitiladigan yoki isitilamaydigan, o'rtacha navlari ochiq yoki istilamaydigan plenkali yopiq yerlarda yetishtiriladi.

Sovuq yoki plenka bilan yopiladigan ko'chatxonalarda kuzda yerlarni tayyorlash oldidan 1 ga hisobiga 100 t gacha go'ng. R va k li o'g'itlardan gektariga r dan 40-80 k dan 60-120 kg, bahorda 50 kg hisobida beriladi. Ko'chatlar asosan 2 marta: 2 ta chinbarg davrida va birinchi oziqlantirishdan 6-10 kun o'tgandan keyin o'tkaziladi. Birinchi oziqlantirishda 10 l suvga 20 g NH₄NO₃, 30 g superfosfat, 8 g KCl, ikkinchisida – 30-40 g NH₄NO₃, 40 g superfosfat, 20 g KCl eritilib 1 m² beriladi.

Bodring va pomidor. Bodring ko'chati tuproq-chirindili muhitda yetishtirilganda oziqlantirilmaydi, pomidor ko'chati esa 1-2 marta oziqlantiriladi. Pomidorni 1-chi oziqlantirishda 10 l suvga 5 g NH₄NO₃, 40 g superfosfat va 15 g KCl qo'shib 3 m² ga beriladi. Ikkinchi oziqlantirish ko'chatni dalaga o'tkazishga 2 hafta qolganda o'tkazilib, bu vaqtda 10 l suvga 10 g NH₄NO₃, 60 g superfosfat, 20 g KCl aralashtirilib 1,5-2 m² berildi.

Sovuq yoki plenka bilan yopiladigan ko'chatxonalarda kuzda yerlarni tayyorlash oldidan 1 ga hisobiga 100 t gacha go'ng. R va k li o'g'itlardan gektariga r dan 40-80 k dan 60-120 kg, bahorda 50 kg hisobida beriladi. Ko'chatlar asosan 2 marta: 2 ta chinbarg davrida va birinchi oziqlantirishdan 6-10 kun o'tgandan keyin o'tkaziladi. Birinchi oziqlantirishda 10 l suvga 20 g NH₄NO₃, 30 g superfosfat, 8 g KCl, ikkinchisida – 30-40 g NH₄NO₃, 40 g superfosfat, 20 g KCl eritilib 1 m² beriladi.

3. Bodring yoki pomidor ko'chatlari. Tuproqqa o'tqazish uchun tayyor bo'lganda, ko'chat o'tqaziladigan yerni 1 m² 15-25 kg go'ng solinib aralashtiriladi, keyin analiz uchun tuproqnamunalari olinadi tuproqdagi organik modda NH₄ – NO₃, P₂O₅, Ca, tuzlarni umumiy konsentrasiyasi, rN aniqlanadi hisoblash usuli bilan qo'yidagi ko'rsatkichlar bo'yicha o'g'itlar miqdori belgilanadi

Bodring va pomidor. Bodring ko'chati tuproq-chirindili muhitda yetishtirilganda oziqlantirilmaydi, pomidor ko'chati esa 1-2 marta oziqlantiriladi. Pomidorni 1-chi oziqlantirishda 10 l suvga 5 g NH₄NO₃, 40 g superfosfat va 15 g KCl qo'shib 3 m² ga beriladi. Ikkinchi oziqlantirish ko'chatni dalaga o'tkazishga 2 hafta qolganda o'tkazilib, bu vaqtda 10 l suvga 10 g NH₄NO₃, 60 g superfosfat, 20 g KCl aralashtirilib 1,5-2 m² berildi.

31-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'zilmogda, 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'limga 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 agrokimyogarlar 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 extiyojlari 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 extiyojiga 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.

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. .

Yetishtirilgan hosil inson extiyojlari 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.

V.A.Kovda ma'lumotlariga ko'ra, biosferada har yili 9 mln.t. azot ortiqcha to'planadi.

Biosferada azot balansi.

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	yotqiziqlarda	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 qo'ning 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 biomasasining 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 ximikatlari 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, ftor kirsas, 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 xar 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 benzina 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 ixotilashtirilishi 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 elementlari 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 konsentratsiyasi 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'zilishiga 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. Zaxarli 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.

101 - 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)

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 sofliqini 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?

1.2 Adabiyotlar ro'yxati

Foydalaniladigan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar ro'yxati

Asosiy adabiyotlar

1. Бобохўжаев И., Узоков П.- “Тупрокшунослик”. “Меҳнат” Т 1995.
2. Қўзиев Р.К.- «Генетик тупрокшунослик муаммолари», Т.1996
3. Ўзбекистон Республикаси “Ер кадастри” Т. 1998
4. Ўзбекистон Республикаси Давлат ер кадастри тўғрисидаги қонун-Т 1998
5. Мусаев Б.С. “Агрокимё” Т.: «Шарқ» матбаа-акциядорлик компанияси, 2001.
6. Сатторов Ж.”Агрокимё”.”Чўлпон”,Т.,2011
7. “Агрохимия” (п/р проф. Б.А.Ягодина) М.: ВО «Агропромиздат», 1989.
8. Минеев В.Г. “Агрохимия” Издательство Московского университета 1990 г.
9. Ниёзалиев И.Н., Раджабов Б.Б. ва бошқалар. «Агрохимиядан амалий машғулотлар» . -Т.: «Меҳнат», 1989.

Qo'shimcha adabiyotlar

- 1.Гафурова Л.А ва бошқалар “Мелиоратив тупрокшунослик” –Т. 2002
- 2.Кауричев И.С. «Почвоведение», Москва «Высшая школа», 1989
3. Махсудов Х.М., Одилов А.А. Эрозияшунослик Т.1998 й.
4. Турсунов Л. - “Тупроқ физикаси”, “Меҳнат” нашриёти. Т.1988 .
5. И. Турапов, Х. Номозов Тупроқ бонитировкаси Т-2010
- 6.Белоусов М.А. «Физиологические основы корневого питания хлопчатника», - Т.: «Фан», 1975.
7. Зокиров Т.С.- «Пахта даласи экологияси».-Т.: «Меҳнат», 1988.
8. Мусаев Б.С. - «Тажриба ишлари услубиёти» (ўқув қўлланма). -Т.: «Университет», 1995.
9. Рискиева Х.Т. «Азот в почвах зоны хлопкосеяния Узбекистана».-Т.:«Фан», 1989.
10. Пирохунов Т.П.- «Фосфорное питание хлопчатника в различных почвенных условиях». - Т.: «Фан», 1977
11. Методы агрохимических исследований почв и растений. -Т.: СоюзНИХИ, 1997.
- 12.Мусаев Б.С., Акбаров Н.А.- «Ўзбекистон тупроқлариниш агрокимёвий тавсифи (ўқув қўлланма)».- Т.: «Университет», 1996
13. Xoliqulov Sh., Uzoqov P., Boboxo'jaev I. Tuproqshunoslik. Toshkent – 2011 yil.
14. Бобохўжаев И., Узоков П.- Тупроқнинг таркиби, хоссалари ва анализи. Т.1990

Xorijiy adabiyotlar

1. Encyclopedia of Soil Science second edition. Edited by Rattan Lal. Copyright © 2006 by Taylor & Francis.
2. Scheffer Schatschabel. Lehrbuch der Bodenkunde Spektrum akademischer verlag. 16 Auflage 2010.

3. J. Benton Jones, Jr Laboratory guide for conducting soil tests and plant analysis. CRC Press Boca Raton London, New York Washington, D.C.2001
4. D.Picking and P.Veneman. Plant and soilsciences Soils Laboratory manual. University of Massachusetts Amherst, 2008.

Internet saytlari

1. <http://www.Ziyonet.uz>
2. <http://himiy.mnru>
3. <http://www.chemistry.nonod.ru/nasdel/istoriy.htm>.
4. <http://www.agno.Ru.msgs.ur.ru.htm>.
5. <http://www.himiy.ucor.ru/index/1-0-0>
6. <http://www.agho.com.nauka/plant.rachi.ta/index.htm>.

1.3 Annotasiya

ANNOTASIYA

Majmua qishloq xo'jalik oliy o'quv yurtlari agronomiya bakalavr ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qiyotgan talabalar uchun mo'ljallangan.

Agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari turlari bo'yicha

O'simliklarni himoya qilish (ekin turlari bo'yicha)

O'simliklar va qishloq xo'jalik mahsulotlari karantini

Qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi

(ekin turlari bo'yicha) -Sabzavotchilik, polizchilik va katoshkachilik

-Sabzavotchilik, polizchilik va katoshkachilik

Mevachilik va uzumchilik

Qishloq xo'jalik mahsulotlarini saqlash va dastlabki ishlash texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha)

Ipakchilik va tutchilik

Dorivor o'simliklarni yetishtirish va qayta ishlash texnologiyasi bakalavr ta'lim yo'nalishlari bo'yicha ta'lim olayotgan talabalar, tadqiqotchi o'qituvchilar, ilmiy xodimlar, agronomiya tuproqshunoslik va agrokimyo mutaxassisliklari bo'yicha tayyorlanayotgan magistrLAR, aspirantlar, dehqon fermer xo'jaliklari xodimlari, qishloq va suv xo'jaligi sohasida ishlayotgan mutaxassislar va keng kitobxonlar ommasi foydalanishi mumkin. U "Tuproqshunoslik" fani bo'yicha qabul qilingan Davlat ta'lim standartlaritalablari asosida yozilgan va to'liq javob beradi. Darslik ikki qismdan iborat.

Birinchi qismida umumiy tuproqshunoslik asoslari ya'ni tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi, tuproqning tarkibi va xossalari, uning yer biosferasidagi, shuningdek, qishloq xo'jaligidagi roli va funksiyalari kabi masalalar batafsil bayon etilgan. Tuproq unumdorligi hamda biogeosenozlar va agrosenozlar mahsuldorligi masalalariga alohida e'tibor berilgan.

Ikkinchi qism tuproq tiplari, ularning genezisi, klassifikatsiyasi, geografiyasi va foydalanishiga bag'ishlangan. O'zbekiston Respublikasida tarqalgan tuproq tiplariga alohida e'tibor

qaratilgan. Har bir tuproq tipi uchun uning paydo bo'lish sharoitlari, tarkibi, xossalari va qishloq xo'jaligida foydalanish xususiyatlariga batafsil tavsif berilgan.

Ushbu majmuada tuproqshunoslik fanidagi hozirgi zamon ta'limoti va nazariy qoidalari eng so'nggi ma'lumotlar asosida umumlashtirib berilgan.

1.4 Mustaqil ta'lim mavzulari

Mustaqil talim mavzulari

№	Mustaqil talim mavzulari	Dars soatlari hajmi
3-semestr		
1	Tuproqning kimyoviy tarkibi. Tuprokdagi kimyoviy elementlar, ularning birikmalari va oʻsimliklarga oʻtishi.	6
2	Tuproqdagi mikro elementlar	6
3	Tuproqning radioaktivligi.	6
4	Tuproq eritmasi va tuproqdagi oksidlanish-kaytarilish jarayonlari	6
5	Arktika va subarktika tundra tuproqlari	
6	Keng bargli oʻrmonlarning qoʻngʻir tusli tuproqlari. Quruq dasht zonasining tuproqlari. Daryo soxil tuproqlari.	6
7	Dunyo tuproqlari.	6
8	Choʻllanish jarayonlari va tuproq degradatsiyasi	6
9	Tuproqlarning ifloslanishi va muhofazasi	6
10	Hozirgi kunda tuproq unumdorligini oshirishning zamonaviy usullari	6
4-semestr boʻyicha		60
11	Oʻsimliklar ildiz tizimining tiplari, tuzilishi va funksiyalari.	6
12	Kationlar almashinib yutilishining asosiy qonuniyatlari. Kationlarning almashinmasdan yutilishi.	6
13	Azotning oʻsimliklarni rivojlanish davrlari va hosiliga taʼsiri.	6
14	Azotning oʻsimliklardagi modda almashinuviga taʼsiri.	6
15	Tuproq tarkibidagi fosforning safarbar holatga oʻtishi (mobilizatsiya) va muqimlanishi (imobilizatsiya).	6
16	Fosfatlarning dunyo va respublikamizdagi ashyoviy resurslari.	6
17	Magniyli va oltingugurtli oʻgʻitlar. Magniy va oltingugurtning oʻsimliklar hayotida tutgan oʻrni. Magniyli va oltingugurtli oʻgʻitlarni qoʻllash muammolari	6
18	Mikroelementlarni oʻsimliklar hayotidagi ahamiyati.	6
19	Kompleks oʻgʻitlarni olish usullari.	6
20	Sapropel va boshqa mahalliy oʻgʻitlar, ulardan foydalanish yoʻllari.	6

II. Glossariy

O'ZBEKCHA	РУСЧА	INGLIZCHA
Tuproq unumdorligi modeli 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.	Модель почвенная плодородия средние посевы, чтобы выполнять условия для определенный уровень урожай и агрономические перспективные, понятые как сумма важных свойств почвы. Для каждого типа уровня плодородия почвы наверняка, есть специфические характеристики курсора	Soil fertile model mean crops to meet the conditions for a certain level of harvest and agronomic perspective, understood as the sum of the important properties of the soil. For each type of soil fertility level for certain, there are specific characteristics of cursor
Madaniylashtirish -Tuproq unumdorligini doim yaxshi va yuqori holatda saqlab turish maqsadida, insonlar tomonidan tuproq tabiiy xossalarining o'zgartirish jarayonlariga aytiladi.	Культура всегда хорошая и плодородие почвы для того, чтобы поддерживать высокую позицию, сообщал процесс, чтобы изменять естественные свойства почвы людьми.	Culture is always good and the fertility of soil in order to maintain a high position, said the process to change the natural properties of the soil by humans.
Tuproqshunoslik - tuproq haqidagi fan bo'lib, tabiiy jism va ishlab chiqarish vositasi hisoblangan tuproqning kelib chiqishi, to'zilishi, tarkibi va xossalari, unumdorligi hamda geografik tarqalishi qonunlarini o'rganadi.	Почва - Наука Почвы, начало почвы, которые являются естественной субстанцией и средства производства, структуры, композиции, исполнения и географических дистрибутивных законов.	Soil - Soil Science, the origin of the soil, which is a natural substance and the means of production, structure, composition, performance and geographical distribution laws.
Tuproq - insonlarni ardoqlab, noz-ne'matlar bilan to'ydirayotgan bitmas-tuganmas boylik hamda zaruriy oziq-ovqat mahsulotlari va kerakli xom ashyo yetishtiradigan	Почва заботится об их, пища и подача с неисчерпаемой массой существенных продовольственных продуктов и производить необходимый источник	Soil care of them, the food and feed with an inexhaustible wealth of essential food products and produce the necessary raw material source.

