

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

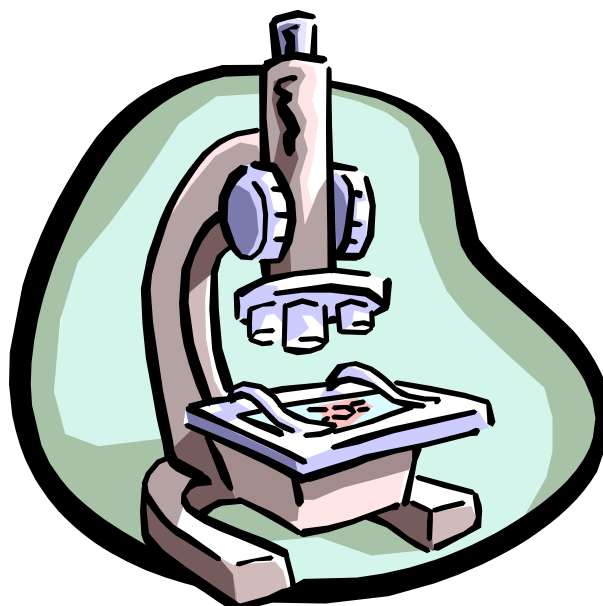
TOSHKENT DAVLAT AGRAR UNIVERSITETI  
TERMIZ FILIALI



TERMIZ FILIALI

# MIKROBIOLOGIYA FANIDAN

(Ma'ruza matnlari)



TERMIZ-2019-2020

Sizga tavsiya etilayotgan «Mikrobiologiya» fani bo'yicha ma'ruza matnlari tezislari tasdiqlangan namunaviy dastur asosida yozilgan bo'lib, ushbu fanga doir asosiy tushunchalar va ma'lumotlar qisqa bayon etilgan. Fanni chuqur va mukammal egallash uchun ko'rsatilgan adabiyotlardan foydalanishni tavsiya qilamiz.

Sizga taqdim etilayotgan ma'ruza matni tezislari fanni o'rganishda ilmiy va uslubiy yo'llanma beradi degan umiddamiz.

Ushbu o'quv qo'llanma

**Ta'lim yo'nalishlari:**

5410300 - O'simliklar ximoyasi va karantini

5420100 - Qishloq xo'jaligida menejment

5411000 - Meva-sabzavotchilik va uzumchilik

5410400 - Qishloq xo'jaligi ekinlari seleksiyasi va urug'chiligi

5410200 - Agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari bo'yicha)

5410500 - Qishloq xo'jaligi mahsulotlarini saqlash va dastlabki qayta ishlash texnologiyasi mutaxassisliklari uchun mo'ljallangan

**TUZUVCHI:**

**K.Nizamiddinov**-O'simliklar himoyasi, agrokimyo va agrotuproqshunoslik kafedrasida assistenti

**TAQRIZCHILAR:**

**N. Abduraximov**-Tosh DAU Termiz filiali Agrobiologiya fakulteti dekani q.x.f.n

**B.Aliyev** - Meva sabzavotchilik uzumchilik va seleksiya kafedrasida katta o'qituvchisi.

Ma'ruza tezislari «O'simlikshunoslik, o'simliklar himoyasi va agrokimyo» kafedrasining \_\_ sonli va Agrobiologiya fakulteti o'quv uslubiy hay'atining \_\_ sonli hamda Universitet o'quv uslubiy kengashining 2018 yil \_\_ sonli qarorlari bilan ma'qullangan.

## Mikrobiologiya fani bo'yicha ma'ruzalar matnlari mavzulari

<b>№</b>	<b>Ma'ruza mavzular</b>
<b>1</b>	“Mikrobiologiya” faniga Kirish
<b>2</b>	Mikroorganizmlarni morfologiyasi, anatomiyasi va sistematikasi
<b>3</b>	Mikroorganizmlar genetikasi
<b>4</b>	Mikroorganizmlarning hayot faoliyatiga tashqi muxit omillarning ta'siri
<b>5</b>	Mikroorganizmlarning oziqlanishi
<b>6</b>	Mikroorganizmlarning metabolizmi
<b>7</b>	Mikroorganizmlarning ko'payishi va o'sishi
<b>8</b>	Karbon birikmalarini mikroorganizmlar tomonidan boshqa moddalarga aylantirilishi
<b>9</b>	Tarkibida azot saqlovchi birikmalarning mikroorganizmlar tomonidan o'zgarishlarga uchrashi
<b>10</b>	Oltingugurt, fosfor, temir va boshqa birikmalarni mikroorganizmlar tomonidan boshqa birikmalarga aylanishi
<b>11</b>	Tuproq unumdorligini oshirishning mikrobiologik asoslari
<b>12</b>	O'simlik va mikroorganizmlarning o'zaro munosabatlari
<b>13</b>	Mikrob antagonistlarning qishloq xo'jaligida ishtiroki

### ADABIYOTLAR:

1. O'zbekiston qishloq xo'jaligida iqtisodiy islohatlarni chuqurlashtirish dasturi (1999-2000 yy). T., «O'zbekiston»1988.
2. G.D. Mustakimov «O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslari». T, 1995.
3. G.D. Mustaqimov«O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslaridan amaliy mashgulotlar». T. 1967.
4. M.F.Fyodorov . «Mikrobiologiya», T.1966.
5. N.Valker (V.V.Navinov tajrimasi) «Pochvennaya mikrobiologiya», M, 1979.
6. A.YA.Pankratov «Mikrobiologiya», M.1962.
7. E.N.Mishustin; V.T.Emsov «Mikrobiologiya», M.1978.
8. K.Xasanov «Mikrobiologiya», M.1997.

## KIRISH.

Reja:

1. Mikrobiologiya fani haqida.
2. Mikrobiologiyaning tarmoqlari.
3. Qishloq xo'jalik mikrobiologiyasining boshqa fanlar bilan aloqasi
4. Qishloq xo'jalik mikrobiologiyasining rivojlanish bosqichlari.
5. Xulosalar.

Adabiyotlar 2,3,4,6,7.

### **1. Mikrobiologiya fani haqida. 2. Mikrobiologiyaning tarmoqlari.**

Mikrobiologiya ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan mayda tirik mavjudodning shaklini, katta-kichikligini, o'sishini hayot kechirish jarayonlarini turli xil usullar yordamida o'rganadigan fandır. Mikrobiologiya fanining tarmoqlariga kelsak, bu mikroorganizmlar tarqalishi, hayot kechirish tarzi qanday jarayonlardan iboratligidan kelib chiqadi. Chunki mikroorganizmlar havoda, suvda, tuproqda, o'simliklarda, hayvonlarda, odamlarda mavjud. Ana shu mikroorganizmlar yashash tarzi davomida juda keng ko'lamdagi foydali ishlari ham juda xunuk oqibatlariga olib keladigan zararli ishlarni ham amalga oshira oladilar. SHuning uchun hamma mikroorganizmlarni bir xilda yondoshmasdan alohida tarmoqlari bo'yicha o'rganish samaralidir. SHu sababdan ham texnik (sanoat) mikrobiologiyasi, suv mikrobiologiyasi geologik mikrobiologiya tibbiyot mikrobiologiyasi, sanitariya mikrobiologiyasi, chorvachilik mikrobiologiyasi, tuproq yoki qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasi kabi tarmoqlarga ajratilgan.

Texnik (sanoat) mikrobiologiyada – pivo pishirish, vinochilik, nonvoychilik, qishloq va boshqa sut maxsulotlarini ishlab chiqarish. SHuningdek sut kislota, moy kislota, sirka kislotasi, spirt, oziqabop oqsil, vitaminlar, fermentlar, antibiotik dori-darmonlar va xokazolarni olishda ham mikroorganizmlardan foydalanish usullari o'rganiladi.

Suv mikrobiologiyasida – okean, dengiz, daryo, ko'l, suv xavzalari, ariqlar suvi, botqoq erlardagi mikroorganizmlar tarqalishi va xillarini o'rganadi. Sanoatda ishlatiladigan suv (oqova suv) tarkibidagi zaxarli chiqindilarni tozalash yo'llarini, suv hayvonlariga ozuqa zaxirasini tayyorlashda mikroorganizmlardan foydalanish usullarini va boshqa ko'p muammolarni o'rganadi. Ichimlik suvlarini tozalash ham shu soxa bilan uzviy bogliqdir.

Geologik mikrobiologiyada – tog jinslari emirilishlarida mikroorganizmlar faoliyati, turli xil madanlarning hosil bo'lishida, madanlardan metallarni ajratib olishda, foydali qazilmalar hosil bo'lishidagi mikroorganizmlarning faoliyatlarini o'rganiladi.

Tibbiyot mikrobiologiyasida – turli xildagi yuqumli kasalliklarni keltirib chiqazuvchi mikroorganizmlar hayot faoliyati va ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqarish muammolarini o'rganiladi.

CHorvachilik mikrobiologiyasi – bunda qishloq xo'jaligi hayvonlarida kasallik tugdiruvchi mikroorganizmlar bilan kurashish chora-tadbirlari ustida, teri, mo'yn mikroorganizmlari, hayvonlarning ovqat xazm qilish va turli organizmlardagi mikroorganizmlar faoliyatini o'rganish maqsad qilib qo'yilgandir.

Sanitariya va epidemiologiya mikrobiologiyasi – bu soxa atrof muhitda insonlarga, hayvonlarga, foydali hasharotlarga zarar keltiruvchi turli xildagi mikroorganizmlarning tarqalishining oldini olish choralari bilan shugullanadi. Har xil usullar bilan shu kasallik tarqatuvchilarga va ularni keltirib chiqaruvchi manbalarga qarshi kurashadi.

Qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasi - qamrovi juda katta bo‘lgan fan soxalaridan biridir. Bunda faqatgina tuproqda mavjud bo‘lgan mikroorganizmlar xillari va biologiyasi bilan shugullanib qolmasdan, shu mikroorganizmlar bilan o‘simlik o‘rtasidagi, tabiatda atmosfera va tuproq o‘rtasidagi boglanishda mikroorganizmlar roli haqidagi ma’lumotlar bilan ham tanishib chiqiladi. Tuproq mikroorganizmlarning turli-tumanligi, tuproq unumdorligini oshirishdagi roli, o‘simliklarning suvda erimaydigan moddalarni o‘zlashtirishdagi mikroorganizmlar ahamiyati ham shu soxaga taaluqlidir. Tuproqdagi mikroorganizmlarning azot almashinuvidagi, fosfor va oltingugurt birikmalarining, kaliy, temir va xokazo elementlari birikmalarining aylanishi va o‘simliklarga o‘zlashtiriladigan holatga o‘tishligini ham bilib olamiz. Qishloq xo‘jaligi mikrobiologiyasida senaj, silos tayyorlashda, biologik faol moddalar hosil bo‘lishida, mikrobiologik ya’ni bakterial ugitar tayyorlashda ham ishtirok etuvchi mikroorganizmlar turlari va faoliyati bilan tanishiladi. Shunga asosan tuproqni unumdorligini oshirish va yuqori hosil olish maqsadida sanoatda bakteriologik o‘gitlar ishlab chiqarilishi masalalari ham o‘rganiladi.

3. Qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasi boshqa fanlar bilan aloqasi.

4. Qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasining rivojlanish bosqichlari.

Qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasi faniga kelsak botanikadagi tuban o‘simliklar bo‘limi, agroximiyada bakterial o‘gitlar va kompost tayyorlash ishlari, dehqonchilikda almashlab ekish masalalari, tuproq agrotexnikasi va x.zo, o‘simliklar fiziologiyasida o‘simliklarning mineral oziqlanishi, anaerob nafas olish va bijgish jarayonlari o‘rtasidagi genetik boglanishni o‘rganish masalalarida mavjudligini ko‘ramiz. Bu mikrobiologiyaning soxasi, ya’ni qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasi baliqchilik, chorvachilik soxalari bilan ham, mikrobiologiyaning yuqorida keltirilib o‘tilgan barcha tarmoqlari bilan ham uzviy boglangandir.

Endi qishloq xo‘jalik mikrobiologiyasining rivojlanish bosqichlariga kelsak, quyidagilarni Sizlarning e’tiboringizga havola qilishimiz mumkin. Mikrobiologiyaning birinchi rivojlanish bosqichi aniq ma’lumotlar to‘plami davri ya’ni morfologik davridir. Bu mayda organizmlarni ko‘rsata oladigan optik uskunalar vujudga kelgach boshlanadi. Mikroskop orqali birinchi bo‘lib mikroorganizmlarni 1676 yili Anton Van Levinchuk kuzatgan. SHungacha mikroorganizmlarni mavjudligini bilganlar, ammo ularga e’tibor berilmagan. XVIII asrning yarmida rus tadqiqotchisi M.M.Terexovskiy infuzoriyalarni o‘rganish jarayonida tajriba usulini birinchi qo‘lladi. CH.Darvinning “Turlarning kelib chiqishi” chop etilgandan keyin. SHunga asosan solishtirma usullardan foydalanib 1838 yilda Erenberg “Infuzoriyalar takomillashgan organizmdir” degan kitobini chiqaradi va infuzoriyalar sinfini 22ta oilaga bo‘lib, shundan 3 tasini mikroorganizmlar guruhiga kiritdi. Mikroorganizmlarni o‘rganishda tajriba usulini keng qo‘llagan fransuz mikrobiologi Lui Paster (1822-1895) ikkinchi bosqichini,

ya'ni mikroorganizmlar fiziologiyasini o'rganish davriga asos soldi. Buning sababi shu davrga kelib sanoatda, ayniqsa qishloq xo'jaligi maxsulotlarini qayta ishlash rivojlangan edi. Vino ishlab chiqarish, pivo pishirish, ipakchilik, sut maxsulotlarini tayyorlashdan keng foydalana boshlangan davr edi. SHunda texnika rivoji bilan birga sanoat ham rivojlangan edi. Lui Paster ham sanoat mikrobiologiyasi bilan shugullanadi, maxsulotlarni termik ishlash. "Pasterizatsiya" usulini ishlab chiqildi. U odam va hayvonlardagi kasalliklarni o'rganishga ham kirishdi. Ipak qurti kasalliklarini tugdiruvchi mikroorganilarni topdi. Keyin ko'plab tajribalar o'tkazib hayvonlardagi kuydirgi, tovuqlarda vabo (o'lat) kasalliklarini o'rganish jarayonida, tasodifan (termostatda qolib ketgan) aktivligi pasaygan mikroob suyuqlikni tovuq tanasiga yuborib, uning ozgina kasallanganligini aniqladi, keyin shu tovuqqa aktiv mikroob yuborsa ham kasallanmaganligini kuzatadi va kasallikning oldini olish uchun emlash uchulini yaratdi. Keyinchalik u hayvonlardagi qutirish kasalligini ham o'rgandi va uning emlash bilan oldini olish mumkinligini ko'rsatdi. SHundan keyin xilma-xil kasalliklar oldini olish imkoniyati tugildi. SHu igshlar natijasida tibbiyot mikrobiologiyasi juda ko'p mamlakatlarda rivoj topib ketdi. Keyin oziq-ovqat va qishloq xo'jalik mikrobiologiyasida ham rivojlanish davri boshlandi. Fransuz olimlari YA.SHlezing, A.Myuns vitrifikatsiyani, I.Domerg va F.Manjeko tuproq mikroorganizmlari ekologiyasini, S.N.Vinogradskiy oltingugurt, temir bakteriyalarini, intrifikatsiyalovchi bakteriyalar faoliyatini chuqur o'rgandilar. Xemosintezin kashf qilindi. S.N.Vinogradskiy shogirdi V.L.Omelyanskiy (1867-1928) intrifikatsiya, azotifikatsiya, kletchatka parchalanishi, tuproq mikroorganizmlari ekologiyasi ustida katta ishlar qildi D.I.Ivanovskiy (1864-1920) viruslarni kashf qildi V.I.Palladin (1859-1922) va S.P.Kosto'chev (1877-1931) larning nafas olish, bijgish jarayonlarini chuqur o'rganishlari bilan mikrobiologiyada bioximiyaviy bosqich boshlandi. O'tgan asrning 90-yillarida Peterburgda qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasi laboratoriyasi, S.A.Severin boshchiligida Moskvada bakteriologik stansiya tashkil topdi. 1894 yildan boshlab qishloq xo'jalik mikrobiologiyasi fan sifatida Oliy o'quv yurtlarida o'qitila boshlandi. Birinchi bo'lib ma'ruzani Petrov akademiyasida (Hozir K.A.Timiryazev nomidagi Moskva qishloq xo'jaligi akademiyasida) N.N.Xudyakov o'qigan, 1926 yilda chop etilgan qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasi darsligining birinchi muallifi bo'ldi.

Sobiq ittifoq davrida fanlar akademiyalari qamrovida mikrobiologiya ilmiy tekshirish institutlari tashkil etila boshlandi. 1965 yilda mikroorganizmlar fiziologiyasi va bioximiyasi instituti tashkil topdi. 1930 yilda S.P.Kostichev qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasi institutini tashkil etdi. O'zbekistonda mikrobiologiya rivojlanishiga kelsak S.A.Askarova, N.M.Muzaffarov, A.M.Murodov, A.G.Xolmurodov, M.E.Mavlyaniy, S.S.Ramazonova, J.S.Safiyazov, A.V.Vaxobovlar va boshqalarning qo'shgan xissalari kattadir.

Hozirgi kunda respublikamizda mikrobiologiya ilmiy tekshirish instituti, biologik ilmiy tekshirish institutlar tarkibida mikrobiologiya laboratoriyalari faoliyat ko'rsatmoqdalar. Ana shu institutlar va laboratoriyalarda tuproq mikroblarining tarqalishi turi, miqdori, oziqlanishi va boshqa xususiyatlarini o'rganish bilan bir qatorda qishloq xo'jaligiga zarur bo'lgan turli

moddalarni, preparatlarni ishlab chiqarish ham amalga oshirilmoqda. Mikroorganizmlar olami haqidagi tushunchalar tubdan o'zgarib, tibbiyot va qishloq xo'jaligida ishlatiladigan turli xil antibiotiklar, vitaminlar, fiziologik aktiv moddalar, aminokislotalar, stimulyatorlar, ozuqa oqsillari olish ishlari ham amalga oshirilmoqda. Endilikda vazifa tuproq biotexnologiyasini rivojlantirish. Tuproq mikroblari yashashi, rivojlanishi, ko'payishi uchun zarur sharoitlarni yoritadigan agrotexnik tadbirlarni samarali amalga oshirishdir. Ana shu biz atrof muhit ifloslanishini ham, o'simliklarda yuqori va sifatli hosil olishni ham ro'yobga chiqaza olamiz.

5.Xulosalar. Xulosa qilib aytganda tuproq mikrobiologiyasini o'rganish va undagi mikroorganizmlar faoliyatidan oqilona foydalanish, tuproq unumdorligini oshirishda ham, o'simliklardan yuqori hosil olishda ham, boshqa zarur mikrobiologik preparatlarni ishlab chiqarish uchun ham asosiy omil hisoblanadi.

Savollar:

1. Mikrobiologiya so'zining ma'nosi nima?
2. Mikrobiologiya nimani o'rganadi, ob'ekti nima?
3. Mikrobiologiyaning qanday tarmoqlarini bilasiz?
4. Mikrobiologiya qanday fanlar bilan aloqada?
5. Qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasining rivojlanishi bosqichida morfologik davrda nimalarni o'rlanilgan?
6. Qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasining rivojlanishi bosqichida fiziologik davrda nimalarni o'rlanilgan?
7. Mikrobiologiya rivojlanishining bioximiyaviy bosqichi qachondan boshlandi va kimlar asos soldi?
8. Xemosintez nima?
9. Hozirgi kunda Respublikamizda mikrobiologiya ahamiyati nimalardan iborat deb bilasiz?
10. Endilikda qishloq xo'jaligi mikrobiologiyasining oldidagi vazifalarini nimalardan iborat?

## **2-MAVZU: MIKROORGANIZMLAR MORFOLOGIYASI, ANATOMIYASI VA SISTEMATIKASI.**

Reja:

1. Mikroorganizmlarning organik olamdagi o'rni
2. Bakteriyalar va ularning sistematikasi
3. Zamburuglar haqida tushuncha.
4. Viruslar haqida tushuncha
5. Xulosalar

Adabiyotlar: 2,3,4,6,7

1. **Mikroorganizmlarni organik olamdagi o'rni.** Mikroorganizmlarni organik olamdagi o'rni biz bilan va bilmagan holda juda kattadir. Chunki mikroorganizmlar xilma-xil bo'lib ba'zilar o'simlik olamiga taalluqli bo'lsa, ikkinchi bir xillari hayvonot va insoniyatga taalluqlidir. Ammo, mikroorganizmlarning atmosferadagi, suvda, tuproqda, erning chuqur qatlamlarida

ham tarqalganligini, ularning butun organik va anorganik dunyo bilan munosabati juda murakkabligini hisobga olinsa uning organik va anorganik olamdagi o'zni kattaligini bilamiz. Ko'pchilik mikroorganizmlar biri hujayralik bo'lib faqat mikroskop yordamida ko'rish mumkin.

Mikroorganizmlar ichida mogor zamburuglari, achitkilar va sodda hayvonlar ancha yaxshi o'rganilgan bo'lib, ular uncha tashvish tugdirmaydi. Ammo, bakteriyalarning o'zni haligacha ham aniq emas, ularning ba'zilarini bir hujayrali suv o'tlariga o'xshatish mumkin, lekin xlorofill yo'q, mikroskopik zamburug o'xshatilsa ulardan ham farqi katta, (asosan harakatchanlikda va tana takomillashuvida, axir ko'pchilik zamburuglar mitsellarga ega, bakteriyalarda yo'q va x.zo). SHuning uchun ham bakteriyalar bilan boshqa organizmlar o'rtasidagi kelib chiqishdagi boglanish xanuzgacha to'liq o'rganilmagan, ammo ularning organik olamdagi o'zni kattadir.

**2. Bakteriyalar va ularning sistematikasi.** Bakteriyalar tashqi ko'rinishi ham xar xildir. Ularni sharsimon, tayoqchasimon va egilgan (buralgan) shakllarga ajratilgan. SHarsimon shakllardagi bakteriyalar ham xar xil bo'ladilar va har xil nomlanadilar.

Agar bitta shardan iborat bo'lsa, monokokki, ikkita sharligi diplokokki, to'rtta sharligi tetrokokki, ko'p sharligi, ammo munchoqsimon tuzilganlari streptokokki, agar hujayralar bo'linishi 3ta perendikulyar tomonga bo'lsa sarsina deb nomlanadilar. Har xil yo'nalishda, uzum shingilini eslatuvchi ko'rinishda bo'lishi va ko'rinishda bo'lganlarini stafilokka deb nomlanadi. SHarsimon bakteriyalardan spora hosil qilmaydiganlarni batsillar deyiladi. Buralgan shakllardagi bakteriyalar spirillalardir.

Verglsimon, ozgina buralgan shakldagi bakteriyalarni vibrional deyiladi. YOn o'simtasi mavjud bo'lgan uzun tayoqcha va ipsimon bakteriyalarni mikobakteriyalar guruhiga birlashtirilgan.

Ko'p hujayrali ipsimon va shilimshiq va shilimshiq bakteriyalarni miksobakteriyalar deyiladi. Bakteriyalar shakliga qarab har xil kattalikda bo'ladilar. SHarsimonlarning diametri 1-2 mikron silindrsimonlarining uzunligi 1-4 mikron, eni 0,5-1 mikron bo'lsa, oltingugurt bakteriyalarning uzunligi 50 mikrongacha boradi.

