

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI QISHLOQ VA SUV

XO'JALIGI VAZIRLIGI

SAMARQAND QISHLOQ XO'JALIK INSTITUTI

**Agrokimyo, tuproqshunoslik va
o'simliklarni himoya qilish kafedrası**

R E F E A T

**Мавзу: TUPROQ PAYDO BO'LISHI VA UNUMDORLIGIDA TIRIK
ORGANIZMLARNING ROLI**

Бажарди: 209 –guruh Abdurazzoqov Kenja

Текширди: prof. P.Uzokov

S A M A R Q A N D - 2016

REJA

- 1.Tuproq paydo bo'lishida ishtirok etadigan tirik organizmlar gruppalari.**
- 2.Tuproq paydo bo'lishida yashil o'simliklarning roli.**
- 3.Mikroorganizmlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi roli.**
- 4.Tuproqdagi sharoitlarning mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta'siri.**
- 5.Mikroorganizmlarning organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda biologik aylanishdagi roli.**

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

Bizning planetamizdagi hayotni ikkita asosiy jarayon saqlab turadi-fotosintez tufayli yangi organik moddalarning yaratilishi va ularning keyinchalik bosqichma-bosqich parchalanishi. Birinchisi asosan yuqori o'simliklar, ikkinchisi esa tuproqdagi mikroorganizmlar tomonidan amalga oshiriladi.

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

Tuproq paydo bo'lishida yashil o'simliklarning roli.

Yashil o'simliklar tuproqni har yili ko'plab organik moddalar bilan ta'minlab turadi, ular tarkibida o'simliklar hayoti uchun zarur oziq kul elementlari hamda quyosh energiyasi to'plangan bo'ladi. Yashil o'simliklar atmosferadan CO_2 , quyosh energiyasi, tuproqdan suv va mineral birikmalarni o'zlashtirib sintezlashi tufayli quruqlikda har yili $5.3 \cdot 10^{10}$ t biomassa hosil bo'ladi. Bu biomassaning bir qismi ildiz va yer usti qoldiqlari sifatida har yili tuproqqa qaytib tushadi. Organik qoldiqlar tarkibidagi 1 g uglerod tarkibida energiya miqdori 9,33 kkal.ni tashkil etadi. Agar gektariga 10 t o'simlik qoldiqlari to'planadigan bo'lsa, ulardagi quyosh energiyasi miqdori $9,33 \cdot 10^7$ kkal.ga barobar. Bu katta energiya rezervi tuproq paydo bo'lish jarayonlariga sarflanadi. Shunday qilib yashil o'simliklar tuproqdagi organik moddalarning yagona birlamchi manbai xisoblanadi. Ularning tuproq paydo qiluvchilar sifatidagi asosiy funksiyasi – moddalarning biologik aylanishi deb hisoblash mumkin, ya'ni tuproqdan oziqa elementlari va suvning o'simliklarga o'tishi, organik moddalar sintezi va vegetasiya davri tugagach ularning yana tuproqqa qaytishi. Biologik aylanish tufayli – tuproqning ustki qismida potensial energiya va o'simliklar uchun oziqa azot va kul elementlarining to'planishi va shu tufayli tuproq profili shakllanishi hamda tuproqning asosiy xossasi – unumdorlikning rivojlanishi sodir bo'ladi. Yashil o'simliklar tuproqdagi minerallarning parchalanishi, o'zgarishi (transformasiyasi) da qatnashadi – bir xil minerallarning yemirilishi, yangi minerallarning sintezlanishi, ildizlar faoliyat ko'rsatadigan profilning barcha qismida tuproq qovushmasi va strukturasining shakllanishi, hamda suv, havo va issiqlik rejimlarining tartibga solinishida ishtirok etadi. Turli o'simliklar hosil qiladigan massa miqdori va uning sifati bir xil emas.

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

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

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

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

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

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

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

10- jadval

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

	Organik moddalar	Kul elementlari va azot
--	------------------	-------------------------

O'simliklar guruhi	Umumiy biomassa	Ildizlar biomassasi	Har yilgi to'planishi	Har yilgi xazon miqdori	Biomassada	Har yili o'zlashtiradigani	Xazonlar bilan har yili yerga qaytadigani	O'zlash-tiriladigani va yerga qaytadigani orasidagi farq
Janubiy tayga qarag'ayzori	2800	636	51	47	18,8	0,85	0,58	-0,27
Janubiy tayga qora-qarag'ayzor-lari	3300	735	85	55	27,0	1,55	1,20	-0,35
Sfagnum boqoqliklari	370	40	34	25	6,1	1,09	0,73	-0,36
Dubzorlar	4000	900	90	65	58,0	3,40	2,55	-0,85
Qayinzorlar	2200	505	120	70	21,0	3,80	2,90	-0,90
Dasht o'tloqlari	250	170	137	137	11,8	6,82	6,82	-0,0
Quruq dashtlar	100	85	42	42	3,5	1,61	1,61	0,0