manbadir.	сырья.	
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.	Задача источника почвы биологические экологии почвы и среда, которая содержит много органического материала накапливается. Университетская поверхность Счета В.А.Ковда (по большей части леса) собранное биологический объем устройства о 1013 тонн. Подземная часть основы и сумма органического материала в связи с деятельностью и микроорганизм более, меньше не	The task of the soil Bioecological source of soil ecology and the environment , which contains a lot of organic matter accumulates . Academic V.A.Kovdaning Account surface (mostly forests) gathered biological unit volume • 1013 tons . The underground part of the stem and the amount of organic matter in connection with the activities and mikroorganizmlar more , not less
Tuproq qatlamining bioenergetik vazifasi. Tuproq qoplamini O'z ichiga oluvchi ekologik sistemada o'simliklar har yili yerda taxminan $n \cdot 10^{17}$ kkal miqdordagi kimyoviy aktiv energiya to'playdi. Tuproqning o'zida organik moddalar (detrit, gumus-chirindi)da $n \cdot 10^{18}$ kkal miqdorida energiya to'planadi. Har bir tonna gumus $5 \cdot 10^6$ kkal potensial energiyaga ega 1 g gumus 4,5-5 kkal kimyoviy energiya saqlaydi.	Функция биоэнергетические слоя почвы. Экологическая система, которая включает почве заводов каждый год , есть приблизительно n о 1017 ккал энергетических сумм активных химических веществ. Запачкайте органический материал (перегной, и перегной) о 1018 ккал энергетического. Каждой Тонна потенциального перегноя о 5 106 ккал энергии , с 1 g перегноя 4.5- ккал химические энергетические магазины	Bioenergetics function of a layer of soil . Ecological system that includes the soil of plants every year , there are approximately n • 1017 kkal energy amount of active chemicals . Soil organic matter (li , humus , and humus) • 1018 kkal of energy. Har a ton of potential humus • 5 106 kkal energy , with 1 g of humus 4.5- kkal chemical energy stores
Tuproq qoplamining azot oqsil to'plash vazifasi. Tuproq - o'simlik tarzidagi ekologik sistema, atmosferadagi molekulyar	Задача сбора белкового азота в почве. Почва - устанавливает экологическую систему , атмосферный	The task of collecting protein nitrogen in the soil . Soil - plant ecological system, atmospheric molecular

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.	молекулярный N он, и иметь способность преобразовывать аминокислоты и белки. Разделите Землю земли поверхностного азота биологического масса 140 млн.т. каждые лет.	N them, and have the ability to convert amino acids and proteins . Part of the Earth 's land surface nitrogen biological fosse 140 mln.t.ni each year .
Tuproq qoplamining biokimyoviy vazifasi - tuproqda to'planadigan bioyig'ilma turli kimyoviy elementlar va ular birikmalarining manbai ham hisoblanadi. O'simliklarning ildiz sistemasi tuproqning pastki qismlaridan ko'plab kimyoviy elementlar (S, N, H, O, P, Ca, K, Mg, Al singari) ni so'rib oladi va tuproq qatlamlarida to'plash imkoniyatini beradi.	Запачкайте биохимическую функцию почвы собранной биологический - также источник различных химических элементов и их составов. Низ почвы в корневой системе растений во многих частях химических элементов (C, N, H, O, P, Kал., K, Mg. , Al) с возможностью просить и собирать слои почвы.	Soil biochemical function of soil gathered is also a source of various chemical elements and their compounds . The bottom of the soil in the root system of plants in many parts of the chemical elements (C , N , H , O, P , Ca , K , Mg , Al) with an opportunity to request and collect soil layers .
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.	Охват слоя почвы гидрология функции почвы гидрология цикла и роль гидросфера большой. Собранные Атмосферные осадки пачкаются, вода становится сконцентрированной в водах свободный.	Coverage of the soil layer of soil hydrological function of the hydrological cycle and the role of gidrosferadagi great . Atmospheric precipitation collected soil , water becomes concentrated in the waters bug'simon free.
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	Миссия эффектов атмосферной газовой композиции почвы газового режима почвы и образование структуры атмосферы земного шара, углекислого газа в фотосинтезе, азоте, водороде, кислороде и	The mission of the effects of atmospheric gas composition of the soil of the soil gas regime and the formation of the structure of the atmosphere of the globe , the buildup of carbon

vodorodning to'planishida, denitrifikasiya, desulfifikatsiyada, oksidlanish va nafas olishida, karbonat angidridning atmosferaga qaytishi va aylanishi kabi jarayonlarida ham katta rol o'ynaydi.	сбирать сбор, денитрификация, окисление и углекислый газ в атмосфере, чтобы дышать, и управление обрабатывает, как например, также играет основную роль.	dioxide in photosynthesis, nitrogen, hydrogen, oxygen and collect the collection, denitrifikatsiya desulfifikatsiyada, oxidation and carbon dioxide in the atmosphere to breathe, and management processes, such as also plays a major role.
Tog' jinsi. Litosferaning ma'lum qismida ko'p joyni egallagan bir yoki bir nechta mineral tuplamidan (agregatidan) iborat tabiiy jismlarga tog' jinsi deyiladi. Masalan: granit, siyenit, marmar, qum va shag'al tog' jinslaridir.	Скала. Место Литосферы, чтобы устанавливать один или более минеральных Сборов (устройства) назвавших естественную главную скалу. Например: гранит, силвинит, мрамор, песок, гравий и скалы.	Rock. Lithosphere place to place one or more mineral Collections (units) called the natural host rock. For example: granite, syenite, marble, sand, gravel and rocks.
Kimyoviy nurash. Tog' jinslari va ayrim minerallar suv va atmosferadagi kislorod hamda karbonat angidridi (SO ₂) ta'sirida kimyoviy o'zgaradi, yangi birikmalar va minerallar hosil bo'ladi. Bu xildagi jarayonga kimyoviy nurash deyiladi.	Химическое разрушение под влиянием атмосферных воздействий. Некоторые скалы и минералы, водный и атмосферный кислород и углекислый газ (CO ₂), влияние химических изменений, новых составов и минералы. Этот тип процесса химического разрушения под влиянием атмосферных воздействий.	Chemical weathering. Some of the rocks and minerals, water and atmospheric oxygen and carbon dioxide (CO ₂), the influence of the chemical changes, new compounds and minerals. This kind of process of chemical weathering.
Biologik nurash. Tog' jinslari va minerallar turli organizmlar (mikroorganizmlar, o'simlik va hayvonot	Биологическое разрушение под влиянием атмосферных воздействий. Скалы и минералы различных	Biological weathering. Rocks and minerals of various organisms (microorganisms, plants and animals), and they

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.	организмов (микроорганизмы , заводы и животные) , и они возникали из-за жизни продукта вниз влияние механических и химических изменений. Влияние таких биологических изменений вызывалось разрушением под влиянием атмосферных воздействий.	came into existence due to the life of the product down the influence of mechanical and chemical changes . The influence of such biological changes caused by weathering .
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.	Присутствие перегноя почвы эрозии типа морфологии , иерархическая структура глобальной функции с другим специфическим. Как естественная субстанция является результатом нового пагубного	The presence of soil erosion rind humus kind of morphology , the hierarchical structure of the global function with different specific How natural substance is the result of the new damned
Har bir tuproq gorizonti o'zining qalinligi, morfologik belgilari shuningdek, fizikaviy xossalari, mexanik, kimyoviy va mineralogik tarkiblari bilan farqlanadi. Muayyan tuproq gorizonti shu tuproqning kelib chiqishi va rivojlanish tarixini aks ettirganligi uchun ham V.V.Dokuchayev bu qatlamlarni genetik gorizontlar deb ataydi.	Каждый горизонт почвы своей толщины, а также морфологические признаки физических свойств, механического, химического и минерального содержания письма. Определенный горизонт почвы, отражающий историю начал и разработки земли также были названы слои В.В.Докучаев генетических горизонтов.	Each soil horizon of its thickness , as well as morphological signs of physical properties , mechanical , chemical and mineral content of the letter . Certain soil horizon , reflecting the history of the origins and development of the land also called V.V.Dokuchaev layers of genetic horizons .
Tuproq profili - tuproq genetik gorizontlarining vertikal yunalish buyicha muayyan tarzda almashib	Профиль почвы - генетические горизонты почвы в вертикальном направлении могут	The soil profile - genetic soil horizons in the vertical direction may arise in particular

turishi natijasida yuzaga keladigan tashqi qiyofasidir.	возникнуть в конкретном в результате доли внешнего появления.	as a result of the sharing of external appearance .
Ona jins (C) tuproq paydo bo'lish jarayonlari kam ta'sir etgan G'ovak jinslardan iborat. Tuproq osti tub jinslari (D) , odatda tuproq gorizontlari muayyan jinslarda paydo bo'lib, uning ostida esa boshqa xossalarga ega jinslar mavjud bo'lganda ajratiladi. Har bir tuproq tipi uchun o'ziga xos gorizontlar xarakterli bo'lib, ba'zan bu gorizontlar ayrim tuproqlar profilida bulmasligi mumkin.	Материнский порода (C) , процесс образования почвы, чтобы быть менее поражен пористой скалой. Подземная скала Почвы (D), обычно горизонтальная определенная пыль скалы , и другие свойства под скалами разделены. Характеристика специфического типа горизонтов почвы, часто не более горизонтальным некоторым профилем почвы.	Mother sex (C), the process of soil formation to be less affected by the porous rock. Soil underground rock (D), generally horizontal certain rock dust, and other properties under the rocks are separated. A characteristic of the specific type of soil horizons, often not by more horizontal some of the soil profile.
Gley (berch) gorizonti (G) - gidromorf tuproqlarda hosil bo'ladi. Doimiy yoki o'zoq muddatli suv bosib turadigan o'ta nam va erkin kislorod yetishmaydigan sharoitda, tuproqda anaerob-qaytarilish jarayonlari boradi. Natijada temir, marganesning va alyuminiy harakatchan shaklining tuliq oksidlanmagan (zakis) birikmalari yuzaga keladi hamda o'ziga xos qiyofa, ya'ni kukimtir, ko'lrang-zangori yoki xira yashil tus beradi. Agar gleylanish boshqa gorizontlarda ham ifodalangan bulsa, ularning harfli indeksleri yoniga "g" deb yozib quyiladi.	Серый горизонт (Bercy) (G) - гидроморфные почвы сформированы. Срок или постоянная водная и влажность хранилища и кислородных недостаточных условий, анаэробных редуционных процессов в почве. В результате, железо, марганец и алюминий в форме мобильной кислоты Тюльпана (устных) составов происходят и тип одевает, что - зеленый или бледный зеленый. Серый горизонтальный даже если бы выражено в их письмах кажется, быть	Grey (Bercy) horizon (G) - hydromorphic soils are formed . Ozal term or permanent water and hold moisture and oxygen deficient conditions , anaerobic reduction processes in the soil . As a result , iron , manganese and aluminum in the shape of mobile Tulip acid (oral) compounds occur and the kind of clothes that kukimtir ko'lrang - green or pale green . Grey horizontal even if expressed in their letters seem to be next to the " d " into the record . For example ,

Masalan, Ag, Bg va hokazo.	около "d" в запись. Например , Ag , Bg , и так далее.	Ag , BG , and so on .
Organik moddalar tuplanadigan (akkumulyativ) gorizont (A) tuproq profilining yuqori qismida yashil o'simliklarning qurigan biomassasi tuplanishidan hosil bo'ladi. Bu gorizont o'zining ifodalanishi, xarakteriga kura - gumusli - akkumulyativ gorizont, tuproqning yuqori mineral qatlamida hosil bo'lib, ularda mineral moddalarning parchalanishi va ishqorsizlanishi ifodalanmagan; A₁ - gumusli-elyuvial, tuproq profilining yuqori gorizonti hisoblanib, unda morfologik va tarkibi jihatdan mineral moddalarning parchalanishi va ishqorsizlanishi ifodalangan (urmon, urmon-dasht, dasht zonalarida yaxshi shakllangan). A va A₁ gorizontlari odatda boshqa gorizontlarga nisbatan ancha tuq, qoramtir tusli bo'lib, bunda eng ko'p miqdorda organik moddalar (gumus) va oziq moddalar tuplangan. Ishlov beriladigan tuproqlar profili odatda haydalma gorizontdan (Ah) boshlanadi. Bu gorizont tuproq gumusli qatlam va qisman pastki	Органические компоненты в месте горизонт (аккумулятив) (A) на верхе профиля почвы сформировано сухой биомассой зеленой перегрузки заводов. Согласно природе этого горизонта выразившего его аккумулятив горизонт перегной, верхний слой минеральной почвы, где крах минерала; A₁ - перегной-эллювиал, профиль горизонта почвы морфологии и композиции минерального разрушения субстанций и выраженные без щелочност (лесоводство, лесоводство-степь, и зоны степи также).	Organic ingredients together (akkumulyativ) horizon (A) on top of the soil profile is formed by green plants dry biomass congestion. According to the nature of this horizon expressed his akkumulyativ humus horizon, the upper layer of mineral soil, where the collapse of the mineral and ishqorsizlanishi; A₁ - humus-elyuvial, the profile of the soil horizon of the morphology and composition of mineral substances decay and expressed (forestry, forestry-steppe, and steppe zones as well). A and A₁ horizontally relative to the generally horizontal tick , a dark shade , with the maximum amount of organic matter (humus) and tillering . Cultivated soils are usually expelled from the horizon (Ah) . The horizon of the soil humus layer , and partly due to the lower horizontal expelled . To try to build a good soil (black soil , chestnut and