Bakteriyalarning xilma-xilligi va ko'pligi uchun ularni o'rganishda ma'lum yaqin belgilarga qarab klassifikatsiyalangandir. Bunday belgilarga a) morfologik belgilar: b) kulturada namoyon bo'lgan belgilari: v) fiziologik belgilari kiradi. Bakteriyalarni bir sistemaga solishda ko'p fikrlar bo'lgan. N.AyuKrasilnikov bakteriyalarni xilma-xil gruppalardan iborat deb hisoblangan va 4ta gruppaga ajratgan. 1. Aktinomitsetlar. 2. Bakteriyalar; 3. miksobakteriyalar; 4. Spiroxtalar.

Ammo, Leymon va Neymonlar hamma bakteriyalar va aktinomitsetlarni SHizomitsetlar degan bitta sinfga kiritib, ikkita tarkibga ajratadilar. Leymon va Neymonlar sistematikasida bakteriyalarni oilaga bo'lishda spora hosil qilish-qilmasligi tashqi shaklga e'tibor beradilar, turlarga bo'lishda fiziologik va kulturada hosil bo'lishi belgilarini asoso qilib oladilar. Biz ko'pchilik munozalari



narsalarga to'xtalib o'tirmasdan Leymon va Neymon tomonidan tuzilgan sodda sistematikaga to'xtalib o'tamiz xolos.

**A.SHizomitsetlar tartibi.** Bu tartibga qattiq po'stli va bo'luvchi to'siq hosil qilib bo'linib ko'payuvchi barcha haqiqiy bakteriyalar kiritilgan. Bu tartib 6ta oilaga bo'linadi.

1. Kokkilar oilasi (streptokokkilar, sarsinalar, mikrokokkilar avlodiga bo'lingan). II. Bakteriyalar oilasi; III.Ipsimon bakteriyalar oilasi (o'z ichiga 5-avlodni birlashtirgan); IV.Spirallalar oilasi (2 avlodga ajratilgan). V. Spirosetalar oilasi. VI. Batsillalar oilasi.

**B. Miksobakteriyalar tartibi.** Miksobakteriyalar oilasi va unga mansub avlod bu tartibga kiritilgan.

**V. Aktinomitsetlar tartibi.** 1.Aktinomitsetlar oilasi (2 avlodga ajratilgan) II. Mikromonosporalar oilasi; III.Miksobakteriyalar oilasi (2 avlodga ajratilgan).

2. **Zamburuglar to'grisida tushuncha.** Tuproqdagi mikroorganizmlar vakillaridan yana bittasi zamburuglardir. Bular ham tuproqdagi turli mineral va organik moddalarning o'zgarishida faol qatnashadilar. Bularga mogor zamburuglari, mikoriza zamburuglari, tushushlar (achitqilar) kiradilar. SHuningdek tuproqdagi sodda hayvonlar, suv o'tlari ham ahamiyatlidirlar. Zamburuglar ko'pchiligi gif deb ataluvchi shoxlangan ip shaklida o'sadilar. Bular zamburug mitseliysini (tanasini) hosil qiladilar. Ba'zi zamburuglar giflari qisqa xjayralarga (oidiya) bo'linishi va shu hisobiga ko'payishi mumkin. Achitqida shunday vazifani kurtaklanuvchi mitsella bajaradi. Zamburugdarni bir qancha morfologik va fiziologik belgilariga qarab 6 sinfga bo'lingan.

1. Xitridiomitsitlar
2. Oomitsetlar
3. Zigomitsetlar
4. Bazidiyomitsetlar
5. Xaltachali zamburuglar
6. Takomillashmagan zamburuglar

**4.Viruslar haqida tushuncha.** Viruslar – ultramikroskopik, faqat hujayra ichida ko'payishiga moslashgan, obligat mikroorganizmlar bo'lib o'simlik, hayvon, inson hatto sodda hayvonlar va boshqa mikroorganizmlarda ham kasallik qo'zgatadilar. Viruslarni 1892 yilda D.I.Ivanovskiy ochgan. Viruslar bakteriologik filtrdan ham o'tadi, hujayraviy tzilishiga ega emas, o'sishga va binar bo'linishiga qobiliyatsiz, maxsus modda almashinuvi sistemasiga ega emas, faqatgina bitta nuklein kislota RNK yoki DNK bor xolos. Viruslar ham tayoqchasimon, ipsimon, sferik, kubsimon, to'gnagich shaklida bo'lishi mumkin.

**Mikroorganizmlarning ximiyaviy tarkibi.** ham yuksak o'simliklar va hayvonlarning hujayralari kabi 75-85% suv (hayvonlarda 65-70% bo'ladi) 15-25% hujayraning umumiy ogirligi hisobidan quruq moddalardan iborat bo'ladi. Mikroblar hujayrasida organogen elementlar uglerod, azot, kislrorod va vodorod 90-97% tashkil etadi. Kuruq moddasining asosiy qismi 80% ga yaqin mikroblar hujayrasida oqsillarga to'g'ri keladi. Uglevodlar ko'proq polisaxaridlar uchraydi. Lipidlar protoplazma yuzasida va asosan hujayra pustida uchraydi. Tuzilishiga kelsak prokariot (bakteriyalar, ko'k-yashil suv o'tlari,) aktinomitsetlar va x.k)

mikroorganizmlarda shakllangan yadro (magiz) yo‘q. Bakteriyalar prokariotlarga mansub bo‘lsa ham yadrosi takomillashgan eukariotlar hujayralari singari murakkab tuzilishiga egadirlar. Bakteriyalar hujayra po‘sti rangsiz, uglevod, pektin, lipoid va xitin moddalaridan tashkil topgan bo‘ladi. Hujayradan hujayra po‘sti orqali muxitga sitoplazmatik o‘simtalar chiqadi. Bu o‘simtalar xivchinlar deyiladi. Hujayra pusti ustida ipsimon ingichka va uzunligi 0,3-0,4 mm keladigan o‘simtalar (PILI) sitoplazma membranalarida joylashadi. Pililar muhitdagi buyumlar va boshqa hujayralarga yopishib turish vazifasini bajaribgina qolmasdan ba‘zilar jinsiy organ rolini bajarishda ham ishtirok etadi. Sitoplazma mayda donali, rangsiz, yarim suyuq modda bo‘lib, uning 80% suv 20% organik va anorganik moddalarga to‘g‘ri keladi. Ular asosan xivchinlari yordamida xarakatlanadilar. Ayrim mikroorganizmlarda (spiroxeta va spirillalar) xivchinlar bo‘lmaganligi uchun siljib, sirgalib (ilonga o‘xshash) xarakatlanadilar. Xamirtrush zamburugi bir joydan ikkinchi joyga siljimaydi, bir joyda xarakatlanib turadilar.

**Bakteriyalar** ko‘payishiga kelsak asosan oddiy bo‘linish yo‘li bilan ko‘payadilar. Agar hujayra teng ikkiga bo‘linsa izomorf bo‘linishi yangi hujayralarning biri katta ikkinchisi kichik bo‘lib qolsa geteromorf bo‘linish deb ataladi. Ba‘zi bakteriyalar jinsiy yo‘l bilan ko‘payadilar. Bunda ikkita etilgan hujayra qo‘shiladi, buni kon‘yugatsiya deyiladi. Hujayralar ichida hosil bo‘lgan konidialardan bo‘shab chiqqan bakteriyaning yangi hujayralari etiladi. Mikroblar juda tez ko‘payadi. Bakteriya hujayrasi har 20-30 minutda bo‘linishi mumkin.

Bitta bakterial hujayra 5 soatda 1024 hujayra, 10 sotada 10485576 hujayra, 20 soatda 1099 mld 511,6 mln hujayra hosil qilish ogirligi 80 mg ga etishi, 25 soatda 82 gramm, 30 soatda 89,2 kg, 40 soatdan keyin esa 18841,6 tonnagacha ko‘payishligi hisobla chiqilgan.

**Zamburuglar ko‘payishiga** kelsak ular vegetativ, jinsiy va jinssiz ko‘payishiga moslashgandirlar. Mikroorganizmlarda irsiy belgilarni eukariot hujayralarda yadro, prokariot hujayralarda nukleotidlar saqlaydilar va naslga o‘tkazadilar. Bakteriyalar DNKsi uzun ikkita polimer zanjirdan iborat polinukletoid bo‘lib, nukleotidlar monomerlaridan tashkil topadi. Bakteriya hujayrasi DNKsi ipsiomi bo‘ladi va shu ipni bakteriya xromosomasi deyiladi, o‘zida genlarni ushlaydi. Aga shu genlar yordamida irsiy informatsiyalar nasldan naslga o‘tkaziladi.

**5.Xulosalar.** Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak mikroorganizmlar dunyosi juda katta va murakkabdir. Faqatgina zamburuglarning o‘zi 70 mingdan ortiq turga egaligi ham fikrimizning dalilidir. Ana shu mikroorganizmlar tuproqda turli-tuman faoliyat ko‘rsatib, o‘simliklarning oziqlanishi uchun, tuproq unumdorligi oshirilishi uchun juda katta samara beradilar.

SAVOLLAR:

1. Mikroorganizmlar organik olamdagi o‘rni nimada?
2. Bakteriyalar shakllari qanday bo‘ladi va qanday nomlanadi?
3. Bakteriyalar kattaligi qanchalik bo‘ladi?
4. Bakteriyalar klassifikatsiyasini ayting, ularni qanday belgilariga qarab klassifikatsiyalanadi?

### 3 .MAVZU MIKROORGANIZMLAR GENETIKASI

1. Mikroorganizmlarning irsiyligi
2. Mikroorganizmlarning o'zgaruvchanligi
3. Genetik rekombinatsiya
4. Mikroorganizmlar genetikasi yutuqlarini amalda qo'llanilishi.

#### **Mikroorganizmlarning irsiyati.**

Mikroorganizmlar genetikasi- mikroorganizmlarning irsiy qonuniyatlarini va ularning o'zgaruvchanligini o'rganadi. Barcha tirik organizmlar ko'p belgilari bilan (**roditelskimi**) shakllariga o'xshash bo'ladi.

O'z belgilarini saqlab qolish qobiliyati va uni avloddan avlodga o'tkazish irsiyat deb ataladi.

Xromosomalar irsiy belgilarni tashuvchi xususiyatga ega va ular barcha organizmlarda DNK dan iborat.

DNK molekulasida irsiy ma'lumotlar kodlangan bo'lib, ular modda almashinuvi, o'sishi, ko'payish jarayonlarini boshqarib turadi. Har bir belgiga ma'lumot tashuvchi sifatida tegishli gen javob beradi. Gen- mikroorganizmlarning irsiy belgilarini belgilovchi asosiy faktordir. Genlar yig'indisi mikroorganizmlarning genomini tashkil qiladi.

Genetik tadqiqotlar ko'rsatishicha mikroorganizmlarning aniq belgilarini fermentlar ta'minlaydi. SHu tushuncha "bir gen – bir ferment" ta'limiga asos bo'lib, har bir gen, maxsus fermentning hosil bo'lishini ta'minlaydi degan tushunchani ta'kidlaydi. SHundan kelib chiqqan holda, har bir gen, faqat bitta tegishli ferment bilan katalizatsiya qilinadigan kimyoviy reaksiyani boshqaradi.

Mikroorganizmlarda genetik ma'lumot faqat xromosomalarda emas, balki xromosomalardan tashqarida bo'lgan tuzilmalar-plazmidalarda ham mavjud.

Plazmidalar- DNK molekulalaridan tashkil topgan bo'lib, bakteriya hujayralarida ikki zanjirli aylana lar ko'rinishida bo'ladi.

Plazmidalar, bakteriyalarning hayot kechirishi uchun zarur bo'lgan genetik material hisoblanmaydi.

SHu bilan bir qatorda plazmidalar - genetik materialni donordan retsipientga uzatish; antibiotiklarga chidamlilik hosil qilish; toksinlar ishlab chiqarish xususiyatga ega.

#### **. Mikroorganizmlarning o'zgaruvchanligi**

Mikroblar belgilari va xususiyatlarini saqlab qolishdan tashqari boshqa organizmlar kabi, o'zgaruvchanlikka ega .

O'zgaruvchanlik xususiyatini, bir tur bakteriyalar orasidagi farqning namoyon bo'lishida aniqlanadi.

Belgilarning o'zgarishi avloddan avlodga o'tuvchi irsiy (genotipik) va avloddan avlodga o'tmaydigan, vaqtincha (fenotipik) modifikatsiyalangan bo'ladi.

Mikroorganizmlarning genotipik o'zgaruvchanligi mutatsiya ko'rinishida namoyon bo'ladi.

Mutatsiya- lotincha (mutation-o'zgarish) ma'nosini bildiradi.

Mutatsiyalarning kelib chiqishi va bakterial kulturalarda mutantlarning yig'ilishi bo'yicha tadqiqotlar 1943 yil S.Luriya va M.Delbryuk tomonidan o'tkazilgan bo'lib, ularning ishlari bakteriyalar genetikasiga asos solgan.

Mutatsiyalar- biror bir ta'sir qiluvchi omil ta'siri to'xtaganda ham, genomning birorta belgining o'zgarishiga va ularning avlodlarda saqlanishiga olib keluvchi spontan va indutsirlangan o'zgarishi.

Mutatsiyalarga nuklein kislotalarning (DNK va RNK) molekulyar strukturasi o'zgarishi xam kiradi.

Mutatsiyani turli mutagenlar chaqiradi:

A) kimyoviy moddalar ; b) radiatsiya – rentgen va ultrabinafsha nurlar

Ultrabinafsha nurlar bilan nurlantirish natijasida, boshlang'ich kultura-penitsillindan ming marta kattalikdagi, Penicillium zamburug'i rasalari olingan.

Rentgen nurlari yordamida esa, mog'or zamburug'ining mustahkam irsiy azotobakter, achitqi (**drojji**) variantlari olingan. SHunday qilib, foydali xususiyatlarga ega bo'lgan mutantlar yaratish imkoniyati paydo bo'lgan.

Bakteriyalarning dissotsiatsiyasi, o'zgaruvchanlikning alohida shaklidir. Dissotsiatsiya (**rasuqplenie**), ikki xil koloniyalarning hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bakteriyalarning sof kulturasini qattiq oziqa muhitiga qayta ekish oqibatida I- xil, chetlari notekis va yuzasi g'adir-budir R – koloniyasi : II –xil, dumaloq shaklda, silliq yuzali ikkinchi S-koloniyasi hosil bo'ladi.

Bu koloniyalarning bakterial to'qimalari bir-biridan morfologik, antigenlik va virulentlik xususiyatlariga qarab farqlanadi.

Ko'pgina mualliflarning fikricha, dissotsiatsiya- bu bakteriyalarning atrof muhitda sodir bo'ladigan turli noqulay sharoitlarga - qonuniy ta'siridir.

**Adaptatsiya-** (moslashish) mikroorganizmlarning yangi hayot sharoitlariga moslashuvi bo'lib, shu sharoitda mikroorganizmlarning xosil bo'lgan xususiyatlari mustahkamlanib qolib, nasldan naslga o'tishi mumkin.

Ishlab chiqarishda foydalanish maqsadida mikroblarning adaptatsiya xususiyati seleksiya usullaridan biri bo'lib qoldi. Adaptatsiya usulida yaratilgan mikroblar variantlari va turlari, ishlab chiqarishda meditsinada, qishloq xo'jaligi sohasida muhim rol o'ynaydi.

**O'zgartirilgan (modifikatsiya) gen.** Mikroorganizmlarning ba'zi o'zgarishi vaqtinchalik xarakterga ega. Ularni o'zgarishiga sabab bo'lgan tashqi omillar ta'siri to'xtashi bilan o'zgaruvchanlik xususiyati ham yo'qoladi. SHu kabi irsiy mustahkamlanmagan vaqtinchalik o'zgarishlarni modifikatsiya deb atash qabul qilingan.

**Masalan:** Sibiryazvasi tayoqchasi, 42,5<sup>0</sup> S va undan yuqori haroratda spora hosil qilishdan to'xtab, va yana o'ziga odatiy bo'lgan (35-37<sup>0</sup>S) li sharoitda esa spora hosil qilish qobiliyati tiklanadi.

### 3.Genetik rekombinatsiya

Mikroorganizmlarda, genetik material yordamida ikki turli xil avlodan rekombinatsiyalanuvchi uch xil jarayon ma'lum. Bular: transformatsiya;

konyugatsiya; va transduksiya. Bu jarayonlarning hech birida, hujayralarning haqiqiy qo‘shilib ketishi yoki nukleotidlarning butunlay qo‘shilishi yuz bermaydi.

Transformatsiya – bu jarayon genlar o‘tishi bo‘lib, hujayraning bir qism DNK-donori, o‘ziga yaqin bo‘lgan bakterial hujayra –retsipientga kirib borishidir. Natijada DNK retsipientga, donor DNK xromosomalari bo‘lakchalari birlashuvi oqibatida, bakteriya-retsipientning belgilari o‘zgarishiga olib keladi.

Transformatsiya odatda bir xil yoki bir tur shtammlar o‘rtasida sodir bo‘ladi. Masalan: Antibiotiklarga yuqori chidamlilik ko‘rsatgan bakteriyadan ajratilgan DNK yordamida, bu belgilarni shu turdagi mikroblarga o‘tkazish mumkin.

Konyugatsiya- ba‘zan bakteriyalarda genetik materialning donordan retsipientga qisman o‘tishi kuzatiladi. Turli genotipdagi ikki hujayra yuqqa sitoplazmatik (peremychka) bog‘lam bilan qo‘shilgan bo‘lib, genetik materialning bir qismi bir hujayradan ikkinchisiga o‘tadi, natijada gibrid (**osob**) lar o‘z avlodiga mansub irsiy belgilariga ega bo‘ladi. Konyugatsiya holatini turli bakteriya (*Escherichia*, *Salmonella*, *Pseudomonas*) larda sinab ko‘rilgan.

Transduksiya- genetik materialning bakteriofaglar yordamida bir bakterial hujayradan ikkinchisiga o‘tish jarayonidir. Faglar – retsipient hujayraga, donor-hujayra DNK bo‘lakchasini o‘tkazuvchi gameta rolini o‘ynaydi. Spetsifik xususiyatiga ega transduksiya xilida faglar donordan faqat aniq bir genni tashib o‘tsa, nospetsifik xilida bir necha belgilarni tashib o‘tkazishi mumkin.

### **Mikroorganizmlar genetikasi yutuqlarini amaliyotda qo‘llanilishi**

Genetikaning rivojlanishi, mikroorganizmlarni qishloq xo‘jaligida va ishlab chiqarish sanoatida va meditsinada foydalanishning imkoniyatlarini kengaytirdi.

Bugungi kunda informatsiya tashuvchi va ichak tayoqchalari hujayralarida hosil bo‘luvchi muhim moddalar ; interferon, insulin, inson o‘sishi uchun zarur gormonlar hosil qiluvchi boshqa DNK rekombinant molekulalari olingan .

Gen muhandisligi usulida, o‘zlarining kasallik chaqiruvchi xususiyatini yo‘qotib, insoniyat va jonivorlarning ko‘pgina yuqumli kasalliklarga qarshi immunitet hosil qiluvchi bakteriyalar yaratilishi mumkin. Sanoatda, gen muhandisligini qo‘llash natijasida, oqsillar hosil qiluvchi, fermentlar, vitaminlar, antibiotiklar, o‘stiruvchi moddalar va boshqa kerakli mahsulotlar hosil qiluvchi, yuqori hosildor mikroorganizmlar yaratiladi.

Qishloq xo‘jaligi sohasiga foyda keltiruvchi, kasallikka chidamli o‘simliklarning yangi navlari, jonivorlarning zotli porodalarini olinadi.

Hech shubha yo‘qki- gen muhandisligining rivojlanishi bilan faqat meditsina sohasida emas balki qishloq xo‘jaligi sohasida ham ilmiy texnikaviy jarayonning imkoniyatlari ochiladi.

Mikroorganizmlarda ham, xuddi boshqa tirik jonivorlardagi kabi, muayyan turga xos belgilar nasldan-naslga o‘tadi. Lekin tashqi muhit ta’siri ostida bir turdagi morfologik, fiziologik xossalari o‘zgarishi mumkin. Masalan, Lui Paster kuydirgi qo‘zg‘atuvchisida sun’iy yo‘l bilan qaytmis o‘zgarishlar hosil qildi va shu

kasalliklardan saqlaydigan vaksinalar ishlab chiqdi. N. F. Gamaley oziq muhitiga litiy xlorid qo'shilganida vabo vibriyoning morfologiyasi o'zgarishini kuzatdi. Bu misollar yashash sharoitiga qarab mikroorganizmlar o'z xossalarini o'zgartirishini ko'rsatadi.

Irsiyat bilan o'zgaruvchanlik bir-biri bilan chambarchas bog'liq ikki protsess bo'lib, tiriklikning asosini tashkil etadi. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlarning irsiy xususiyatlari va o'zgaruvchanligi boshqa organizmlarnikiga qaraganda yaxshi o'rganilgan.

1925 yilda G. A. Nadson va G.S. Filippov achitqi zamburug'lariga rentgen nurlarini ta'sir ettirib, yangi mutatsiyalar (mutantlar) olishga muvaffaq bo'lganlar. Ulardan keyin 1928—1932 yillarda M. N. Meysel achitqilarga xloroform va kuchsiz sian tuzlari ta'sir ettirib, yangi mutatsiyalar (mutantlar) olgan. Mikroorganizmlarda genetika qonuniyatlarini o'rganish muhim ahamiyatga ega, chunki bakteriyalarning tez bo'linishi va naslining nihoyatda ko'p, mayda bo'lishi va kam joyni egallashi ularni nihoyatda qulay ob'ekt qilib qo'yadi. Masalan, ichak tayoqchasi ko'payar ekan, har 15 minutda bo'linib turadi, bitta hujayra naslining soni 12 - 24 soatdan keyin 1 mm<sup>3</sup>da 24 milliardga etadi.

Mikroorganizmlarda fenotipik (nasldan-naslga o'tmaydigan) va genotipik (nasldan-naslga o'tadigan) o'zgaruvchanlik farq qilinadi. Bular hujayraning ikki asosiy xususiyati: genotipi bilan fenotipiga bog'liqdir.

**Genotip hujayradagi umumiy genlar majmuasi** (yig'indisi) dir. U organizmning butun bir guruh xossalarini, tashqi muhitning har xil sharoitida turlicha namoyon bo'ladigan xossalarini belgilab beradi. Biroq, genotip har qanday sharoitda ham nisbiy doimiylikni saqlab qoladiki, bu hol mikroorganizmlar turlarini bir-biridan farq qilib, ajratib olishga imkon beradi.

**F e n o t i p** har bir individumdagi morfologik va fiziologik xossalarning umumiy kompleksidir. Fenotip go'yo ma'lum bir konkret yashash sharoitida genotip xarakterining tashqi ko'rinishi ifodasidir.

Genotip hujayraning umumiy yuzaga chiqishi mumkin bo'lgan xususiyati bo'lsa, fenotip ushbu xususiyatlarning ko'zga ko'rinadigan ifodasidir.

**Fenotipik o'zgaruvchanlik.** Modifikatsiyalar tashqi muhitning turli omillari ta'sirida kelib chiqadi va odatda, mikroorganizmlar turli oziq muhitida o'sib ko'payganida kuzatiladi. Oziq muhiti tarkibi va sifatining, muhit rN ning, temperaturaning o'zgarishi, ximiyaviy moddalar (kolxitsin, etilamin) va boshqalar modifikatsiyalar kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Bunday o'zgarishlar nasldan-naslga o'tmaydi (irsiylanmaydi) va ularni keltirib chiqargan faktorning ta'siri to'xtashi bilan yo'qolib ketadi.

Muhitga penitsillin qo'shiladigan bo'lsa, hujayralar cho'ziladi, ba'zan juda uzayib ketadi. Bakteriyalarda sporalar hosil bo'lishi muhit xarakteriga (quyuq yoki suyuqligiga), uning tarkibi, o'stirish temperaturasiga bog'liq.