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

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

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

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

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

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

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

O' t s i m o n o' s i m l i k l a r i daraxtchil o'simliklariga nisbatan ancha kam biomassa qoldirsa-da, ularning tuproq paydo bo'lishidagi ahamiyati juda katta. Bu o'simliklar hayotining qisqaligi sababli, o'simlik-tuproq sistemasida moddalarning biologik aylanishi tez yuzaga keladi va bu moddalarning ko'proq to'planishiga imkon yaratiladi. Tuproq har yili o'tlarning yer yuzasi va ildizlari hisobidan to'planadigan organik moddalar bilan boyib boradi. Yer yuzasi qismidagi qoldiqlardan ildizlarning farqi shundaki, ular o'z joyida parchalanib, mahsulotlari bevosita tuproq mineral qismi bilan o'zaro ta'sirlashadi. O'tsimon o'simliklar qoldig'ida daraxtsimonlarga nisbatan kletchatka kamroq, oqsil, kul moddalar va azotni ko'p saqlaydi.

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

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

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

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

Mikroorganizmlar va ularning tuproq paydo bo'lishidagi roli.

Tuproq paydobo'lishida, unumdorligining shakllanishida mikroorganizmlarning roli katta. Tuproqda juda ko'p miqdordagi xilma-xil mikroorganizmlar: bakteriyalar, aktinomisetlar, zamburug'lar, suv o'tlari, lishayniklar va sodda, tuban jonivorlar yashaydi. Ularning miqdori nihoyatda o'zgaruvchan bo'lib, 1 g. tuproqdagi soni million va mlrd. gacha borib yetadi (11 - jadval).

11 – jadval

Tuproqlardagi mikroorgvanizmlar miqdori
(Ye.N.Mishustin)

Tuproqlar	Mikroorganizmlarning umumiy soni, mln	
	1 g. tuproqda	Tuproqdagi 1 mg. azotda
Podzol tuproqlar, qo'riq	300-600	70 chamasida
Chimli podzol,qo'riq	600-1000	200 –«»--
Madaniylashgan	1000-2000	250 –«»--
Qora tuproqlar, qo'riq	2000-2500	60 –«»--
Madaniylashgan	2500-3000	750 –«»--
Bo'z tuproq, qo'riq	1200-1600	2000 –«»--
Madaniylashgan	1800-3000	2400 –«»--

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tuproqdagi sharoitlarning mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta'siri.

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

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

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

Agrotexnikaning tuproqdagi mikrobiologik jarayonlar jadalligiga ta'siri.

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

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

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

Mikroorganizmlarning organik va mineral birikmalarning o'zgarishi hamda biologik aylanishdagi roli.

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

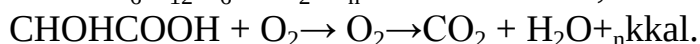
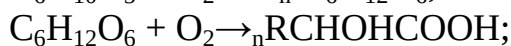
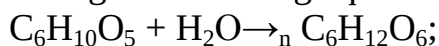
Mikroorganizmlar tomonidan moddalarning parchalanishi turli xildagi fermentlar ishtirokida sodir bo'ladi. Masalan, gidroliz gruppasidagi fermentlar oqsil, uglevod, lipid, smola, lignin, oshlovchi moddalarini oddiy organik birikmalargacha gidrolitik parchalaydi, oksidlovchi-qaytariluvchi fermentlar (oksidareduktazalar)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

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

Uglerod saqlovchi birikmalarning o'zgarishi. Ma'lum gruppada mikroorganizmlar qator moddalarning o'zgarishida ishtirok etadi. Jumladan, uglevod yoki oqsillarning parchalanishida turli bakteriyalar, zamburug'lar va aktinomisetlar ishtirok etadi. Shuning uchun ham uglevod va oqsil saqlovchi birikmalarning o'zgarishi faqat muayyan mikroorganizmlar gruppasi bilan bog'liq emas. O'simlik va hayvonot olami qoldiqlari tarkibida doim mono-, di- va polisaxarid (kletchatka, sellyuloza) shaklidagi uglevodlar mavjud. Bu mono va disaxaridlar ko'pchilik mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar, aktinomisetlar) tomonidan o'zlashtiriladi. Anaerob sharoitda Clostridium Pasterianum bakteriyalari ta'sirida uglevodlarning bijg'ishi natijasida moy kislotasi, karbonat angidridi va vodorod hosil bo'ladi:



Sellyuloza bakteriyalar, zamburug'lar va aktinomisetlarning alohida gruppalari ta'sirida tez parchalanadi. Bunda dastlab glyukozaga qadarli fermentativ gidroliz va so'ngra oksikislotalar ta'sirida glyukoza quyidagi sxema asosida karbonat angidridi va suvga qadarli oksidlanadi:

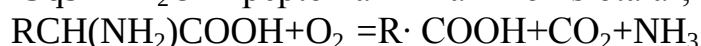


O'simliklardagi pektin moddalari ham ana shu sellyuloza kabi anaerob va aerob bakteriyalari hamda zamburug'lar ta'sirida parchalanadi. Tuproqdagi yog'lar esa moy kislotalari va glyukozaga parchalanib, so'ngra karbonat angidridi va suvga qadarli oksidlanadi.