gorizontlarning haydalishi tufayli hosil bo'ladi. Chimlanish jarayoni yaxshi boradigan quriq yerlarda (qora tuproqlar, kashtan va bo'z tuproqlarda) chim qatlami (Ach) yaxshi ifodalanadi.		gray - brown soils) and grass cover (Ach) is expressed in the well .
Elyuvial (yuvilma) gorizont (A₂) tuproq mineral qismining intensiv parchalanishi va bu mahsulotlarning pastki qatlamlarga yuvilib ketilishi jarayonlari natijasida paydo bo'ladi. U ochroq tusli. Illyuvial yoki o'tuvchi (oraliq) gorizont (V) elyuvial yoki gumus (chirindi) li gorizont ostida hosil bo'lib, ona jinslariga o'tuvchi qatlami hisoblanadi. Elyuvial gorizontli tuproqlarda illyuvial gorizont yaxshi shakllanib, unda yuvilgan moddalar (tuproq paydo bo'lish mahsulotlari) qisman ana shu qatlamda tuplana boshlaydi. Shuning uchun shimilma gorizont ham deyiladi.	Эллювиал горизонта (отмытый) (A₂) минеральный часть почва интенсивный фрагментация и более низкие части этих продуктов будут разрушены в результате процесса изъятия. Он оттенок Охры Элювиал Или прохождение горизонта (промежуточное) (B) эллювиал или перегной (перегной)) формировался под горизонтом, материковая порода, передающая. Эллювиал Горизонтальный эллювиал горизонт почвы формировал, затем мыл (почву) , как часть этого слоя. Итак, также известно, что это прилипнет к горизонту.	Elyuvial (washed) horizon (A2) of soil mineral part of the intensive fragmentation and lower parts of these products will be eroded as a result of the process of withdrawal . He Ochre shade . Alluvial or passing (intermediate) horizon (B) alluvial or humus (humus) formed under the horizon , the bedrock passing. Elyuvial horizontal illyuvial soil horizon formed , then washed (soil) , as part of this layer tillering . So it is also known to stick to the horizon .
Tuproqning rangi (tusi) ko'zga yaqqol tashlanib turadigan eng muhim morfologik belgilardan biridir. Tuproqning rangi (tusi) unda kechadigan jarayonlarni ifodalab, tuproqlarni muayyan tiplarga kiritish imkonini	Цвет Почвы (цвет), ясно - один из наиболее важных морфологических символов. Цвет Почвы (цвет), затем процесс ссылался на определенные типы поправок почвы. По этой	Soil color (color) clearly is one of the most important morphological characters . Soil color (color) , then the process is referred to certain types of soil amendments . For this

beradi. Shuning uchun ham aksariyat tuproqlar uning rangi, tusiga kura nomlanadi (podzol, qizil va sariq, qora, bo'z tuproqlar va h.k.)	причине, наиболее цвет свое почва, стал известным согласно (подзол, красный и желтый , черный, серый - коричневые почвы , и т.п.)	reason , most of the color of its soil , has become known according to (podzol , red and yellow , black , gray - brown soils , etc.)
Tuproqning mexanik tarkibi. Dala sharoitida urganilayotganda mexanik tarkibi tashqi belgilari asosida va barmoqlar orasida ezgilab taxminan qancha qum va loy zarrachalari borligiga qarab aniqlanadi.	Механическая композиция почвы. В области механических пальцев на основе содержимого внешних знаков и в лете о том, как значительно будет определен основанное в присутствии песка и глиняных частиц.	Mechanical composition of the soil . Urganilayotganda in the field of mechanical fingers on the basis of the content of external signs and in summer about how much will be determined based on the presence of sand and clay particles .
Tuproq strukturasi. Tuproqning alohida agregat bulaklar (donachalar) ga ajralib ketishiga tuproq strukturasi deyiladi. Bu agregatlar turli mexanik elementlarning bir-biriga birikishidan hosil bo'ladi.	Структура почвы. Составная сосна Почвы (зерен) называется прочь из структуры почвы. Это собирает различные механические элементы сформированы объединением друг с другом.	The structure of the soil . Soil aggregate pine (grains) is called away from the soil structure . It aggregates various mechanical elements are formed by uniting with each other.
Tuproq qovushmasi - tuproq zichligi va G'ovakligining tashqi ifodasidir.	Почва - плотность почвы и внешнего проявления	Soil - soil density and G'ovakligining external manifestation .
J u d a z i c h q o v u s h m a - tuproq chuqurini belkurak bilan kavlashning deyarli imkoni yuq, misrang yoki metindan foydalanishga to'g'ri keladi.	Очень установите это в шахте с лопатой почвы копнувшей фактически никакие линии или не используйте фирму.	Very Set it in a pit with a shovel of soil digged virtually no lines or use the firm .
Z i c h q o v u s h m a - chuqur ketmon yoki belkurak yordamida ancha qiyinlik bilan kavlanadi. Bunday zichlik og'ir qumoq va soz mexanik	Глубокий используя мотыгу или лопата более трудно. Такая концентрация тяжелых суглинков и механической	Deep using a hoe or a shovel mining more difficult . Such a concentration of heavy loams and loamy mechanical

tarkibli tuproqning illyuvial girizonti uchun xarakterli	композиции почвы эллювиал характеристика горизонта	composition of soil illyuvial characteristic girizonti
G o v a k q o v u s h m a - chuqur oson kovlanadi, belkurak bilan tashlangan tuproq mayda bulaklarga sochilib ketadi. Uvoqli donador, strukturali qumoq va soz tuproqlar hamda yetiltirib ishlov berilgan tuproqlarning haydalma qatlami uchun xos.	Был установлен это легкий и глубокий на земле, из почвы с лопатой небольшие связки сосны. Структурные почвы и исключенное от обращенного слоя почвы до подлинника.	Gocakqc Set it easy m deep in the ground, out of the soil with a shovel small bunches of pine. Uvak - grained, structured loamy and loamy soils and etiltirib expelled from the treated soil layer to the original.
S o c h i l m a q o v u s h m a - qumli va qumloq tarkibli tuproqlarning quruq haydalma gorizontlari uchun xarakterli. Qovushma - tuproqni agronomik jihatdan baholashning muhim kursatkichidir. Tuproqning yangi yaralmasi va qushilmasi. Tuproq paydo bo'lish jarayonlarida vujudga keladigan va tuproq gorizontlarida tuplanadigan turli shakl va kimyoviy tarkibli moddalarga ya n g i ya r a l m a deb ataladi. Tuproqda boradigan fizikaviy, kimyoviy hamda biologik jarayonlar natijasida o'simlik va hayvonot olamining bevosita ta'siridan hosil bo'lishiga kura k i m y o v i y va b i o l o g i k ya n g i ya r a l m a l a r ajratiladi.	Установлен это в сухом, песчаном и песчаная почва суглинка исключена из горизонтальной характеристики. Ее оценка почвы и агрономических параметров. Новый пагубный почвы и Запачкайте процессы образования и химической композиции горизонтов почвы вместе ряд форм и субстанций. Медицинский осмотр Почвы, химических и биологических процессов флоры и фауны в результате также прямое влияние, что вариант	S c h o i l m a q m o c Set it in a dry, sandy and sandy loam soil is expelled from the horizontal characteristic. Her assessment of soil and agronomic parameters. The new damned of the soil and qushilmasi. Soil formation processes and chemical composition of the soil horizons together a variety of shapes and substances Oh ya n d i r a l m a title. Soil physical, chemical and biological processes of flora and fauna as a result of either the direct impact that a variant k i m c i y b i g n o l o g i k ya ya r a l m a l a r off.

Tuproq jonivorlarining hayot-faoliyati va o'simliklar ildizining rivojlanishi davrida paydo bo'lgan joylarda har xil organik birikmalar hamda ayrim jonivorlar organizmi orqali chiqarilgan moddalar biologik yangi yaralma deb ataladi.	Запачкайте жизнь и деятельность в течение разработки корней растений и животные исходят из областей других органических составов, и некоторых животных как создание новых биологических субстанций производилось телом	Soil life and activities during the development of the roots of plants and animals come from areas of different organic compounds , and some of the animals as the creation of new biological substances produced by the body .
Qushilma deb, tuproq paydo bo'lish jarayonlari bilan bog'liq bulmagan, lekin keyinchalik tashqaridan aralashib qushilib qolgan organik va mineral moddalarga aytiladi. Hayvonlarning suyagi, turli chiganoqlar, o'simlik qoldiqlari biologik qushilma bo'lib, tosh, shag'al va boshqa jism bulaklari mineral qushilma hisoblanadi. Bulardan tashqari kumir bulakchalari, uy hayvonlari suyaklari, uy-ro'zg'or buyumlari siniqlari (sopol va chinini idish bulaklari) va insonlarning suyaklari kabi narsalar arxeologik qushilmalardir.	Фабрика, в связи с процессами почвы оказывается будет умеренным, но позже сказанным за пределами вмешательства органические и минеральные субстанции. Остатки завода Фабрики в кости животного биологическая, каменная, гравий и другая группа объектов лесной, минеральный фабрика. Кроме того, комитет, домашние животные, , части хозяйственных товаров (керамическая и фарфоровая группа чашки) и археологические места как например, людей	The mill, in connection with the processes of the soil appears to be moderate , but later said outside intervention qushilib organic and mineral substances . Mill plant remains in animal bone chiganoqlar biological , stone , gravel and other objects pine forest , mineral mill . In addition , committee bulakchalari , pets , bones , pieces of household goods ro'zg'or (ceramic and porcelain cup pine) and archeological sites such as the bones of the people qushilmalardir .
Mustaqil tabiiy jism - tuproq qattiq (mineral va organik zarrachalar), suyuq (tuproq eritmasi), gazmison (tuproq havosi) va tirik jonivorlar (tuproq organizmlari) kabi bir-biri bilan bevosita bog'liq	Независимое тело - почва (минерал и органические частицы) жидкость системы (решение почвы), газ (воздух почвы) и живые животные (организмы почвы) , который	An independent body - the soil (mineral and organic particles) liquid (soil solution) , gazmison (soil air) and live animals (soil organisms) , which are directly connected with

bo'lgan turli qismlardan iborat ko'p fazali dispers (turli zarrachalar tuplamidan tashkil topgan) sistemadir.	непосредственно связывается друг с другом в других частях много - фаза рассеянная (частицы состоят из комплектов).	one another in different parts of the multi - phase dispersed (particles consist of kits) system .
Tuproqning mineral qismi uning massasiga nisbatan 80-90 foizni tashkil etib, organogen (torfli) tuproqlarda esa 1-10 foiz atrofida bo'ladi. Turli tog' jinslaridagi mineral zarrachalar tuproq paydo bo'lish jarayonlari natijasida tuproqqa o'tib tuplanadi. Turli omillar, jumladan o'simlik va mikroorganizmlar ta'sirida mineral qismi o'zgarib tuproqqa aylanayotgan G'ovak holdagi tog' jinslariga tuproq paydo qiluvchi yoki ona jinslar deb ataladi.	Минеральная часть Почвы своей массы к 80-90 % , мы увидим почвы (торф) - около 1-10 процентов. Качнитеь минеральные частицы в результате процессов образования почвы в почве после Откладывает, включая влияние микроорганизмов , заводов и распределения минеральной части почвы , вращающие полые скалы были названы почва или скала.	Soil mineral part of its mass by 80-90 % , we'll see (peat) soils is around 1-10 per cent . Rock mineral particles as a result of soil formation processes in the soil after tuplanadi. Turli factors , including the influence of microorganisms , plants and allocation of mineral part of the soil , rotating hollow rocks called the soil or rock .
Elyuvial jinslar va elyuviy – tub jinslar nurash maxsulotlarining nurash qobig'ida, o'z joyida qolib to'planishidan hosil bo'ladi.	Элювиал Качается и валуны разрушения под влиянием атмосферных воздействий корки разрушения под влиянием атмосферных воздействий продуктов скалы, формировались накоплением остатков на месте	Elyuvial rocks and boulders of rock weathering products weathering crust , formed by accumulation of remains in place
Delyuvial jinslar yoki delyuviy deb, nurash mahsulotlarining yomg'ir va erigan qor suvlari ta'sirida qiyaliklarning quyi qismlari va tog' yonbaGirlariga keltirib, to'planishidan hosil	Делювиальные порода или делювий, разрушение под влиянием атмосферных воздействий продуктов дождя и расплавившего снежный уклон под влиянием более низких	Diluvial rocks or delyuviy, weathering products of rain and melted snow slope under the influence of the lower parts and the resulting accumulation of a mountain

bo'ladigan yotqiziqqlarga aytiladi.	частей и результатирующее накопление горы выше указанный	yonbaGirlariga the drillcores said .
Allyuvial yotqiziqqlar yoki allyuviy –doimiy oqar suvlar-daryolar faoliyati bilan bog'liq yotqiziqqlardir. Toshqinlar natijasida daryo sohillari va daryo bo'ylarida ko'p to'planadi.	Или эллювиал наносный обычный водопровод и речной осадок. В результате наводнений вдоль речного банка и река много шаров.	Or allyuviy alluvial routine running water and river sediment . As a result of floods along the river bank and the river a lot of balls .
Prolyuvial yotqiziqqlar yoki prolyuviy – tog'li o'lkalarda bahorda erigan qor suvlari va vaqtincha kuchli jala yog'in suvlari-sel oqimlari natijasida hosil bo'ladi. Prolyuviy tog' yonbaGirlari va tog'oldi yoyilma konuslarida keng tarqalgan.	Пролювиал депонировал или пролювиал гористые части плавления снега и тяжелых дождей в весне вод осадков вызванных потоками наводнения. пролювиал Широко распростертых гор и предгорья конуса	Proluvial deposited or prolyuviy mountainous parts of melting snow and heavy rains in the spring of precipitation waters caused by flood flows . Prolyuviy widely spread yonbaGirlari mountains and foothills of the cone .
Mo'zlik yotqiziqqlari va morenalar – mo'zliklar keltirib aralash holda yotqizilgan gil, qum, qirrali va silliqlangan shag'al toshlardan iborat jinslardir.	Постель и Марена - допущенное в смесь глины , песка, гравий - и отшлифовавшее брюки камней.	Mo'zlik bed and Moreno - mo'zliklar admitted to the mixture of clay , sand , gravel - faceted and polished stones pants .
Flyuvioglyasial yoki mo'zlik suvlari yotqiziqqlari – mo'z suvlarning kuchli oqimi bilan bog'liq. Bu oqimlar o'z yulida uchragan morenalar va boshqa xil yotqiziqqlar (jumladan, tub jinslar)ni yuvib ketib yotqizgan bo'ladi. Mo'zliklar atrofida asosan yumaloqlangan yirik shag'al va yirik qum, qumloqlar to'planadi.	Морена или водная постель - прочный поток воды. Текущий ролик Морена и другие типы вкладов воздействованы на (включая основные скалы), чтобы смывать и быть положен. Большой закругленный гравий и большой песок среди шаров.	Flyuvioglyatsial or mo'zlik water bed - mo'z a strong flow of water . The current roller Moreno and other types of deposits are affected (including the underlying rocks) to wash off and will be laid . Mo'zliklar large rounded gravel and large sand amid balls .
Lyoss va lyossimon yotqiziqqlar. Bularga lyoss	Лёсс И лёссный осадки. Кроме того , Лёсс и	Loess and lyossimon sediments . In addition ,