Muhitga 0,1% pepton qo'shilganda, 48 soatdan keyin 100% spora hosil bo'lsa; 2% pepton qo'shilganda faqat vegetativ formalar bo'ladi. Ko'pgina bakteriyalar va zamburug'lar turli oziq muhitida va turli temperaturada o'stirilganda, pigment hosil qilish tezligini o'zgartiradi. CHunonchi, "ajoyib tayoqcha" bakteriyasi uy temperaturasida oziq muhitida to'qqizil pigment hosil qiladi. 37° S da esa bunday pigmenti bo'lmaydi. Bakteriyalar quyuq oziq muhitida o'stirilganda, hosil qiladigan koloniyalarning tipi ham o'zgarishi mumkin.

Ba'zi koloniyalar silliq, yumaloq shaklda, cheti tekis, yaltiroq, bir jinsli, kichik bo'ladi. Bular S formalardir. Boshqalari g'adir-budur, xira, ko'pincha, tiniqmas, cheti notekis, noto'g'ri shaklli, quruq bo'ladi. Bular R formalardir. Koloniyalarning oraliq formalari ham bo'ladi, shilimshiqalar (M forma), mittilar (g-forma). Bir turdagi bakteriyalarning o'zi har xil shakldagi koloniyalar hosil qilishi *dissotsiatsiya* (ajralish) deb ataladi.

**Genotipik o'zgaruvchanlik.** Hujayraning irsiy axboroti ona hujayradan qiz hujayraga o'tadigan xromosoma bilan genlarda joylashgan. Genlar xromosomalarda joylashgan. Jinssiz bo'linishda mitoz protsessida genlar ikkita hujayra o'rtasida teng taqsimlanadi. Qiz hujayralar dastlabki (o'zidan oldingi) hujayraning to'liq genlar to'plamini (naborini) oladi va bir xil bo'ladi.

Genotipik o'zgaruvchanlik mutatsiyalar va genotip rekombinatsiyalari (kon'yugatsiya, transformatsiya, transduksiya) natijasida vujudga kelishi mumkin.

**Mutatsiyalar.** Turli faktorlar ta'sirida DNK molekulasi o'zgarishi undagi axborotning ham o'zgarishiga olib keladi. SHunday o'zgarishlar natijasida mutatsiyalar paydo bo'ladi. Mutatsiyalar **spontan** va **induksiyalangan** bo'lishi mumkin. Spontan mutatsiyalarda kelib chiqish sabablarini aniqlab bo'lmaydi, induksiyalangan mutatsiyalarda esa ma'lum bo'ladi. Mutatsiyalarni keltirib chiqaradigan sabablardan (kolxitsin, etilamin, iprit, qoramoy, mineral moylar) jinsiy gormonlar, o'sishni tezlashtiruvchi moddalar va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

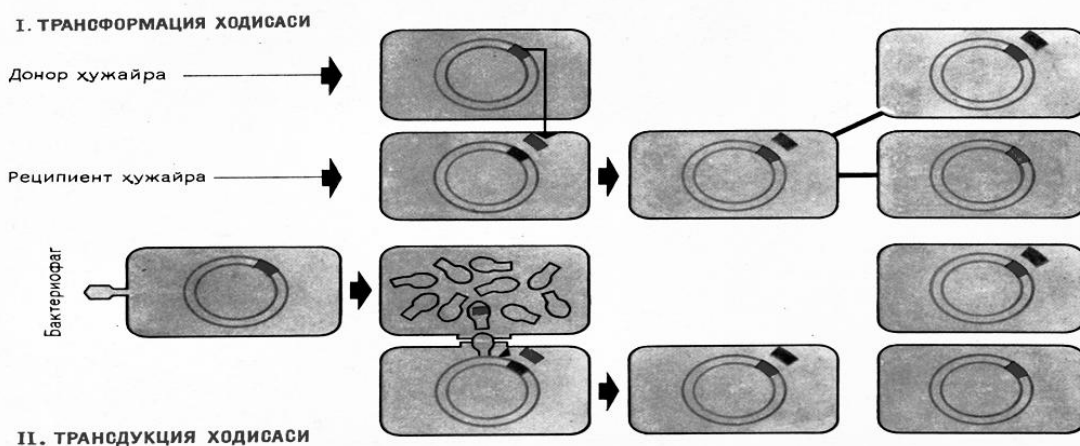
Bularning ta'siri natijasida nukleotidlar tasodifan qayta guruhlanadi va yangi xossaga ega bo'lgan mutant vujudga keladi. Agar vujudga kelgan mutatsiya organizm uchun foydali bo'lsa, mutantlar ko'payib ketadi va aksincha vujudga kelgan o'zgarish foydali bo'lmasa, mutantlar nobud bo'ladi.

Mikroorganizmlarda mutatsiyalar kam uchraydi, millionta hujayraga bitta to'g'ri keladi. Masalan, antibiotiklarga chidamlilik, triptofan aminokislota sintezlash xususiyati, faglarga chidamlilik, koloniyalari shaklining o'zgarishi, pigment hosil qilishning o'zgarishi yoki kapsulali formalar kapsulasiz bo'lib

qolishi, xivchinlar hosil qilishning o'zgarishi va boshqalar xosdir. Masalan, navvoychilikda ishlatiladigan achitqilarning yangi shtammlari olinishi yoki ko'p miqdorda antibiotiklar sintezlovchi shtammlar olinishi, yoki V<sub>12</sub> vitamin, moylar va lipidlarni sintezlovchi shtammlar olinishi, sut kislota hosil qiluvchi shtammlar olinishi yoki dizenteriya, paratif va tifga qarshi bo'lgan aktiv profilaktik formalar olinishi va boshqalar mutatsiyalarga misoldir.

**Bakteriyalardagi transformatsiya va transduksiya** (44-rasm). Irsiy xususiyatning donor xromosomasidan retsipient xromosomasiga o'tishi **transformatsiya** deyiladi. Transformatsiya DNK ning kichik bir uchastkasi - rekon orqali o'tadi. Rekonda bir juft nukleotidlar bo'lib, **rekombinatsiya** vaqtida boshqa elementlar bilan almashinishi mumkin.

1928 yili F. Griffiths shunday tajriba o'tkazgan: sichqonlarga oz miqdorda patogenlik xususiyatiga ega bo'lmagan kapsulasiz II tip pnevmokokklar yuqtirgan. SHu kulturaga patogenlik xususiyatiga ega bo'lgan, kapsulali III tip pnevmokokklar kulturasidan (bu kultura oldinroq issiqlik ta'siri bilan o'ldirilgan) qo'shgan. Natijada II tipdagi pnevmokokklar patogenlik xususiyatiga ega bo'lganligi va kapsula bilan o'ralganligi ma'lum bo'lgan. Demak III tip pnevmokokklarga xos xususiyatlar II tip pnevmokokklarga transformatsiya orqali o'tgan. YOki oq rangli koloniya hosil qiluvchi mikobakteriyalar sariq rangli koloniya hosil qiluvchi saprofit mikobakteriyalarning DNK si ta'sirida sariq koloniyalar hosil qilish xususiyatiga ega bo'lishi aniqlangan.



### ***Bakteriofagning bakteriya hujayrasiga adsorbsiyalanishi va ko'payishi***

1944 yili O. Everi va K. Mak Leoid, M. Mak Karti xususiyatlar DNK orqali o'tishini aniqlaganlar. Keyinchalik DNK boshqa xususiyatlarga ham ta'sir etishi ma'lum bo'ladi. Masalan, pichan batsillasini, meningokokklarni, pnevmokokklarni, streptokokklarni va boshqalarni transformatsiya agent - DNK orqali o'zgartirish mumkin. DNKning transformatsion aktivligi nihoyatda yuqori, odatda, 10-15 minutdan so'ng o'zgarish ro'y beradi va 2 soatdan so'ng tugaydi.



Transformatsiya hodisasi doim uchramaydi, balki ma'lum fiziologik holatda (ya'ni hujayra tayyor bo'lgan muddatda) ro'y beradi. YUqori temperatura, ultrabinafsha nurlar; kimyoviy mutagenlar ta'sirida DNK ning transformatsion xususiyati pasayadi. Masalan, transformatsion DNK ga  $\text{HNO}_3$  ta'sir ettirilsa, u aktivligini yo'qotadi yoki temperatura  $80-100^\circ \text{S}$  ga ko'tarilsa ham aktivligi pasayadi. Eng qulay temperatura  $29-32^\circ \text{S}$ dir. Demak, transformatsiyaning aktivligiga muhitning tarkibi, temperatura, retsipientning fiziologik holati va transformatsion DNK ning polimerligi (qo'sh spiralligi) ta'sir etar ekan. Transformatsiyaning takrorlanish muddati  $0,47- 0,0004\%$  ga teng bo'ladi.

Masalan, donor sifatida olingan pnevmokokklar shtammida streptomitsinga sezgir bo'lmagan, mannitni parchalash xususiyati bor bo'lsin, retsipientda bunday xususiyat yo'q. Bulardan shunday oraliq formalarni olish mumkinki, ularda yuqoridagi ikkala xususiyat uchrashi mumkin, transformatsiyada bir xususiyat ikkinchi xususiyat bilan almashinadi. Masalan, antibiotiklarga nihoyatda sezgir yoki sezgir bo'lmagan shtamlarni olish mumkin.

Bu hodisa hayvonlar va o'simliklarda bir xil sodir bo'ladi. Transformatsiyaning hosil bo'lishi ikki davrdan: DNK ning mikroob hujayrasiga adsorbsiyalanishi va hujayraga o'tishidan iborat.

**Transduksiya.** Donor bakteriya xususiyatining bakteriofag orqali retsipient bakteriyaga o'tishi **transduksiya** deb ataladi (44-rasm). Masalan, bakteriofaglar orqali xivchinlar, fermentlar sistemasi, antibiotiklarga chidamlilik, virulentlik, kapsula hosil qilish va boshqa xususiyatlar o'tishi mumkin. Transduksiya spetsifik va nospetsifik xilga bo'linadi.

Nospetsifik transduksiyada istalgan xususiyat yoki bir necha xususiyat o'tishi mumkin, buning takrorlanish tezligi  $10^{-4}$ — $10^{-7}$  (fagning bir qismiga nisbatan). Spetsifik transduksiyada faqat ultrabinafsha nurlar ta'sir etilgan fag qatnashadi, bunda bir-biriga yaqin bo'lgan xususiyatlar o'tadi.

Transduksiya transformatsiyaga o'xshash, lekin dezoksiribonukleaza fermentini ta'sir ettirib, transformatsiyani to'xtatish mumkin bo'lsa, transduksiyaga bu ferment ta'sir ettirilsa ham u to'xtamay davom etadi, chunki ferment fag orqali o'tadigan xususiyatga ta'sir eta olmas ekan.

**Bakteriyalardagi transformatsiya va transduksiya** XIX asrning oxirlariga kelib, mikrobiologlar bakteriyalarda kon'yugatsiya hodisasi uchrashini kuzata boshlaganlar va boshqa organizmlardagi kon'yugatsiyadan ajratish uchun «kon'yuksiya» deb nomlaganlar. Kon'yugatsiyaning genetik analizini 1947 yilda Lederberg va Tatum aniqlaganlar. Ular bu hodisani elektron mikroskopda kuzatganlar. Kon'yugatsiyalanadigan hujayralarning biri uzunchoq, ikkinchisi ovalsimon ekanligi aniqlangan. Uzunchoq hujayra erkak tip bo'lib,  $\text{F}^+$  (donor) deb belgilanadi, ovalsimon hujayra urg'ochi tip bo'lib,  $\text{G}^-$  (retsipient). Kon'yugatsiya

vaqtida bular bir-biriga yaqinlashadi va orasida ko'prikcha hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ko'prikcha orqali donor hujayrasidan genetik faktorlar retsipient hujayrasiga ma'lum bir tartibda (pililar yordamida) o'tadi (3-rasmga qaralsin).

K. V. Kosikov (1957) ta'kidlashicha, agar achitqilar, spetsifik xususiyatga ega bo'lgan substratlarda o'stirilsa, ma'lum bir formalar paydo bo'ladi, ular shakarni bijg'itish xususiyatiga ega bo'lib qoladi (avval ular shakarni bijg'ita olmas edi). Masalan, *Saccharomyces globasus* ana shunday yangi formalardandir. U saxarozani bijg'itish xususiyatiga ega, *Sacch. parodopus* formasi esa maltozani bijg'itadi. Bu xususiyatlar faqat vegetativ yo'l bilan emas, balki jinsiy yo'l bilan ko'payishda ham nasldan- naslga o'tishi mumkin. Masalan, jinsiy yo'l bilan ko'payishda quyidagi formalar kelib chiqqan sporalarning yarmi shakarlarni bijg'itsa, yarmi bijg'ita olmagan. Bunda *Sacch. globasus* da yangi xususiyat paydo bo'lgan, ya'ni shakarlarni bijg'ituvchi invertaza fermenti hosil bo'lgan.

Mikroorganizmlar genetikasini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Chunki antibiotiklar olishda yuqori aktivlikka ega bo'lgan yangi-yangi shtammlar zarur. Bundan tashqari, vitaminlar, gormonal preparatlar, fermentlar, aminokislotalardan lizin va glyutamin olishda va boshqa moddalar olishda muhim ahamiyatga ega.

Bakteriyalar, turushlar va aktinomitsetlarga radioaktiv nurlar va ximiyaviy mutagenlar bilan ta'sir etib, ularning hujayralaridagi DNK ning strukturasi o'zgartirish va inson uchun foydali bo'lgan moddalar sintezlash tomoniga yo'naltirish mumkin. Hozir bakteriyalarning fiziologik xususiyatini yaxshi bilgan holda ularni o'zgartirish olish va bu usul bilan bakteriyalardan qishloq xo'jaligida, meditsinada, texnologik protsesslarda keng miqyosda foydalanish mikrobiologlar oldida turgan muhim masaladir.

**Episomalar.** Episomalar xromosomalardan xoli bo'lgan mayda genlar to'plamidir. Ular sitoplazmada erkin yoki bakteriyalar xromosomasiga qo'shilgan holda bo'lishi mumkin.

Episomalar bakteriyalarning pushtlilik faktori (G') yoki ko'p -dorilar ta'siriga chidamlilik faktori (R), bakteriotsinogenlik, kolinotsinogenlik va boshqa faktorlarning naslga o'tishida ishtirok etadi. Episomalarning antibiotiklarga chidamliligini (R - faktorni) birinchi bo'lib yaponiyalik olimlar aniqlashgan.

Bakteriotsinogenlik faktorida bakterial hujayralarda antibiotiklarga qarshi moddalar sintezlanadi, bu moddalar **bakteriotsinlar** deb ataladi. Masalan, ichak tayoqchasi, *E. coli* - kolitsin, *Vast. sereus* - aerotsin, *Vast. Megaterium* - megatsin, *E. Restis* - testitsin, *Staphylococcus aureus* - stafilokokkotsinlarni sintezlaydi. Sintezlangan bakteriotsinlar boshqa bakteriyalarning nobud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Bakteriotsinlar bakteriya hujayrasi yuzasiga adsorbsiyalanadi, so'ngra moddalar almashinuvi protsessini susaytiradi va uning halokatiga sabab bo'ladi. Lekin, bakteriotsinlar produtsentga yaqin turadigan bakteriyalargagina ta'sir etadi.

#### 4 MAVZU: MIKROORGANIZMLAR HAYOT FAOLIYATIGA TASHQI OMILLARNING TA'SIRI.

Reja:

1. Mikroorganizmlar va namlik
2. Mikroorganizmlarga xaroratni ta'siri
3. Muhit reaksiyalarning mikroorganizmlarga ta'siri
4. Mikroorganizmlarning kislorod bo'lgan munosabati
5. Quyosh nuri reaksiyasining mikroblarga ta'siri
6. Mikroorganizmlarning o'zaro munosabati
7. Xulosalar

Adabiyotlar 2,4,7

1. **Mikroorganizmlar va namlik** Har bir tirik organizm xet faoliyati uni o'rab turga muhitning tashqi omillari bilan chambarchas boglanganidir. Bundan turli xil mikroorganizmlar ham mustasno emas. Tashqi sharoit qanchalik qulay bo'lsa mikroorganizmlar hayot manbai ekanligini bilamiz. Mikroorganizmlar sham tomchi suyuq holatdagi suv bilan hayotdir va ko'payishi imkoniga egadir. Mikroorganizmlar o'sish rivojlanishiga suvda erigan moddalar konsentratsiyasi ham kuchli ta'sir etadi. Agar erigan modda kam bo'lsa eritmani gipotonik ko'p bo'lsa eritmani gipertonik eritma deyiladi. Agar eritma konsentratsiyasi yasi konsentratsiyasidan yuqori bo'lsa, mikroblar hujayrasi suvi tashqi eritmaga chiqadi, suvsizlanadi bunday xodisani plazmoliz deyiladi. Bunday sharoitda mikroblar yashay olmaydi. Eritma konsentratsiyasi juda kam bo'lsa mikroblar hujayrasiga suv kiraverishidan uning qobigi yorilib ketishi mumkin, bunday xodisani plazmotez deyiladi. SHuning uchun mikroorganizmlar yashaydigan muhitdagi suvlik eritma konsentratsiyasi optimal bo'lishi lozim.

Grammusbat bakteriyalar hujayrasi osmotik bosimi 3-10 –10 Paskal bo'lsa grammanfiylarda  $4 \cdot 10^5 - 8 \cdot 10^5$  Pa bo'ladi. SHuning uchun yuqori osmotik bosimli eritmalarda  $9 \cdot 10^6 - 10^7$  Gf lf (15-20% Na CL eritmasida shunday osmotik bosim bo'ladi) mikroblar yashay olmaydi. Ammo ba'zi osmofil mikroorganizmlar mogor zamburuglari, ba'zi achitqilar yuqorii konsentratsiyalik muhitda ham yashay oladilar. Tuz eritmalarining kuchli konsentratsiyasida ham hayot kechira oladigan mikroorganizmlar bo'lib ularni galofillar ya'ni tuzsevarlar deyiladi. Tuzlangan baliq ustida rivojlangan galofillar baliq buzilishiga olib keladi va qizil rangga bo'yaladi. Biroq spora hosil qiluvchi mikroorganizmlar. Ba'zi bir bakteriyalar stafilakoklar porativ bakteriyalari siltayoqchasi suvsizlikka ancha chidamli bo'ladilar.

2. **Mikroorganizmlarga haroratni ta'siri. Harorat.** Mikroorganizmlar tana haroratini tartibga solib turli qobiliyatga ega emaslar. SHuning uchun ular mavjudligi muhit harorati bilan belgilanadi. Temperaturaga munosabatga ko'ra mikroorganizmlar: Psixrofil (sovuqsevar)min. T-ra –10 S; OPT t-ra Q10 S; maks t-

ra Q30 S; termofil (issiksevar) min. T-ra. Q30S; OPT t-ra 50-60 S; mak. T-ra 70-80 S va mezofil min. Tr-ra 0Q10<sup>0</sup> S opt.tr-ra 25-30<sup>0</sup> S mak t-ra 40-45 S oraligida buladi.

Ko'pchilik mikroorganizmlar past temperaturada faoliyati sekinlashadi. O'sish va ko'payish to'xtaydi. YUqori temperaturada mikroblar tez o'ladi. Spora hosil qilmaydigan ko'pchilik bakteriyalar 60-70 S da 10-30 minutda, 80-100 S 1-3 minutda o'ladilar. Batsillalarning sporasini o'ldirish uchun 100 S issiqlikda bir necha soat qaynatish talab etiladi. YUqori temperaturada sterillash, nisbatan past 70 S da pasterillash jarayonlarni o'tkaziladi. Ko'pchilik mikroblardan tajriba o'tkaziladigan idishlarni quritish shkaflarida Q180 S da sterillanadi.

3. **Muhit reaksiyaning mikroorganizmlariga ta'siri.** Tuproq eritmasining rN muhitni har xil bo'ladi. Kislotali muhit 0-6, ishqoriy muhit 8-14 neytral muhit 7,07 rN ga tengligini bilish mumkin. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun optimal muhit rN-7 atrofida bo'lishidir. Kislotali muhitga ba'zi bakteriya va zamburuglar chidamli bo'lsa, ishqoriy muhitga ba'zi suv o'tlari, bakteriyalar, zamburuglar chidamlidirlar. Ko'pchilik zamburuglar rN 5-6 bo'lsa yaxshi rivojlanadilar, ammo rN 2-3 bo'lganda ham yaxshi ko'payaveradilar.(masalan, xamirturush zamburugi). Ba'zi bakteriyalar rN 10-11 bo'lsa ham faoliyatini to'xtatmaydilar. (masalan mochevinani parchalovchilar).

4. **Mikroorganizmlarning kislorodga bo'lgan munosabati bir** xilda emas. Kislorodga muxtoj mikroorganizmlar obligat aerob, kislorodga extiyoj sezmaydiganlar anaerob mikroorganizmlar deyiladi. Anaerob ham xar xil bo'ladi. Obligat anaerob mikroblarga kislorod zaxarli ta'sir qiladi, aerotolerant anaeroblarga kislorod zaxarli ta'sir qilmaydi. Obligat anaerobda oksidlovchi bo'lmaganligi uchun ham kislorod ularni zaxarlaydi. Qolgan mikroorganizmlarda shu fermentlar mavjud (superoksidismutaza katalaza) Kislorodlik va kislorodsiz muhitda ham hayot kechira oladigan mikroorganizmlar ham mavjud, bularni fakultativ anaerob mikroorganizmlar deyiladi.

5. **Quyosh nurini radiatsiyasining mikroblarga ta'siri.** Mikroorganizmlarga quyosh nuri radiatsiyasi ham ta'sir qiladi. Fotosintetik bakteriyalar uchun quyosh nuri zarur omil hisoblanadi. Boshqa mikroorganizmlardan ko'pchiligi quyosh nuri ta'sirida halokatga uchraydi. Masalan: quyidagi kasallik qo'zgatuvchi bakteriyalarni qattiq ozuqa muhitda o'stirilib 10 soatdan 70 soatgacha yoruglik ta'sir qildirilganda batamom ko'rib ketganligini V.I.Paladin aniqlagan. Quyoshning havorang, binafsha, ayniqsa ultrabinafsha nurlari faqat bakteriyalarni emas, hatto sporalarni ham o'ldiradi. SHuning uchun xonalarga yorglik yaxshi tushadigan bo'lsa, u erda kasallik tugdiruvchi bakteriyalar kam bo'ladi.

Mikroorganizmlarga elektromagnit va radio-to'likinlari, rentgen va radioaktiv nurlar, ultratovush kuchli bosim kabi omillar ham salbiy ta'sir qiladi va ularni nobud qiladi.

6.**Mikroorganizmlarning o'zaro munosabati.** Mikroorganizmlar ham xilma xil munosabatda bo'ladilar. Simbioz munosabati, bunda mikroorganizmlar birbiri bilan hamkorlikda yashab, ikkala mikroorganizm ham normal rivojlanadi. Masalan: sut kislotasi bijgishni qo'zgatuvchi bakterichlar sui kislotasi ishlab

chiqarish bilan turli zamburuglari uchun muhitning rN ni pasaytirib bersa, turish zamburuglari esa shu bakterichlarga zarur vitaminlarni etkazib beradi. Haqiqiy anaerob bo'lgan mikroorganizm klostridium, pasteurianum aerob bakteriyalar bilan birga yashaydi. U sintezlangan azotli birikmalar bir qismini a'rob bakteriyalarga etkazib bersa, aerob bakteriyalar muhitdagi kislorodni yanada jadal o'zlashtirib, klostridiumga anaerob sharoit yaratadi.

