

O'ZBEKISTON RESPUBLIKA XALQ TA'LIM VAZIRLIGI

**Muqimiy nomidagi Qo'qon davlat
pedagogika instituti**

**Kimyo-biologiya fakul'teti
Umumiy biologiya kafedrasi**

Mikrobiologiya

FANIDAN

MARUZA MATNLARI

Tuzuvchi:

S. YUldasheva

Qo'qon-2008 y.

1-mavzu: UMUMIY MIKROBIOLOGIYA FANIGA KIRISH

Reja:

1. Mikrobiologiya fani, uning ahamiyati va boshqa fanlar bilan munosabati.
2. Mikrobiologiyaning hozirgi zamon biologiyasida tutgan o'rnini, roli va vazifalari.
3. Mikroorganizmlarning tabiat, qishloq xo'jaligi, sanoat va sog'liqni saqlashdagi ahamiyati.
4. Mikrobiologiyaning rivojlanishi tarixida «morfologiya davri».
5. Mikrobiologiya rivojlanishining «fiziologiya» va «biokimyo» davrlari.
6. Paster, Vinogradskiy va boshqalar ishlarining ahamiyati.
7. Umumiy mikrobiologiya fanining asosiy tadqiqot usullari.

Mikrobiologiya fani, uning ahamiyati va boshqa fanlar bilan munosabati.

Mikrobiologiya juda mayda, oddiy ko'z bilan ko'rinmaydigan, faqat yorug'lik yoki elektron mikroskoplar yordamida ko'rinadigan organizmlarni o'rganadi. Mikrobiologiya grekcha so'z bo'lib, mikros-mayda, bios-hayot va logos-fan demakdir. Mikrobiologiya mikroorganizmlar-mikroskopik zamburug'lar, bakteriya, riketsiyalar, mikoplazma, virus, viroid va prionlarning morfologiyasi, fiziologiyasi, biokimyosi, genetikasi, ekologiyasi va sistematikasini o'rganadigan fan.

SHuningdek, mikrobiologiya mikroorganizmlarning inson, hayvon va o'simliklar hayotidagi ahamiyatini, tabiatda moddalarning aylanishi, turli yuqumli kasalliklarni qo'zg'atishi haqida ma'lumot beradi.

Mikroorganizmlar olami g'oyat boy va turli-tuman. Eng keng tarqalgan prokariotlarga mansub bakteriyalar bo'lib, ular eng sodda va mayda organizmlardir. Bakteriyalar boshqa tirik organizmlardan farqli bo'lib, ular alohida Procariotae olamga kiritiladi.

Mikrobiologiyaning hozirgi zamon biologiyasida tutgan o'rnini, roli va vazifalari. Mikrobiologiya biologiyaning nisbatan yosh tarmog'i bo'lib, u kun sayin rivoj topmoqda. Biokimyo, molekulyar biologiya, biotexnologiya, agrokimyo, fitopatologiya, veterinariya, meditsina, epidemiologiya, qishloq xo'jaligi, sanoat, geologiya, genetika, kosmik mikrobiologiya va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'liqdir.

Qatiq, qimiz, pishloq tayyorlash, silos bostirish, sut kislotali bijg'ituvchi bakteriyalarning faoliyatiga bog'liq. Nonvoychilik, turli ichimliklar (spirt, vino) va h.k. tayyorlash ham achitqilar ishtiroki bilan boradigan jarayonlardir. Ko'pgina foydali qazilmalarning (torf, toshko'mir, neft, temir, oltingugurt rudalarining) hosil bo'lishi ham bakteriyalar faoliyati bilan bog'liqdir.

Chiruvchi bakteriyalar o'simlik qoldiqlari, hayvon jasadlari va boshqa chiqindilarni parchalab, er yuzini tozalaydi va tabiatda moddalarning aylanishini ta'minlaydi. Iflos suvlarni tozalash, ko'mir konlarida metan gazini parchalash va havoni tozalashda ham mikroorganizmlarning roli katta.

Mikroorganizmlarning tabiat, qishloq xo'jaligi, sanoat va sog'liqni saqlashdagi ahamiyati. Ko'pgina mikroorganizmlar turli fiziologik aktiv moddalar: fermentlar (biologik katalizatorlar), vitaminlar, aminokislotalar, biologik stimulyatorlar ya'ni o'stiruvchi moddalar, vaksinalar va antibiotiklarni sintezlash xususiyatiga ega. Masalan, saxaromiset achitqilari 45-50% gacha oqsil sintezlay oladi. Ba'zi bakteriyalar antibiotiklar sintezlaydi. Masalan, tirotrisin, basitrasin, subtilin, polimiksin V. Boshqa birlari esa sirka kislotani sintezlaydi. Aktinomisetlar, turli zamburug'lar streptomisin, aureomisin, neomisin, tetrasiklin kabi antibiotiklarni sintezlaydi. YA'ni hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan **antibiotiklarning 2/3 ulushini aktinomisetlar sintezlaydi.**

Dehqonchilikda ham mikroorganizmlar muhim rol o'ynaydi, chunki ularning faoliyati natijasida tuproqda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq moddalar to'planadi, natijada tuproqning unumdorligi ortadi, ekinlarning hosili ham yuqori bo'ladi.

Tuproqda boradigan jarayonlarning ko'pchiligi undagi mikroorganizmlarning faoliyatiga bog'liq. Masalan, tuproqlarning hosil bo'lishi, erga ishlov berish, erni o'g'itlash, sug'orish, tuproqda ro'y beradigan fiziologik ishqoriylik va kislotalilikni yo'qotish, zax erlarning suvini qochirish, organik o'g'itlar tayyorlash, ularni saqlash va ulardan foydalanish mikroorganizmlarning faoliyati bilan bog'liqdir.

Tuproqda uchraydigan azot to'plovchi mikroorganizmlarni o'rganish atmosfera azotidan foydalanish masalasini hal etishda muhim ahamiyatga ega. Akademik V. L. Omelyanskiy mikroblarni shunday xarakterlaydi: «Ular (mikroblar) hamma joyda bor... Ular ko'zga ko'rinmasdan, odamning hayot yo'lida hamroh bo'ladi».

Lekin ba'zi bir mikroorganizmlar oziq-ovqat mahsulotlarni (go'sht, baliq, don, kartoshka va rezavor mevalarni) buzadi yoki turli-tuman yuqumli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Bu to'g'rida V. L. Omelyanskiy shunday degan: «Mana shu mikroskopik, lekin shafqatsiz dushman tufayli butun-butun bir viloyat xalqlarini qirib bitiradigan va qisqa muddat ichida yuzlab, minglab odamlarning yostig'ini quritadigan xavfli epidemiya paydo bo'ladi». Masalan, vabo, sil, gonoreya, difteriya, kuydirgi, qoqshol va boshqa kasalliklar shular orqali tarqaladi. Amerika Qo'shma Shtatlarida 200 turdan ortiq bakteriyalar o'simliklarni zararlaganligi aniqlangan.