va lyossimon qumoqlar kabi o'ziga xos qator belgilari bilan ajralib turadigan to'rtlamchi darv yotqiziqlari kiradi. Bu jinslar MDH-Yevropa qismining janubiy va janubi-sharqiy rayonlarida shimoliy Kavkaz va Urta Osiyoda keng tarqalgan. Lyoss va lyossli jinslarda tabiiy unumdorligi yuqori bo'lgan bo'z tuproqlar, qora, kashtan tuproqlar hosil bo'ladi.	лёссный Суглинок имеет множество четких марок с постелью. Эта скала - Европейская часть СНГ в южном и южном - восточные области северного Кавказа и Центральная Азия общая. Пачкается и высокая производительность естественной скалы серые , черные , каштановые почвы сформирована.	loess and lyossimon Loam has a number of distinct brands with Quaternary Darwin bed . This rock - European part of the CIS in the southern and south - eastern areas of the northern Caucasus and Central Asia are common . Loess soils and the high productivity of natural lyossli rock gray , black , chestnut soils are formed .
Eol yotqiziqlari – shamolning turli tog' jinslari zarrachalarini uchirib olib ketishi va yotqizishi natijasida hosil bo'ladi. Shamol faoliyati, ayniqsa quruq iqlimli cho'l zonasida kuchli bo'lib qum barxanlari, qum tepachalari, gryada qumlari va mo'tadil iqlimli dengiz qirGoqlari hamda daryo vodiylarida o'ziga xos qum tepalari – dyunalar shaklidagi relyeflar yuzaga keladi.	Лёсс И лёссный осадки. Кроме того , лесс и Суглинок имеет множество четких марок с постелью. Эта скала - Европейская часть СНГ в южном и южном - восточные области северного Кавказа и Центральная Азия общая. Пачкается и высокая производительность естественной скалы серые , черные , каштановые почвы сформирована.	Loess and lyossimon sediments . In addition , loess and lyossimon Loam has a number of distinct brands with Quaternary Darwin bed . This rock - European part of the CIS in the southern and south - eastern areas of the northern Caucasus and Central Asia are common . Loess soils and the high productivity of natural lyossli rock gray , black , chestnut soils are formed .
Dengiz yotqiziqlari. Bu jinslar qadimgi dengiz o'rnida va to'rtlamchi davrda dengiz transgressiyasi va regressiyasi natijasida hosil bo'lgan yotqiziqlardan iborat. Dengiz yotqiziqlari odatda qatlamli bo'lishi, yaxshi saralanganligi va	Морской пол. Таким образом старое место и Четверичный период, морской результирующий осадок. Типичный морской слой пола, охарактеризованный хорошо выбранный и сохраняет много пыли.	Sea floor. Thus the old site and the Quaternary period , the sea transgressiyasi and regressiyasi the resulting sediment . Typical sea floor layer , characterized by well selected and save a lot of dust .

to'zlarni ko'p saqlashi bilan xarakterlanadi.		

III Ilovalar

3.1.Fan dasturi

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEKNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI



"TASDIQLAYMAN"
O'quv ishlar bo'yicha prorektor
B. Primkulov
2024-yil 28 - avgust

TUPROQSHNOSLIK VA AGROKIMYO
FANI BO'YICHA
SILLABUS

Kunduzgi ta'lim shakli talabalari uchun

Bilim sohasi:	800000	- Qishloq, o'rmon, baliq xo'jaligi va veterinariya
Ta'lim sohasi:	810000	- Qishloq xo'jaligi
Ta'lim yo'nalishi:	60810400	Agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari turlari bo'yicha)
	60812000	Issiqxona xo'jaligini tashkil etish va yuritish
	60810900	Agronomiya (anorchilik)
	60810500	O'simliklar karantini va himoyasi
	60810600	Qishloq xo'jaligi seleksiyasi va urug'chiligi (ekin turlari bo'yicha)
	60810900	Ipakchilik va tutchilik
	60811000	Mevachilik va uzumchilik
	60811100	Dorivor o'simliklar etishtirish va qayta ishlash texnologiyasi
	608201000	O'rmonchilik va aholi yashash joylarini ko'kalamzorlashtirish

Termiz – 2024

Fan/modul kodi TPAKB 1308		O'quv yili 2024-2025	Semestr 3-4	ECTS - Kreditlar 4-4	
Fan/modul turi Majburiy		Ta'lim tili O'zbek/rus		Haftadagi dars soatlari 4-4	
1.	Fanning nomi		Auditoriya mashg'ulotlari (soat)	Mustaqil ta'lim (soat)	Jami yuklama (soat)
	Tuproqshunoslik va agrokimyo		96	144	240
2.	I. Fanning mazmuni Fanni o'qitishdan maqsad -talabalarga o'zlari tanlagan yo'nalishiga qiziqish uyg'otish, talabalar bilimi, o'quvi va ko'nikmalariga qo'yilgan talablar, fanni o'tish uslublari hamda respublika agrar sohasini barqaror rivojlanishida tuproq va o'g'itlash to'g'risida batafsil tushuncha va bilimlarni shakllantirishdan iborat. Maqsadlar talabalarga quyidagilarni o'rganish imkonini beradi: Fanning vazifasi - nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalar, tuproqlarning paydo bo'lishini, yer yuzida geografik tarqalishini, tuproqlarning tip va tipchalarini, xossalarini, tuproqning unumdorligini tiklash, saqlash va oshirish yo'llarini o'rgatish, shuningdek o'simliklarning ildizdan oziqlanishini nazariy asoslari va o'g'itlardan to'g'ri foydalanishda tuproqning o'rni, oziq moddalarning dehqonchilikda aylanishi va agrokimyoning ekologik muammolarini o'z ichiga oladi hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi. II. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari) II.I. Fan tarkibiga quyidagi mavzular kiradi: TUPROQSHUNOSLIK (1-MODUL) 1-mavzu. Tuproqshunoslik fanining maqsadi, vazifalari va predmeti. Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi Tuproqshunoslik fanining maqsadi va vazifalari. Tuproqning kelib chiqishi, tuzilishi, tarkibi, xossalari va unumdorligi, tuproq va o'simlik o'rtasidagi uzviy bog'liqlili. Tuproq qatlamining biosferadagi asosiy vazifalari. Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi. Genetik tuproqshunoslikning kelib chiqish tarixi va uning bosqichlari. Tuproqshunoslik fanining asoschilari. O'zbekistonda tuproqshunoslik fanini rivojlanishiga hissa qo'shgan olimlar va ularning ishlari. 2-mavzu. Tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi va tuproq profilining shakllanishi Tuproq paydo qiluvchi asosiy ona jins to'rtlamchi davr yotqiziqlar tuproqni xossaxususiyatlarini belgilovchi asosiy omil ekanligi. Bu yotqiziqlarni kimyoviy mineralogik va mexanik tarkibi, ularni hosil bo'lishi. Tuproq shakllanish jarayonlari ketma-ketligi. Elyuvial, dellyuvial, elyuvial-dellyuvial, kolloyuvial, dellyuvial- kolloyuvial, allyuvial, prolyuvial, muz yotqiziqlar, flyuviaglyatsial, dengiz, eol yotqiziqlari va lyoss jinslari haqida. Tuproq paydo bo'lish omillari haqida umumiy tushuncha. O'simliklar va hayvonot olami. Tuproq paydo qiluvchi ona jins, jinslar, iqlim, relyef, tuproqning yoshi, inson faoliyati, tuproq paydo qiluvchi omillarning o'zaro ta'siri.				

Tuproq profili haqida umumiy tushuncha. Tuproqning fizikaviy, kimyoviy va agrokimyoviy xossalari tuproq profilida aks etishi. Tuproq profilining tuzilishi. Tuproq morfologik belgilari haqida tushuncha.

3-mavzu. Tuproqning mexanik tarkibi, umumiy fizik va fizik-mexanik xossalari.

Tuproq mexanik elementlari, klassifikatsiyasi. Tuproq mexanik fraksiyalarining mineralogik, kimyoviy tarkibi, fizik xossalari va ahamiyati. Tuproq granulometrik tarkibining genetik, ekologik va agronomik ahamiyati.

Tuproqlarning umumiy fizik xossalari, hajm og'irligi, solishtirma og'irligi va umumiy g'ovakligi. Fizik xossalari tuproq strukturasi, mexanik tarkibi, organik moddalari miqdori va boshqa faktorlarga bog'liqligi. Tuproqning fizik-mexanik xossalari. Tuproqning fizik va mexanik xususiyati yaxshilash choralar. O'simlikning o'sishi, rivojlanishiga, hosildorligiga tuproqning fizik-mexanik xossalari ta'sirini sirivayaxshilash choralar.

4-mavzu. Tuproq strukturasi va uning ahamiyati. Tuproqning suv va havo xossalari.

Tuproq strukturasi turlari. Tuproq strukturasi hosil bo'lishi. Tuproq strukturasi buzilish sabablari. Tuproq strukturasi saqlash va tiklash usullari.

Tuproqning suv xossalari. Tuproqning suv balansi. Tuproqning suv rejimi, uni boshqarish va yaxshilash tadbirlari. Tuproq eritmasi. Tuproqning havo xossalari va havo rejimi. Tuproq havosining tarkibi. O_2 va CO_2 ning tuproq jarayonlari va o'simliklar hayotidagi roli. Tuproqning nafas olishi.

5-mavzu. Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tartibi, xossalari, ahamiyati. Tuproqning kimyoviy tarkibi va tuproqdagi mikroelementlar

Tuproq organik qismini hosil bo'lishi, tarkibi va xususiyati. Gumus paydo bo'lishidagi hozirgi zamon qarashlari. Gumus organik modda tarkibini o'zgaruvchan qismi. Gumus hosil bo'lishidagi oraliq: moddalar, gumusli moddalar yuqori dispers birikkan moddalar. Gumus tarkibi va xossalari. Har xil tuproqlardagi gumus hosil bo'lish jarayonining o'ziga xosligi va ularning tarkibi. Gumusning tuproq paydo bo'lish jarayonidagi va unumdorligidagi ahamiyati. Gumus tarkibini va miqdorini boshqarish yo'llari. Tuproqning gumus holatini saqlash va degumifikatsiyasiga qarshi kurash tadbirlari.

Tuproqning kimyoviy tarkibi. Tuproqda uchraydigan kimyoviy elementlarning tarkibi va tarqalishi. Tuproq paydo bo'lish jarayonida tuproqda to'planadigan elementlar va ularning ahamiyati. Tuproqdagi mikroelementlar va ularning tuproq unumdorligidagi o'rni.

6-mavzu. Tirik organizmlarning tuproq hosil bo'lishidagi va tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyati

Tuproqda yashovchi organizmlar. Tirik organizmlarning tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyati. Tuproq faunasi, uning turlari, tuproq hosil bo'lishidagi va tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyati. Tuproqdagi mikroorganizmlar, tuproq hosil bo'lishidagi va tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyati.

Tuproqda yashovchi organizmlarning ekinlar hosildorligi va tuproq unumdorligiga ta'siri

7-mavzu. Tuproq unumdorligi va uning ahamiyati. Tuproq kolloidlari va tuproqning singdirish qobiliyati

Tuproq unumdorligining elementlari va shart-sharoitlari. Tuproq unumdorligining kategoriyalari. Tuproq unumdorligini qayta takroriy yaratish va tuproqlarni madaniylashtirish. Tuproq unumdorligining ekologik belgilari. Tuproq

unumdorligini oshirish yo'llari

Tuproq kolloidlari, ularni kelib chiqishi va tarkibi. Kolloid tuzilishi va xususiyatlari. Mineral, organik va organomineral kolloidlar. Gidrofil va gidrofob kolloidlar. Qaytariladigan va qaytmaydigan kolloidlar. Koagulyatsiya va peptizatsiya xodisasi. Tuproq paydo qiluvchi jarayonga qarab kolloid tarkibini o'zgarishi. Gel va zolni hosil bo'lishi. Tuproqning unumdorligini namoyon bo'lishida kolloidlarni ahamiyati.

Tuproqlarning singdirish qobiliyati va uning turlari. Mexanik, biologik, kimyoviy, fizik va fizik-kimyoviy singdirish. Tuproqdagi singdirilgan (almashinuvchi) kationlar tarkibi, singdirish sig'imi va ularning tuproq xossalariga ta'siri.

Tuproq kislotaliligi va ishqoriyligi. Tuproq buferligi va uning ahamiyati

Tuproq reaksiyasi (muxiti) tuproq eritmasidagi vodorod (H^+) va gidroksil (OH) ionlarining mavjudligi, hamda ular konsentratsiyasining nisbatiga bog'liq bo'lib, pH bilan ifodalanadi. Tuproq buferligi.

8-mavzu. Tuproqning genezisi, evolyutsiyasi va klassifikatsiyasi. O'zbekiston xududi tuproqlarining okruglar bo'yicha geografik rayonlashtirish.

Tuproqning genezisi, evolyutsiyasi va klassifikatsiyasi Tuproq paydo qiluvchi tabiiy va antropogen omillar va ularning tuproq hosil bo'lishidagi ahamiyati (genezisi) va ularning rivojlanishi (evolyutsiyasi) o'zaro bog'liqligi haqida. Tuproqning klassifikatsiyasi, asosiy taksonomik birliklar, tip, tipga, avlod, tuproq xili, xar xil ko'rinishdagi bo'lakchalari (razryad). Tuproqni nomlash va aniqlash va tasnif muammolari haqida hozirgi zamon tuproqshunos olimlarining xizmatlari.

Tuproqlarni okrug va viloyatlar bo'yicha ta'vsiqlash. O'zbekiston xududidagi tuproqlarni geografik rayonlashtirish. O'zbekistonning xududlari bo'yicha okruglarga bo'linishi va tuproqlarning tavsifi va qishloq ho'jaligida viloyatlar tuproqlaridan foydalanish. Respublikamizda tarqalgan sug'oriladigan, lalmi, yaylov va pichanzorlari bo'yicha ma'lumotlar.