Mikroorganizmlar bilan o'simliklar o'rtasidagi simbioz alohida ahamiyatga egadir. Dukkakli o'simliklar ildizida tuganak bakteriyalari mavjuddir. Bu bakteriyalar atmosferadan erkin azotni o'zlashtirib o'simlikka etkazib beradi, o'simlik esa ularga organik modda beradi. Suv o'ti bilan zamburug birgalikda yashashidan hosil bo'lgan lishayniklar hayoti ham o'zaro hamkorlikda, simbiozdan iborat holatdir. Qoramollar ichagida yashovchi ba'zi bakteriyalar kletchatkani parchalab ovqat xazm qilishiga yordam beradi, o'zi esa shu hayvonda yashaydi.

Metabioz. Hayot kechirishi ham simbiozga yaqin, ammo bunda bitta mikroorganizm ikkinchisi uchun zarur maxsulot tayarlab beradi. Ikkinchisi unga heya narsa bermasligi mumkin. Masalan: ko'pchilik chirituvchi bakteriyalar murakkab oqsillarni oddiy birikmalargacha parchalaydilar. Hosil bo'lgan birikmalar hisobiga boshqa mikroorganizmlar hayot faoliyati davom etadi.

Antibioz munosabatida mikroorganizmlar bir-biriga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Masalan: sut kislotasi bijgishni amalga oshiruvchi bakteriyalar, boshqa ko'pgina chirituvchi bakteriyalar uchun zararli bo'lgan sut kislotasini ishlab chiqaradi va ular hayot faoliyatini bo'gib qo'yadi.

Ko'pgina zamburuglar mikroorganizmlarga salbiy ta'sir-etuvchi moddalarni (antibiotiklarni) ishlab chiqaradilar. Pensillin, streptomitsin, aureomitsin, xloromitsin, tetrotsiklin, terramitsin va x.z. antibiotiklarni misol qilib olsak bo'ladi.

Yana parazit yashash ham bo'lib, bunda faqat bitta mikroorganizm boshqa organizm hisobiga yashaydi. Boshqa organizmga foydasi tegmaydi, aksincha zarar keltiradi.

**7.Xulosa.** Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, mikroorganizmlar ham boshqa tirik mavjudodlar singari organik olamning bir bo'lagi hisoblanadilar. SHuning uchun ular o'zlari yashab turgan muhit omillari ta'siridan chetda qololmaydilar. Ularning havoda, suvda tuproqda, o'simlik va hayvonlarda tarqalishi, hayot faoliyati ana shu muhit omillari ta'siriga moslashuvidan kelib chiqadi. Aks holda hayot kechira olmas edilar.

#### SAVOLLAR:

1. Mikroblar bilan suv o'rtasida qanday boglanish bor?
2. Gipertonik va gipotonik eritma deganda nimani tushunasiz?
3. Plazmoliz va plazmotiz qanday sodir bo'ladi?
4. Harorat ta'siriga ko'ra mikroorganizmlar qanday guruhlarga ajratilgan?
5. Muhit reaksiyasi mikroblarga qanday ta'sir qiladi?
6. Mikroorganizmlarning kislorodga munosabati bo'yicha qanday guruhlarni bilasiz?
7. Quyosh nuri guruxlarini bilasizmi?
8. Quyosh nuri mikroorganizmlarga qanday ta'sir qiladi. Simbioz nima? Misollar keltiring.

9. Metabioz nima?

10. Anabioz va parazitizm haqida nimalarni bilasiz?

## 5 MAVZU: MIKROORGANIZMLARNING OZIQLANISHI NAFAS OLISHI

Reja:

1. Mikroorganizmlarning xujayralarga oziqa moddalar kirishi.
2. Plazmoliz, plazmoptis va turgor to'g'risida tushuncha.
3. Geterotroflar va avtotroflarga ularning asosiy xarakteristikasi.
4. Mikroorganizmlarni nafas olishi to'g'risida tushuncha.
5. Mikroorganizmlar nafas olish tiplari.

**1. Mikroorganizmlarning xujayralarga oziqa moddalarni kirishi.** Tirik organizmning asosiy xususiyatlaridan biri moddalarning almashinishi. Bu ikki jarayonni o'z ichiga oladi: birinchisi mikroob xujayrasidagi asosiy qismlarni sintez qilish uchun tashqi muhitdan kerakli oziq moddalarning mikroob xujayrasiga kirishi. Ikkinchisi esa mikrooblarning hayot faoliyatida paydo bo'lgan moddalarning tashqi muhitga chiqishi, ya'ni almashinuv jarayoni. Almashinuv (metabolizm) ikkiga: assimilyasiya (anabolizm) va dissimilyasiya (katabolizm) ga bo'linadi. Bu ikkala jarayon bir-biri bilan tirik xujayrada doim chambarchas bog'liq va ajralmasdir. Mikroorganizmlarda oziq xazm qiladigan mahsus organ yo'q. Oziqni ular butun tanasi bilan ikki tomonlama osmatik hodisalar hisobiga iste'mol qiladi. Natijada ma'lum oziq moddalarning to'xtovsiz ravishda xujayraga o'tishi va moddalar almashinuvi mahsulotining xujayrasi bir sutkada vazniga ko'ra 20-30 marta ko'p oziqli moddalarni o'zlashtiradi. Oziq moddalar mikroob xujayrasiga diffuziya yo'li bilan o'tadi. SHuning uchun moddalar suvda erigan holda bo'lishi kerak. Buning uchun mikroblar o'zlarining fermentlari bilan murakkab oziq moddalarni ximiyaviy usulda oddiy moddalarga aylantiradi, natijada oziq moddalar mikroob xujayrasiga diffuziya qila boshlaydi, ammo mikroob xujayrasiga moddalarning o'tishi bu oddiy mexanik xarakter bilan o'tishi emas. Bu murakkab fizika – ximiyaviy jarayondir. Bu jarayonda moddalar konsentratsiyasi, xujayra qobig'ining o'tkazish xususiyati, moddalar izoelektrik nuqtasi va boshqalarning ahamiyati katta. Bunda anabolizm va katabolizm bir vaqtda o'tadi, chunki bitta modda assimilyasiya va dissimilyasi jarayonlarida birdaniga ishtirok qilishi mumkin. Mikroob xujayrasiga o'tgan oziq moddalar unda qaytadan sintez qilinib, murakkab moddalarga aylanadi, so'ng mikrooblarning protoplazmasiga singadi. Qabul qilingan oziqli moddalar kolloid holga aylanadi va undan sirtga diffuziyalanib chiqib olmaydi. SHu tariqa xujayrada to'plangan oziqli moddalardan mikroob o'z tanasini tashkil etadi va shu moddalar hisobiga ko'paya boshlaydi. Bakteriyalarning normal oziqlanishi uchun xujayra ichidagi va atrof-muhitdagi tuzlarning konsentratsiyalari to'g'ri nisbatda bo'lishi katta ahamiyatga egadir.

**2. Plazmoliz, plazmoltiz va turgor to'g'risida tushuncha.** Atrof – muhitdagi tuzlarning optimal konsentratsiyasi 0,5 % li natriy xlorid eritmasidir. Agarda mikroblar gipertonik tuz eritmasiga, ya'ni 2 % dan yuqori konsentratsiyali tuz eritmasiga solib ko'rilsa, xujayradan suv tashqariga diffuzlanib chiqib ketadi.

Natijada protoplazma burishib qoladi, ya'ni plazmoliz xodisasiga uchraydi va nobud bo'ladi. Oziq – ovqat, sabzavot, go'sht, terini tuzlash va mevalarni shakarlash (qiyom qilish) usullari shunga asoslangan. Gipotonik eritmaga yoki distillangan suvga solib qo'yilgan bakteriya xujayralari suvni shimib rosa bo'kadi (shishadi). Bu xodisa plazmoptis deb ataladi.

### **3. Geterotroflar va avtotroflar ularning asosiy xarakteristikasi.**

Mikroorganizmlar uglerod o'zlashtirishiga va energiyaning mansabiga ko'ra to'rtta gruppaga bo'linadi:

1. Ftotroflar bu turli bakteriyalar uchun energiya manbai sifatidagi yorug'likdir.
2. Xemotroflar bu turli bakteriyalarga energiya manbai sifatidagi ximiyaviy moddalar.
3. Utotroflar uglerodni bevosita karbonat angidridan o'zlashtira oladilar. Autotroflarning ba'zilar polietilen, fenol va boshqa noorganik moddalarni ham o'zlashtirishi mumkin.
4. Geterotroflar – faqat tayyor organik birikmalardan uglerod manbalari sifatida foydalanadi.

Hozirgi yangi klassifikatsiyaga ko'ra autotroflar litotroflar deb nom olgan. U grekcha so'z bo'lib, litostosh va trofos oziqlanish ma'nosini bildiradi. Bu turli bakteriyalar energiyasini noorganik moddalarning (vodorod, metan, gazi, ammiak, temir, oltingugurt birikmalari va boshqalar) oksidlanish reaksiyasi orqali oladi. Tabiatda moddalarning almashinishiga talab katta. Ammo bu katta ziyon ham keltiradi. CHunki bunday almashinuv betonni parchalashga, temirni zanglashga, umumiy neftning 10% gacha parchalanishiga sabab bo'ladi. Geterotroflar esa organotroflar nomini olib, veterinariyada ahamiyati katta. Ular ikkita katta gruppaga bo'linadi:

1. **Saprofitlar.**
2. **Parazitlar**

Saprofit – lotincha so'z bo'lib, o'lgan substratlarda yashaydi, degan ma'noni bildiradi. Tayyor organik birikmalardan foydalanadi va er yuzidagi mikroorganizmlarning ko'pini tashkil qiladi.

Parazit ham lotincha so'z bo'lib, boshqa tirik organizmlarning sathida yoki ichida yashab, shu tirik organizm hisobidan oziqlanadi.

**4. Oziqlanish jarayonida fermentlarning ahamiyati katta.** CHunki mikroorganizmlar turli organik moddalarni ximiyaviy ravishda parchalab, shu yo'l bilan oziqlanadi va ba'zilar shu jarayonda nafas oladi. mikroorganizm parchalangan organik moddalarni qabul qilib, so'ngra ularni o'z xujayrasida qaytadan sintez qiladi va tanasining ayrim qismlarini tuzadi.

Fermentlar oziqlanish va nafas olish jarayonlarida ishtirok etib ikkiga bo'linadi. Bu fermentlardan ekzofermentlar (ektoenzimlar), tevarak –atrofdagi muhitga chiqariladi va ikkinchi xil fermentlar endofermentlar (endoenzimlar) mikroorganizm xujayrasining o'zi bilan bog'langan bo'ladi. Mikroblar o'z faoliyati davomida ektofermentlarni oziqlantiruvchi muhitga ajratadi, ular bakterial filtdan o'tadilar, murakkab oziq moddalarni (oqsillar, kraxmal, kletchatka va boshqalarni) parchalab, hazm qilish uchun tayyorlaydilar.

Endofermentlar xujayra protoplazmasi bilan mustahkambog‘liq bo‘lib, faqat xujayra ichiga kirgan oziq moddalarni parchalaydilar va ularni xujayraning asosiy qismlariga aylantiradilar.

1898 yilda L.Pasterning shogirdi Emil Dyuklo fermentlarning nomlariga “aza” so‘zini qo‘shishni tavsiya etdi. Masalan, kraxmalga ta’sir etadigan fermentni – amilaza, yog‘ moddalariga ta’sir etuvchini – lipaza va oqsilga ta’sir etuvchini – prgoteinaza deb amala boshlandi. Ammo ba’zi bir fermentlarning eski nomlari ham qoldi.masalan, oshqozon shirasining fermenti pepsin, so‘lakning fermenti –ptialin va boshqalar. Zamonaviy biologiya sanoatida fermentlar ishlatilmaydigan korxonalar kamdan-kam.

### **Fermentlar**

Mikrob xujayrasida o‘tadigan jarayonlar fermentlar yordamida o‘tadi. Fermentlar bio katalizatorlar bo‘lib tiri k to‘qima va xujayra orqali hosil qilinadi.

Fermentlar (enzimalar) oziqlanishi va nafas olish jarayonlarida ishtirk etishadilar.

Ular ikki guruhga bo‘linadi:

Ekzofermentlar – ular xujayra strukturasi bilan ham bog‘langan bo‘lib, tashqi qavatga chiqib, tashqi muxit bilan aloqada bo‘ladilar.

Endofermentlar – bu fermentlar protoplazma bilan bog‘langan bo‘lib, xujayra ichida o‘z faoliyatini ko‘rsatib boradi.

### **Fermentlarni belgilari.**

Hamma fermentlar bir komponentli va ikki kopmonentli bo‘ladi.

Bir komponentli fermentlar faqat oqsildan iborat.

Ikki komonnetli – oqsil tashuvchi, prostetik yoki aktiv gruppadan iborat.

### **Fermentlarni asosiy xususiyatlari.**

Spetsifikligi (mahsus ta’sir etishligi). Fermentlar faqat mahsus ximiyaviy birlashmalar gruppalariga ta’sir etadi.

Masalan Laktaza faqat sut shakarini parchalaydi.

Fermentlarning katalitik aktivligi hammiqdorda bo‘ladi.

(masalan 1 g amilaza 1 t kraxmalni parchalashi mumkin).

Termolabligi – fermentlar isitishda tezda parchalanadi (Masalan, 50-60<sup>0</sup> daraja issiqlikda fermentlar o‘zining aktivligini pasaytiradi. 80<sup>0</sup> darajada aktivligini yo‘qotadi.)

Fermetlarning aktivligi 30-50<sup>0</sup> darajada yaxshi o‘tadi. 37-40<sup>0</sup> darajada aktiv bo‘ladi.

Ta’siri ma’lum rN muhitda o‘tadi.

(Masalan pepsin rN –ning 1.5-2,5 tripsin – 7,8-8,7 muhitda yaxshi ta’sir etadi).

### **Fermentlarni klassifikatsiyasi.**

Hozir 1000 dan ortiq fermentlar mavjud. Hamma fermentlar 6 sinfga bo‘linadilar.

Oksidoreduktazalar.

Transferaza



Gidrolaza

Liazalar

Izomeraza

Ligaza

Oksidoreduktazalar – nafas olish jarayonlarda vodorod va kislorod tashishni aktivlashtiradi. Bu gruppaga 180 dan ortiq fermentlar kiradi. (Oksidoreduktazalar bu oksidlab tiklash fermentlari).

Transferazalar – bu tashuvchi fermentlar – bu gruppaga 170 fermentlar kiradi.

Gidrolaza – bu fermentlar gidroliz reaksiyani tezlatadi. Ular murakkab moddalarni oddiy moddalarga parchalab, suv molekulani qo‘shadi. Bularga 180 fermentlar kiradi.

Liazalar - murakkab organik birikmalarni chuqurroq parchalaydi. Bu gruppaga 90 da fermentlar kiradi.

Izamerazalar- molekulada vodorodni xarakatlantirib ko‘chishga yordam beradi. Bu fermentlarni moddalarni almashishda ahamiyati katta 50.

Ligaza yoki sintetaza – oddiy birikmalar murakkab birikmalarning sintezlashni tezlashtiradi. Bu guruhga 40 dan ortiq fermentlar kiradi.

**4.Mikroorganizmlarni nafas olishi to‘g‘risida tushuncha.** Ma’lumki, atmosfera tarkibida taxminan 78 % azot, 20 % kislorod va 0,03 – 0,09 gacha karbonat kislota (karbonat gazlar) bor. SHu gazlarda asosiy rolni kislorod o‘ynaydi. CHunki bakteriyalarning nafas olishi murakkab biologik5 jarayon bo‘lib, mikroorganizmlarga turli organik birikmalarni sintezlash uchun kerakli energiya shu tufayli hosil bo‘ladi. Bakterniyalar esa hayvonlar va o‘simliklar kabi nafas olishda kisloroddan foydalanadi.

Demak, mikroorganizmlar xujayrasining rivojlanish va o‘sishi uchun zarur bo‘lgan oziqlanish jarayoni bilan birga bakteriyalar organizmda moddalar almashinuvining nafas olish jarayoni ham doim sodir bo‘lib turadi. Natijada bakteriya xujayrasi o‘ziga kerakli energiyani oladi.

Ma’lumki, yashil o‘simliklar energiyani xlorofill yordami bilan quyoshdan oladilar. Mikroorganizmlarning ko‘pchilik qismi quyosh energiyasidan foydalanmaydi va energiyani issiqlik ajralib chiqadigan ximiyaviy reaksiyalar natijasida oladi. Bu ajratilgan energiya bakteriya xujayrasini xarakatga keltiruvchi kuch hisoblanadi. SHu energiya yordamida bakteriya xujayrasida murakkab organik birikmalar sintezlanadi.

Mikroblar energiyani ko‘pincha azotsiz moddalardan oladi. Ko‘pchilik mikroorganizmlar nafas olish uchun havodagi erkin kisloroddan foydlanadi, ular kislorodni yutadi va karbonat angidrid gazini ajratadi. Bu maxsus fermentlar ishtirokida yuz beradi. Ammo ba’zi mikroorganizmlar kislorodsiz muhitda ham yashashlari mumkin. Turli mikroorganizmlarning erkin kislorodga muhtoj emasligi 1861 yilda L.paster tomonidan aniqlandi. L.Paster ba’zi mikroorganizmlarda hayot faoliyati uchun kerakli energiya bijg‘ish jarayonida hosil bo‘lishini isbotladi.

**5.Mikroorganizmlar nafas olish tiplari.** Mikroorganizmlar kislorodga muhtoj yoki muhtoj emasligiga ko‘ra ikkita katta gruppaga bo‘linadi:

1) aeroblar – havodagi erkin kislorod bilan nafas oluvchi mikroorganizmlar (aer – havo soʻzidan olingan);

2) anaeroblar – havodagi erkin kisloroddan nafas olmaydigan mikroorganizmlar (an-yoʻq, aer – havo soʻzidan olingan). Aeroblar va anaeroblar orasida keskin chegara yoʻq. SHuning uchun aerob va anaerob mikroorganizmlar oʻz navbatida quyidagilarga boʻlinadi:

1. Obligat (qatʻiy) aeroblar – atmosfera havoda 20 % kislorod bor sharoitda yaxshi rivojlanadi. Bular zich yoki suyuq oziq muhitlarining sirtida yashab (brutsellalar, sil mikobakteriyalar va xakazo) oksidlanadigan substratdan havo kislorodiga vodorodni olib borishga yordam beradigan ferment hosil qiladi.

2. Mikroaerofillar – kislorodga kamroq muhtoj. Kislorodning yuqori konsentratsiyasi bu gruppada mikroorganizmlarini oʻldirmasa-da, ularning oʻsishini, rivojlanishini susaytiradi (aktinomitsetlar, leptospirallar va hakazo).

3. Obligat (qatʻiy) anaeroblar – molekulyar kislorodsiz sharoitda rivojlanadi va molekulyar kislorodning zaharli rivojlanishini toʻxtatuvchi faktor boʻladi (Bats. tetani, Vats. batulinus va hakazo).

4. Fakultativ anaeroblar – molekulyar kislorodning bor-yoʻqligiga qaramay yashaydi va rivojlanadi (koʻpincha patogen va saprofit mikroblar).

Aerob bakteriyalarnafas olish jarayonida turli organik moddalarni (uglevodlar, yogʻ, oqsil, spirtlar, organik kislotalar va boshqa birikmalarni ) oksidlaydi. Toʻla oksidlanishda bir gramm molekula glyukozadan maʼlum miqdor kaloriya issiqlik hosil boʻladi. Bu issiqlik yashil oʻsimliklarda uglekislotalardan va suvdan fotosintez orqali hosil boʻlgan hamda uglevodning molekulasida akkomulyasiya boʻlgan potensial energiyaning zapasiga tengdir.

Toʻla boʻlmagan oksidlanishda esa issiqlik miqdori ham kam boʻladi. Anaeroblarda nafas olish jarayoni fermentatsiya yoʻli bilan oʻtib, issiqlik kam miqdorda hosil boʻladi.

Aerob nafas olish jarayonining tezligi kulturaning yoshiga, muhitning temperaturasiga va oziqmuhitlariga bogʻliqdir. Aktiv rivojlanib turgan mikroblarning kulturasi 1 soatning ichida 1 mg bakteriyalarning quruq moddalari hisobiga 2500 – 5000 mm<sup>3</sup> kislorod singdiradi (yutadi). Oziqlar bilan toʻla taʼminlanmagan, och holdagi azot moddalar yoʻq muhitlarda yashayotgan bakterial kultura esa faqat 10-150 mm<sup>3</sup> kislorodni singdiradi. YOsh mikroblar kulturalari oʻzining hayot faoliyatiga kerakli boʻlgan issiqlikni koʻproq hosil qiladi. Ortiqcha hosil boʻlgan energiyaning bir qismi ATF ning makroergik aloqalaridan akkomulyasiya boʻlib toʻplanadi. Maʼlum miqdorda esa tashqi muhitga chiqariladi. Masalan, ichak tayoqchasi umumiy hosil qilgan issiqlikni assimilyasiya jarayonida faqat 31 % - ini sarflaydi. Proteus vulgaris bakteriyalar esa 20 % va qorin tifini qoʻzgʻatuvchi salmonella umumiy energiyadan faqat 12 % ni oʻziga ishlatib, qolgan qismini atrof-muhitga chiqaradi. SHuning uchun goʻng va axlatlardagi ortiqcha issiqlik mikroblarning koʻpayishiga sabab boʻladi. Bu bakteriyalar kompost qilishda qoʻllanadi. CHunki kompostda baland temperatura hosil boʻlishi natijasida goʻngdagi pashsha lichinkalari va gijjalarning tuxumlari halok boʻladi. Bunday goʻngni zaharsizlantirish usuli – biotermik usul deyiladi.

## 6-MAVZU: MIKROORGANIZMLARNING METABOLIZMI

Reja:

1. Katabolizm va biosintez tushunchasi.
2. Mikroorganizmlarda modda almashinuvida fermentlarning roli
3. Fermentlar klassifikatsiyasi Mikroorganizmlar hujayralarida energiya yigilishi

**1. Katabolizm va biosintez tushunchasi.** Mikroorganizmlar hujayrasi ichiga kirgan ozuqa moddalar turli-tuman ximiyaviy reaksiyalar qatnashadilar. Bu jarayonlarni umumiy bitta soʻz bilan metabolizm yaʼni moddalar almashinuvi deymiz. Metabolizm hayotiy muhim ikki jarayondan katabolizm va biosintezdan iborat. (Oldinlari dissimilyasiya, assimilyasiya deyilgan).

**Katabolizm** – ozuqa moddalari uglevodlar, yoglar, oqsillar oksidlanish natijasida parchalanish va energiya ajralib chiqishi jarayonlaridir. Mikroorganizmlarda katabolik jarayonlar ikki yoʻl bilan aerob nafas olish va bijgish bilan boʻladi. Aerob nafas olishda ozuqa moddalarining toʻliq parchalanishi (karbonat angidrid va suvgacha) va koʻp miqdorda energiya hosil boʻladi va energiyaga boy moddalar (etil spirti, sut kislotasi, moy kislotasi va boshqa hayotiy zarur kislotalar) hosil boʻladi. Ajralib chiqayotgan energiya ATF molekulasida yigiladi.

**Biosintez** – hujayrada NK, oqsil polisaxaridlar kabi makromolekulyarlar moddalarning hosil boʻlish jarayonidir. Bu jarayon energiya oʻzlashtirish bilan sodir boʻladi. Energiya ATF shaklida oʻzlashtiriladi. ATF esa fotosintez, xemosintez, nafas olish, bijgish jarayonlarida hosil boʻladi. Bu ikki jarayon bir vaqtda sodir boʻladi. Koʻpchilik oraliq maxsulotlar katabolizm ham biosintezda ham ishtirok etadilar.