Mikrobiologiya fanining tarmoqlari:

Umumiy mikrobiologiya-mikrobiologiya fani haqida umumiy tushunchalarni beradi;

Medisina mikrobiologiyasi-ikki qismdan iborat bo'lib, birinchi qismida mikrobiologiyaning umumiy tushunchalarini beradi, ikkinchi qismida odamni kasallantiruvchi patogen mikroorganizmlarni o'rganadi;

Qishloq ho'jalik mikrobiologiyasi-bu tarmoq ham ikki qismdan iborat tuproqdagi mikroorganizmlar, o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar va ularning barcha xususiyatlarini o'rganadi.

CHorvachilik (veterinariya) mikrobiologiyasi-chorvachilikda uchraydigan mikroorganizmlarning umumiy va xususiy jihatlarini o'rganadi;

Sanoat mikrobiologiyasi-sanoat sohasida ishlatiladigan mikroorganizmlarning umumiy va xususiy jihatlarini o'rganadi;

Suv mikrobiologiyasi-suv muhitida uchraydigan mikroorganizmlarning umumiy va xususiy jihatlarini o'rganadi;

Kosmik mikrobiologiya-havo muhitidagi mikroorganizmlarni umumiy va xususiy jihatlarini o'rganadi.

Mikrobiologiyaning rivojlanishi tarixida «morfologiya davri». Mikroorganizmlar kashf etilmasdan oldin ham inson qatiq, vino tayyorlashda, nonvoychilikda mikrobiologik jarayonlaridan keng ko'lamda foydalanib kelgan. Qadim zamonlardan oq shifokorlar va tabiatshunoslar ko'pgina yuqumli kasalliklarning kelib chiqish sabablarini izlay boshlagan edi. Masalan, Gippokrat (eramizdan oldin 460-377 yillar), Lukresiy (95-50 yillarda) va o'sha davrning boshqa yirik olimlarning ishlarida, turli-tuman yuqumli kasalliklarning sababchisi tirik tabiatga bog'liq ekanligi ko'rsatilgan. O'rta Osiyo xalqlari avvaldanoq chechak, moxov va boshqa kasalliklar to'g'risida ma'lumotlarga ega edi. Abu Ali ibn Sino (900-1037) bu kasalliklarning sababchilari tirik mavjudotlar ekanligini va ularning suv, havo orqali tarqalishini aytgan.

Mikroorganizmlarning ochilishi mikroskopning ixtiro etilishi bilan bevosita bog'liq bo'ldi. Birinchilar qatori Gans va Zaxariy Yansen, so'ngra G. Galiley va K. Drebbel tomonidan mikroskoplar yaratildi va takomillashtirildi

XVII asrning 40 yillarida rimlik professor A. Kirxer (1601-1680) kattalashtiruvchi qurilma orqali har xil ob'ektlarni kuzatadi va o'ta mayda «chuvalchaglarni» ko'radi. Bular mikroorganizmlar edi. Ammo bu tajribalar tasodifiy kashfiyotlar edi.

Mikroorganizmlar haqida yanada ko'proq ma'lumotlar to'plagan shaxs mikrobiologiya tarixining «**morfologiya davri**» ni boshlab bergan Gollandiyalik olim Antoni van Levenghuk

(1632-1723) bo'ldi. U o'zi yasagan mikroskop yordamida iflos suv, har xil moddalar qaynatmalari, tish kiri kabi namunalarni tekshirib, ulardagi mikroorganizmlarni kuzatdi. U tabiat sirlari (1665) degan kitobida mikroorganizmlarning shakllarini ta'svirlab bergan.

Rossiyada birinchi mikroskop Ivan Belyaev va Ivan Kulibinlar tomonidai yaratildi.

Rus olimi, harbiy vrach D. S. Samoylovich (1724-1810) mikroskop yordamida chuma kasalligining qo'zg'atuvchisini tekshirib, odamlarni bu kasallikka qarshi emlash usulini taklif etgan. Uning bu kashfiyoti boshqa yuqumli kasalliklarning sababchisini o'rganish uchun asos bo'ldi. Angliyalik vrach E. Djenner (1749-1823) 1798 yilda chechakka qarshi emlash muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatib bergan edi. XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlab ancha takomillashtirilgan mikroskoplar yaratildi. Bu esa mikroorganizmlarning faqat morfologik tuzilishinigina emas, balki fiziologiyasini o'rganshga ham imkon berdi. Mikroskopning ixtiro etilishidan boshlab mikroorganizmlar to'g'risida qilingan ishlar mikrobiologiya tarixida 1-davr **«Mikrobiologiyaning rivojlanishida morfologiya davri»** deb yuritiladi.

SHved olimi K. Linney (1707-1778) hamma tirik mavjudotlarni bir sistemaga solgan bo'lsa xam, mikroorganizmlarni bir avlodga kiritib, ularni **«tartibsiz»** deb atadi.

Mikroorganizmlarni birinchi sistematikasi Daniyalik Myullerga (1786) ga taalluqlidir. U suv va tuproqdagi «animalkullar» ni sistemaga soladi va ularni **«infuzoriyalar»** deb atadi. Sekin-asta mikroorganizmlarni o'rganish boshlandi.

Keyinchalik M. M. Terexovskiy ham mikroorganizmlar ustida ishlab «Sarstvo tımy infuzoriy Linneya» degan mavzuda doktorlik dissertasiyasini (1770) yoqladi. Har xil qaynatmalardagi mikroorganizmlarini o'rgandi. Harorat, elektr toki va zahar ta'sirida mikroorganizmlarning halok bo'lishini aniqladi. 1835 yil Erenburg «Infuzoriyalar mukammal organizmlardir» degan mavzuda ilmiy asar yozdi va hamma tuban jonzoatlarni 22 ta sinfga bo'ldi. Kitobga infuzoriyalar atmasini kiritdi va ularga tavsiflar berdi, mikroorganizmlarni binar nomenklaturada atadi va barcha bakteriyalarni 3 sinfga bo'ldi.

XIX-asr o'rtalarida P. F. Goryainov tomonidan yozilgan «Zoologiya» asarida mikroorganizmlarga ayrim bo'lim ajratildi va bu bo'lim «Infuzoriyalar bo'limi» deb ataldi. F. Kon (1828-1898) va K. Negelilar (1817-1891) bakterilardan ba'zilarining tabiatini o'rgana boshladilar.