9-mavzu. Tuproqlar degradatsiyasi va muxofazasi

Tuproq degradatsiyasining turlari va unga ta'sir etuvchi omillar. Tuproq degradatsiyasining asosiy sabablari. Tuproqlarni mexanik buzilishi. O'rmonlarni kesish va yong'inlar natijasida tuproqlarning mexanik buzilishi. Neft, gaz va ularning mahsulotlari ta'sirida tuproqlarning mexanik buzilishi. Tuproqlarni fizik degradatsiyasi. Tuproqning kimyoviy degradatsiyasi. Tuproqning kimyoviy degradatsiyasi, degumifikatsiyasi va gipslashishi. Tuproqning ifloslanishi va detoksikatsiyasi. Degradatsiyaga uchragan tuproqlarning biologik faolligi.

Tuproqlarning eroziyalanishi. Eroziya turlari. Tuproq unumdorligi va unga eroziyaning ta'siri. Eroziya rivojlanishini aniqlash sharoitlari. Suv eroziyasi va mohiyati. Eroziyaga qarshi kurash choralari. Tuproq deflyatsiyasi. Eroziyalangan tuproqlar diagnostikasi va klassifikatsiyasi. Tuproqni eroziyadan muxofazalash usullari va ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish.

Tuproqlardan oqilona foydalanish va muhofaza qilish. Tabiiy resurslarni umumiy muammosi to'g'risida. Tuproq qatlamlarini tez ortib va ba'zida o'rmini to'ldirib bo'lmaydigan talofatlardan muhofaza qilish. Respublika miqyosida yer resurslardan xar tomonlama oqilona foydalanish, turli yemirilish, tuproqlarning ifloslanishi (og'ir metallar, pestitsidlar, ximikatlar va boshqalar) nurlanish, botqoqlanish, zichlanish, degumifikatsiya, sho'rtoblanishlardan muxofaza qilish choralari haqida.

10-mavzu. Sho‘rlangan tuproqlar.

Sho‘rlangan tuproqlar haqida ma’lumot. Zararli tuzlarning kelib chiqish manbai, tarkibi. Tuzlarning tasnifi. Sho‘rlanish darajalari. Sho‘rhoklar, sho‘rtoblar, solodlarni tabiatda tarqalishi. Sho‘rhok va sho‘rhoklangan tuproqlar melioratsiyasi. O‘zbekistonda sho‘rlangan tuproqlarning hozirgi holati va ularning genezisi va geografik tarqalishi.

11-mavzu. Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi va tuproqlarning geografik tarqalish qonuniyatlari.

Tuproq resurslari va ulardan dehqonchilikda foydalanish. Tuproq - geografik rayonlashtirishda taksonomik birliklarining sistemasi va ularning tasnifi. Agrotuproq rayonlashtirish tartiblari, tabiiy resurslardan samarali foydalanish, unumdorlik turlari.

Tuproqlarning geografik tarqalish qonuniyatlari ularda sodir bo‘ladigan kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarning potentsialligi. Tuproq xosil qiluvchi omillar. Tuproq paydo bo‘lishdagi insonlar ishlab chiqarish faoliyatining o‘rni.

11-mavzu. Tuproqlarning ifloslanishi

Tuproqlar ifloslanishining tuproqlar biologik olamiga ta’siri. Tuproqlarning zaxarli moddalar va texnogen chiqindilar bilan ifloslanishi. Tuproqlarning og‘ir metallar bilan ifloslanish omillari, manbaalari va ularni yaxshilash yo‘llari

12-mavzu. Tuproqlar bonitirovkasi va uning ahamiyati. Tuproq xaritalari va ularni tuzishda geografik axborot tizimlaridan foydalanishning ahamiyati.

Tuproqlarni unumdorligi bo‘yicha baholash. Bonitirovka shkalasi haqida. Tuproqlarni iqtisodiy baholash haqida tushuncha. Tuproq xaritasini korrektirovkalash. Korrektirovkalash davridagi qilinadigan ishlar. Geografik axborot tizimlari (gat). Geografik axborot tizimlarining (gis) tuproq xaritalarini tuzishdagi ahamiyati.

AGROKIMYO (2-MODUL)**1-mavzu. Agrokimyo fanining maqsadi, vazifalari va boshqa fanlar bilan bog‘liqligi**

Fan yuzasidan asosiy tushunchalar. O‘g‘itlarning dehqonchilikda tutgan o‘rni. Mineral o‘g‘itlar ishlab chiqarish va ulardan olinadigan iqtisodiy samaradorlikni oshirish istiqbollari. O‘simliklarning biologik xususiyatlari va tuproq-iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda o‘g‘itlardan oqilona foydalanish asosida qishloq xo‘jalik ekinlaridan mo‘l va sifatli hosil yetishtirish usullarini yaratish.

Agrokimyo fanining rivojlanishi tarixi. B.Palissi, Van-Gelmont, Glauber, Bussengo, Libix, Lauazye, D.I.Mendeleyev, K.A.Timiryazev, D.N.Pryanishnikov kabi olimlarning fan rivojiga qo‘shgan hissasi. O‘zbekistonda agrokimyoning rivojlanish bosqichlari va unda o‘zbek olimlarining roli.

Ekinlardan mo‘l va sifatli hosil yetishtirishni bevosita sug‘oriladigan dehqonchilik sharoitida amalga oshirishni o‘rganish; o‘g‘itlardan samarali foydalanish; ekinlarning o‘sishi, rivojlanishi va hosildorligini boshqarish; atrof-muhitni kimyoviy moddalar bilan ifloslanishining oldini olish muammolarini hal etish.

2-mavzu. O‘simliklarning kimyoviy tarkibi va oziqlanishi. O‘simliklar oziqlanishida tuproq tarkibining ahamiyati va singdirish qobiliyatlarining o‘rni

O‘simliklar tarkibidagi suv va quruq moddalar. Kul, organogen, makro va mikroelementlar.

O'simliklar tarkibidagi organik moddalar. O'simliklar oziqlanishining tiplari va turlari. Oziq moddalarning ildiz tizimi tomonidan yutilishiga doir nazariyalar. O'simliklarning oziqlanishiga ta'sir ko'rsatuvchi tashqi va ichki omillar. Ayrim elementlarning o'simliklar hayotida tutgan o'rni va yetishmovchilik belgilari.

O'simliklar oziqlanishining tiplari va turlari. Oziq moddalarning ildiz tizimi tomonidan yutilishiga doir nazariyalar. O'simliklarning oziqlanishiga ta'sir ko'rsatuvchi tashqi va ichki omillar. Ayrim elementlarning o'simliklar hayotida tutgan o'rni va yetishmovchilik belgilari.

Tuproqlarning o'simliklarni oziqlanishi bilan bog'liq xususiyatlari. Tuproqning tarkibi. Tuproqning mineral qismi. Tuproqdagi organik moddalar. Tuproqlardagi oziq moddalar miqdori va ularni o'simliklar uchun layoqatliliigi. O'zbekiston tuproqlarining agrokimyoviy tavsifi.

Tuproq singdirish qobiliyati turlari va ularning o'simliklar oziqlanishidagi o'rni.

3-mavzu. O'g'itlar haqida tushuncha. Azotli o'g'itlar.

O'g'itlar. O'g'itlar haqida tushuncha: mineral, organik, oddiy va kompleks, qattiq va suyuq, bir tomonlama va to'liq. o'g'itlar

Azotli o'g'itlar. Azotning o'simliklar hayotidagi roli. Tuproqdagi azot miqdori, shakllari va dehqonchilikda azot muammolari.

Azotli o'g'itlarning tasnifi. Azotli o'g'itlarning tuproq bilan o'zaro ta'siri. Ularni qo'llash usullari, meyorlari va muddatlari.

4-mavzu. Fosforli o'g'itlar.

Fosforli o'g'itlar. Fosforning o'simliklar oziqlanishidagi ahamiyati, tuproqdagi shakllari va manbalari. Fosforli o'g'itlar va ularning tasnifi. Fosforli o'g'itlarning tuproq bilan o'zaro ta'siri. Fosforli o'g'itlarni qo'llash usullari, meyor va muddatlari.

5-mavzu. Kaliyli o'g'itlar.

Kaliyli o'g'itlar. Kaliyning o'simliklar hayotidagi ahamiyati. O'simliklarda kaliy tanqisligining belgilari. Tuproqdagi kaliy miqdori, shakllari. Kaliyli o'g'itlar va ularning turlari: xom kaliyli tuzlar, sanoat asosida ishlab chiqariladigan kaliyli o'g'itlar va kaliyli o'g'it sifatida ishlatiladigan sanoat chiqindilari. Kaliyli o'g'itlarni qo'llash usullari, meyor va muddatlari.

6-mavzu. Kompleks va mikroo'g'itlar.

Kompleks o'g'itlar. Kompleks o'g'itlar: murakkab, murakkab aralash va aralashtirilgan o'g'itlar. Kompleks o'g'itlarni qo'llashning o'ziga xos tomonlari. Yangi va istiqbolli o'g'itlar

Mikroelementlar va mikroo'g'itlar. Mikroelementlarning o'simliklar hayotidagi o'rni va turli tuproqlardagi miqdori. Mikroo'g'itlar. Mikroo'g'itlarni qo'llash usullari, muddatlari, meyorlari va texnikasi.

7-mavzu. Organik o'g'itlar.

Organik o'g'itlar va ularning turlari. Go'ng. Go'ngning kimyoviy tarkibi, tuproq unumdorligi va xossalriga ta'siri. To'shamali va to'shamasiz go'ng. Ularni saqlash va qo'llash usullari. Go'ngni qo'llash meyorlari va usullari. Mineral va organik o'g'itlarni birgalikda qo'llash. Kompostlar.

8-mavzu. Bakterial va ko'kat o'g'itlar.

Bakterial va ko'kat o'g'itlar haqida tushuncha. Bakterial preparatlarning xossalari va ishlatilishi. Ko'kat o'g'itlarning tuproq va o'simlikka tasiri. Ko'kat o'g'itlar sifatida o'stiriladigan o'simliklar, ularning tuproq xossalari va o'simlikka ta'siri.

9-mavzu. Texnik va donli ekinlarni o'g'itlash.

G'o'zaning biologik xususiyatlari va navlari. G'o'zaning kimyoviy tarkibi. G'o'za-beda almashlab ekish va uning sxemalari. G'o'zani o'g'itlash. Paxtachilikda qo'llaniladigan o'g'it turlari. G'o'zaning tuproq va o'g'itlar tarkibidagi oziq moddalardan foydalanish koeffitsiyenti.

Donli ekinlarni o'g'itlashning o'ziga xos tomonlari. O'g'itlashda o'simlikning kimyoviy tarkibi, o'suv davrining davomiyligini hisobga olish. Sug'oriladigan sharoitda kuzgi bug'doy, arpa va sulini o'g'itlash. Bahorgi bug'doyni o'g'itlash. Don-dukaklilar (soya, ko'k no'xat, no'xat, loviya va mosh), makkajo'xori va oq jo'xori (sorgo) ni o'g'itlash.

10-mavzu. Sabzavot ekinlari va mevali daraxtlarni o'g'itlash tizimi.

Sabzavot ekinlari oziqlanishining o'ziga xos tomonlari. Sabzavot ekinlariga mahalliy o'g'itlarni qo'llash muammolari. Sabzavotchilikda qo'llaniladigan mineral o'g'itlar va hosil sifati. Mineral va mahalliy o'g'itlarni birgalikda qo'llash. Karamni o'g'itlash. Pomidorni o'g'itlash. Bodringni o'g'itlash. Sabzini o'g'itlash. Piyozni o'g'itlash. Oshko'klarni o'g'itlash.

Tok, mevali va tut daraxtlarini o'g'itlash. Mevali daraxtlar va tokni oziqlanishining o'ziga xos tomonlari. Ko'chatxonalarda o'g'it qo'llash. Bog' va tokzor yaratish oldidan tuproqni madaniylashtirish. Mevali daraxtlar va tokni o'tkazish paytida o'g'itlash. Mevaga kirmagan, yetuk mevali bog' va tokzorlarni o'g'itlash. Daraxt va tokka o'g'it qo'llash muddatlari, usullari

11-mavzu. Himoyalangan yer sharoitida ekinlarni o'g'itlash.

Issiqxona tuproqlarining kimyoviy tahlili. Himoyalangan yer sharoitida pomidor va bodringni o'g'itlash. Hidroponika usulida pomidor yetishtirish va oziqlantirish

12-mavzu. Agrokimyoning ekologik muammolari.

Atrof-muhitni kimyoviy moddalar, xususan o'g'itlar bilan ifloslanishi. Ekinlar hosildorligini oshirish va atrof-muhitni sog'lomlashtirishning agrokimyoviy asoslari. Atrof-muhitni o'g'itlar va boshqa kimyoviy moddalar bilan ifloslanishining oldini olish yo'llari.

III. Amaliy mashg'ulotlari buyicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

Tuproqshunoslik:

1. Tuproq kesmasini olish usullari (chuqurcha, yarim chuqur, asosiy chuqur)
2. Tuproqdan namuna olish texnikasi (monolit, aralash namuna va mikrobiologik analizlar uchun)
3. Bo'z tuproqlar, gidromorf tuproqlarhamda tog' jigarrang Tuproqlarning morfologik

belgilarni o'rganish.

4. Tuproqni bonitirovkalashni o'rganish.
5. Tuproq xaritalari va ularni tuzishda GAT texnologiyalaridan foydalanish.
6. Dala sharoitida tuproq kesmalarining geografik koordinatalarini GPS asbobi yordamida, tuproq namligini, pH va sho'rlanganligini tezkor usulda aniqlashni o'rganish

Agrokimyo:

7. Agrokimyoviy tahlilda ishlatiladigan asbob-uskuna va reaktivlar bilan tanishish.
8. O'simlik namunasini olish va uni tahlilga tayyorlash.
9. O'g'itlar tarkibidagi sof holatdagi oziq moddalar miqdorini hisoblashh.
10. Organik o'g'it turlaridan qishloq xo'jaligida foydalanish
11. Qishloq xo'jaligida agrokimyo xizmatini tashkillashtirishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish
12. Agrokimyoviy xaritanoma tuzish.

IV.Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Tuproqshunoslik:

1. Tuproqni analizga tayyorlash va namlikni aniqlash.
2. Tuproqning umumiy fizik xossalari; hajm og'irligi solishtirma og'irligini aniqlash va ular orasidagi g'ovaklikni hisoblash.
3. Tuproqning mexanik tarkibini quruq va loyli xalqacha yasash usulida aniqlash
4. Tuproq tarkibidagi gumus miqdorini I.V.Tyurin usulida aniqlash
5. Tuproq muhuti (pH) ni fniqlash.
6. Suvli so'rim analizi
 - a) quruq qoldiqni aniqlash
 - b) CO_3 va HCO_3 ni, Cl ni aniqlash
 - v) SO_4 , Ca^{+2} , SO^{-2} ni aniqlash
 - g) Mg ni va Na ni aniqlash
 - d) Suvli so'rim analizi natijalarini tahlil qilish.