### **2. Mikroorganizmlarda moddalar almashinuvida fermentlarning roli.**

Almashinuvining (oziqlanish, nafas olish va x.zo) hamma koʻrinishlarida ximiyaviy reaksiyalar sodir boʻladi. Bular esa biokatalizatorsiz amalga oshmaydi. Fermentlar minglab reaksiyalarni katalizatorsiz amalga oshmaydi. Fermentlar minglab reaksiyalarni katalizlaydilar, va molekulyar massasi 10000 dan bir qancha milliongacha etgan oqsil moddalardan tashkil topadilar

**3. Fermentlar klassifikatsiyasi.** Ularni Xalqaro bioximiklar ittifoqi fermentlar komissiyasi tomonidan 6ta asosiy sinfga ajratgan.

1. Oksidoreduktazalar (oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarni katalizlovchi fermentlar)

2. Transferazalar (bir birikmadan ikkinchisiga alohida radikallar, molekulaning bir qismini yoki yaxlit atomlar guruhini oʻtkazishni katalizlovchi fermentlar).

3. Gidrolazalar (suv ishtrokida oqsil yog, uglevodlar kabi murakkab moddalarning parchalanishini katalizlovchi fermentlar).

4. Liazalar (substratda qoʻsh bog hosil qilib maʼlum ximiyaviy gruppalarni ajralishini yoki qoʻsh boqqa birikishini katalizlovchi fermentlar).

6. Ligazalar (oddiy organik birikmalardan murakkab birikmalar sintezini katalizlovchi fermentlar).

Fermentlarni juda ko'p xususiyatlari mavjuddir. Bunday xususiyatlariga spetsifikligi, termolabilligi, rN muhitga munosabati va x.z.lar kiradi. Bu xossalarni bioximiyada to'liq o'rganiladi. Mikroorganizmlar hujayralarini kichik bo'lishiga qaramasdan, ular xilma xil fermentlarni sintezlay oladilar. Odatda fermentlar mikroblar hujayrasi ichidagi reaksiyalarini katalizlaydilar va hujayra ichida bo'ladilar. Bunday fermentlarni endofermentlar deyiladi. Ba'zi fermentlar mikroblar hujayrasidan tashqi muhitga chiqadilar, bunday fermentlar ekzofermentlar deyiladi.

**Mikroorganizmlar hujayrasida energiya yigilishi.** Mikroorganizmlar hujayrasida energiya yigilishi ham boshqa tirik organizmlardagidek makroergik boglarda mujassamlangan. Makroergik boglarning gidrolitik parchalanishi bilan energiya ajralib chiqadi va boshqa biosintetik jarayonlarga sarflanadi. Energiyani yiguvchi va o'tkazuvchi modda sifatida hujayradagi adenazintrifosfat (ATF), adenzindifosfat (ADF), sitozintrifosfat (STF), uridintrifosfat (UTF), guanazintrifosfat (GTF), kreatinfosfat, atsetilfosfat va x.k.moddalarni keltirish mumkin. ATF yoki boshqa makroergik boglarni maqlovchi moddalarning oxirgi fosfati ajralishida  $3,4 \cdot 10^4 - 5,0 \cdot 10^4$  Dj energiya ajraladi. Odatdagi ximiyaviy boglar ajralishida esa  $1,3 \cdot 10^4$  Dj energiya ajraladi. SHuning uchun ham yuqoridagi moddalarni makroergik boglarni saklovchilar deymiz. SHu moddalar hisobiga hujayrada energiya to'planadi, sarflanadi va bioximiyaviy jarayonlar borishda juda katta rol o'ynaydi

## 7-MAVZU:MIKROORGANIZMLARNING O'SISHI VA KO'PAYISHI

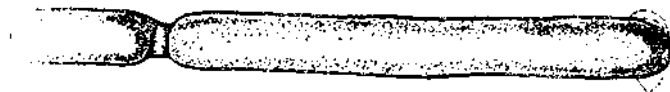
Reja:

1. Mikroorganizmlarni o'sishi va ko'payishi to'g'risida tushuncha
2. Mikroorganizmlarni ko'payishi
3. Mikroorganizmlarni o'sishi

Mikroorganizmlar ham boshqa tirik organizmlar kabi o'sadi va ko'payadi. **O'sish** deganda hujayradagi butun kimyoviy moddalarning ( oqsil, RNK, DNK va boshqalar ) bir - biriga mutanosib tarzda ko'payishi tushiniladi. O'sish natijasida hujayraning kattaligi va massasi oshadi. Hujayraning kattaligi ma'lum darajaga etkandan so'ng, u ko'paya boshlaydi.

**Ko'payish** deb mikroorganizm hujayra sonining oshishiga aytiladi. Ko'payish ko'ndalangiga bo'linish yo'li bilan, cho'zilish (peretyajka) yo'li bilan, **kurtaklanib** yoki **spora** hosil qilib amalga oshadi. Umuman, prokariotlarning ko'payishi jinssiz binar bo'linib ko'payishdir. Ko'payish jarayoni hujayraning uzayishidan, nukleoidning ikkiga bo'linishidan boshlanadi. **Nukleoid** superspirallashgan, zich joylashgan DNK molekulasidir (u **replikon** ham deyiladi). Mikroorganizmlarda ham DNKning replikatsiyasi, **DNK-polimeraza va boshqa fermentlar** orqali amalga oshadi. DNK ning replikatsiyasi, bir vaqtning o'zida, qarama - qarshi yunalishda ketadi va u ikkilanib qiz hujayralarga o'tadi. Qiz hujayrada ham DNK ketma - ketligi ona hujayranikidek bo'ladi. Replikatsiya bakteriya hujayrasining ko'payishiga ketadigan vaqtning 80% ni egallaydi.

DNK replikatsiyasidan so'ng, hujayralararo to'siq hosil bo'ladi. Bu murakkab jarayondir. Avvalo hujayraning ikki tomonidan sitoplazmatik membrananing ikki qavati o'sadi, so'ngra, ular orasida **peptidoglikan** (murein) sintezlanadi va nihoyat to'siq hosil bo'ladi (24-rasm).



### Bakteriyalarda to'siq paydo bo'lishi.

To'siq ikki qavat sitoplazmatik membrana va peptidoglikandan iborat. DNK replikatsiyasi davomida va bo'luvchi to'siq hosil bo'lishi vaqtida hujayra uzluksiz o'sadi. Bu vaqtda hujayra devorining peptidoglikani, sitoplazmatik membranasi, yangi ribosomalar va boshqa organellalar, birikmalar, xullas, sitoplazmadagi birikmalar hosil bo'ladi. Bo'linishning oxirgi stadiyasida qiz hujayralar bir-biridan ajraladi. Ba'zan esa bo'linish jarayoni oxirigacha bormay, bakteriya hujayralarining zanjiri hosil bo'ladi.

Tayoqchasimon bakteriyalar bo'linishidan oldin bo'yiga o'sadi va ikkiga bo'lina boshlaydi. Tayoqcha o'rtadan sal torayadi va ikkiga bo'linadi. Agar hujayra ikki bir xil bo'laklarga bo'linsa, bunga **izomorf** bo'linish (izo - teng) deyiladi. Ko'pincha **geteromorf** bo'linish kuzatiladi.

Agar hivchinli hujayra bo'linsa, qiz hujayrada ko'pincha hivchinlar bo'lmaydi ular ona hujayrada qoladi. Keyinchalik qiz hujayradan hivchin o'sadi. Demak, ona hujayra birlamchi hujayra devori, fimbriylar, hivchinlarga ega bo'ladi. Spiroketalar, rikketsiyalar, ba'zi achitqilar, zambrug'lar, sodda hayvonlar (protistlar) ko'ndalangiga bo'linib ko'payadi. Miksobakteriyalar "**cho'zilib**" yoki "**tortilib**" («**peretyajka**» **hosil qilib**) ko'payadi. Avval hujayra bo'linadigan joyidan torayadi, so'ngra hujayra devori ikki tomonidan hujayraning ichki tomoniga qarab bo'rtadi va oxirida, ikkiga bo'linadi. Qiz hujayra o'zi sitoplazmatik membranasi bo'lgani xolda, hujayra devorini vaqtincha saqlab qoladi. **Sellibera** avlodiga mansub bakteriyalar kurtaklanish yo'li bilan ko'payishi kuzatilgan. Azotobakterning ko'payishida hujayra avval sakkizga o'xshash bo'ladi, undan ikkita hujayra hosil bo'ladi. Hosil bo'lishini K. I. Rudakov sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalarda kuzatgan. Bunda bakteriya hujayrasi go'yo sporangiyaga o'xshab qoladi va uning ichida etilgan gonidiyalar tashqariga chiqadi.

Ba'zi bakteriyalarda jinsiy jarayon ham kuzatilib, unga **kon'yugatsiya** deyiladi. Bu xil ko'payish haqida «Bakteriyalar genetikasi» mavzusida ma'lumot beriladi.

SHunday qilib, o'sishi va ko'payishi natijasida mikroorganizmlar **koloniyasi** hosil bo'ladi. Ularning ko'payishi juda katta tezlikda amalga oshadi. Generatsiya vaqti mikroorganizm turi, yoshi, tashqi muhit (ozuq muhit tarkibiga, temperaturaga, rN) ga bog'liq. Generatsiya vaqtining eng optimal muddati 20-30 minut bo'lsa, 2 soatda 6 ta generatsiya olish mumkin. Odamning shuncha avlodini olish uchun esa

120 yil vaqt lozim bo‘ladi. Ammo bakteriyalar uzoq vaqt 20 minutlik generatsiya hosil qilish yo‘li bilan ko‘paya olmaydi. Agar ular bir xil jadallikda ko‘payganda edi, bir dona ichak tayoqchasi *E. coli* 24 soatdan so‘ng  $2^{72}$  yoki  $10^{22}$  avlod qoldirgan bo‘lar edi, bu esa 10 minglab tonnani tashkil qiladi. Bakteriyaning o‘shishi shu tarzda davom etsa, 24 soatdan so‘ng to‘plangan massa er shari massasidan bir necha marta og‘ir bo‘lib chiqar edi. Ammo, amalda bunday bo‘lmaydi, chunki oziqa moddalarning etishmasligi va hosil bo‘lgan mahsulotlar bakteriyaning ko‘payishini cheklaydi. Oziqa muhiti oqib turganda bakteriyalar har 15 - 18 minutda bo‘linib turadi. Suyuq oziq muhitda bakteriyalar o‘shish tezligining vaqtga qarab o‘zgarishini kuzatish mumkin. Oziq muhitga tushgan mikroorganizmlar avvalo unga moslashadi, so‘ng tezlik bilan ko‘payadi va maksimumga chiqadi. Oziq moddalarning kamayishi va hosil bo‘lgan mahsulotlarning ko‘payishiga qarab, o‘shish sekinlashadi va to‘xtaydi (25-rasm).

Agar bakteriyalar yangi tayyorlangan oziq muhtiga ekilsa, birinchi davrda ular ko‘paymaydi, bu davr **lag-faza** davri deyiladi, lag-faza davrida bakteriyalar oziq muhitga moslashadi. Oziq muhitning  $rN$  i yoki uning tarkibi organizm uchun qulay bo‘lmasa, unda lag-faza uzoq davom etadi. Bulardan tashqari, bakteriyalar hujayrasi bo‘linishga tayyor bo‘lmasligi yoki zaxira oziq moddalar etarli bo‘lmasligi, energiya etishmasligi natijasida ham lag-faza davri cho‘zilib ketadi. Qulay sharoitda lag-faza juda tez o‘tadi:

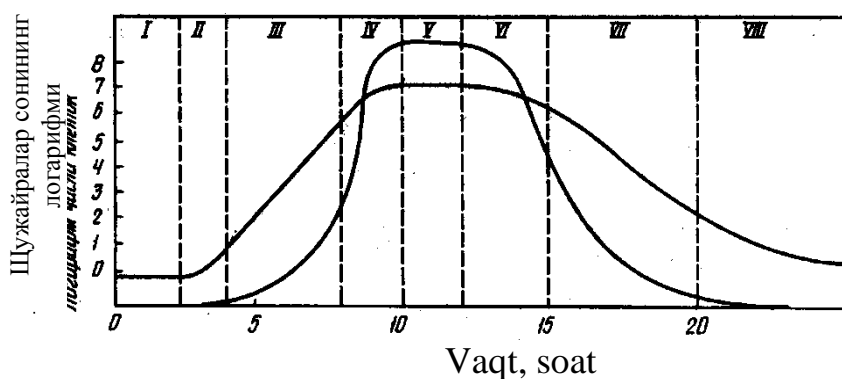
1. **Lag-faza** davrida hujayralarda nuklein kislotalar miqdori ko‘payadi, bu esa ko‘plab oqsil sintezlanishiga olib keladi. Hujayralar suvga to‘yinadi, fermentlarning aktivligi ortadi, buni I. L. Rabotnova va boshqalar (1959) aniklaganlar.

2. Lag-fazadan so‘ng **eksponensial faza** boshlanadi, bu fazada hali moddalar almashinuvida zaharli moddalar hosil bo‘lmagan bo‘lib, bakteriyalar tezlik bilan ko‘payadi.

3. **O‘shishni sekinlashtiruvchi faza**. Bu fazada endi oziq moddalar kamayadi va moddalar almashinuvi natijasida zaharli moddalar to‘planadi, bu esa hujayralarning ko‘payishiga to‘sqinlik qila boshlaydi va hatto hujayralar nobud bo‘ladi.

4. **Statsionar faza**. Bu fazada yangi hosil bo‘layotgan va nobud bo‘layotgan hujayralar soni teng bo‘ladi.

5. **Hujayralarning nobud bo‘lish fazasi**. Bu fazada fermentlar nobud bo‘lgan hujayralarni eritib yuboradi (25-rasm).



Mikroorganizmlarning rivojlanish fazalari

Mikrobiologiyaning rivojlanishi keyingi vaqtda bu fazalarning yanada aniqlashtirdi (Mishustin, 1987) va quyidagi rivojlanish fazalariga bo'lib o'rganila boshlandi (25-rasm).

1. **Boshlang'ich (statsionar) faza** – mikroorganizmning oziq muhitga tushgandan boshlab, 1-2 soat davom etadi. Bu fazada hujayra soni ortmaydi.

2. **Lag faza** – ko'payishning tutilishi (tormozlanishi). Bu fazada bakteriyalar intensiv o'sadi, ammo ularning bo'linishi juda kam bo'ladi. Bu ikki fazani bakteriya populyasiyasi rivojlanishining muhitga **moslashuv fazasi** desa bo'ladi.

3. **Logarifmik faza** – eksponensial ko'payish fazasi. Ko'payish katta tezlikda ketadi, hujayralar soni geometrik progressiya bo'yicha ortadi.

4. **Manfiy tezlanish fazasi** – hujayralar kamroq faol bo'ladi, generatsiya vaqti cho'ziladi, chunki oziqa kamayadi, zaharli moddalar hosil bo'ladi, natijada ko'payish susayadi, ba'zi hujayralar o'ladi ham.

5. **Statsionar faza** – hosil bo'ladigan hujayralar soni o'ladiganlari soni bilan tenglashadi. SHuning uchun tirik hujayralar soni ma'lum vaqt davomida bir xil darajada turadi. Tirik va o'lgan hujayralar soni sekin - asta ko'payadi. Bu faza yana boshqacha "**maksimal statsionar**" faza deb ham ataladi, chunki hujayralar soni maksimumga etadi.

**6 - fazada** o'lgan hujayralar soni ko'payadi,

**7 - faza** - hujayralarning **logarifmik o'lim fazasi** deb nomlanib, o'lish doimiy tezlikda davom etadi.

**6 – 8- o'lim fazasi.** Bu fazalarda o'luvchi hujayralar soni ko'payuvchi hujayralar sonidan ko'p bo'ladi. 6-fazada o'lgan hujayralar soni oshadi. 7 - faza hujayralarning logarifmik o'lishi bo'lib, bunda hujayralar doimiy tezlikda o'lib turadi.

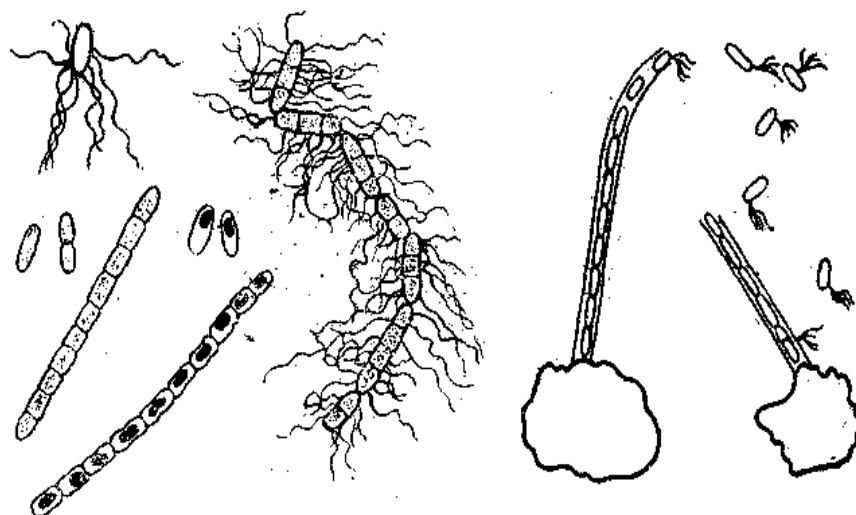
**8 - fazada** hujayralarning o'lishi asta-sekin kamayadi. Bakteriya populyasiyasining oxirgi uch fazasida (6-8 fazalar) o'lishi oziqa muhitining fizik-kimyoviy xususiyatlarini va boshqa sabablarni bakteriya hujayrasi uchun noqulay tomonga o'zgarishi bilan bog'liq. Bakteriya uchun noqulay sharoit yuzaga keladi. Hujayralar shunday tezlikda o'ladiki oxiri hammasi qirilib ketadi.

Mikroorganizmlarni biz ko'rib o'tgan yopiq idishda ko'payishida mikroorganizmlar doimo o'zgarib turuvchi sharoitda bo'ladilar (ya'ni oziqa muhiti uzluksiz oqib turmaydi, balki yopiq idishda bo'ladi).

Bakteriyalarning rivojlanish siklida bir necha bosqichni ko‘rish mumkin. Masalan, pichan tayoqchasi *Bac.subtilis* yosh vaqtida peritrixial tipda xivchinlangan va serharakat bo‘lsa, keyin xivchinlarini tashlab, tez ko‘paya boshlaydi va uzun zanjirga aylanadi. Zanjirdagi hujayralar koloniyasini shilimshiq «zoogleya» o‘rab turadi. So‘ngra har bir hujayra ichida sporalar hosil bo‘la boshlaydi, keyin hujayra po‘sti eriydi va sporalar ochilib qoladi. Spora qulay sharoitga tushib qolsa, qaytadan harakatchan batsilla o‘sib chiqadi (26-rasm). Bundan tashqari bunday rivojlanish shaklini ipsimon bakteriya — *Sladotrix dichotoma* da ham kuzatish mumkin (27-rasm).

Bundan tashqari bakteriyalarni ko‘paytirishning oziqa muxitini doimiy yangilab turib ko‘paytirish usuli ham bor.

Bu tipdagi mikroorganizmlarni ko‘paytirishni amaliyotda **xemostat** (28-rasm) yoki **turbidiostatlarda** amalga oshiriladi.

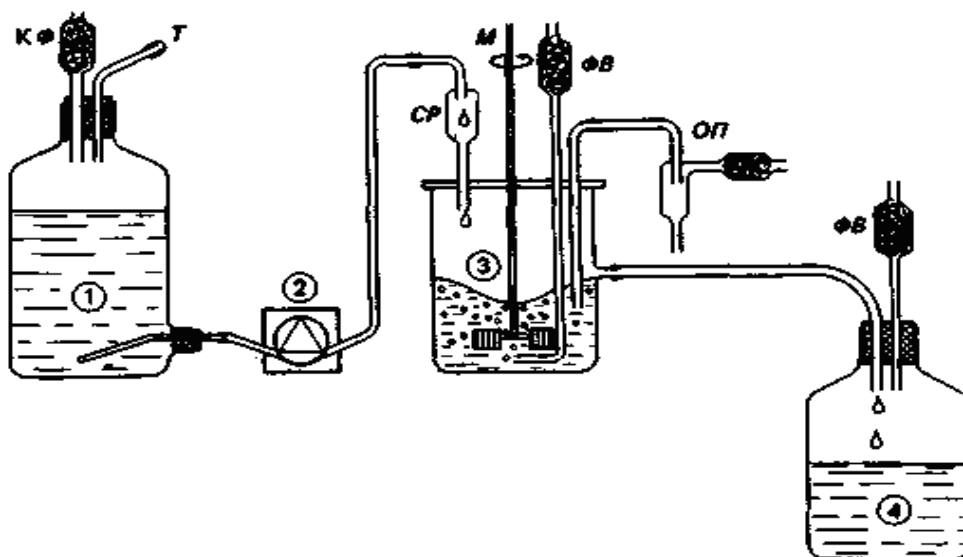


Pichan batsillasi *Bac.subtilis* ning rivojlanish sikli

*Cladotrix dichotoma* ning rivojlaiish sikli.

Sanoatda mikroorganizmlardan foydali mahsulotlar olishda bu usul keng qo‘llaniladi. Quyida xemostatni sxematik tuzilishi ko‘rsatilgan (28-rasm). Mikroorganizmlarni uzluksiz ko‘paytirish usulida doimo ularni ma‘lum ko‘payish fazasida qulay sharoit yaratib ushlab turiladi.





Xemostatda mikroorganizmlarni uzluksiz ko'payishi.

- 1 – oziqa muxitini kerak vaqtida solib turish quvuri(T)va oziqa muxitini kerak vaqtda kompensatsiyalash(to'ldirib turish) filtri(KF) bilan ta'minlangan idish;  
 2 – nasos;  
 3 – oziqa muhiti (SR) tushib turadigan xemostat: M - aralashtirgich (meshalka); FV - havo filtri; OP – namuna olish qurilmasi.;  
 4 - qabul qilish idishi: FV – havo chiqaradigan filtr

## 8-MAVZU KARBON BRIKMALARINING MIKROORGANIZMLAR TOMONIDAN BOSHQA MODDALARGA AYLANTIRILISHI

Reja:

1. Karbonat anhidrid va kislorod aylanishi
2. Spirtli bijgish va uning ahamiyati
3. Sut kislotali: bijgishi va uning ahamiyati
4. Moy kislotasi bijgish
5. Tarkibida uglerod saqlovchi ba'zi
6. Sellyuloza gemitsellyuloza lignin va pektinni parchalanishi
7. Xulosalar.

Adabiyotlar 2,3,4,6,7

**1. Karbonat anhidrid va kislorodning aylanishi.** Tabiatda barcha biologik ahamiyati elementlarning shu jumladan uglerod va kislorodning aylanishida mikroorganizmlarning ahamiyati juda kattadir. Uglerod aylanishining ikki tomoni mavjuddir. Bu kislorodning chiqishi va birikishi bilan ham bogliq.