Mikrobiologiya rivojlanishinipg «fiziologiya» va «biokimyo» davrlari.

Mikroorganizmlarni o'rganishning ikkinchi davri-**«Fiziologiya davri»** Lui Paster (1822-1895) ishlaridan boshlandi. U ko'pgina bijg'ish jarayonlarining, ya'ni spirtli, sut va sirka kislotali bijg'ish hamda boshqa tur bijg'ishlarning biologik mohiyatini aniqladi. Har bir bijg'ish jarayonining o'z mikroorganizmlari borligini tajribalar bilan isbotladi. U yana chirish jarayonlarining ham alohida mikroorganizmlar ta'sirida borishini ko'rsatdi. Bu buyuk fransuz olimi kuydirgi, qutirish, saramas, pasterellyoz, gazli gangrena, tut ipak qurtining (pebrina) kasalligini, vino va pivoning buzilishini o'rgandi va ularga qarshi kurash choralarini aniqlab berdi. Kislorodsiz muhitda yashaydigan anaerob bakteriyalarni aniqladi. Laboratoriya amaliyotiga sterillash (mikroblarni nobud qilish) usullarini kiritdi. Aristotel va Vergiliylarning «O'z-o'zidan tug'ilish» nazariyalarining asossizligini ko'rsatdi. Ozuqa muhiti yaxshilab sterillansa, unda hech qanday mikroorganizmning paydo bo'lmasligini asoslab berdi. Paster tovuqlar xolerasini o'rganish jarayonida sog'lom tovuqqa kuchsizlantirilgan bakteriya kul'turasi yuborilganda tovuqlarning kasallikka chalinmasligini kuzatdi. Xuddi shu ishni u kuydirgi kasalligi bilan kasallangan mollarda ham qaytardi va ijobiy natijalar olishga muvaffaq bo'ldi. Hayvonlarni kuchsizlantirilgan (42-43⁰S haroratda o'stirilgan) kuydirgi tayoqchalari bilan kasallantiradi. Kuchsizlantirilgan bakteriya kul'turasi bilan emlaganda hayvonlarda kuydirgi bakteriyasiga qarshi immunitet hosil bo'lishini aniqladi. Paster kuydirgi kasalligini o'rganib «la'natlangan dalalar» sirini ochdi.

Paster, Vinogradskiy va boshqalar ishlarining ahamiyati. Pasterning qutirish kasalligini o'rganish borasidagi ishlari ham o'ta katta ahamiyatga molikdir. U qutirgan itlar so'lagini mikroskop ostida tadqiq qilganda mikroorganizmlarini ko'rishga muvassar bo'la

olmadi. Ammo u kasallikni yuzaga keltiruvchi qutirishni «sababi»-hayvonning bosh va orqa miyasida joylashishini aniqladi. Kasallangan quyon miyasini sekin-asta quritib, kuchsizlantirilgan kasal qo'zg'atuvchini oldi va u bilan hayvonlarni emlab sog'lom hayvonlarni kasallikdan saqlab qolish yo'llarini topdi. Bunday emlashlar, **antirabik** ya'ni **qutirishga qarshi emlashlar** deyilib, juda keng ko'lamda qo'llana boshladi. Bu ishlar yangi fan **immunologiyani** paydo bo'lishiga asos soldi. Lui Paster Fransiya medisina akademiyasiga akademik, Sankt-Peterburg akademiyasiga muxbir a'zo va keyinchalik faxriy akademik qilib saylandi.

Parijda 1888 yili Paster instituti ochildi. Unda, keyinchalik ko'zga ko'ringan mikrobiologlar ta'lim oldi. Masalan, Mechnikov, Vinogradskiy, Gamaleya, Xavkin, Sklifasovskiy va boshqalar shular jumlasidandir.

XIX asrda ko'p mamlakatlarda medisina mikrobiologiyasi rivojlandi. Medisina mikrobiologiyasining rivojlanishiga nemis olimi Robert Kox (1843-1910) ko'p hissa qo'shgan. U sof mikroorganizm kulturasini ajratish uchun **qattiq (quyuq) ozuqa muhitdan foydalanishni** taklif etdi. Odam va qoramollarda sil kasalligining qo'zg'atuvchisini va vabo vibriyonini ajratib oldi. Mikroskopik usullarni takomillashtirdi, mikroskopiya immersion tizimni qo'llashni va mikrofotografiyani kiritdi.

I. I. Mechnikov (1845-1916) **fagositoz va uning immunitetdagi ahamiyati** haqida to'liq ta'limot yaratdi. CHirituvchi va sut kislotali bijg'ishni qo'zg'ovchi bakteriyalar orasidagi antogonizmni aniqladi va vabo kasalligini aniqlashga o'z xissasini qo'shdi. Rossiyada birinchi bakteriologik stansiya tashkil etdi. Uning rahbarligida yirik mikrobiologlar: G. N. Gabrichevskiy, A. M. Bezredka, I. G. Savchenko, L. A. Tarasevich, N. F. Gamaleya, D. K. Zabolotniy va boshqa olimlar etishib chiqdi.

Tuproq mikrobiologiyasi bo'yicha ham ancha ishlar qilindi. SHlyozing va Myuns kabi fransuz olimlari nitrifikasiya jarayonini o'rgandi. S. N. Vinogradskiy bu jarayonni chuqur o'rganib «Tuproq mikrobiologiyasi» degan asarni yaratdi, **«Xemosintez» (kimyoviy energiya ishtirokida suv va SO₂ dan organik moddalar hosil bo'lishi)** jarayonini ochish sharafiga muvaffaq bo'ldi. U xemosintez jarayonini nitrifikatorlar, oltingugurt va temir bakteriyalar misolida aniq ko'rsatib berdi. Tuproqda erkin holda yashovchi anaerob bakteriya *klostridium pasterianum*, sellyuloza parchalovchi bakteriyalarni ham Vinogradskiy topdi va u ko'pgina bakteriologik usullar yaratdi.

Nemis olimi M. Beyerink tuproqda uchraydigan erkin azot o'zlashtiruvchi bakteriyalardan **azotobakterni** aniqladi. G. Gelbrigel, G. Vilfor tuproq mikrobiologiyasi ustida ish olib borib, dukkakli o'simliklarning azot o'zlashtirishi, ular **ildizidagi tugunaklarga bog'liq ekanligini** ko'rsatib berishdi.