Agrokimyo:

7. O'simlik namunasini olish va uni tahlilga tayyorlash.
8. O'simlik tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada Ginzburg, Sheglova usulida aniqlash.
9. Sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi nitrat miqdorini B.P.Pleshkov usulida aniqlash.
10. Tuproq tarkibidagi nitratshaklidagi azot miqdorini Grandval-Lyaju usulida aniqlash.
11. Tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdorini Machigin-Protasov usulida aniqlash.
12. Mineral o'g'it turlarini sifat reaksiyalari orqali aniqlash.

Amaliy mashg'ulotlar maxsus jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur.

Laboratoriya mashg'ulotlar fan bo'yicha maxsus laboratoriya xonalarida bir akademik guruhga ikkita professor-o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi zarur. Mashg'ulotlar faol va interfaktiv usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

V. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

TUPROQSHUNOSLIK (1-MODUL)

1. Lalmi va yaylov tuproqlari unumdorligi;
2. Tuproqning kimyoviy tarkibi va tuproqdagi mikroelementlarni;
3. Quruq subtropiklarning tog' oldi va bo'z tuproqlari;
4. Tuproq eritmasi va tuproqdagi oksidlanish - qaytarilish jarayonlari;
5. Tuproqning havo xossalari va havo rejimi;
6. Tuproq kislotaliligi va ishqoriyligi. Tuproq buferligi va uning ahamiyati
7. Tuproqning issiqlik xossalari va issiqlik rejimi;
8. Chala cho'llar zonasinnig tuproqlari;
9. Sug'oriladigan tuproqlar va ularning xossalari;
10. Geografik zonalar bo'yicha tuproq hosil qiluvchi jarayonlar;
11. Dunyo yer resurslari va ulardan foydalanish;
12. MDX tuproqlari. Tundra va tayga-o'rmon mintaqasining tuproqlari. O'rmon-dasht va dasht mintaqasining qora tuproqlari;
13. Arktika va subarktika tundra tuproqlari;
14. Keng bargli o'rmonlarning qo'ng'ir tusli tuproqlari;
15. Quruq dasht zonasining tuproqlari. Daryo sohil tuproqlari;
16. Cho'llanish jarayonlari va tuproq degradatsiyasi;
17. Tuproqlarning ifloslanishi va muhofazasi;
18. Hozirgi kunda tuproq unumdorligini oshirishning zamonaviy usullarini klaster usulida izohlang
19. Tog' tuproqlari.
20. Tuproq biotasi va unung q/x ekinlari rivojidadagi ahamiyati.

AGROKIMYO (2-MODUL)

1. O'simliklar oziqlanishi xaqidagi ilk fikrlar;
2. O'simliklarga ozik elementlarni kirishi;
3. O'simliklar o'zlashtiradigan oziq elementlari birikmalarining shakllari;
4. O'simliklarni mineral oziqlanish jarayonida ildizning roli;
5. O'simliklar oziqdanishiga tashqi muhit omillarining ta'siri;
6. Oziq eritmasida makro va mikroelementlar nisbati va ularni o'simliklar tomonidan o'zlashtirilishini tahlil qilish;
7. O'simliklarni kimyoviy tarkibini aniqlashning zamonaviy usullari;

	8. O‘simliklar ildiz tizimining tiplari, tuzilishi va funksiyalari; 9. Kationlar almashinib yutilishining asosiy konuniyatlari. Kationlarning almashinmasdan yutilishi; 10. Azotning o‘simliklarni rivojlanish davrlari va xosiliga ta’siri; 11. Azotning o‘simliklardagi modda almashinuviga ta’siri; 12. Tuproq tarkibidagi fosforning safarbar xolatga o‘tishi (mobilizatsiya) va muqimlanishi (imobilizatsiya); 13. Fosfatlarning dunyo va respublikamizdagi ashyoviy resurslari; 14. Magniyli va oltingugurtli o‘g‘itlar. Magniy va oltingugurtning o‘simliklar xayotida tutgan o‘rni. Magniyli va oltingugurtli o‘g‘itlarni qo‘llash muammolari; 15. Kompleks o‘g‘itlarni olish usullari 16. Mikroelementlarni o‘simliklar xayotidagi ahamiyati; 17. Sapropel va boshqa mahalliy o‘g‘itlar, ulardan foydalanish 18. Biopreparatlarni qo‘llash usullari; 19. Suspenziyalarni paxtachilik va g‘allachilikda qo‘llash; 20. Ildizdan tashqari oziqlanishda ishlatiladigan o‘g‘itlar.
3.	VI. Fan o‘qitilishining natijalari (shakllanadigan kompetensiyalar) Talaba bilishi kerak: Qishloq xo‘jalik ishlab chiqarishini rivojlantirishni tuproq va uning unumdorligiga bog‘liqligi, MDH va O‘zbekiston Respublikasi tuproq turlari va ularning geografik tarqalishi, tuproq qoplamining, bioekologik, bioenergetik, biokimyoviy, gidrologik va atmosfera tarkibiga ta’siri, tuproq va o‘simlik orasidagi uzviy bog‘liqliqni, o‘g‘itlar va ularning turlari, o‘simliklarni kimyoviy tarkibi va oziqlanishini, o‘simlik-o‘g‘it orasidagi bog‘liklik, o‘g‘itlarni qishloq xo‘jaligidagi vazifasi to‘g‘risida, tuproqshunoslikni fan sifatida rivojlanishi, bunda tuproqshunos olimlarning tarixiy ilmiy izlanishlari, umumiy tuproqshunoslikning asoslari, tuproq paydo bo‘lish jarayonlarining umumiy sxemasi to‘g‘risida <i>tasavvurga ega bo‘lishi; (bilim)</i> Tuproq paydo qiluvchi omillar; tuproq paydo qiluvchi ona jinslar va ularning turlari; tuproq profilining tuzilishi va uning morfologik belgilari, tuproqning mexanik tarkibi va umumiy fizik xossalari. tuproqning kimyoviy tarkibi, tuproqdagi makro va mikroelementlar, tuproqning radioaktivligi, tuproq paydo bo‘lishda tirik organizmlarning roli, tuproqning organik qismining kelib chiqishi, tarkibi va xossalari, tuproq gumusi, uning tarkibi, xossalari va tuproq unumdorligini ahamiyati. Tuproqning singdirish qobiliyati va uning turlari - mexanik, biologik, kimyoviy, fizikaviy va fizik-kimyoviy singdirish qobiliyati, tuproqning kislotaligi, ishqoriyligi, buferligi, tuproq strukturasi va suv xossalari, tuproq havo xossasi va havo rejimi, tuproq unumdorligi va uning yaxshilash chora tadbirlari, tuproqlarning geografik tarqalish qonuniyatlari, O‘zbekiston hududida tarqalgan tuproqlar, ularning kelib chiqishi, tarqalishi, xossalari va ahamiyati, tuproq eroziyasi va unga qarshi kurash choralari; sho‘rlangan tuproqlar va sho‘rlanishni bartaraf etish choralari; tuproq degradatsiyasi va muhofazasini, tuproq bonitirovkasi va uning ahamiyati, tuproq xaritalarni turlari va ulardan foydalanishni, o‘g‘itlardan oqilona foydalanishni <i>bilishi va ulardan foydalani olishi; (ko‘nikma)</i> Tuproq unumdorlik elementlari va ularning unumdorligini oshirish yo‘llarini, o‘simliklarni oziqlanishi va o‘g‘it qo‘llash bilan bog‘liqlik xossalarini, mineral o‘g‘itlar turlarini: azotli, fosforli, kaliyli, mikroo‘g‘itlar; kompleks o‘g‘itlar, ko‘kat o‘g‘itlari, bakterial preparatlar, o‘simliklar oziqlanishining diagnostikasini, asosiy qishloq xo‘jalik ekinlarini o‘g‘itlash, g‘o‘zani, donli ekinlari, sabzavot ekinlarini, mevali daraxtlar, tok va tutni o‘g‘itlashni, mineral va mahalliy o‘g‘itlarni saqlash, tashish va tayyorlashni tashkil

	qilish bo'yicha ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak. (malaka)
4.	VII. Ta'lim texnologiyalari va metodlari: • ma'ruzalar; • interfaol keys-stadilar; • seminarlar (mantiqiy fiklash, tezkor savol-javoblar); • guruhlarda ishlash; • taqdimotlarni qilish; • individual loyihalar; • jamoa bo'lib ishlash va himoya qilish uchun loyihalar.
5.	VIII. Kreditlarni olish uchun talablar: IX. Kreditlarni olish uchun talablar: Joriy, oraliq nazorat shakllarida berilgan vazifa va topshiriqlarni bajarish, yakuniy nazorat bo'yicha yozma ishni muvaffaqiyatli topshirish. Baholash Fanning yakuniy bahosi uchta yo'nalishdagi baholarga asoslanadi: (1) Dars mashg'ulotlariga tayyorgarlik va faol ishtirok etish (15%). Dars jarayonida muntazam ishtirok etishdan tashqari, talabalar darslar boshlanishidan oldin onlayn o'quv materiallari bilan tanishgan bo'lishlari talab etiladi. Har bir talabadan ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarda faol ishtirok etish talab qilinadi. (2) Auditoriyadagi mashg'ulotlar (15%) Har bir ma'ruza va amaliyot mashg'ulot bo'yicha topshiriqlar keying dars mashg'ulotiga qadar bajarilib topshirilishi lozim. Ma'ruza va amaliy mashg'ulotlarida berilgan topshiriqlarni bajarish (30%). (3) Yakuniy baholash (40%) (Baholash turi, vaqti, baholash mezonlari) Fan bo'yicha talabalarning bilim saviyasi va o'zlashtirish darajasining Davlat ta'lim standartlariga muvofiqligini ta'minlash uchun quyidagi nazorat turlari o'tkaziladi: • joriy nazorat (JN) – o'quv semestr davomida dasturining amaliy, laboratoriya, seminar mashg'ulotlari bo'yicha talabalarning bilim va ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasi 5 baholik tizim orqali baholanadi. • oraliq nazorat (ON) –o'quv semestr davomida dasturining tegishli (fanlarning bir necha mavzularini o'z ichiga olgan) bo'limi tugallangandan keyin talabaning nazariy bilim va amaliy ko'nikma darajasini aniqlash va baholash usuli. Oraliq nazorat bir semestrda bir, ikkimarta o'tkaziladi va shakli (yozma, og'zaki, test va hokazo) o'quv faniga ajratilgan umumiy soatlar hajmidan kelib chiqqan holda belgilanadi; • yakuniy nazorat (YaN) – semestr yakunida muayyan fan bo'yicha nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarni talabalar tomonidan o'zlashtirish darajasini baholash usuli. Yakuniy nazorat asosan tayanch so'z va iboralarga asoslangan yozma, og'zaki, test va h.k. shakllarda o'tkaziladi. • Yakuniy nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi buyicha talabaning bilimni baholash o'quv mashg'ulotlarini olib bormagan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi. • Tegishli fan buyicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi yakuniy nazorat turini o'tkazishda ishtirok etishi taqiqlanadi. • Yakuniy nazorat turini o'tkazishda kelishuv asosida boshqa oliy ta'limmuassasalarining tegishli fan buyicha professor-o'qituvchilari jalb qilinishi mumkin.

Oliy ta'lim muassasasida yakuniy nazorat turlarini o'tkazilishi Ta'lim sifatini nazorat qilish bo'limi tomonidan doimiy ravishda o'rganib boriladi. Bunda nazorat turlarini o'tkazilish tartibi buzilganligi aniqlangan hollarda, o'tkazilgan nazorat turlarining natijalari bekor qilinishi hamda tegishli yakuniy nazorat turi qaytadan o'tkazilishi mumkin.

Talabani bilim saviyasi, ko'nikma va malakalarini nazorat qilishning baho mezonini asosida talabani fan bo'yicha o'zlashtirish darajasi 5 baholik tizim orqali ifodalanadi.

Talaba mustaqil xulosa va qarorlar qabul qila olsa, ijodiy fikrlab, mustaqil mushohada yuritib, olgan bilimni amalda qullay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi xamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda- 5(a'lo) baho bilan baholanadi.

Talaba mustaqil mushohada yuritadi, olgan bilimni amalda qo'llay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda- 4 (yaxshi) baho baholanadi.

Talaba olgan bilimni amalda qullay oladi, fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi xamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega deb topilganda - 3(qoniqarli) baho baholanadi.

Talaba fan dasturini o'zlashtirmagan, fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) buyicha tasavvurga ega emas deb topilganda- 2(qoniqarsiz) baho bilan baxolanadi.

Joriy nazorat va oralik nazorat turini o'tkazish va mazkur nazorat turi buyicha talabani bilimni baxolash tegishli fan buyicha o'quv mashg'ulotlarini olib borgan professor-o'qituvchi tomonidan amalga oshiriladi.

Talabani amaliy, seminar, laboratoriya mashg'ulotlari va mustaqil ta'lim topshiriqlarini bajarishi, shuningdek uning ushbu mashg'ulotlardagi faolligi fan o'qituvchisi tomonidan baholab boriladi.

Talabani oraliq nazorat turi bo'yicha baholashda, uning o'quv mashg'ulotlari davomida olgan baholari inobatga olinadi.

JN, ON va YaN turlari kalendar tematik rejaga muvofiq dekanat tomonidan tuzilgan baholash nazorat jadvallari asosida o'tkaziladi.

Talaba uzrli sabablarga ko'ra oraliq va (yoki) yakuniy nazorat turiga kirmagan taqdirda ushbu talabaga tegishli nazorat turini qayta topshirishga fakultet dekanining farmoyishi asosida ruxsat beriladi.

Joriy nazorat va oraliq nazorat turini topshirmagan, shuningdek ushbu nazorat turi buyicha "2"(qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba yakuniy nazorat turiga kiritilmaydi.

Yakuniy nazorat turiga kirmagan yoki kiritilmagan, shuningdek ushbu nazorat turi buyicha "2"(qoniqarsiz) baho bilan baholangan talaba akademik qarzdor hisoblanadi.

Talaba baholash natijasidan norozi bulgan taqdirda, baholash natijasi e'lon qilingan vaqtdan boshlab 24 soat davomida apellyatsiya berishi mumkin. Talaba tomonidan berilgan Apellyatsiya komissiyasi tomonidan 2 kun ichida ko'rib chiqilishi lozim.