Karbonat anhidridning fotosintezda o'zlashtirilishi va kislorod ajralib chiqishi. 2. Organik moddaning minerallashuvi va kislorodning uglerod bilan birikib karbonat anhidrid ajralib chiqishidir. Birinchi jarayon yuksak o'simliklar, suv o'tlari va fotosintezlovchi bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi. Ikkinchi jarayonni mikroorganizmlar amalga oshiradi, bunda kislorod o'zlashtirilib yana fitosintez uchun substratlar karbonat anhidrid va suv ajralib chiqadi. Havoda xajm

bo'yicha 0,03% SO<sub>2</sub> mavjud. Agar mikroorganizmlar faoliyati, inson va hayvonlar nafas olish va faoliyati natijasida uning o'rni to'latilmasa 20 yilda fotosintez uchun sarf bo'lib tugaydi. Organik moddaning planetamizda yillik hosil bo'lishi taxminan 33\*10<sup>11</sup> tonna bo'lsa, shuning asosiy qismi o'simliklar dunyosiga tegishli. SHuning uchun o'simliklarning turli-tuman qoldiqlari ham ko'p bo'ladi. SHu qoldiqlar tarkibida xilma-xil murakkab organik moddalar oqsillar, aminokislotalar, kletchatkalar, lignin, sellyuloza, yoglar, mumlar va x.zo ko'p bo'ladi. O'simliklar o'lgach uning qoldiqlaridagi organik moddalarning parchalanishi sodir bo'ladi. Bu parchalanishni tuban va takomillashgan zamburuglar, bakteriyalar aktinomitsetlar amalga oshirsa fitogen parchalanishi deyiladi. Umurtqasiz hayvonlar (sodda hayvonlar, chugalchalar, malyuskalar amalga oshirsa zoogen parchalanishi deyiladi. Tuproqda har ikkala parchalanish ham sodir bo'ladi ammo, fitogen parchalanish asosiy hisoblanadi. O'simlik qoldiqlarining parchalanishi bosqichma-bosqich amalga oshadi. Dastlab odiiy va kam polimerlashgan uglevodlar parchalandi. Polisaxaridlar (kraxmal, gemitsellyuloza, pektin va x.k. yoglar, mumlar sekin parchalanadilar. Kletchatka ayniqsa lignin juda chidamli bo'lib, mikroorganizmlar ta'sirida qiyin parchalanadilar shuning uchun ular tuproqda ko'proq to'planib qoladilar. Muhit sharoitiga qarab organik moddalar aerob va anaerob mikroorganizmlar ta'sirida parchalandi. Anaerob mikroorganizmlar ta'sirida organik moddalar parchalanganda oxirgi maxsulotlar organik kislotalar va spirtlar bo'lsa, aeroblar ta'sirida SO<sub>2</sub> va N<sub>2</sub>O bo'ladi. Endi ana shu parchalanishlardan ba'zilarini ko'rib chiqamiz.

**2. Spirtli bijgish va uning ahamiyati.** Spirtli bijgish ba'zi achitqilar asosan saxarmukos avlodi vakillari ishtirokida sodir bo'ladi. Ba'zi bakteriyalar (sarsina) va mogor zamburugning alohida vakillari ham sodir etadilar. Muhit kuchsiz kislotalik rN – 4 – bo'lganda ular yaxshi rivojlanadilar va eritmada 15-17% gacha spirt to'planadi. Trushlar geksozlarni etil spirti va karbonat angidridgacha parchalaydi. S<sub>6</sub> N<sub>12</sub> O<sub>6</sub> q2SN<sub>3</sub>SN<sub>2</sub>ONQ2SO<sub>2</sub>Q 25 kal. Bu ikki fazada iborat bo'ladi. 1. Induksion 2.Statsionar. Induksion fazada sirouzu kislotadan hosil bo'lgan sirka aldegid vodorod akseptori siatida foydalanilmay qoladi. Natijada vodorod gilitserin aldegid biriktirib oladi va eritmada glitserin, sirka aldegid va SS to'planadi. Ikkinchi fazada vodorodni sirka aldegid biriktiradi va spirt hosil bo'laveradi.



Spirtli bijgish nonvoychilikda, galla donlari va kartoshka kraxmalidan aroq ishlab chiqarishda, pivo pishirishda ham ahamiyatlidir.

**3. Sut kislotali bijgish va uning ahamiyati.** Qadimda ma'lum bo'lgan uglevodlar bijgishning ancha oddiy xili bo'lib, uni amalga oshiruvchi mikroorganizmni o'tgan asrning 60-yillarida Lui Paster qatiqdan ajratib oldi. Buni streptokoknus laktus deb ataldi. S<sub>2</sub>N<sub>12</sub>O<sub>6</sub> – 2SN<sub>3</sub> SNON SOON hosil bo'ladi. Bu faqatgina sut kislota hosil bo'lganligi uchun gomof fermentativ sut kislotali bijgish deyiladi.

Agarda glyukozada sut kislota va etil spirt hosil bo'lsa, SO<sub>2</sub> ajralib chiqsa bunday bijgish geterofermentativ sut kislotali bijgish deyiladi. Bakteriumlaktis

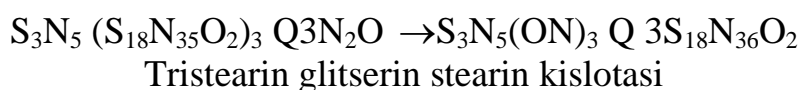
aerogenez amalga oshirsa  $S_6N_{12}O_6qSN_3SNONSOONQSN_3SN_2ONQSO_2$  shunday bijgish sodir bo‘ladi. Bifidobakteriyalar sirka kislota va sut kislota hosil qiladilar, bunday bijgish bifidobijgish deyiladi. Bunda  $2SN_6N_{12}O_6q3SN_3SOONQ2SN_3SNONSOON$  hosil bo‘ladi. Sut kislotali bijgish ahamiyati katta. Silos tayyorlashda, karam tuzlaganda, katiq pishloq tayyorlashda shu jarayon amalga oshadi.

**4. Moy kislotali bijgish.** Moy kislotali bijgishni klastridium buturikum bakteriyasi amalga oshiradi. Umuman klastridium avlodiga ko‘p bakteriyalar kiradi va ular eruvchan uglevodlarni, aminokislotalarni, azot saqlovchi siklik birikmalarni, etil spirti va sirka kislotasi aralashmalarini bijgitib turli maxsulotlar hosil qiladilar. Moy kislotali bijgish umumiy reaksiyasini tubandagicha izoxlash mumkin.

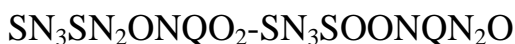


Moy kislotali bijgish sodir bo‘lsa silos, tuzlangan karamlarda yoqimsiz xid paydo bo‘ladi. Ammo, moy kislotasini ximiyaviy usullar bilan tozalab olinib sanoat ishlab chiqarishda ba’zi maqsadlarda foydalaniladi. Moy kislotasining bijgituvchisi sof kulturasidan foydalanib zavodlarda moy kislotasi olinadi.

**5. Tarkibida uglerod saqlovchi ba’zi moddalarni oksidlanishi.** Uglerod saqlovchi moddalar faqatgina bijgimasdan mikroorganizmlar ishtirokida oksidlanishiga ham uchraydilar. Masalan yoglar oksidlanib gletserin va yog kislotalariga parchalanadi. Bunda dastlab yog gidrozlanadi (lipoza ta’sirida) keyin parchalanadi.



Bu jarayon psevdomonos femoresns tayoqchasi sodir eta oladi. SHuningdek, glyukonobakter va atsetobakter avlodi vakillari etil spirtini sirka kislotasiga oksidlaydilar. Bu aerob sharoiti bo‘lsa sodir bo‘ladi va shunday izoxlanadi.



Havoli sharoitda turgan musallas va vinodan sirka kislotasi shunday hosil bo‘ladi. Uglevodlarning oksidlanishidan turli xil organik kislotalar (oksalat, kaxrabo, limon, fumar, akonit, glyukon va x.k.) hosil bo‘lishi ham mikroorganizmlar ta’sirida sodir bo‘la oladi. CHunki, shu mikroorganizmlarda shu kislotalarni hosil qiladigan fermentlar mavjud bo‘ladi.

**6. Sellyuloza, gemitsellyuloza, lignin va pektin parchalanishi.** Sellyuloza, gemitsellyuloza, lignin, pektin kabi qiyin parchalanadigan moddalar ham tuproq mikroorganizmlar ta’sirida parchalanadilar. Biosferadagi organik uglerodning 50% dan ko‘progi sellyuloza (kletchatka) tarkibidadir. Sellyuloza o‘simliklarda eng ko‘p uchraydigan (15-50% o‘simlik massasini tashkil etadi) polisaxarid hisoblanadi. Sellyuloza aerob parchalanishi. Spiroxeta sitofaga deb nomlangan tayoqchasimon bakteriya faoliyati bilan boglikdir. YAna miksobakteriyalar tarkibiga kiruvchi ko‘pgina bakteriyalarni ham parchalaydilar. Aktinomitsetlar, zamburuglar juda sekin parchalash qobiliyatiga ega.

Anaerob parchalanishni batsillalar oilasi vakillari, tipik vakili klostridium omelyanskiy (1902 yilda V.P.Omelyanskiy birinchi ajratib olganligi uchun shunday nomlangan) amalga oshiradilar. Sellyuloza parchalanishi ko‘p bosqichda

amalga oshadi. Dastlab fermentativ gidroliz sodir bo‘ladi. Disaxarid sellobioza hosil bo‘lib, keyin undan  $\beta$ - glyukozidaza ishtirokida glyukoza hosil bo‘ladi. Anaerob parchalanishida hosil bo‘lgan glyukozadan keyinchalik turli xil organik kislotalar vujudga keladi. Gemitsellyuloza parchalanishi esa juda ko‘p avlod vakillari ishtirokida sodir bo‘lishi mumkin. Bunday mikroorganizmlarga Klostridium, Batsillus, Sitofaga, Sporositofaga, Vibrio, Streptomukes, Zamburuglardan Asperkullus, Rizopus, Fomes, Poliporus avlodlari kiradilar. Gemitsellblozani parchalovchi ferment kislanaza yoki gemitsellyulaz deb nomlanadi.

Lignin parchalanishini normal iqlimiy (haroratda) Bazidiyalik zamburuglar va takomillashgan xilma-xil zamburuglar klostridium bakteriyalari amalga oshiradilar. Lignin suvda ham, organik erituvchilarda ham eritmaydigan modda bo‘lib o‘simliklarda ximiyaviy tarkibi jixatidan har xildir. Hatto bitta o‘simliklarda ham uning o‘shish fazasiga qarab har xil tarkibida bo‘ladi. Molekulyar massasi 1000-10000 atrofida bo‘lib, uglerod, vodorod, kisloroddan iborat xolos. Oksidlanganda aldegidlar hosil qilib parchalanadi, shuningdek aromatik moddalar vanilin va boshqa metoksillangan aromatik tuzilishidagi moddalarga parchalanishi ham mumkin.

Pektin moddalar parchalanganda galakturon kislotasi, pektin kislotasi, galaktoza, ksiloza, arabinoza, metil spirti, sirka kislota kabi moddalar hosil bo‘ladi. Bu modda parchalanishi ham klastridium avlodi vakillari bilan bogliq. Bu bakteriyalar pektin kislotasi hosil bo‘lgandan keyin u parchalanib galaktoza arabinoza va boshqa moddalarni hosil qilgach, shu moddalardan moy kislotasi, sirka kislotasi, oz miqdorda atseton va butil spirtlarni hosil qiladilar.

YUqorida keltirilgan ma‘lumotlardan ko‘rinib turibdiki uglerodli murkkab moddalarning parchalanishi xalq xo‘jaligida katta ahamiyatga egadir. Spirt ishlab chiqarish, vinochilik, sirka tayyorlash, pivo pishirish, novvotchilik, qatiq, pishloq tayyorlash, silos tayyorlash, sabzavotlarni tuzlash, kanopga ishlov berib tolasidan foydalanish, boshqa turli xil soxalarda ahamiyatli ekanligini ko‘rib o‘tishning o‘zi kifoya.

**7. Xulosalar.** Xulosa qilib aytganda ugrelodli moddalarning turli xil mikroorganizmlar tomonidan oksidlanish, parchalanish, bijgish natijasida turli xildagi yuqorida aytilgan moddalar hosil bo‘lishi bilan birga tuproqni o‘simlik qoldiqlaridan tozalashda, go‘ng tarkibidagi uglerodli moddalarni, chiqindilar tarkibidagi uglerodli moddalarni sanoat chiqindisidagi ligninni parchalab tuproq unumdorligi yanada oshirilishi va o‘simliklar ozuqa bilan ta‘minlanishi yaxshilanishi, o‘shish-rivojlanish yaxshilanib yana mo‘l hosil berishga kelib taqaladi. Buni ma‘ruza boshlanishida berilgan uglerod aylanishiga boglasangiz uning ahamiyati yanada chuqurroq namoyon bo‘ladi.

Savollar:

1. Tabiatda uglerod va kislorod aylanishi ahamiyati nimada?
2. Fitogen va zoogen parchalanishi nima?
3. Spirtli kislotali bijgish xillari va ahamiyatli izoxlang.
4. Sut kislotali bijgish xillari va ahamiyatini izoxlang
5. Uglerod saklovchi moddalar oksidlanishini qanday izoxlaysiz?

6. Sellyuloza va lignin parchalanishi farqi nimalardan iborat
7. Pektin va gemitsellyuloza parchalanishining to'qimachilik sanoatida (zigir, kanop tolalarini olishd) ahamiyati nimada
8. Er unumdorligini oshirishda, atrof muhit tozaligini saqlashda uglerod saqlovchi moddalar o'zgarish ahamiyatini qanday tushundingiz?

## **9-MAVZU: TARKIBIDA AZOT SAQLOVCHI BIRIKMALARNING MIKROORGANIZMLAR TOMONIDAN O'ZGARISHLARGA UCHRASHI.**

Reja:

1. Azotli moddalarning tuproqda bir holatdan ikkinchi holatga o'tishi.
2. Ammonifikatsiya jarayonlari haqida tushuncha.
3. Nitrifikatsiya va uning bosqichlari.
4. Azot immobilizatsiyasi (mikroorganizmlar hujayrasida yigilishi) jarayoni.
5. Dentrifikatsiya jarayoni haqida tushuncha.
6. Molekulyar azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlarni kashf qilinishi va erkin azotning o'zlashtirilishi
7. Xulosalar.

Adabiyotlar 1,4,7

**1. Azotli moddalarning tuproqda bir holatdagi ikkinchi holatga o'tishi.** Azot qishloq xo'jaligi o'simliklarning hosildorligini oshirishda fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir, oltingugurt kabi elementlardan ham yuqori o'rin egallaydigan asosiy element hisoblanadi. Ammo azotning molekulyar holati o'simliklarga to'gridan-to'gri o'zlashtirila olmaydi. Asosan uning minerallashgan shaklini o'simliklar o'zlashtiradilar xolos. Aynan tuproqda ham mineral shakli mavjud, boshqa shakllari havoga uchib ketadi. SHu sababli tuproqdagi azotning bir holatdan ikkinchi holatga o'tib turishi o'simlik oziqlanishi uchun, bizning risqu-nasibamiz uchun ahamiyatlidir. Agarda azotning tuproqdagi o'zgarishiga kelak, tubandagi murakkab jarayonni bilishimiz zarurdir. Atmosfera azoti → bakteriyalar yordamida o'zlashtirilib o'simlik oqsilga, o'simlikni o'zlashtirgan hayvon va insonlar oqsiliga aylanadi → oqsil va aminokislotalar yana mikroorganizmlar ta'sirida (o'simlik va hayvonlar qoldiqlaridan) parchalanib ammiak hosil bo'ladi → ammiak yana nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar ishtirokida oksidlanib nitrat va nitratlarga aylanadi → ular mikroorganizmlar ta'sirida qaytarilib yana atmosferaga chiqib ketadi va bu jarayon aylanaveradi.

Ammo, atmosfera oqsilning ma'lum qismini erkin yashovchi va simbioz mikroorganizmlar o'ziga boglab turadilar. Bu jarayon tuproq va o'simliklarning azot bilan boyishini ta'minlaydi. O'simlik va hayvon qoldiqlaridan azot saqlovchi moddalar esa tuproqda gumus hosil qiladilar. Tuproqdagi azotning ammoniy shakli nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar azot kislotasi birikmalariga aylantiradilar. Nitratlar ma'lum sharoitda yana azotga aylanib, tuproqdan yo'q bo'ladi, havoga uchib ketadi.

**2. Ammonifikatsiya jarayonlari haqida tushuncha.** Ammonifikatsiya – oqsil, amonikislotalar va boshqa tarkibida azot saqlovchi moddalarning

parchalanishi natijasida ammiak hosil bo'lishi jarayondir. Bu jarayonni azot minerallashuvi deb ham aytiladi. Chunki hosil bo'lgan ammiak yana nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar yordamida mineral holatga aylantiriladi.

Oqsillarning aerob, anaerob bakteriyalar, zamburuglar ishtirokida ammonifikatsiyaga uchrashi aniqlangan. Bu jarayonda alohida aktivlik namoyon qiluvchi mikroorganizmlarga Pseudomonas oilasi vakillari, batsillalar oilasi vakillari olsak bo'ladi. Oqsil tarkibida odatda 20ta aminokislota kiradi. Bu aminokislotalar birisining oxiri karboksil gruppasi ikkinchi aminokislotalaning amino gurppasi bilan boglanib, polipeptid zanjirini tashkil etadi. Bitta polipeptidida yuzlab aminokislotalar bor, oqsil esa bitta yoki bir qancha shunday zanjirlardan iborat. Oqsillar oddiy va murakkab bo'ladi. Oddiy oqsillar gidrolizlanganda faqat aminokislotalarni bersa, murakkab oqsillar prostetik gruppaga ega bo'lganligi uchun aminokislotalardan boshqa moddalar ham hosil qiladi. Murakkab oqsillarga nukleoproteidlar, lipoproteidlar, metalloproteidlar kiradi. Mikroorganizmlardan ajralib chiqqan ekzoferment (proteaza) oqsil molekulalarga ta'sir qiladi va ularni gidrolizlaydi. Oqsil molekulasidan hosil bo'lgan polipeptidlar va oligopeptidlarni mikroblar hujayrasiga kiritib peptidaza fermenti, yordamida parchalaydilar. (Oqsil molekulasida kattaligi uchun mikroblar uni hujayrasiga kiritmaydi, shuning uchun ekzoferment yordamida parchalab, uning bo'laklarini qabul qiladi).

Oqsillarning hujayralardan tashqari va hujayra ichida parchalanishi quidagicha izoqlash mumkin.

#### **A) Ammiakni chiqazish natijasida dezaminlanish**

R).  $R-SNH_2 \cdot COOH \rightarrow R-CH_2-COOH + NH_3$

B) Oksidlanish dezaminlanish

R).  $R-SNH_2-COOH + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow R-CO-COOH + NH_3$

V) kaytarilish dezaminlanish

R).  $R-SNH_2-COOH + 2N \rightarrow R-CN_2-COOH + NH_3$

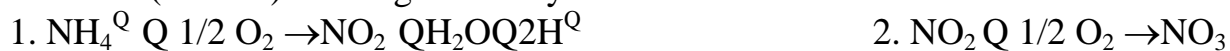
G) Dekarboksillanish

R).  $R-SNH_2-COOH \rightarrow R-CN_2NH_2 + CO_2$

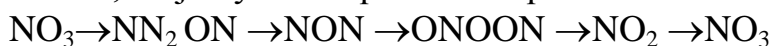
SHu jarayonlardan keyin hosil bo'lgan aminokislotalar minerallashadi (treonin, metionin va x.k.) uglerod qoldiqlaridan esa turli organik birikmalar hosil bo'ladi  $SO_2$  chiqib ketadi. Bu anaerob va aerob sharoitlarida boradi. Mikroblar faqat oqsillarni emas, nuklein kislotalarni ham parchalaydilar. Ularning gidrolizlanishidan qand, fosfor kislotasi (purin asosli) adenin, guanin, (pirimidin asosli) sitozin, urotsil, timin moddalari hosil bo'ladi. Keyin jarayon yana davom etib qand moddalari yana oksidlanib  $SO_2$  va  $N_2O$  hosil qiladi. SHuningdek, mikroorganizmlar tomonidan mochevina, gruppu kislota, xitin va boshqa moddalar ham ammonifikatsiyaga uchraydilar.

**3. Nitrifikatsiya va uning bosqichlari.** Nitrifikatsiya – tuproq, go'ng, suvda organik moddalar parchalanishidan hosil bo'lgan ammiakning oksidlanib nitrit va keyin nitratlarga aylanishi jarayonidir. Bu jarayonda qatnashadigan mikroorganizmlar aniqlash ustida Lui Pasterdan boshlab ko'p olimlar ishlaganlar. Ammo, rus mikrobiologi S. N.Vinogradskiy 1890-1892 yillarda ularning sof kulturasini olishga, tabiatni o'rganishga muvassar bo'ldi. Nitrifikatsiyaning

birinchi bosqichini besh avlodning vakillari: Nitrosmonas, Nitrosokokkus, Nitrosospira, Nitrosolobus va Nitrosovibrio vakillari amalga oshirsalar, ikkinchi bosqichini Nitrobakter, Nitrospira, Nitrokokkus avlod vakillari amalga oshiradilar. Bular rivojlanish uchun muhitda rN optimum 7,5-8 bo'lsa yaxshi bo'ladi. Ular obligat aeroblar bo'lib, kislorod ishtirokida ammiakni (I-faza)nitritlarga keyin nitrilarni (II -faza) nitrilarga oksidlaydilar.



Ammo, bu jarayon bir qancha bosqichda sodir bo'ladi, degan taxminlar ham bor.



ammiak gidroksid nitroksil peroksi nitrit nitrat

aiin nitrit hosil bo'ladi deb hisoblaydilar.

4. Azot immobilizatsiyasi – (mikroorganizmlar hujayrada yigilishi). Azot imobilizatsiyasi jarayoni sodir bo'lishiga kelsak u asosan tuproqda azot kam bo'lishiga, buning ustiga yana somon va somonli azotni kam o'g'itlar tuproqda kiritilsa mikroorganizmlar juda ko'payib, rivojlanishi natijasida tuproqda mavjud azotni ham o'zlashtirib sitoplazma oqsiliga aylantirib oladilar. Bu vaqtda o'simliklarga azot etishmasligi sodir bo'ladi.

Anorganik azotning immobilizatsiyasi agronomlar bilishi zarur jarayonidir. Somon va tarkibida azoti kam somonli go'ng va boshqa moddalarni galla o'simliklarga bersa salbiy ta'sir qilar ekan, dukkakdoshlarga bunday ta'sir sezilmaydi, chunki ular azotni etkazib berib turadilar. Ikkinchi tomondan bahorda immobilizatsiya foydali bo'lishi ham mumkin, chunki mikroblar qoldiqlari va o'lik mikroblardagi ammiak va nitratlar boglanib, qishda tuproqni asosli (ishqoriy) xossaga ega bo'lganda ham saqlanib qoladi va bahorda uni o'simliklar o'zlashtirib oladilar. Demak, somnli o'g'itlarni azot bilan boyitilganch tuproqqa kiritish lozim ekan.

**5. Denitrifikatsiya jarayoni haqida tushuncha.** Denitrifikatsiya nitratlarning biologik, mikroblar ishtirokida qaytarilishi jarayonidir. Bu bevosita denitrifikatsiya deyiladi. Agar aminokislotalar bilan nitrit kislota ta'sirida molekulyar azot hosil bo'lsa, ya'ni nitratlar ximiyaviy yo'llar bilan qaytarilsa bilvosita denitrifikatsiya sodir bo'ladi. SHuningdek, agarda nitratlar ammiakgacha qaytarilsa va ammiak hujayradagi moddalar uchun azot manbai bo'lib xizmat qilsa bu hol assimilyasiyal denitrifikatsiya deyiladi. Bu o'simlik va mikroorganizmlar uchun foydlai va ular shu jarayonni sodir etish qobiliyatiga ega. Agarda nitratlar energiya hosil qilish uchun zarur organik moddalar oksidlanishida kislorod o'rnida qo'llansa bunday denitrifikatsiya dissimilyasiyalik denitrifikatsiya deyiladi. Bunday energiya almashinuvini esa nitratli nafas olish deyiladi. Nitratlarning qaytarilishi Pseudomonas va Parakokus avlodiga mansub mikroblar ba'zi oltingugurt bakteriyasidan (Tiobakteriyalar) sodir etishi mumkin. Bu jarayonda nitrat →nitrit→azot //oksid→azot/oksid→molekulr azot hosil bo'ladi. Bundan ko'rinib turibdiki hosil bo'lgan azot oksidlari va molekulyar azot uchuvchan. SHuning uchun bu jarayonda azotning tuproqdan yo'qotilishi sodir bo'ladi.