Sekin-asta to'plangan manbalar, ayniqsa nafas olish va bijg'ish jarayonlari ximizmini aniqlash ishlari mikrobiologiya rivojlanishidagi uchinchi davr **«mikrobiologiyaniing biokimyo yo'nalishi»** ga turtki bo'ldi. Bu borada S. P. Kostichev, V. S. Butkevich, V. N. SHaposhnikov va N. D. Ierusalimskiylarni ishlari alohida ahamiyatga ega.

CHirindi moddalar va tuproq strukturasiniig hosil bo'lishida tuproq mikroorganizmlarning rolini tushuntirishda I. V. Tyurin, M. I. Kononova va boshqalar, mikroorganizmlar ekologiyasini o'rganish sohasida B. L. Isachenko, E. N. Mishustin, N. M. Lazerevlar tuproq va rizoferadagi turli xil mikroorganizmlarning faolligini aniqlashda N. N. Xudiyakov, N. G. Xolodniy, V. S. Butkevich, N. A. Krasilnikov, E. F. Berezova, YA. N. Xudiyakov va boshqalarning ishlari muhim ahamiyatga egadir.

B. F. Perfilov va D. R. Gabellar keyingi vaqtda mikrobiologiya texnikasini rivojlantirishga o'z hissalarini qo'shgan olimlardir. Ular yaratgan **kapillyar mikroskopiya usuli** cho'kindilarda uchraydigan yirtqich bakteriyalarni topishga yordam berdi.

O'tgan asrning oxiridan boshlab mikrobiologiyaniing bir tormog'i bo'lgan **suv va geologiya mikrobiologiyasi** rivoj topa boshladi. G. A. Nadson, B. L. Isachenko, M. A. Egunov, V. O. Tauson, V. S. Butkevich, A. E. Kriss, A. S. Razumov va boshqalar bu tormoqni rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar. G. A. Nadson va uning shogirdi G. S. Fillipov

1925 yilda achitqi zamburug'lariga turli nurlar ta'sir etib, ulardan **mutantlar** oldi.

Mikrobiologiyadagi ana shunday katta kashfiyotlar **mikroskopik texnikaning rivoj topishi** bilan chambarchas bog'liqdir. 1873 yilda Ernest Abbe mikroskoplar uchun linzalar tizimini takomillashtirdi. 1903 yilda Zidentopf va Jigmondi ultramikroskopni, 1908 yilda A. Keller va Zidentopf birinchi lyuminessent mikroskopni kashf etdilar. Nihoyat **1928-1931 yillarda birinchi elektron mikroskop yaratildi**. Elektron mikroskopda 0,02 nm dan to 7 A gacha va undan ham mayda o'lchamli buyumlarni ko'rish mumkin bo'ldi. 1934 yili F. Sernike fazo-kontrast tamoilini takomillashtirdi.

Mamlakatimizda mikrobiologiyaning rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli, uning nazariy va amaliy masalalari bilan bog'liq bo'lgan sohalari: oziq-ovqat sanoati, konserva sanoati, sut mahsulotlarini qayta ishlash sanoati, pivo pishirish sanoati, turli aminokislotalar, oqsillar, antibiotiklar va vitaminlar ishlab chiqarish sanoatlari yanada rivoj topmoqda. O'zbekiston Fanlar Akademiyasining mikrobiologiya va botanika institutlarining xodimlari akademik A. M. Muzafarov, M. I. Mavloniy, A. G'. Xolmurodov, S. A. Askarova, professorlar I. J. Jumaniyozov, Q. D. Davronov, S. S. Ramazonova, S. M. Xojiboeva, J. Safiyazov, J. Qutliev, A. S. Rasulov, X. O. Berdiqulov, R. SHoyoqubov, J. Toshpo'latov, Z. Ahmedova va boshqalar fan rivojiga katta xissa qo'shib kelmoqdalar. Mirzo Ulug'bek nomidagi Toshkent davlat universitetidagi olimlar O. G. YOlkina, K. YU. Musaev, F. G. Axmedova, YA. F. Nizametdinova, M. L. Mansurova, I. A. Muzafarova, Toshkent texnika universitetida S. X. Abdurazzoqova, SH. I. Hakimova, M. Kil va boshqalar mikrobiologiya fanining rivojlanishida o'z xissalarini qo'shib kelmoqdalar.

Umumiy mikrobiologiya fanining asosiy tadqiqot usullari:

A). Toza kul'turalar haqida tushuncha va ularning olinishi. Bir turdagi bakteriya individlarining (osoblarining) yig'indisi **bakteriya kul'turasi** deyilib, ulardan toza kul'turani ajratib olish uchun odatda namuna mikroorganizm yoki bakterial kul'turadan har xil suyultirilgan namunalar tayyorlanadi va ular qattiq oziqa muhitiga ekiladi. Ma'lum muddat termostatda optimal haroratda o'stirilganda, ayrim bakteriya koloniyalari hosil bo'ladi. Ana shu koloniyalar nazariy jihatdan bir bakteriya hujayrasidan hosil bo'lgan individlar yig'indisidan iborat bo'lib, ularning o'lchamlari, shakllari va boshqa xususiyatlari bir xil bo'ladi. Amaliyotda toza bakteriya kul'turasini olish uchun, sultirilgan namuna qattiq oziqa muhitidan bir necha marta «o'tkazilib», mikroskop ostida ularning morfologiyasi kuzatilib, so'ngra ularning shu tozaligida boshqa xususiyatlari o'rganiladi.

Mikromanipulyator yordamida ham bir hujayradan iborat toza bakteriya kul'turasi tayyorlanadi.

Mikrobiologiya amaliyotida mikroorganizmlar preparatlarini tayyorlash uchun har xil usullardan foydalaniladi. Fiksirlab bo'yalgan preparatlar tayyorlash usuli, «ezilgan tomchi» usuli, «osilgan tomchi» usuli, Gramm usulida bo'yash va hokazolar shular jumlasidandir.

B). Mikroskopning ko'rsatish qobiliyati va foydali kattalashtirishi. **Mikroskopning ko'rsatish qobiliyati** deb, unda ko'rish mumkin bo'lgan eng kichik ob'ekt (manba) kattaligiga aytiladi. Demak, u qanchalik kichik ob'ektni ko'rsata olsa, uning ko'rsatish qobiliyati shunchalik katta bo'ladi va uning ko'rsatish qobiliyatn quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$d = \frac{0.61 \cdot \lambda}{A_1 + A_2}$$

d-ob'ekt qismlari orasidagi eng qisqa masofa,

0,61-koeffisient,

λ -nurning to'lqin uzunligi,

A_1 -ob'ektivning aperturasi soni,

A_2 -kondensorni son aperturasi,

$A_1=A_2$ ga deb faraz qilsak, apertura soni quyidagicha aniqlanadi: $Asin=U \times n$; U-ob'ektivga kiradigan nur burchagining yarmi, n-preparat bilan ob'ektiv orasidagi (qoplag'ich

oyna bilan ob'ektivni oldingi linzasi orsidagi) muhitning nur sindirish ko'rsatkichi. Agar $U=90^\circ$, $n=1,5$ bo'lsa, unda $A=1,5$ ga teng bo'ladi. Yorug'lik nurini to'lqin uzunligi $\lambda=600$ nm (0,6 mkm) bo'lsa, $d=0,2$ mkm. Demak, yorug'lik mikroskopning qo'rsatish quvvati 0,2 mkm. Agar d ning absolyut qiymati kichik bo'lsa, mikroskopni ko'rsatish imkoniyati shuncha katta bo'ladi va shuncha kichik ob'ektni ko'rish mumkin.