Talabani apellyatsiyasini ko'rib chiqishda talaba ishtirok etish huquqiga ega. Apellyatsiya

	komissiyasi talabani apellyatsiyasini ko'rib chiqib, uning natijasi buyicha tegishli qaror qabul qiladi. Qarorda talabani tegishli fanni o'zlashtirgani yoki o'zlashtira olmaganini ko'rsatiladi. Apellyatsiya komissiyasi tegishli qarorni fakultet dekani va talabaga yetkazilishini ta'minlaydi. Yakuniy nazoratda "Yozma ish"larni baholash mezonini Yakuniy nazorat turi semestr yakunida tegishli fan bo'yicha talabani nazariy bilim va amaliy ko'nikmalarini o'zlashtirish darajasini aniqlash maqsadida amalga oshiriladi. (Yakuniy nazoratni yozma, og'zaki, test va boshqa usullarda olish mumkin.)
6.	Asosiy adabiyotlar 1. Musayev B.S. "Agrokimyo" T.: "Sharq" matbaa-aksiyadorlik kompaniyasi, 2001 y. 2. Sattorov J. va boshqalar "Agrokimyo". "Cho'lpon", T., 2011 y. 3. Raupova N., Maxsudov X., Kamilov B., Namozov X. "Tuproqshunoslik", Toshkent, 2013, 215 b. 4. Xoliqulov Sh., Uzoqov P., Boboxo'jayev I. "Tuproqshunoslik". Darslik. Toshkent 2013, 535 b. 5. Sodiqova G., Burxanova D.U., Usmanova M.I., Rasulov X.N. Tuproqshunoslikdan laboratoriya mashg'ulotlari. Toshkent, 2022 y. 6. Maqsudov X. Tuproqshunoslik. Darslik. T., 2013 y. 7. И.Р.Вильдфлуш, О.И.Мишура, М.Л.Радкевич Агрохимия лабораторный практикум. Минск-2020 г Qo'shimcha adabiyotlar 1. Asatova S., Djabborov Sh. "Agrokimyodan laboratoriya mashg'ulotlar" uslubiy qo'llanma. Toshkent, 2022 y. 2. Asatova S., Atabayev M., Mirxaydarova G. O'simliklar mineral oziqlanishining fiziologik asoslari. O'quv qo'llanma. Toshkent 2020 y. 3. Gafurova L.A., Alyabina I.O., Nabiyeva G.M., Djalilova G.T., Mambetnazarov B.S. Tuproqshunoslikda GAT texnologiyalar. Darslik. Toshkent «VneshinVestProm» Toshkent, 2019 y. 4. Niyozaliyev I.N., Radjabov B.B. va boshqalar. «Agroximiyadan amaliy mashg'ulotlar» darslik. -T.: "Mehnat", 1989. 119 b. 5. Kamilov B.S., Sodiqova G.S. Tuproqshunoslik va geologiya asoslari. Darslik. Toshkent 2019 y. 6. Камилов Б.С., Содикова Г.С., Н.П.Кучкарова. Почвоведение и геология (учебник). ООО "ИМПРЕСС МЕДИА". 2021 г 7. Karimov M. O'g'it qo'llash tizimi. Darslik. Toshkent 2017 y. 8. Maxsudov X.M., Gafurova L.A. Eroziyashunoslik. O'zbekiston milliy ensiklopediyasi. Toshkent, 2012 y. 9. Raimbayeva G.Sh., Raximova G.X. "Tuproqshunoslik va agrokimyo" fanidan laboratoriya mashg'ulotlari uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent 2019 y. Axborot manbaalari 1. www.zionet.uz

	2. https://www.agro.uz 3. https://www.natlib.uz 4. https://agrokimlab.uz/ 5. https://soil.msu.ru/ 6. https://en.wikipedia.org/wiki/Soil_pH 7. http://www.bio.vsu.ru/soil/obyvlenie.html 8. https://store.tfi.org/products/4r-plant-nutrition-a-manual-for-improving-the-management-of-plant-nutrition-north-american
7.	Fanning o'quv dasturi Termiz davlat muhandislik va agrotxnologiyalar universiteti kengashining 2024 yil «___» _____ dagi «___» - sonli bayoni bilan ma'qullangan
8.	Fan/modul uchun ma'sular: Fan/modul uchun mas'ullar: O.Sh.Boynazarov–Termiz davlat muhandislik va agrotxnologiyalar universiteti “O'simliklar himoyasi, agrokimyo va agrotuproqshunoslik” kafedrası katta o'qituvchisi, qishloq xo'jaligi fanlari falsafa doktori. A.Shomuratov–Termiz davlat muhandislik va agrotxnologiyalar universiteti “O'simliklar himoyasi, agrokimyo va agrotuproqshunoslik” kafedrası katta o'qituvchisi, qishloq xo'jaligi fanlari nomzodi. J.Abdinazarov–Termiz davlat muhandislik va agrotxnologiyalar universiteti “O'simliklar himoyasi, agrokimyo va agrotuproqshunoslik” kafedrası katta o'qituvchisi, qishloq xo'jaligi fanlari falsafa doktori B.A.Turdiev – Termiz davlat muhandislik va agrotxnologiyalar universiteti Agrokimyo va agrotuproqshunoslik” kafedrası assistenti,
9.	Taqrizchilar: J.Normuratov-Termiz davlat universiteti “Ekologiya va tuproqshunoslik” kafedrası dotsenti, q.x.f.f.d.(PhD)

O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
TERMIZ DAVLAT MUHANDISLIK VA AGROTEXNOLOGIYALAR
UNIVERSITETI

“TASDIQLAYMAN”
O‘quv ishlari bo‘yicha prorektor
_____ B.Primkulov
2024-yil ____ - avgust

TUPROQSHNOSLIK VA AGROKIMYO
FANI BO‘YICHA
SILLABUS

Kunduzgi ta’lim shakli talabalari uchun

Bilim sohasi:	800000	- Qishloq, o‘rmon, baliq xo‘jaligi va veterinariya
Ta’lim sohasi:	810000	- Qishloq xo‘jaligi
Ta’lim	60810400	Agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari turlari bo‘yicha)
yo‘nalishi:	60812000	Issiqxona xo‘jaligini tashkil etish va yuritish
	60810900	Agronomiya (anorchilik)
	60810500	O‘simliklar karantini va himoyasi

- 60810600 Qishloq xo‘jaligi seleksiyasi va urug‘chiligi
(ekin turlari bo‘yicha)
- 60810900 Ipakchilik va tutchilik
- 60811000 Mevachilik va uzumchilik
- 60811100 Dorivor o‘simliklar etishtirish va qayta
ishlash texnologiyasi
- 608201000 O‘rmonchilik va aholi yashash joylarini
ko‘kalamzorlashtirish

Termiz – 2024
Modul / FAN SILLABUSI
Agrobiologiya fakulteti

Fan nomi:	Tuproqshunoslik va agrokimyo
Fan turi:	Majburiy
Fan kodi:	TPAKB1308
Yil:	2
Semestr	$\frac{3}{4}$
Ta’lim shakli:	Kunduzgi
Mashg‘ulot shakli va semestrga ajratilgan soatlar:	180/60
Ma’ruza	48/48
Amaliy mashg‘ulotlar	12/12
Laboratoriya mashg‘ulotlari	12/12
Seminar	0/0
Kurs loyiha	0/0
Mustaqil ta’lim	72/72
Kredit miqdori:	4/4
Baxolash shakli:	Imtihon

Fan tili:	O'zbek

Fan maqsadi (FM)	
FM1	Ushbu fan qishloq xo'jalik sohasidagi fanlarning tarkibiy qismlaridan biri bo'lib, tuproq -tabiiy jism va qishloq xo'jalik ishlab chiqarish vositasi. Uning kelib chiqishi, tuzilishi, tarkibi, xossalari va uning eng asosiy xususiyati-unumdorligini o'rganish. tuproqlardan oqilona foydalanish va muhofaza qilish hamda unumdorligini tiklash, saqlash va oshirish yo'llarini o'rgatadi.

Fanni o'zlashtirish uchun zarur boshlang'ich bilimlar	
1.	Fizika va agrometeorologiya (FZAGM 1304)
2.	Analitik, fizkolloid va bioorganic kimyo (AFBOKM 1306)
3.	Botanika va o'simliklar fiziologiyasi (BO'F 1108)
4.	Geologiya va mineralogiya (GM 1104)
5	Kartografiya (K 1204)
Ta'lim natijalari (TN)	
	<i>Bilimlar jihatidan:</i>
TN1	Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishini rivojlantirishni tuproq va uning unumdorligiga bog'liqligi, haqida bilimga ega bo'lishlari kerak;
TN2	O'zbekiston Respublikasi tuproq turlari va ularning geografik tarqalishi, tuproq qoplamining, bioekologik, bioenergetik, biokimyoviy, gidrologik va atmosfera tarkibiga ta'siri, tuproq va o'simlik orasidagi uzviy bog'liqliqni, bilishlari lozim;
TN3	O'g'itlar va ularning turlari, o'simliklarni kimyoviy tarkibi va oziqlanishini, o'simlik-o'g'it orasidagi bog'liklik, o'g'itlarni qishloq xo'jaligidagi vazifasi to'g'risida, bilimga ega bo'lishlari kerak;
TN4	Tuproqshunoslikni fan sifatida rivojlanishi, bunda tuproqshunos olimlarning tarixiy ilmiy izlanishlari, umumiy tuproqshunoslikning

	asoslari, tuproq paydo bo'lish jarayonlarining umumiy sxemasi to'g'risida bilimga ega bo'lishi kerak;
	<i>Ko'nikmalar jihatidan:</i>
TN5	Tarixiy geologiya metodlari, endogen va ekzogen jarayonlarini taxlil qila bilishi; magmatik, metomorfik, cho'kindi jinslarini aniklash;
TN6	Birlamchi va ikkilamchi minerallarning turlarini bilishi va aniklay olish
TN7	Tuproq hosil bo'lishiga ta'sir kursatuvchi asosiy omillar, ularning kelib chiqishi, tarkibi, va ulardan qishloq xo'jaligida foydalanish
TN8	Tuproqlar unumdorligini belgilashda ularning asosiy xususiyatlari va joyning tuproq-iqlim sharoitlaridan foydalana oladi;
Fan mazmuni	
3-semestr bo'yicha jami: 24 soat	
Mashg'ulot shakli: ma'ruza (M)	
M1	Tuproqshunoslik fanining maqsadi, vazifalari va predmeti. Tuproqshunoslik fanining rivojlanish tarixi
M2	Tuproq paydo bo'lish jarayonining umumiy sxemasi va tuproq profilining shakllanishi
M3	Tuproqning mexanik tarkibi, umumiy fizik va fizik-mexanik xossalari
M4	Tuproq strukturasi va uning ahamiyati. Tuproqning suv va havo xossalari.
M5	Tuproq organik qismining kelib chiqishi, tartibi, xossalari, ahamiyati. Tuproqning kimyoviy tarkibi va tuproqdagi mikroelementlar
M6	Tirik organizmlarning tuproq hosil bo'lishidagi va tuproq unumdorligini oshirishdagi ahamiyati
M7	Tuproq unumdorligi va uning ahamiyati. Tuproq kolloidlari va tuproqning singdirish qobiliyati
M8	Tuproqning genezisi, evolyutsiyasi va klassifikatsiyasi. O'zbekiston xududi tuproqlarining okruglar bo'yicha geografik rayonlashtirish
M9	Tuproqlar degradatsiyasi va muxofazasi
M10	Sho'rlangan tuproqlar.
M11	Tuproq genezisi, klassifikatsiyasi va tuproqlarning geografik tarqalish

	qonuniyatlari.
M12	Tuproqlar bonitirovkasi va uning ahamiyati. Tuproq xaritalari va ularni tuzishda geografik axborot tizimlaridan foydalanishning ahamiyati
3-semestr bo'yicha jami: 24 soat	
4-semestr	
M13	Agrokimyo fanining maqsadi, vazifalari va boshqa fanlar bilan bog'liqligi
M14	O'simliklarning kimyoviy tarkibi va oziqlanishi. O'simliklar oziqlanishida tuproq tarkibining ahamiyati va singdirish qobiliyatlarining o'rne
M15	O'g'itlar haqida tushuncha. Azotli o'g'itlar
M16	Fosforli o'g'itlar
M17	Kaliyli o'g'itlar
M18	Kompleks va mikroo'g'itlar.
M19	Organik o'g'itlar
M20	Bakterial va ko'kat o'g'itlar.
M21	Texnik va donli ekinlarni o'g'itlash
M22	Sabzavot ekinlari va mevali daraxtlarni o'g'itlash tizimi
M23	Himoyalangan yer sharoitida ekinlarni o'g'itlash
M24	Agrokimyoning ekologik muammolari
4-semestr bo'yicha jami: 24 soat	
Mashg'ulot shakli: amaliy mashg'ulot (A)	
3-semestr Tuproqshunoslik:	
A1	Tuproq kesmasini olish usullari (chuqurcha, yarim chuqur, asosiy chuqur)
A2	Tuproqdan namuna olish texnikasi (monolit, aralash namuna va mikrobiologik analizlar uchun)
A3	Bo'z tuproqlar, gidromorf tuproqlarhamda tog' jigarrang tuproqlari uchun harakterli bo'lgan morfologik belgilarni taxlil qilish.
A4	Tuproqni bonitirovkalashni o'rganish