**6. Molekulyar azotni azlushtiruvchi mikroorganizmlarni qilishini va erkin azotning o'zlashtirilishi.** Molekulyar azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar ahamiyati nihoyatda kattadir. Atmosferadagi azot zaxirasi

bitmas-tuganmasdir. Erning 1 km<sup>2</sup> satxidagi havoda 8 mln tonna azot mavjud. Ammo, buni o'simliklar to'gridan-to'gri o'zlashtira olmaydilar. Azotli o'g'itlarni juda katta chiqim bilan ishlab chiqariladi. SHuning uchun bu organizmlarning ahamiyati kattadir. Azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmni 1893 yilda S.N.Vinogradskiy ajratib olgan. Bu anaerob spora hosil qiluvchi tayoqchasimon mikroob bo'lib bunga klostridium deb nom berildi. 1901 yilda Goland mikrobiologiya M.Beyerink aerob Azotobakter ham molekulyar azot o'zlashtirishini aniqladi. O'simliklar oziqlanishi ustida ishlangan nemis olimlari G.Gelrigel va G.Vilfarta dukkakli o'simliklar ildizda tuganak bakteriyalari mavjudligini aniqladilar. Hozirgi kunga kelib erkin yashovchi Azotobakteriyalar turli xillari, oltingugurt bakteriyalari, qizil (purpur) bakteriyalar, sianobakteriyalar va boshqalarning molekulyar azotni o'zlashtirish aniqlangan. Dukkakdoshlardagi simbioz mikroorganizmlarning har xil o'simliklardagi turlari, yashash sharoiti, faoliyati va ahamiyati keng o'rganilgan. Ildiz tuganak bakteriyalari Rizobium avlodiga mansub mikroorganizmlar bo'lib loviyada R.Fassoli, soyada R.Taponikum, mosh, eryongoqda R.Vigna va x.zo turlari mavjud bo'lib, har bir dukkakli o'simlikka o'zining bakteriyasi simbioz yashash uchun sodir bo'ladi. V.L.Kretovich tushintirishicha molekulyar azot (N<sub>2</sub>) → diimidga (NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>) → gidrazinga (N<sub>2</sub>N-NH<sub>2</sub>) → keyin ammiakga (NH<sub>3</sub>) aylanadi. Ammiak ketokislotalar bilan birikib aminokislota hosil qiladi. Keyin boshqa birikmalar ham sintezlana beradi. SHunday qilib bu organizmlar faqat azotni o'zlashtirishda emas, aminokislotalar oqsillar bilan o'zlarini ta'minlashda, o'simlik azotli oziqlanishini yaxshilashda, tuproqni azotga boyitib unumdorligini oshirishda ahamiyatli ekan. SHuning uchun ham almashlab ekishda asosan dukkakdoshlardan foydalaniladi.

### **7.Xulosalar.**

Xulosa qilib aytganda mikroorganizmlarni tabiatda azot almashinuvida, azotlik moddalar parchalanib zararsizlanishida o'simliklarning oziqlanishi va hosildorlik oshishligida katta ahamiyati bor ekan. SHuningdek, shu mikroorganizmlarning har bir jarayoni bajarishga moslashgan avlodlari va turlari ham xilma-xil bo'lar ekan.

### **Savollar:**

1. Azotni tirik organizmlar uchun ahamiyati nimada?
2. Tabiatda azot aylanishida qanday moddalar hosil bo'ladi?
3. Ammonifikatsiya nima va uning ahamiyati nimalardan iborat?
4. Nitrifikatsiya qanday jarayon u qanday fazalarda sodir bo'ladi?
5. Azot immobilizatsiyasi deganda nimani tushunasiz?
6. Assimilyasiyali va dissimilyasiyali dentifikatsiya farqi qanday bo'ladi?
7. Molekulyar azotni o'zlashtiruvchi erkin yashovchi mikroorganizmlardan qaysi birlarini bilasiz?
8. Simbioz azotofiksatorlar qaerda uchraydilar, ahamiyati nimada?



## **10-MAVZU: OLTINGUGURT, FOSFOR, TEMIR VA BOSHQA BIRIKMALARNING MIKROORGANIZMLAR TOMONIDAN BOSHQA BIRIKMALARGA AYLANISHI.**

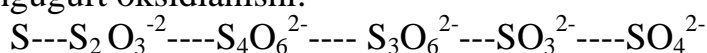
Reja:

1. Oltिंगugurt birikmalarining biologik sikli.
2. Anorganik oltिंगugurt birikmalarining oksidlanishi va qaytarilishi
3. Fosfororganik organik birikmalar o'zgarishi
4. Fosforli noorganik birikmalar o'zgarishi
5. Tarkibida temir bo'lgan organik birikmalarining minerallanishi
6. Temir birikmalarining oksidlanib-qaytarilishi
7. Xulosalar.

### *Adabiyotlar: 1,7*

**1. Oltिंगugurt birikmalarining biologik sikli.** Oltिंगugurt ozuqa elementlaridan zaruriysidir. Tuproqda oltिंगugurt asosan sulfat (kaliy sulfat, kalsiy sulfat, natriy sulfat, ammoniy sulfat) va sulfid (temir, natriy, rux va boshqa elementlar sulfidlari) holatida uchraydi. Oltिंगugurt oqsil tarkibiga kiruvchi metionin, sistin, sistein aminokislotalari tarkibiga kiradi va oqsil sintezida sulfgidrid boglari yordamida aminokislotalar, birikishini vujudga keladi. Bu oqsillar o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar hujayralarida mavjuddir. Oltिंगugurtning organik va anorganik shakllari tuproqda mikroorganizmlar ta'sirida turli o'zgarishlarga uchraydi, bunga tashqi muhit ta'siri ham bo'ladi. Bularning aylanishida asosan aerob Tiobakteriyalar va anaerob Disulfovibrio bakteriyalari ishtirok etadilar. O'simliklar sulfatni o'zlashtiradi va uni organik birikma tarkibiga o'tkazadi. Hayvonlar va bakteriyalar uni vodorod sulfidga aylantiradilar, oltिंगugurt bakteriyalari yana sulfat holatga aylantiradilar.

**2. Anorganik oltिंगugurt birikmalari oksidlanishi va qaytarilishiga.** Qaytarilgan oltिंगugurtning faol oksidlovchilari tion bakteriyalarining ko'pgina turlari, fotosintezlovchi purpur va yashil oltिंगugurt bakteriyalari, sianobakteriyalar hamda Batsillalar, Pseudomonas, aktimonomitsetlar va zamburuglar (penitsillium, Aspergillus) kabi xemoorganogeterotrof organizmlar. Tuproqda oltिंगugurtning oksidlovchi mikroblardan Tiobakteriyalar keng tarqalgandir. Oltिंगugurt oksidlanishi.



tiosulfat    tetrotionat    trionat    sulfit    sulfat

hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladi. Hozirgi zamon tushunchasi bo'yicha muhitdan oltिंगugurt Tiobakteriyalarning volyutin bilan to'lgan hujayra vakuolasiga diffuziya yo'li bilan kiradi va kerakli vaqtda uning muxtojligiga qarab oksidlanadi.

Tiobakteriyalar (T.denitrifikanasdan boshqalari) obligat aerob hisoblanadilar. Ular rangsiz bir hujayralik (Agromatsum, Tiobakterium, Makromonas, Tiospira va x.k. avlod vakillari) sferik, ovalsimon, tayoqchasimon va egilgan shaklda, xarakatchan va xarakatsiz grammanfiy organizmlarga, shuningdek, ko'p hujayralik rangsiz ipsimon shakldagi ko'p (Beggiatoa, Tiorloka, Tiotrike avlodiga mansub) mikroorganizmlarga bo'linadi. YUqoridagilar avlod

vakillarining oltingugurti oksidlanishi va organikmoddalaridan foydalanishi isbotlangan. Ammo, SO<sub>2</sub> ni o'zlashtirishi isbotlangan emas.

Fotosintezlovchi purpur va yashil oltingugurt bakteriyalari ham oksidlanish qobiliyatiga ega. Ammo ular asosan vodorod sulfidli muhitda yashaganligi uchun, tuproqda katta rol o'ynaydilar.

Xemoorganogetrotrof organizmlar Batsilus Pseudomonas. Aktinomitsealar va ba'zi zamburuglar) kukunsimon oltingugurti oksidlaydilar.

Oltingugurt sulfatli birikmalarni qaytaruvchi mikroorganizmlarga kelsak, ular ikki spora hosil qilmaydigan (Desulfovibrio) va spora hosil qiladigan (Desulfatomakulum) vakillaridir. Bulardan birinchi guruh obligat anaeroblar, Mezofil (optimal harorat 30° S), dengiz suvida chuchuk suvda, tuproqda uchraydilar. Ikkinchi guruh vakillari grammanfiy to'g'ri va egilgan tayoqchasimon bakteriyalar bo'lib, chuchuk suv, tuproq, issiq muhit, buzilgan maxsulot, hasharotlar ichagi va hayvonlar chandiqlarida uchraydilar. Ularda sulfatlarni vodorod sulfidgacha qaytariladi. Vodorod sulfid zaxarli suv, tuproqda ko'p yigilsa hayvonlar va o'simliklarni o'ldiradi.

SHu bilan birga bu organizmlar geologik jarayonlarda ahamiyatli, oltingugurtli rudalarni vodorod sulfid hosil qiladi va undan oksidlanish natijasida sanoat uchun zarur oltingugurt olish mumkin .

**3. Fosforli organik birikmalar o'zgarishi.** O'simliklar oziqlanishidagi ahamiyati bo'yicha fosfor azotdan keyin ikkinchi o'rinda turadi. Fosfor tuproqda, o'simliklarda va mikroorganizmlarda, organik va anorganik birikmalar tarkibida uchraydi. Tuproqda fosfor har xil holatda bo'ladi. 1.Kalsiy fosfatlar (apatit, oksiapatit, ftorapatit, fosforitlar) fosfat yoki temir oksifosfati (vivianit) holdagi birlamchi minerallar hamda uchraydi. 2. Har xil tuproqlardagi fosforning 25-28% ni organik shaklda uchraydi, tuproq organik moddasining 0,5-2% gacha miqdorini tashkil etadi. Tuproqqa fosfor o'simlik, hayvon qoldiqlari va minerpal o'gitlar orkali kiradi. Qishloq xo'jalik o'simliklari tarkibida 0,05-0,5% fosfor bo'ladi. O'simliklarda ham hayvonlardagi kabi organik formada (fitin, fosfolipidlar, NK, ATF va x.k.) mavjud bo'ladi. Azot, oltingugurtlar to'qimalarda qaytarilgan shaklda uchraydi, fosfor fosfatlar holida oksidlanishgan shaklda uchraydi.

Organik shakldagi fosfor parchalanishini Pseudomonas, Batsillus avlodiga mansub bakteriyalar, Penitsillium, Aspergillus, Rizopus, Trixotekium, Alternariya avlodi vakillari, aktinomitsetlar va boshqa mikroorganizmlar amalga oshiradilar. Organik moddalarni parchalanish jarayonida o'z hujayralarida ma'lum miqdorini olib qoladilar. SHuning uchun fosfor etishmaydigan tuproqlarga fosforning organik shaklini kiritishi o'simliklar fosforlik oziqlanishini yaxshilaydi.

**4.Fosforli noorganik birikmalar o'zgarishi.** Tuproqdagi anorganik fosforning ko'pchiligi erimaydigan shaklda bo'ladi. Apatit, oksiapatit, fosforit (neytral va ishqoriy reaksiyali tuproqlarda uchraydi) alyuminiy va temir fosfatlar (kislotali tuproqda uchraydi) sh birikmalar jumlasiga kiradilar. Bu minerallar o'simlikga o'zlashtirilmaydi. SHuning uchun mikroorganizmlarga faoliyati ijuda ahamiyatlidir. CHunki ular ana shu minerallarni o'simlik o'zlashtiradigan xolatga aylantirib beradilar. Bunday mikroorganizmlarga bakteriyalar, aktinomitsetlar,

zamburuglarni Pisevdovmonas, Betsillus, Mikrokokus, Muobakterium, Penitsellium, Aspergillus avlodi vakillari kiradilar. Fosforning menerallari parchalanishi tuproqda SO<sub>2</sub> va xar xil kislotalar xosil bo'lishi bilan yuoglangandir. Tuproqda mikroorganizmlar nafas olishi, bichgish jarayonlaridan ajralib chiqan SO<sub>2</sub> fosfatlarni eruvchan gidro fosfatlarga aylantiradi va ularni o'simliklar o'zlashtiradilar. Ba'zi xolatlarda fosfatlarni nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar faoliyati natijasida xosil bo'lgan nitrit kislotaga aylantirib bera oladilar. Bularning xammasi o'simlikka fosforining o'zlashtirilishini yaxshilaydi, o'sishi rivojlanish kuchayib xosildorlik oshishiga olib keladi.

**5. Tarkibida temir bo'lgan organik birikmalar minerallanishi.** Temir kam miqdorda bo'lsa xam xamma tirik organizmlar uchun eng zarur element. Inson qonidan boshlab mikroorganizmlardagi nafas olish fermentlaigacha temirga muhtoj. Chunki bu element oksidlanish qaytarilish amalga oshishiga eng moyil element. Temir o'z valentligini oson o'zgartirib Q2 va Q3 valentlikka aylana bilish qobiliyati, oksidlanish qaytarilishda, ya'ni elektron chiqarib yuborish va qabul qilishda juda ahamitli. Tuproqda temir organik va onorganikshakilda bo'ladi. Organik shakli fermentlaridan katalaza, perioksidaza, temir sitoxroloksidaza, temirporfirinlik birikmalari tarkibida bo'ladi. Ko'pchilik xemosroganogeteretrof (bakteriya, aktinomitsitlar, zamburuglar) temirni minerallashtirish qobiliyatiga egalar. Bular ta'sirida aerob sharoitida temir organik birikmalaridan ajralib chiqadi va temir oksidi gidratlarni hosil qilib cho'kmaga o'tadi. Ammo, bu jarayon mikroorganizmlarning temirga emas, u bilan birikma hosil qilgan organik moddaga ta'siri natijasida sodir bo'ladi.

**6. Temir birikmalarining oksidlanib qaytarilishi.** Temirning oksidlanishida bevosita yoki bilvosita ishtirok etuvchi mikroorganizmlar xilma xildir. Suv xavzalarida yashovchi bakteriyalarning Blastokaulis avlodiga, tuproqdagi Seleberna avlodiga, ipsimon bakteriyalarning Leptotriks, Krenotriks avlodiga mansub. Organizmlar shular jumlasidandir. Leptotrikslar 2 valentlik temir birikmalarini gidrolizlab, aerob sharoitida ulardan 3 valentlik temir birikmalarini hosil qiladilar. Galeionella avlodi vakillari o'zlaridan kolloid holatida temir oksidi gidratlarini chiqazadilar. Xemolitoavtotrof Giobatsillus ferroksidanis ham oksidlash qobiliyatiga ega bo'lib, 2 valentlik temirni 3 valentlikka aylantiradi. Mikroorganizmlar boshqa elementlarni ham oksidlash qobiliyatga egadirlar. Masalan: metallogenium silibiotikum aerob sharoitida marganets oksidlaydi va x.k.

## 7. Xulosalar.

Xulosa qilib aytganda tabitda (tuproqda va suvda) turli xildagi mikroorganizmlar mavjud bo'lib ular turli xil organik va anorganik birikmalarga ta'sir qiladilar. Bularning faoliyati natijasida shu moddalarda parchalanish, oksidlanishi, qaytarilish sodir bo'lib, o'simlik va boshqa tirik mavjudotlar o'zlashtira oladigan shakllarga aylanadilar. SHu bilan tabiatdagi moddalar almashinuvini muvozanatida saqlashga ham o'z hissalarini qo'shadilar.

### SAVOLLAR:

1. Oltingugurt birikmalarining biologik sikli sodir bo'lishi yo'llari qanday bo'ladi.
2. Oltingugurtlik organik birikmalaridan qaysi birlari tuproqda mavjud bo'ladi.

3. Anorganik oltingugurt birikmalari oksidlanishi va unda ishtirok etuvchi mikroblar nimalari bilasiz?
4. Oltingugur anorganik birikmalari qaytarilishi qanday sodir bo'ladi?
5. Fosfor saqllovchi anorganik birikmalar o'zgarishi qanday sodir bo'ladi?
6. Fosfor saqllovchi anorganik birikmalar nimalar va ularning ahamiyati nimada?
7. Temir birikmalarning oksidlanib qaytarilishini yuzaga keltiruvchi mikroorganizmlardan qaysi birlarini bilasiz?
8. Temir birikmalari oksidlanishi - qaytarilishi ahamiyati nimada?

## **11-MAVZU: TUPROQ UNUMDORLIGINI OSHIRISHNING MIKROBIOLOGIK ASOSLARI.**

Reja:

1. Almashlab ekishning mikrobiologik asoslari
2. Organik o'gitlar tayyorlashdagi mikrobiologik jarayonlar
3. Rizosferadagi mikroorganizmlarning o'simliklar uchun ahamiyati
4. Mikrobiologik preparatlarni qo'llash samaradorligi
  - A) Azotobakteriyaning qo'llash
  - B) Fosforobakteriyani qo'llash
  - V) Ko'k-yashil suv o'tlari va silikat bakteriyalarini qo'llash
5. Xulosalar

Adabiyotlar: 1,11,7

**1. Almashlab ekishning mikrobiologik asoslari.** Qishloq xo'jaligi ekinlarini o'stirish jarayonda tuproqdagi elementlarini o'simliklar o'zlashtiradi va tuproqda ozuqa elementlar miqdori kamayib tuproq kambagallashaveradi. SHuning uchun albatta tuproqqa o'git kiritish lozim bo'ladi. O'git ishlab chiqarish va uni tuproqqa kiritish albatta ko'p xarajat talab etadi. Agar erga har yili bir xildagi o'simlik ekilaversa (monokultura) erning kambagallashuvi yanada kuchayadi. SHuning uchun qishloq xo'jalik ekinlarini navbatma-navbat almashlab ekib turish lozim. Ba'zi o'simliklar tuproqni bir tomonlama kambagallashtirad, shuningdek, ketma-ket kasallik qo'zgatuvchilari va ildizdan chiqazadigan moddalar bir xil bo'lgan o'simliklarni ekish ham samarasizdir. Almashlab ekishda albatta shunga rioya qilish lozim. Ammo, ba'zi o'simliklar ildizidan chiqqan modda ikkinchisiga ta'sir qiladi buni «allelotsatiya» (kimyoviy ta'sir etish) deyiladi. Masalan: suli ildizi (skopolotin, kumarin), zigir ildizi (aromatik moddalar), beda (alkoloid), kand lavlagi (siklik birikmalarni) ajratib chiqaradi va bular mikroblarga ham ta'sir etadi. SHuning uchun almashlab ekishda har xil usullar qo'llaniladi. Almashlab ekishda dukkaklilardan foydalanish, ularni keyingi, ekilgan o'simliklarga ijobiy ta'sir etishligini ko'rsatgan, chunki tuproqda qolgan mikroorganizmlar keyingi o'simlik uchun ham moddalarni o'zlashtirib berish qobiliyatini yo'qotmagan. Dukkakdoshlar tuproqni azotga boyitishini azotfiksatsiya jarayonidan bilasiz. Dukkakdoshlar boshqa yana ba'zi o't o'simliklari ildizi va barglarida ham azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar mavjud bo'lib, bulardan ham dehqonchilikda foydalanish mumkin.

**2. Organik o'g'it tayyorlashdagi mikrobiologik jarayonlar.** Tuproq unumdorligi oshirishda atrof muhit tozaligini organik o'g'itlarni tuproqqa kiritish ahamiyati kattadir. Ammo go'ng tarkibidagi foydali elementlarni ko'p yo'qotmaslik choralarini ham ko'rish lozim. Organik o'g'itlarga go'ng, kompost, shaxar chiqindilari kirib tarkibida 20-24% organik modda, azot, fosfor, kaliy va suv mavjud bo'ladi. Go'ngni saqlash D.P.Pryanishnikov tavsiyasi bo'yicha. 1. Hayvonlar tagida; 2. CHirtish churuqchalarida; 3. «Sovuq» go'ng tayyorlash go'ng saqlash joylarida darhol zichlash yo'li bilan; 4. «Issiq» go'ng tayyorlash uni govak holda havo chiritib, kam-kamdan zichlab berish bilan amalga oshiriladi. «Sovuq» go'ngni betonlangan maxsus chuqurlarda (suyuq massa oqib ketadigan quduqchalari mavjud bo'lgan) zichlab saqlanadi. Bunda mikrobiologik jarayonlar 30-40°S atrofida boradi. «Issiq» go'ng tayyorlash zichlanmagan 1 metr qalinlikda go'ngni saqlab 3-4 kundan keyin uni zichlab, yana ustiga zichlanmagan go'ng tashlab berish natijasida amalga oshiriladi. Zichlanmagan qavatda mikrobiologik jarayon 60-70° S da boradi. Go'ngda ammonifikatorlar, nitrifikatlar va turli xildagi mezofil mikroorganizmlar mavjud bo'ladilar. Go'ngni, somon va xozonrezgilik, paytda tushgan barglar bilan aralashtirib, azot, fosfor qo'shib tayyorlangan kompost unumdorlikni yanada oshiradi.

**3. Rizosferadagi mikroorganizmlarning o'simliklar uchun ahamiyati.** O'simliklar ildizlari va er ustki qismlari yuzasida o'simlik organizmlari tomonidan sintez qilingan organik moddalar ajralib chiqadi. Bu xodisani ekzosmos deyiladi. O'simlik hayoti davomida o'z massasining 10% ga yaqiniga shunday modda ajratib chiqaradi. Ildizdan ajraladigan moddalarning ko'pchiligini fiziologik aktiv moddalar (vitaminlar, stimulyatorlar, ba'zan alkaloidlar), organik kislotalar, qand aminokislotalar bo'lishi mumkin. SHuning uchun ildizga yaqin turgan tuproqda (rizosferada) va ildizning yuzasida xilma-xil mikroorganizmlar rivojlanadilar. Bunday mikroorganizmlarga bakteriyalar (Pseudomonas, Mikobakteriyalar), mikroskopik zamburuglar, achitqilar, suv o'tlari va x.k.lar kiradi. Ayniqsa simbioz mikroorganizmlar ko'p bo'ladi. Simbioz o'simlik va zamburuglar o'trasida bo'lsa mikoriz deyiladi. Mikoriz ham endotrof (zamburug giflari ildizparenxima hujayrasi oraliklarida emas, hujayra ichiga ham kirib ketgan) va ekzotrof (zamburug giflari ildizni zich, qinga o'xshab o'rab oladi va giflarning turlari har tomonga tarqalgan) bo'ladi. Mikoriz o'simliklar rivojlanishiga ijobiy ta'sir etadi. Agar rizosferada va ildizda mavjud bakteriyalar bilan o'simlik simbioz yashasa buni bakterioriz deyiladi va bu ham o'simlik oziqlanishida samaralidir.

**4. Mikrobiologik preparatlarni qo'llash samaradorligi.** O'simliklarni oziqlantirishda mineral va organik o'g'itlar bilan birga mikrobiologik preparatlardan aniqrogi mikroorganizmlar faoliyatidan foydalanish ham yaxshi samara beradi.

a) Azotobakteriyalar yashash sharoiti va faoliyati o'rganilganidan keyin, azotobakteriyalar kulturasi saqlagan preparatlarni erga kiritishni akademik S.P.Kostichev 30-yillarda tavsiya qilgan edi. Azotobakteriyani qo'llashda o'simliklar ildiziga yuqtirish yo'li, tuproqqa kiritish yo'li tadqiq etilgan va yaxshi natijalar olingandir.

Tuproqni bakterizatsiyalash rizoferada ularning ko'payishiga va o'simlik yaxshi rivojlanishiga olib keladi.