Mikroskopning ob'ektivlari har xil, shuning uchun ularning aperturasi ham ob'ektivga qarab turlichadir.

Kuchsiz ob'ektiv $\times 10$, aperturasi 0,02-0,025.

O'rtacha ob'ektiv $\times 40$, aperturasi 0,3-0,65.

Kuchli ob'ektiv $\times 120$, aperturasi 0,7-1,6.

Talabalar amaliyotda optik mikroskoplardan asosan MBI-1 ning to'g'ri va egri tubusli (truba) xillaridan foydalanadi

Qorong'i maydonda ko'rish mikroskopi. Ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi. Odatda ishlatiladigan kondensorlar (yorug' maydonli mikroskopda) o'rtadagi nurlarini o'tkazib, chetkilarini tutib qolsa, qorong'i maydonli mikroskopda kondensor faqat chetki nurni o'tkazadi, nurlarning og'ish burchagi katta bo'lganligi uchun, ular ob'ektivga tushmaydi, natijada ko'rish maydoni qorong'i bo'lganligi uchun, ko'rish maydoni qorong'i bo'lib qoladi.

Difraksiya natijasida nurlar har tomonga sochilib ob'ektivga tushadi. Natijada qorong'i fonda turgan bakteriyalar yaltirab ko'rinadi. Bu usulida kurish OI-7 yoki OI-19 kabi yoritgichlar ishlatilsa yaxshi natija beradi.

V). Oddiy va differensial bo'yash va ularga tavsif.

Mikroblarni bo'yashning oddiy va murakkab usullari bor.

Oddiy bo'yash usulida bo'yoqlardan faqat birontasi suyultirilgan fuksin (2-3 minut davomida bo'yaladi), metilen sin'kasining suvli eritmasi, ishqorli sin'ka (3-5 minut davomida bo'yaladi) qo'llaniladi.

Murakkab (yoki differensial) bo'yash usullarida 2-3 bo'yoq ishlatiladi. Bu usullar mikroblarning turli bo'yoq va reaktivlarga turlicha munosabatda bo'lishiga asoslangan. SHuning uchun murakkab bo'yash usullari mikroblar hujayralarning tuzilishini mukammal o'rganish va mikroblarning ayrim turlarini bir-biridan ajratish uchun qo'llaniladi.

Mikroblarni murakkab bo'yashdagi universal usul-Gramm usulida bo'yashdir.

Gramm usulida bo'yash mikroblarni differensial bo'yashdagi asosiy usuldir. Bunda hamma bakteriyalar ikki gruppaga bo'linadi. **Gramm usulida bo'yaladigan**-grammusbat mikroblar (Gramm+) deb ataladigan mikroblar va **Gramm usulida bo'yalmaydigan**-grammanfiy (Gramm-) mikroblar. Mikroblarning Gramm usulida bo'yalish-bo'yalmasligi ularning xususiyatlarida albatta ko'rsatiladi. **Gramm usulida bo'yashning mohiyati** shundan iboratki, grammusbat mikroblar gunafsha bo'yoqlar (gensianviolet, metilviolet, kristalviolet) va yod bilan mustahkam birikma hosil qiladi. Bu birikma spirt ta'sirida bakteriya va zamburug'larning tanasidan ajralib chiqmaydi. Boshqa, grammanfiy mikroblar esa bo'sh birikma hosil qiladi, bu birikma spirt ta'sirida ajralib chikadi, natijada mikroblar rangini yo'qotadi.

Grammanfiy bakteriyalarni aniqlash uchun preparat kontrast bo'yoq bilan qo'shimcha bo'yaladi, buning uchun eng yaxshi bo'yoq-suyultirilgan fuksindir.

Mikroblarning Gramm usulida bo'yalish-bo'yalmasligi kimyoviy tarkibining xususiyatlari bilan izohlanadi. Grammusbat mikroorganizmlar protoplazmasining yuza qavatlarida ribonuklein kislotaning magniyli tuzi bor, u gensianviolet bilan birikib, spirtida erimaydigan birikma hosil qiladi.

Gramm usulida bo'yash uchun quyidagi bo'yoq eritmaları va reaktivlar bo'lishi kerak:

- 1) karbolli gensianviolet (yoki metilviolet, yoxud kristalviolet);
- 2) Lyugol' eritmasi;
- 3) spirt;
- 4) suyultirilgan fuksin.

Lyugolʼ eritmasi quyidagi tarkibga muvofiq tayyorlanadi:

Metall yod-1 g

Kaliy yodid-2 g

Distillangan suv-300 ml

Avval kaliy yodid 5-10 ml suvda eritiladi, soʻngra yod eritiladi, shundan keyin distillangan suv 300 ml gacha qoʻshiladi.

Gramm usulida boʻyash texnikasi. 1. Fiksasiya kilingan preparatga bir parcha filʼtr qogʻozi yopilib, ustiga gensianviolet eritmasi quyiladi. Preparat 1-2 minut ichida boʻyaladi.

2. Boʻyoq toʻkiladi va preparatni suv bilan yuvmasdan, tamomila qorayguncha, yaʼni bir minut Lyugolʼ eritmasi quyiladi.

3. Lyugolʼ eritmasi toʻkib tashlanadi, preparatni yuvmasdan bir necha (20-30) sekund 96° li spirt quyilgan stakanchaga botiriladi yoki preparatga 96° li spirtidan quyiladi. Gunafsha boʻyoq oqimlari chiqib ketguncha preparatning rangi ketkaziladi.

4. Spirt suv bilan obdon yuvib tushiriladi.

5. Preparat suyultirilgan fuksin bilan 30-60 sekund ichida batamom boʻyaladi. Boʻyoq suv bilan yuvib tushiriladi, preparat quritiladi va mikroskopda koʻriladi. Grammusbat mikroblar toʻq gunafsha rangga, grammanfiy mikroblar esa kizil (pushti) rangga boʻyaladi.