Aromatik qator (lignin, fenollar, xinonlar) birikmalari aerob sharoitda asosan zamburug'lar va aktinomisetlar hamda bakteriyalar tomonidan parchalanadi.

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

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

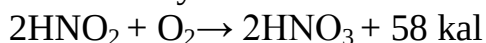


Kislotalar aerob sharoitda CO_2 va H_2O ga, anaerob sharoitda esa CH_4 , CO_2 , N_2 gacha parchalanadi.

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

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

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



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

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

Denitrifikasiya – azot kislotasining azotli kislotalargacha va nitratlarning nitritlarga va molekulyar azotga qadarli qayta tiklanishidan iborat jarayondir. Denitrifikasiya odatda anaerob sharoitda bakteriyalar ishtirokida yuzaga

keladi. Denitrifikasiya dehqonchilikda yomon oqibatlarga, jumladan, azotning yo'qolishiga sabab bo'ladigan jarayon bo'lib, ko'proq yerni yaxshi ishlash, uning meliorativ holatini yaxshilash yo'li bilan oldini olish mumkin.

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

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

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

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

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

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

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

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

yo'qolishiga yo'l qo'ymaslik va o'simliklar uchun yaxshi sharoit yaratishga qaratilishi kerak.

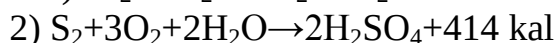
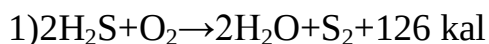
Tuproqdagi fosfor, oltingugurt va temir kabi elementlarning mikroorganizmlar ta'sirida o'zgarishi. **Fosfor.** Azotdan farqi fosfor tuproqda organik va mineral birikmalar holida tarqalgan bo'ladi. Mineral holdagi fosfor birlamchi minerallar va ikkilamchi hosil bo'lgan (asosan ikki, uch valentli asoslarning)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

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

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

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

Oltingugurt. Sho'rlanmagan yerlarda oltingugurtning 70-90 foizi organik birikmalar (protein, gumus) tarkibida saqlangan bo'ladi. Oltingugurt maxsus grupp bakteriyalar ta'sirida qator o'zgarishlarga uchraydi. Tuproqdagi oqsillarning bijg'ishi yoki sulfatlar reduksiyasi natijasida hosil bo'ladigan vodorod sulfidi quyidagicha oltingugurt va sulfat kislotasiga qadarli oksidlanadi va bu jarayonga sulfifikasiya deyiladi.



Sulfat kislotasi natriy, kaliy singari elementlar bilan kimyoviy reaksiyaga kirib, Na_2SO_4 , K_2SO_4 kabi suvda oson eriydigan tuzlar hosil qiladi.

Sulfifikasiya kislota reaksiyali muhitda oltingugurt bakteriyalaridan *Thlobacillus thioxidons*, ishqoriy muhitli tuproqlarda esa *Thlobacillus thioparus* ishtirokida yuzaga keladi. Sulfatlar reduksiyasida shuningdek, *Vibriodesilfuricans*, *Bac sudtilis*, *Bac hilianis* bakteriyalari va ba'zi zamburug'lar ishtirok etadi.

Anaerob sharoitda sulfatlar reduksiyasi natijasida vodorod sulfid shaklida oltingugurt yo'qolib eritmaning ishqoriyligi oshadi. **Temirning** o'zgarishiga mikroorganizmlar bevosita yoki bilvosita ta'sir etadi. Anaerob sharoitidagi bijg'ish natijasida ajraladigan vodorod temir oksidining tiklanishiga olib

keladi. Bakteriyalar hosil qiladigan kislotalar temirning eruvchanligini oshiradi va uni gidratlangan shaklga aylantiradi.

Temirning gidratli oksidi qo'ng'ir cho'kmalar yoki dog'lar holida gidromorf (o'tloq, botqoq) tuproqlar profilida ko'p uchraydi.

Tuproqlarda shuningdek, marganes, kremnezyom kabi birikmalarni o'zgarishiga olib keluvchi ko'plab mikroorganizmlar mavjud.

Tuproqdagi jonivorlarning ahamiyati.

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

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

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

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

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

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

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

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