B) Fosforning organik shakllarini parchalab uni o'simlik o'zlashtiradigan holatga o'tkazuvchi spora hosil qiluvchi bakteriyalar (*Batsillus megaterium*) ekilayotgan uruglar bilan aralashtirilib tuproqqa kiritilganda o'simlik hosildorligini 10%dan ortiq ko'payishi mumkin. Bu bakteriya ildiz o'simlikni yaxshilaydi, chunki *Bats.megaterium* tiamin, biotin, piridoksin, pantoten kislotasi, nikotin kislotasi, vitamin V<sub>12</sub> kabi fiziologik aktiv moddalarni ishlab chiqaradi.

V) simliklar azotlik oziqlanishini yaxshilash maqsadida ko'k-yashil suv o'tlaridan foydalanish ham ko'p mamlakatlarda o'rganilgan. Bu mikroorganizm kulturasini tuproqqa kiritishni algolizatsiya deb nomlangan. Hozirgi kunda molekulyar azotni o'zlashtiradigan 130 turdan ortiq ko'k-yashil suv o'ti aniqlangan. Bu usuldan O'zbekistonda ham galla, paxta, pomidor, bodring ekilgan joylarda (qator rayonlarda) O'zbekiston Fanlar Akademiyasi mikrobiologiya instituti xodimlaridan alohida bir guruxi samarali ishlar olib borishgan va olib borishmoqda. Algolizatsiya bizning sharoitimizda sholchilikda kam o'tkaziladi, chunki sholiga etarli miqdorda azotli o'g'it beramiz. Ammo, Vetnam, Xindiston, Xitoyda ko'p ishlatiladi. Ular ko'proq suv paparatnigi Azollani shu maqsadda ishlatadilar. Azollani kichikroq suv xavzasida ko'paytirib, uning suspenziyasini suv bilan yuborishadi. Suv yuzi azolla ko'payishidan yashil ko'rpadek bo'lib qoladi. Issiq ko'tarilganda azolla o'ladi (sholi ruvaklash vaqtlarida) minerallashadi. Uni o'simlik o'zlashtirish, natijasida hosildorlik oshadi.

O'simliklar hosildorligi oshishida kremniyning ahamiyati ham juda katta. Ammo, tuproqdagi alyuminiy silikatlar o'simlikka o'zlashtirilmaydi. Uni o'zlashtirish uchun parchalash lozim. Alyumosilikatlar SO<sub>2</sub> va kislotalar ta'sirida parchalanadilar. SHu maqsadda V.G.Aleksadrov *Batsillus mukilagenosus* silixsus bakteriyalaridan foydalanishni tavsiya etgan. Tekshirishlar «silikat»li bakteriyalar preparati ham samara berganini ko'rsatgan.

## 6. Xulosalar.

Xulosa qilib aytadigan bo'lsak, qanday yo'llar bilan bo'lmasin tuproqning unumdorligini oshirishda mikroorganizmlar faoliyatidan foydalanish o'simliklar o'sish-rivojlanishini yaxshilashga va ko'p hosil olishga imkoniyat tugdirar ekan.

## SAVOLLAR:

1. Rizoferada mikroorganizmlar ko'payishi uchun qanday qulay sharoit vujudga keladi?
2. Almashlab ekish ahamiyati nimada?
3. Go'ng tayyorlash, kompost tayyorlash xillari qanday bo'ladi?
4. Simbioz nima? Ahamiyati nimada?
5. Azotobakteriyalari nima, qanday qo'llash mumkin?
6. Fosforobakteriyani qo'llash ahamiyati nima?
7. Algolizatsiya nima? Ahamiyati nimada?

## 12:MAVZU: O‘SIMLIK VA MIKROORGANIZMLARNING O‘ZARO MUNOSABATLARI

Reja:

- 1.Mikroorganizmlarning o‘zaro munosabatlari
- 2.Rizosfera mikroflorasi
- 3.Epifit mikroflora
4. Mikroorganizm va o‘simlik orasidagi simbioz

**Mikroorganizmlarning o‘zaro munosabati.** Mikroorganizmlar ham xilma xil munosabatda bo‘ladilar. Simbioz munosabati, bunda mikroorganizmlar bir-biri bilan hamkorlikda yashab, ikkala mikroorganizm ham normal rivojlanadi. Masalan: sut kislotasi bijgishni qo‘zgatuvchi bakterichlar sui kislotasi ishlab chiqarish bilan turli zamburuglari uchun muhitning rN ni pasaytirib bersa, turish zamburuglari esa shu bakterichlarga zarur vitaminlarni etkazib beradi. Haqiqiy anaerob bo‘lgan mikroorganizm klostridium, pasteurianum aerob bateriyalar bilan birga yashaydi. U sintezlangan azotli birikmalar bir qismini a‘rob bakteriyalarga etkazib bersa, aerob bakteriyalar muhitdagi kislorodni yanada jadal o‘zlashtirib, klostridiumga anaerob sharoit yaratadi.

Mikroorganizmlar bilan o‘simliklar o‘rtasidagi simbioz alohida ahamiyatga egadir. Dukkakli o‘simliklar ildizida tuganak bakteriyalari mavjuddir. Bu bakteriyalar atmosferadan erkin azotni o‘zlashtirib o‘simlikka etkazib beradi, o‘simlik esa ularga organik modda beradi. Suv o‘ti bilan zamburug birgalikda yashashidan hosil bo‘lgan lishayniklar hayoti ham o‘zaro hamkorlikda, simbiozdan iborat holatdir. +oramollar ichagida yashovchi ba‘zi bakteriyalar kletchatkani parchalab ovqat xazm qilishiga yordam eradi, o‘zi esa shu hayvonda yashaydi.

Metabioz. Hayot kechirishi ham simbiozga yaqin, ammo bunda bitta mikroorganizm ikkinchisi uchun zarur maxsulot tayerlab beradi. Ikkinchisi unga heya narsa bermasligi mumkin. Masalan: ko‘pchilik chirituvchi bakteriyalar murakkab oqsillarni oddiy birikmalargacha parchalaydilar.Hosil bo‘lgan birikmalar hisobiga boshqa mikroorganizmlar hayot faoliyati davom etadi.

Antibioz munosabatida mikroorganizmlar bir-biriga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi. Masalan: sut kislotasi bijgishni amalga oshiruvchi bakteriyalar, boshqa ko‘pgina chirituvchi bakteriyalar uchun zararli bo‘lgan sut kislotasini ishlab chiqaradi va ular hayot faoliyatini bo‘gib qo‘yadi.

Ko‘pgina zamburuglar mikroorganizmlarga salbiy ta‘sir-etuvchi moddalarni (antibiotiklarni) ishlab chiqaradilar. Pensillin,streptomitsin, aureomitsin, xloromitsin, tetrotsiklin, terramitsin va x.z.antibiotiklarni misol qilib olsak bo‘ladi.

YAna parazit yashash ham bo‘lib, bunda faqat bitta mikroorganizm boshqa organizm hisobiga yashaydi. Boshqa organizmga foydasi tegmaydi, aksincha zarar keltiradi.

O‘simliklarning ildizlariga yaqin joylashib rivojlanadigan mikroorganizmlar rizosfera mikroorganizmlari deyiladi. (rhizo – ildiz, sphaera – shar).

Ildiz atrofida va ildizda rivojlangan rizosfera mikroorganizmlarining miqdori tuproq mikroorganizmlariga nisbatan bir necha marta ko‘p bo‘ladi. Ildizdan har xil

organik moddalar ajralib chiqqani uchun unda rizosfera mikroorganizmlari juda ko'payadi.

Tekshiruvchilarning aniqlashicha, o'simlik mikroorganizmlar iste'mol qiladigan qand va organik moddalarni o'zining vegetatsiya davrida 4-5% miqdorida ajratib chiqaradi. Rizosfera mikroorganizmlari faqat o'simliklar ajratadigan organik moddalar hisobiga yashamasdan chiriyotgan ildiz epidermisi va ildiz tuklaridan ham oziq sifatida foydalaniladi. Tekshirishlardan ma'lum bo'lishicha, har qaysi o'simliklarning o'ziga xos rizosfera mikroflorasi bo'ladi. Masalan, E.F.Beryozova boshqali o'simliklar ildizida ko'pincha ammonifikatorlar, denitrifikatorlar bo'lishini; makkajo'xori ildizida anaerob azot to'plovchilar; kartoshka ildizida mikrobakteriya, aktinomitset va boshqalar bo'lishini aniqlagan. Rizosfera mikroorganizmlari o'simliklar ajratadigan turli organik moddalar hisobiga yashashi bilan birga o'z navbatida o'simliklarni o'sishi uchun zarur bo'lgan turli elementlar (azot, fosfor, vitamin va boshqalar) bilan ta'minlaydi. Rizosfera mikroorganizmlari spora hosil qilmaydigan mikroorganizmlar turkumiga kirsalar ham, asosan tuproq mikroflorasiga yaqin turadi. Rizosfera mikroorganizmlari o'simliklar ildizida, ildizatrofida joylashishlariga qarab bir necha guruhga bo'linadi. E.F.Beryozova ildizga yopishgan mikroflora o'simlik uchun katta ahamiyatga ega ekanligini, chunki bu mikroflora o'simlik uchun kerakli fiziologik moddalarni sintez qilib berishdan tashqari, o'simliklar ildizini zararli mikroorganizmlar ta'siridan saqlashini aniqlagan. Ildiz atrofiga yaqin joylashgan mikroorganizmlar tuproqdagi o'simlik o'zlashtira olmaydigan moddalarni engil o'zlashtira oladigan holatga aylantiradi; bundan tashqari, o'simlik ildizidan chiqadigan ba'zi bir zararli moddalarni parchalaydi. SHuning uchun bunday mikroorganizmlar o'simliklarning o'sishida kata ahamiyatga ega.

Rizosfera mikroorganizmlarini N.A.Krasilnikov usulida aniqlanganda avvalo, sterillangan pinset bilan ildizga yopishgan tuproq ehtiyotlik bilan olinib, sterillangan Petri likobchasiga solinadi. So'ngra tuproqdan 1 g tortib olib sterillangan kolbaga solib, ustiga 99 ml sterillangan suv quyib, bir ikki minut davomida yaxshilab chayqatiladi, keyin sterillangan pipetka yordamida sterillangan suvga qo'shib kolbada navbatdagi eritmalar hosil qilinadi. Masalan, 1: 100000 yoki 1 : 1000000, undan yuqori 1 : 100000000 nisbatda eritma tayyorlanadi. To'rtinchi-beshinchi

yoki beshinchi-oltinchi eritmadan 1 ml dan olib ikkita Petri likobchasiga DPA ga ekiladi. Ekilgan likobchalar 23-25S termostatga ikki-uch kunga qo'yiladi. Keyin likobchada o'sib chiqqan koloniyalarning morfologik, fiziologik xususiyatlari o'rganilib, mikroorganizmlar to'plamining soni 1g tuproqqa hisob qilinib, umumiy soni aniqlanadi.

Rizosfera mikroorganizmlari E.S.Tepper usulida aniqlanganda o'simliklar ildizini kesak bo'lakchalaridan tozalab taxminan 1 gr ildiz tortib olib, 50 ml sterillangan suv solingan kolbada 2 minut yuviladi. So'ngra ildizlar sterillangan pinset yordamida kolbadan suvi silqitib olinib, 50 ml suv solingan boshqa kolbada yana yuviladi. SHunday qilib 7 marta yuviladi. 6 va 7 marta yuvilayotganda kolbaga 3-5 g sterillangan kvarts qumi solinib yuviladi.



Birinchi, ikkinchi yuvilganda yuvindida tuproq mikroflorasi qoladi; toʻrtinchi, beshinchi, oltinchi va ettinchi marta yuvilganda ildizga yopishgan rizosfera mikroorganizmlari qoladi. Bu yuvindilar kerakli darajagacha sterillangan suvda eritilib, GPA yoki DPA, CHapeka, suslo-agar oziqa muhirlari yuzasiga shpatel yordamida ekiladi. Petri likobchasidagi GPA yoki DPA, CHapeka, suslo-agar oziqa muhiti yuzasiga sterillangan pipetka yordamida 0,05 ml (1 tomchi) eritma quyiladi va shpatel bilan muhitning yuzasiga qurigunicha surtiladi, soʻngra ikki-uch kun davomida 250S termostatga qoʻyiladi, soʻngra likobcha yuzasida oʻsib chiqqan mikroorganizmlar toʻplamining soni 1 ml eritmaga hisob qilinib, 1 gr ildizda qancha rizosfera mikroorganizmi borligi aniqlanadi. Masalan

$$0,05-500$$

$$1 - X$$

$$X = \frac{1 * 500}{0,05} = 10000.$$

Rizosfera mikroorganizmlari oʻsimliklar oʻsish davrida ildizidan tanasiga ham koʻtariladi va oʻsimlik tanasiga tashqi muhitdan chang, hasharotlar orqali har xil mikroorganizmlar yuqadi. Oʻsimlik tanasida uchraydigan mikroorganizmlar **epifit mikroorganizmlar** deyiladi. Epifit mikroorganizmlar asosan saprofitlar turkumiga kirib, ular oʻsimlik toʻqimalaridan ajralib chiqadigan har xil chiqindilar va oʻsimlik tanasidagi turli organik moddalardan oziq sifatida foydalanadi.

Epifit mikroorganizmlar faqat oʻsimlik tanasida, bargida va gulida emas, balki doni, turli mevalarida, shuningdek sabzavotlarning er ustki qismida koʻplab uchrashi mumkin. Tekshiruvchilarning maʼlumotlariga koʻra, 1 gr sifatli donda bir necha million epifit mikroorganizmlarni uchratish mumkin.

E.I.Kvasnikov, M.G.Sumnevich va YU.M. Voznyakovskayalarning maʼlumotlariga koʻra, epifit mikroorganizmlar turkumiga Pseudomonas guruhiga kiruvchi mikroorganizmlardan tashqari, har xil sharsimon, tayoqchasiimon va sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalar ham kiradi. Oʻsimlik tanasida uchraydigan mikroorganizmlar oʻsimlikning oʻsishiga zarar etkazmaydi, epifit guruhiga kiruvchi baʼzi bir zararli zamburuʻlar esa oʻsimlik tanasidan ildizga oʻtib oʻsimlikning hosildorligiga taʼsir qilishi mumkin.

Oʻsimlik tanasida uchraydigan epifit mikroorganizmlarni aniqlash uchun sterillangan pinset bilan boshqandan olingan dondan 10 gr torozida tortib olinib, 90 ml sterillangan suv quyilgan kolbalarga solinadi va 5 gr sterillagan qum qoʻshib, 10 minut davomida yaxshilab chayqatiladi. Hosil boʻlgan yuvindidan 1 ml olib, 1:10000 gacha eritma hosil qilinib, 1 ml olib ikkita Petri likobchasiga ekiladi. Bakteriya aniqlanishi kerak boʻlsa, eritma DPA ga ekiladi, agar eritmada zamburuʻlarni aniqlash kerak boʻlsa CHapeka yoki suslo-agarga ekiladi.

Sabzavotlar uruʻidagi epifit mikroorganizmlarni aniqlash uchun uruʻdan 1 gr olib, 9 ml sterillangan suv quyilgan kolbalarga solib, ustidan 1 gr sterillagan qum qoʻshib, 10 daqiqa davomida yaxshilab chayqatiladi, hosil boʻlgan yuvindidan 1:10; 1:100 va 1:1000 nisbatda eritma tayyorlanib suslo-agarga ekiladi. Ekilgan

likobchalar ikki-uch kun davomida 23-250S termostatda saqlanadi, so'ngra oziq muhiti yuzasida unib chiqqan mikroorganizm to'plamlarining xususiyatlari o'rganiladi. \_\_

### 13:MAVZU: MIKROB ANTAGONISTLARNING QISHLOQ XO'JALIGIDA ISHTIROKI

Reja:

1. Antibiotiklar va Fitonsidlar
2. Antibiotiklarni qishloq xo'jaligida qo'llash

**Antibiotiklar va Fitonsidlar** Mikroorganizmlar orasida antagonizm keng tarqalgan. Evolyusion taraqqiyot natijasida bir tur ikkinchi turning rivojlanishiga to'sqinlik qiluvchi usullarni yaratishga intilgan. SHunday faktorlardan biri antibiotiklardir. Antibiotiklar odam va hayvon organizmida kasallik tug'diruvchn ayrim mikroorganizmlarni nobud qiladi. Masalan, streptomitsin turli mikroblarga qarshi, penitsillin stafilokokk, gazli gangrena, qoqshol, botulizm kasalliklarini qo'zg'atuvchilarga qarshi ishlatiladi.

Penitsillin mikrob hujayrasida oqsil va nukleoproteidlar almashinishi protsessi buzilishiga ta'sir etadi. Penitsillin ( $S_{16}N_{18}O_4N_2S$ ) Penicillium chrisogenium va Ren.notatum dan olinadi. U gram musbat bakteriyalarga ta'sir etadi. Penitsillinning chala sintetik turlari: metitsillin, oksatsillin, kloksatsillin, dikloksatsillin, ampitsillin, nafsillin, karbonsillin va boshqalar stafilokokklarga qarshi ishlatiladi.

Tuproqda yashovchi nurli zamburug'lar - aktinomitsetlardan ko'pgina qimmatli antibiotiklar olinadi. Bu zamburug'lar sobiq sovet olimlari N. A. Krasilnikov, A. N. Koryanenko va S. A. Askarovalar tomonidan atroflicha o'rganilgan.

1951 yilda sovet olimlari G. F. Gauze va M. G. Brajnikovlar nurli zamburug'lardan albomitsin ajratib oldilar, bu preparat stafilokokk, pnevmokokk va dizenteriya tayoqchasiga qarshi ishlatiladi. 1952 yilda eritromitsin olinadi, bu preparat mikroblarga, rikketsiyalarga va ba'zi viruslarga ta'sir etadi.

**Fitonsidlar.** B. P. Tokin yuksak o'simliklardan ajratib olingan va mikroblarga qarshi ishlatiladigan moddalarga fitonsid nomini bergan. Fitonsidlar juda ko'p o'simliklarda hosil bo'ladi, jumladan, aloeda, dukkakkoshlar dukkagida, turli g'alladoshlarda, gorchitsa, pomidor, xren, evkalipt, cheryomuxa, qayin shirasida uchraydi. Ayniqsa, piyoz va chesnokda fitonsidlar ko'p bo'ladi. Ular bakteriyalar, aktinomitsetlar, zamburug'lar, sodda hayvonlar, hasharotlar va bakteriofaglarga ta'sir etadi.

Osyotr balig'idan ekmolin olinadi va grippga qarshi ishlatiladi. Tuxum oqida, so'lakda, ko'z yoshida, balg'amda lizotsim bo'lib, saprofit bakteriyalarni eritish xususiyatiga ega.

## 2. Antibiotiklarni qishloq xo'jaligida qo'llash

Hozirgi kunda antibiotiklar faqat meditsinada emas, balki qishloq xo'jaligida, chorvachilikda, oziq-ovqat va konservalashda ham keng qo'llanilmoqda.

Oxirgi yillarda antibiotiklarni patogen mikroorganizmlarga qarshi qo'llash, qishloq xo'jalik ekinlarini kasalliklardan oldini olishda va hosildorlikni oshishi xaqida ko'plab ma'lumotlar chop etilmoqda. O'simlik kasalliklarini fitopatogen mikroorganizmlar qo'zg'atadi (zamburug', bakteriya, virus).

Kasalliklar ochiq va yopiq dala sharoitlarida, bog'larda kuzatiladi. Infeksiya manbai bo'lib urug'lar, ko'chat va o'simlik qoldiqlari, mevalar hamda sabzavotlar, tuproq hisoblanadi.

Kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi antibiotiklarni tanlashda ularning tarqalish joylari, hamda preparatni qo'llash usullari turlicha bo'ladi. Bunda asosiy e'tibor faqat biologik samaraga emas, balki iqtisodiy samaraga ham qaratilishi kerak. Preparatlarni qo'llash va uning ishlatilishi iqtisodiy foydali bo'lishi lozim.

Fitopatogen organizmlarga qarshi ishlatiladigan antibiotiklar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Antibiotik kasallik qo'zg'atuvchiga nisbatan faol bo'lishi;
2. Antibiotik o'simlik to'qimasiga oson singishi;
3. Davolash me'yori o'simlik uchun zararsiz bo'lishi;
4. O'simlik to'qimalarining ichida ham biologik faollik ko'rsatishi kerak.

Antibiotiklarni qo'llash usullari kasalliklarning turlariga qarab tanlanadi (vilt, ildiz chirish). Hozirgi kunda antibiotiklarni qishloq xo'jaligida tuproqqa solish, o'simliklarga purkash, urug'larni va ko'chatlarni ildizlarini ivitish hamda in'eksiya usullaridan foydalaniladi.

Barcha qo'llaniladigan usullar o'simliklarning ichki va tashqi organlaridagi fitopatogen organizmlarni rivojlanishini to'xtatadi yoki butunlay nobud qiladi.

Antibiotiklar o'simliklarning er ustki qismlariga yoki tuproqqa solinganda o'simliklarning ildiz sistemasi yoki barglari orqali singib boradi. Masalan: Pomidor ko'chatlarining ildiziga penitsillin preparati tushsa, ildiz orqali so'rilib 30-40 minutda barglarning uchki qismigacha etib boradi. Streptomitsin, grizemin preparatlari 2-3 kundan keyin paydo bo'ladi. Ammo xlortetratsiklin, globisporin va grizeofulvin preparatlari to'qimalarda va o'simlik organlarida juda sekin tarqaladi. O'simlikka tushgan antibiotik uning to'qimasida uzoq muddat 5-20 kun saqlanadi.

Antibiotiklar o'simliklarning yer ustki qismlariga yoki tuproqqa solinganda o'simliklarning ildiz sistemasi yoki barglari orqali singib boradi. Masalan: Pomidor ko'chatlarining ildiziga penitsillin preparati tushsa, ildiz orqali so'rilib 30-40 minutda barglarning uchki qismigacha etib boradi. Streptomitsin, grizemin preparatlari 2-3 kundan keyin paydo bo'ladi. Ammo xlortetratsiklin, globisporin va grizeofulvin preparatlari to'qimalarda va o'simlik organlarida juda sekin tarqaladi. O'simlikka tushgan antibiotik uning to'qimasida uzoq muddat 5-20 kun saqlanadi.

Ko'pgina fitopatogen organizmlarni antibiotiklarga ta'sirchanligini o'rganilganda – tetratsiklin, streptomitsin, polimiksin preparatlarining kam miqdori ham ularni yo'qotishda yaxshi samara bergan.

Antibiotiklarni tuproqqa solish. Antibiotik eritmaları tuproqqa solinganda o'simlikning ildiz sistemasi orqali so'rilib, ma'lum muddatdan keyin o'simlikka va antibiotiklik xususiyatiga ko'ra ildiz to'qimalarida va ustki qismlarida mavjudligini ko'rish mumkin. O'simlik to'qimasidagi ma'lum miqdordagi antibiotik fitopatogen mikroblarni rivojlanishini to'xtatishiga etarlidir

Purkash usuli. Kasallangan o'simliklarni antibiotik eritmaları bilan o'suv davrida mevali daraxtlar, sabzavotlar va qishloq xo'jalik ekinlariga ishlov berish mumkin. Masalan: Olma va nokning bakteriyali kuyish kasalligiga – xloramfenikol antibiotigini qo'llash yaxshi natija beradi.

Ivitish usuli. Qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi. O'simlik ko'chatlarining ildizi 10-20 minut antibiotik eritmasiga solinganda o'simlikning turli organlariga tarqalishini ko'rish mumkin.

In'ektsiya usuli. qishloq xo'jalik ekinlarining turli a'zolari yoki daraxt poyalariga antibiotiklar ukol usulida yuboriladi.