Gramm usulida boʻyash uchun Sinev modifikatsiyasini tatbiq etish, yaʼni gensianviolet eritmasi quyish oʻrniga oldindan shu boʻyoq shimdirilgan filʼtr qogʻozdan foydalanish ham mumkin. Buning uchun gensianviolet eritmasi shimdirilgan filʼtr qogʻoz parchasi buyum oynasidagi fiksasiya qilingan preparat ustiga yopiladi va uning ustidan (1-2 minutgacha) bir necha tomchi suv quyiladi, soʻngra qogʻoz parchasi tashlanadi va boʻyash yuqorida tasvir etilgandek davom ettiriladi.

Stafilokokklar, streptokokklar, baʼzibir tayoqchalar: difteriya tayoqchasi, hamma sporali bakteriyalar (kuydirgi, koqshol tayoqchalari va hokazo), achitqilar (drojji), nursimon zamburugʻlar **Gramm usulida boʻyaladi (grammusbat mikroblar)**. Gonokokklar, meningokokklar, koʻpchilik tayoqchalar, vibrionlar, spirillalar, spiroxetalar, rikketsiyalar **Gramm usulida boʻyalmaydi (grammanfiy mikroblar) dir**.

Sporalarni boʻyash uchun maxsus murakkab boʻyash usullari qoʻllaniladi, chunki sporalar zich qobigʻi borligidan oddiy usulda boʻyalmaydi. Sporani boʻyamoq uchun (Ojeshko usuli) qobigʻini yumshatish kerak, buning uchun karbol kislotasi, xlorid kislotasi yoki boshqa moddalar bilan yuqori haroratda dorilaniadi. Soʻngra sporalar Silʼ-Nilʼsen usulida boʻyaladi. Boʻyalgan sporalar kislotasi taʼsirida rangini yuqotmaydi.

Bakteriyalar kapsulasini koʻrish. Preparat odatdagi usullar bilan boʻyalganda mikroblar kapsulasi koʻrinmaydi, chunki ular boʻyalmaydi. Kapsulalarni negativ preparatlarda qorongʻi fonda koʻrish osonroq, buning uchun buyum oynasidagi surtmanni suvli fuksin bilan (5-10 minut) yoki boshqa boʻyoqlar bilan qoʻshimcha boʻyash kerak (Gins usuli). Mikroskopda quyidagi manzara kurinadi: toʻq kizil fonda rangsiz kapsula, qizil tayoqchalar koʻzga tashlanadi.

Zamburugʻlar va achitqilarni mikroskopda tekshirish uchun boʻyalmagan preparatlar-ezilgan yoki osilgan tomchidan foydalaniladi.

Spiroxetalar asosan qorongʻilatilgan koʻrish maydonida yoki negativ preparatlarda tekshiriladi. Baʼzi spiroxetalarni boʻyalgan preparatlarda tekshirish mumkin, buning uchun maxsus boʻyash usullari (Romanovski-Gimza usulida boʻyash) tatbiq etiladi.

Sodda jonivorlarni tekshirishda turli usullar tatbiq etiladi. Sodda jonivorlar baʼzan tiriklayin tekshirilsa, baʼzan murakkab boʻyash usullari qoʻllaniladi. Bu usul sodda jonivorlar hujayrasining struktura elementlarini (yadro, protoplazma va shunga oʻxshashlarni) differensiallashga imkon beradi (Romanovski usuli).

Sinov savollari:

1. Mikrobiologiya qanday obʼektlarni oʻrganadigan fan?
2. Mikrobiologiyaning inson, hayvon va oʻsimliklar hayotidagi ahamiyati.

3. Mikroorganizmlarning qishloq xo'jaligi, sanoat, tibbiyotdagi roli va ishlatilishi.
4. Mikrobiologiya fanning tarmoqlari va ularga tavsif.
5. Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixida Gippokrat, Lukresiy, Ibn Sino, Galliley va boshqalar ishlarini ahamiyati.
6. Birinchi mikroskopni kim ixtiro qilgan va unda qanday ob'ektlar kuzatilgan?
7. Kim birinchi marta qutirish, xolera, vabo kasalliklarini o'rgangan va davo topgan?
8. Qutirish kasalligining mikroorganizmlari kim tomonidan o'rganilgan va nima uchun davo topilishiga qaramay uning qo'zg'atuvchisini mikroskopda ko'rish mumkin bo'lmagan?
9. Mikrobiologiya rivojlanish tarixining davrlari haqida nimalarni bilasiz?
10. Mechnikovning mikrobiologiya rivojiga qo'shgan hissasi nimalardan iborat?
11. Bakteriyaning sof kulturasini deb qanday kulturaga aytiladi?
12. Bakteriya preparatini tayyorlashning oddiy va differensial (Gramm usulida bo'yash) usullarini ayting.
13. Mikroskopning kattalashtirish kuchi deb nimaga aytiladi va u qanday omillarga bog'liq?
14. Gramm usulida bo'yash hujayraning qaysi qismlari va ulardagi qanday moddalarga bog'liq?

2-mavzu: BAKTERIYA HUJAYRALARINING SHAKLLARI VA MORFOLOGIK GURUHLARI

Reja:

1. Eukariotlar va prokariotlarga umumiy tavsif.
2. Bakteriyalarning shakllari va o'lchamlari.
3. Bakteriya hujayrasining tashqi tuzilishi.
4. Bakteriya hujayrasining ichki tuzilishi.

Eukariotlar va prokariotlarga umumiy tavsif. Mikroorganizmlarning ko'pchiligi bir hujayralidir. Bakteriya hujayrasi tashqi muhitdan hujayra po'sti, ba'zan esa faqat sitoplazmatik membrana bilan ajralib turadi. Hujayra ichida har xil strukturalar mavjud. Hujayra tuzilishiga qarab organizmlar ikki tipga bo'linadi. Ular eukariot va prokariot hujayrali organizmlardir. Agar mikroorganizm haqiqiy (chin) yadroga ega bo'lsa, unday hujayralarga **eukariot hujayralar** deyiladi.

YAdrosi sodda (diffuz holda) bo'lgan mikroorganizmlar **prokariotlar** deyiladi. Eukariotlarga zamburug'lar, suvo'tlar, sodda hayvonlar-protistlar kirs, prokariotlarga bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari (sianobakteriyalar) kiradi. Eukariot hujayrada yadro va yadroda 1 yoki 2 ta yadrocha, xromosomalar (DNK, oqsil), mitoxondriya, fotosintez jarayonini olib boruvchi organizmlarda esa xloroplastlar, Gol'dji apparati mavjud. Ribosomalari esa 80 S ni (Svedberg koeffisienti) tashkil qiladi.