A5	Tuproq xaritalari va ularni tuzishda GAT texnologiyalaridan foydalanish.
A6	Dala sharoitida tuproq kesmalarining geografik koordinatalarini GPS asbobi yordamida, tuproq namligini, pH va shoʻrlanganligini tezkor usulda aniqlashni oʻrganish
3-semestr boʻyicha jami: 12 soat	
4-semestr Agrokimyo	
A7	Agrokimyoviy tahlilda ishlatiladigan asbob-uskuna va reaktivlar bilan tanishish.
A8	Oʻsimlik namunasini olish va uni tahlilga tayyorlash.
A9	Agrokimyoviy tahlil uchun tuproq namunasi olish va uni tahlilga tayyorlash.
A10	Organik oʻgʻit turlaridan qishloq xoʻjaligida foydalanish
A11	Qishloq xoʻjaligida agrokimyo xizmatini tashkillashtirishda zamonaviy texnologiyalardan foydalanish
A12	Agrokimyoviy xaritanoma tuzish uchun tuproq namunalar olish, tahlil qilish va agrokimyoviy xaritanoma tuzish.
4-semestr boʻyicha jami: 12 soat	
Mashgʻulot shakli: laboratoriya mashgʻulot (L)	
3-semestr	
L1	roqni analizga tayyorlash va namlikni aniqlash.
L2	roqning umumiy fizik xossalari; hajm ogʻirligi solishtirma ogʻirligini aniqlash va ular orasidagi gʻovaklikni hisoblash.
L3	roqning mexanik tarkibini quruq va loyli xalqacha yasash usulida aniqlash
L4	roq tarkibidagi gumus miqdorini I.V.Tyurin usulida aniqlash
L5	roq muhuti (pH) ni fniqlash.
L6	13. Suvli soʻrim analizi a) quruq qoldiqni aniqlash b) CO ₃ va HCO ₃ ni, CIni aniqlash v) SO ₄ , Ca ⁺² , SO ⁻² ni aniqlash

	g) Mg ni va Na ni aniqlash d) Suvli soʻrim analizi natijalarini tahlil qilish.	
L7	Oʻsimlik namunasini olish va uni tahlilga tayyorlash.	
L8	Oʻsimlik tarkibidagi yalpi azot, fosfor, kaliyni bitta namunada Ginzburg, Sheglova usulida aniqlash.	
L9	Tuproq tarkibidagi harakatchan fosfor va almashinuvchan kaliy miqdorini Machigin-Protasov usulida aniqlash.	
L10	Tuproq tarkibidagi nitratshaklidagi azot miqdorini Grandval-Lyaju usulida aniqlash	
L11	Sabzavot va poliz mahsulotlari tarkibidagi nitrat miqdorini B.P.Pleshkov usulida aniqlash.	
L12	Mineral oʻgʻit turlarini sifat reaksiyalari orqali aniqlash.	
4-semestr boʻyicha jami: 12 soat		
Mustaqil taʼlim (MT)		
1.	Lalmi va yaylov tuproqlari unumdorligi;	4
2.	Tuproqning kimyoviy tarkibi va tuproqdagi mikroelementlarni;	4
3.	Quruq subtropiklarning togʻ oldi va boʻz tuproqlari;	4
4.	Tuproq eritmasi va tuproqdagi oksidlanish - qaytarilish jarayonlari;	4
5.	Tuproqning havo xossalari va havo rejimi;	4
6.	Tuproq kislotaliligi va ishqoriyligi. Tuproq buferligi va uning ahamiyati	4
7.	Tuproqning issiqlik xossalari va issiqlik rejimi;	4
8.	Chala choʻllar zonasinnig tuproqlari;	4
9.	Sugʻoriladigan tuproqlar va ularning xossalari;	4
10.	Geografik zonalar boʻyicha tuproq hosil qiluvchi jarayonlar;	4
11.	Dunyo yer resurslari va ulardan foydalanish;	2
12.	MDX tuproqlari. Tundra va tayga-oʻrmon mintaqasining tuproqlari. Oʻrmon-dasht va dasht mintaqasining qora tuproqlari;	4
13.	Arktika va subarktika tundra tuproqlari;	4

14.	Keng bargli oʻrmonlarning qoʻngʻir tusli tuproqlari;	4
15.	Quruq dasht zonasining tuproqlari. Daryo sohil tuproqlari;	4
16.	Choʻllanish jarayonlari va tuproq degradatsiyasi;	2
17.	Tuproqlarning ifloslanishi va muhofazasi;	4
18.	Hozirgi kunda tuproq unumdorligini oshirishning zamonaviy usullarini klaster usulida izohlang	2
19.	Togʻ tuproqlari.	2
20.	Tuproq biotasi va unung q/x ekinlari rivojidagi ahamiyati.	4
Agrokimyo		
1	Oʻsimliklar oziqlanishi xaqidagi ilk fikrlar;	4
2	Oʻsimliklarga ozik elementlarni kirishi;	4
3	Oʻsimliklar oʻzlashtiradigan oziq elementlari birikmalarining shakllari;	4
4	Oʻsimliklarni mineral oziqlanish jarayonida ildizning roli;	4
5	Oʻsimliklar oziqdanishiga tashqi muhit omillarining taʼsiri;	4
6	Oziq eritmasida makro va mikroelementlar nisbati va ularni oʻsimliklar tomonidan oʻzlashtirilishini tahlil qilish;	4
7	Oʻsimliklarni kimyoviy tarkibini aniqlashning zamonaviy usullari;	4
8	Oʻsimliklar ildiz tizimining tiplari, tuzilishi va funksiyalari;	4
9	Kationlar almashinib yutilishining asosiy konuniyatlari. Kationlarning almashinmasdan yutilishi;	4
10	Azotning oʻsimliklarni rivojlanish davrlari va xosiliga taʼsiri;	4
11	Azotning oʻsimliklardagi modda almashinuviga taʼsiri;	4
12	Tuproq tarkibidagi fosforning safarbar xolatga oʻtishi (mobilizatsiya) va muqimlanishi (imobilizatsiya);	4
13	Fosfatlarning dunyo va respublikamizdagi ashyoviy resurslari;	4
14	Magniyli va oltingugurtli oʻgʻitlar. Magniy va oltingugurtning oʻsimliklar xayotida tutgan oʻrni. Magniyli va oltingugurtli oʻgʻitlarni qoʻllash muammolari;	4
15	Kompleks oʻgʻitlarni olish usullari	2

16	Mikroelementlarni o‘simliklar xayotidagi axamiyati;	4
17	Sapropel va boshqa mahalliy o‘g‘itlar, ulardan foydalanish	4
18	Biopreparatlarni qo‘llash usullari;	2
19	Suspenziyalarni paxtachilik va g‘allachilikda qo‘llash;	2
20	Ildizdan tashqari oziqlanishda ishlatiladigan o‘g‘itlar.	2
Asosiy adabiyotlar		
1.	Musayev B.S. “Agrokimyo” T.: “Sharq” matbaa-aksiyadorlik kompaniyasi, 2001 y	
2.	Sattorov J. va boshqalar ”Agrokimyo”.”Cho‘lpon”,T., 2011 y.	
3.	Raupova N., Maxsudov X., Kamilov B., Namozov X. “Tuproqshunoslik”, Toshkent, 2013, 215 b.	
4.	Xoliqulov Sh., Uzoqov P., Boboxo‘jayev I. “Tuproqshunoslik”. Darslik. Toshkent 2013, 535 b	
5	Sodiqova G, Burxanova D.U., Usmanova M.I., Rasulov X.N. Tuproqshunoslikdan laboratoriya mashg‘ulotlari. Toshkent, 2022 y	
6	Maqsudov X Tuproqshunoslik. Darslik. T., 2013 y.	
7	И.Р.Вильдфлуш, О.И.Мишура. М.Л.Радкевич Агрохимия лабораторный практикум. Минск-2020 г	
Qo‘shimcha adabiyotlar		
1.	Asatova S., Djabborov Sh. “Agrokimyodan laboratoriya mashg‘ulotlar” uslubiy qo‘llanma. Toshkent, 2022 y.	
2.	Asatova S., Atabayev M., Mirxaydarova G. O‘simliklar mineral oziqlanishining fiziologik asoslari. O‘quv qo‘llanma. Toshkent 2020 y.	
3	Gafurova L.A., Alyabina I.O., Nabiyeva G.M., Djalilova G.T., Mambetnazarov B.S.Tuproqshunoslikda GAT texnologiyalar. Darslik. Toshkent «VneshinVestProm» Toshkent, 2019 y	
4	Niyozaliyev I.N., Radjabov B.B. va boshqalar. «Agroximiyadan amaliy mashg‘ulotlar» darslik. -T.: “Mehnat”, 1989. 119 b.	
5	Kamilov B.S., Sodiqova G.S. Tuproqshunoslik va geologiya asoslari.	

	Darslik. Toshkent 2019 y
6	Камилов Б.С., Содикова Г.С., Н.П.Кучкарова. Почвоведение и геология (учебник). ООО “ИМПРЕСС МЕДИА”. 2021 г
7	Karimov M. O‘g‘it qo‘llash tizimi. Darslik. Toshkent 2017 y.
8	Maxsudov X.M., Gafurova L.A. Eroziyashunoslik. O‘zbekiston milliy ensiklopediyasi. Toshkent, 2012 y.
9	Raimbayeva G.Sh., Raximova G.X. “Tuproqshunoslik va agrokimyo” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlari uchun uslubiy qo‘llanma. Toshkent 2019 y.
Axborot manbaalari	
1	www.zionet.uz
2	https://www.agro.uz
3	https://www.natlib.uz
4	https://agrokimlab.uz/
5	https://soil.msu.ru/
6	https://en.wikipedia.org/wiki/Soil_pH
7	http://www.bio.vsu.ru/soil/obyvlenie.html
8	https://store.tfi.org/products/4r-plant-nutrition-a-manual-for-improving-the-management-of-plant-nutrition-north-american

Talabalarning bilim, ko‘nikma va malakalari quyidagi tizim bo‘yicha baholanadi.

Ballarning raqamli ekvivalenti	Reyting tizimi bo‘yicha baholash	An‘anaviy tizim bo‘yicha baholash
5,0	90-100	a‘lo
4	70-89.9	Yaxshi
3	60-69.9	Qoniqarli
2,0	0-59,9	qoniqarsiz

Talabaning fan bo'yicha o'zlashtirish ko'rsatkichini nazorat qilishda quyidagi mezonlar tavsiya etiladi:

a) 5 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini to'liq yoritib olsa;
- fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiylik va mantiqiylik saqlanib, ilmiy xatolik va chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fan bo'yicha mavzu materiallarining nazariy yoki amaliy ahamiyati haqida aniq tasavvurga ega bo'lsa;
- fan doirasida mustaqil erkin fikrlash qobiliyatini namoyon eta olsa;
- berilgan savollarga aniq va lo'nda javob bera olsa;
- konspektga puxta tayyorlangan bo'lsa;
- mustaqil topshiriqlarni to'liq va aniq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy-huquqiy hujjatlarni to'liq o'zlashtirgan bo'lsa;
- fanga tegishli mavzulardan biri bo'yicha ilmiy maqola chop ettirgan bo'lsa;
- tarixiy jarayonlarni sharxlay bilsa;

b) 4 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fanning mohiyati va mazmunini tushungan, fandagi mavzularni bayon qilishda ilmiy va mantiqiy chalkashliklarga yo'l qo'ymas;
- fanning mazmunini amaliy ahamiyatini tushungan bo'lsa;
- fan bo'yicha berilgan vazifa va topshiriqlarni o'quv dasturi doirisida bajarsa;
- fan bo'yicha berilgan savollarga to'g'ri javob bera olsa;
- fan bo'yicha konspektni puxta shakllantirgan bo'lsa;
- fan bo'yicha mustaqil topshiriqlarni to'liq bajargan bo'lsa;
- fanga tegishli qonunlar va boshqa me'yoriy hujjatlarni o'zlashtirgan bo'lsa.

d) 3 baho olish uchun talabaning bilim darajasi quyidagilarga javob berishi lozim:

- fan haqida umumiy tushunchaga ega bo'lsa;
- fandagi mavzularni tor doirada yoritib, bayon qilishda ayrim chalkashliklarga yo'l qo'yilmas;
- bayon qilish ravon bo'lmasa;
- fan bo'yicha savollarga mujmal va chalkash javoblar olinsa;
- fan bo'yicha matn puxta shakllantirilmagan bo'lsa.

e) quyidagi hollarda talabaning bilim darajasi qoniqarsiz 2 baho bilan baholanishi mumkin:

- fan bo'yicha mashg'ulotlarga tayyorgarlik ko'rilmagan bo'lsa;
- fan bo'yicha mashg'ulotlarga doir hech qanday tasavvurga ega bo'lmasa;

- fan bo'yicha matnlarni boshqalardan ko'chirib olganligi sezilib tursa;
- fan bo'yicha matnda jiddiy xato va chalkashliklarga yo'l qo'yilgan bo'lsa;
- fanga doir berilgan savollarga javob olinmasa;
- fanni bilmasa.

Muallif:	Boynazarov Odil, qishloq xo'jaligi fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) katta o'qituvchi
E-mail:	odilboynazarov083@gmail.com
Tashkilot:	Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, "Agrokimyo va agrotuproqshunoslik" kafedrası
Taqrizchilar:	S.M.Boltayev – TerMAU, Agronomiya, seleksiyasi va urug'chiligi kafedrası professori, O.U.Normuratov – Termiz davlat universiteti "Ekologiya va tuproqshunoslik" kafedrası dotsenti, q.x.f.f.d.(PhD)

Fan o'qituvchisi to'g'risida ma'lumot

Mazkur fanning sillabusi Termiz davlat muhandislik va agrotexnologiyalar universiteti, kengashining 2024 yil ____ avgustdagi 1-sonli majlis bayonnomasi bilan tasdiqlangan.

Mazkur sillabus "Agrokimyo va agrotuproqshunoslik" kafedrasining ____ avgustdagi 1-sonli yig'ilish bayoni bilan ma'qullangan.

O'quv-uslubiy bo'lim boshlig'i

A.Maxmadaliyev

Fakultet dekani

D.Jumanov

Kafedra mudiri

G.Xolmuminova

Tuzuvchi

J.Abdinazarov

A.Nazarov

3.4-Testlar

MASALALAR

- 1.Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?
- 2.Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi.Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?
- 3.Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?

- 1.Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?
- 2.Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi.Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?
- 3.Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?

- 1.Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?
- 2.Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi.Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?
- 3.Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?

- 1.Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?
- 2.Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi.Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?
- 3.Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?

- 1.Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?
- 2.Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi.Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?
- 3.Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?

- 1.Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?
- 2.Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi.Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?

3. Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?

1. Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?

2. Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi. Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?

3. Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?

1. Yer maydoning yuzasi 2 gektar bo'lib, haydov qatlamni zichligi 1.45 gr/cm^3 bo'lib, 1 gektar maydoni haydov qatlamining tuproq og'irligi necha tonnani tashkil etadi?

2. Kachinskiy silindiriga mutloq quruq tuproqni og'irligi 120 gramni tashkil qildi, silindrni hajmi 100 cm^3 ni tashkil qiladi. Tuproqni zichligi yoki hajm massasi nechiga teng?

3. Tuproqni zichligi 1.5 gr/cm^3 ni tashkil qilsa, qattiq qismini zichligi 2.87 gr/cm^3 ni tashkil qilsa tuproqni g'ovakli necha foizni tashkil etadi hamda baholang?