Prokariot hujayralarda yadro bilan sitoplazma orasida aniq chegara yo'q, yadro membranasi bo'lmaydi. Ularda DNK maxsus strukturaga ega emas. SHuning uchun prokariotlarda mitoz va meyoza jarayonlari amalga oshmaydi. Mitoxondriya va xloroplastlarga ega emas.

Bakteriyalarning shakllari va o'lchamlari. Bakteriyalar oddiy sodda, shar, silindr yoki egilgan shaklda bo'ladi. SHarsimon bakteriyalar **kokkilar** (kokkus-lotincha don) deyiladi. Ular sferasimon, elipssimon, no'xotsimon va boshqa ko'rinishga ega bo'ladi. Bakteriya hujayralarining bir-biriga nisbatan joylanishiga qarab, har xil nomlanadi. SHarsimon bakteriyalar hujayrasi bo'linib, ayrim joylashsa ular **monokokklar**, hujayra bo'linishi natijasida har xil uzum boshi kabi to'plamlar hosil qilsa **stafilokokklar** deyiladi.

Bakteriyalar bo'lingandan so'ng ikkitadan bo'lib joylashadiganlari-**diplokokklar**, bo'linishi natijasida uzun zanjir hosil qilsa **streptokokklar**, to'rttadan bo'lib joylashsa **tetrakokklar**, kub shaklida joylashsa-**sarsinalar** deb ataladi.

Bakteriyalarning ko'pchiligi silindr yoki tayoqchasimon shaklga ega bo'ladi. Tayoqchasimon bakteriyalar uzunligi, katta-kichikligi, kundalang kesimi, hujayra uchining ko'rinishi, hujayralarining o'zaro joylashishlari bilan farqlanadi. Hujayra uchlari to'g'ri, oval, buralgan yoki o'tkirlashgan bo'lishi mumkin. Bakteriyalar qayrilgan, ipsimoi, shoxlangan ham bo'lishi mumkin. Bakteriyalar ayrim, yakka-yakka, tayoqchalar, ikkitadan joylashgan **diplobakteriyalar**, spora hosil qiluvchilari bo'lsa **diplobasillalar**, zanjir hosil qiluvchilarini esa **streptobakteriya (streptobasilla)** deyiladi.

Ba'zan buralgan yoki spiralsimon ko'rinishga egalari ham uchraydi, ular spirillalar (spira-lotincha buralgan). Spirillalarni buralishga ega bo'ladigan kalta egilganlari **vibriionlar** (vibrio so'zi lotincha qayrilaman) deb ataladi.

Bakteriyalarning ipsimon shakllilari, ko'p hujayralilari ham bo'lib, hujayraning tashqi tomoni har xil o'simtalar hosil qiladi. Ularning uchburchak, yulduzsimon, ochiq yoki yopiq halqa chuvalchangsimon va boshqa shakllari ham uchraydi.

1-jadval.

Ba'zi bir bakteriyalarning kattaligi.

Bakteriyaning nomi	Uzunligi (mkm)	Ko'ndalang kesimi (mkm)
Mikrokokk	0,8	0,5
Streptokokkus laktus	0,8-1,2	0,5-0,8
Asidofil tayoqchasi	1,5-6,0	0,6-0,9
Pichan tayoqchasi	1,2-3,0	0,8-1,2
Sil kasali tayoqchasi	1,5-3,5	0,3-0,5
Kuydirgi tayoqchasi	4-8	1,0-1,5
Brusellyoz tayoqchasi	0,5-1,5	0,4-0,6

Bakteriyalar o'lchami kichik bo'lganligi uchun **mikrometr (mkm-millimetrning mingdan bir ulushi)** larda, nozik strukturalari esa **nanometr (nm-millimetrning miliondan bir ulushi)** larda o'lchanadi. Kokkilarning razmeri (diametri) 0,5-1,5 mkm ni tashkil etadi. Tayoqchasimonlarining eni 0,5-1 mkm uzunligi esa bir necha (2-10) mkm bo'lishi mumkin. Mayda tayoqchalilarni kattaligi 0,22-0,4 x 0,7-1,5 mkm bo'ladi (1-jadval).

Bakteriyalar orasida bir necha yuz mikrometrga etadiganlari ham uchraydi. Agar bakteriya hujayrasi qattiq ozuqa muhitiga ekilsa bir necha soatdan so'ng ular ko'payib oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan koloniya (bakteriya hujayralari to'plami) hosil qiladi. Koloniyalar ko'rinishi, rangi va boshqa xususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi.

Bakteriya hujayrasining tashqi tuzilishi.

Bakteriya hujayrasining umumiy tuzilish, kapsula va shilliq qavat. Bakteriya hujayrasi murakkab tuzilishga ega. Elektron mikroskoplarning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab chiqilishi, mikrobiologiya usullarining rivojlanishi bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon yaratdi.

Bakteriya hujayrasining sxematik ko'rinishi quyidagilarni o'z ichiga oladi-tashqi tomondan: kapsula, xivchin, fimbriy, pili; ichki qismida: sitoplazma, nukloid, ribosomalar, membrana qurilmalari, kiritmalar (qo'shilmalar), ba'zi bakteriyalarda sporalar bo'ladi.

Kapsula. Bakteriyalarning ko'plari kapsula bilan o'ralgan. Ular shilimshiq moddadan iborat bo'lib, mikro va makrokapsuladan iborat bo'ladi. Makrokapsulaniig qalinligi 0,2 mkm, mikrokapsulaniki esa 0,2 mkm dan kichik. Makro va mikrokapsulaning ichki tomonida shilliq qavat va uni ichki tomonida esa eruvchan shilliq qavat bo'ladi.

Kimyoviy tuzilishi. Kapsula geteropolisaxarid bo'lib, uning tarkibi 90% suvdan iborat, polisaxarid, polipeptid, lipid (tuberkullyoz bakteriyalarda) birikmalaridan tashkil topgan. Kapsulali bakteriyalar kapsulasiz bakteriyalar yashay olmaydigan muhitlarda ham yashay olishi mumkin.

Xivchinlar. Bakteriyalar ikki xil harakatlanadi. **Sirpanib** harakat bakteriyalarning (miksobakteriyalar, oltingugurt bakteriyalari) tanasining to'liqinsimon qisqarishi natijasida hujayra shakli davriy o'zgarib turadi, natijada bakteriyaning ma'lum turdagi harakati sodir bo'ladi. **Suzib** harakatlanish xivchinlari yordamida amalga oshadi. Masalan, spirillalar va kokkilarning ba'zilar.

Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagilarga bulinadi:

Monotrixlar-bakteriya hujayrasining bir uchida bitta xivchin bo'lgan bakteriyalardir.

Lofotrix-ho'jayraning bir uchida bir to'p xivchini bo'ladi.

Amfitrix-hujayraning ikki uchida ikki to'p xivchin bo'ladi.

Peritrix-hujayraning hamma tomoni xivchin bilan qoplangan bo'ladi.

Xivchinlarning soni ham har xil. Spirillalarda 5-30 tagacha, vibrionlarda 1,2 ta yoki 3 ta xivchin bo'lib, ular hujayra qutblarida joylashadi. Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar-Rroteus vulgares, Clostridium Tetani kabilarda 50-100 tagacha xivchin bo'ladi. Xivchinlarning eni 10-20 nm uzunligi 3-15 mkm. Xivchinlar uzunligi kulturaning tabiati, ichki yoki tashqi muhit ta'siriga qarab har xil bo'ladi. Xivchin kimyoviy jihatdan oqsil modda-flagellindan tuzilgan. Xivchin bakteriya hayotida katta rol o'ynaydi. Bakteriyalarni ba'zi bir oziqa muhitlarida xivchinsiz qilib ham o'stirish mumkin. O'sish fazasiga qarab bakteriyaning xivchinli va xivchinsiz davrlarga bo'linadi. Bakteriya xivchinini yo'qotsa ham yashayveradi. Xivchin bazal plastinkaga yopishgan bo'ladi. Plastinka esa sitoplazmatik membrana tagida joylashgan. Bazal tanacha, bakteriyada motor vazifasini bajarib, xivchini harakatga keltiradi. Bazal tanacha xivchin bilan ilmoq orqali birikadi. Bazal tanacha o'z navbatida 4 ta halqa bilan ta'minlagan. Halqalar sterjen orqali bir tizimga birlashadi (M, S, R, L-halqalar). Bu halqalar bir - biriga nisbatan harakatlanadi, sterjen esa xinchinni harakatga keltiradi. Harakat tezligi harorat, osmotik bosim va muhit yopishqoqligiga bog'liq bo'ladi. Ba'zi bakteriyalar 1 sekuntda bir bakteriya tanasi uzunligicha, ba'zilar esa 50 tana uzunligiga teng masofaga harakat qiladi. Odatda ular tartibsiz harakat qiladi, ammo ularda kimyoviy moddalarga nisbatan taksis xodisasini kuzatiladi, bunga **xemotaksis** dsiylsa, kislorodga nisbatan harakat **aerotaksis**, yorug'likka nisbatan harakat bo'lsa **fototaksis** deyiladi.

Fimbriy va pililar. Bakteriyalarning ustki qismidagi ingichka, yo'g'onligi 3-15 nm, uzunligi 12 nm gacha bo'lgan iplar **pililardir**. G'-pili jinsiy pilidir. Bakteriyalarda xivchinlardan tashqari uzun, ingichka ip ham bo'lib, unga **fimbriy** deyiladi. Ular harakatchan yoki harakatsiz bo'lishi mumkin. Ularning uzunligi 0,3-4 mkm., eni 5-10 nm bo'lib, soni 100-200 tagacha, ba'zan esa 1000 taga etib boradi.

Fimbriylar pilin oqsilidan tuzilgan. Bakteriyalarda fimbriylarning bir qancha tipi uchraydi va ular bajaradigan vazifalariga qarab farqlanadi. SHulardan 2 tipi yaxshi o'rganilgan bo'lib, ular quyidagilar:

1-tip ko'pgina bakteriyalarda bo'lib, ular **umumiy tipdagi fimbriylar** deyiladi. Fimbriylar bakteriya hujayrasining muhitga, boshqa hujayraga yoki inert substrat (harakatsiz ozuqa) ga yopishishini ta'minlaydi. Suyuqlik yuzasida parda hosil qilishida u ham ishlatiladi. SHuning uchun ham uni **yopishish organi** deyish mumkin.

2-tip-jinsiy fimbriy-pili bo'lib (G'), u ichi bo'sh kanaldan iborat. Bu kanaldan bakteriya kon'yugasiyada qatnashayotgan boshqa bir bakteriyaga genetik manba beradi. Pilining boshqa bir xususiyati ham bo'lib, u patogen bakteriyalarda hayvon va odam hujayralariga yopishishda ishtirok etadi.

Bakteriyalarning sporolari va ularning hosil bo'lishi.

Bakteriyalarning *Basillus* (*Vasillus*), *Klstridium* (*Slostridium*), *Desilfotomasiyum* (*Desilfotomasiium*) avlodlariga kiruvchilari, ayrim kokkilar, spirillalar endosporalar hosil qiladi.

Sporalarning shakli yumaloq yoki ellipssimon bo'ladi. Ular tashqi muhit sharoitiga chidamli bo'ladi. Sporalar nur sindiradi va shuning uchun mikroskop ostida kuzatilganda yaltirab ko'rinadi. Bakteriya hujayrasi odatda bitta spora hosil qiladi. Ammo *Slostridium*ning ba'zi turlarda ko'p sporalar hosil bo'lishi aniqlangan. Bakteriyaning ozuqa muhitidan kerakli moddalarni olishi qiyinlashsa yoki modda almashinuvida ko'p mahsulotlar hosil bo'lsa, spora hosil qiladi.

Demak, spora hosil qilish-bakteriya hujayrasi uchun noqulay, sharoitga moslashishdir. Spora hosil bo'lishi shariotga bog'liq. Sporalar vegetativ hujayralar nobud bo'ladigan sharoitlarda ham tirik qoladi. Ular quritish va bir necha soat qaynatishga ham chidamli bo'ladi.

Sporalarni o'ldirish uchun, ular 120°S issiqlikda, 1 atm bosimda sterillanadi. Bunday sharoitda spora 20 minut davomida nobud bo'ladi. Quruq holatda, ularni o'ldirish uchun 150-160°S issiqlik kerak va qizitish muddati esa bir necha soat bo'lishi kerak.

Spora hosil bo'lish jarayonida, hujayrada dipikolin kislotasi (piridin 2,6-dikarbon kislotasi) hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi sporaning 10-15% ni tashkil qiladi. U sporaning markaziy qismida hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi Sa ionlari bilan kompleks birikma (Sa-DPK) hosil qiladi. Bu kompleksda magniy, marganes va kaliy miqdorining oshishi sporani noqulay sharoit va issiqlikka chidamliligini oshiradi.

Spora hosil bo'lishining umumiy sxemasi. Spora bakteriya hujayrasining teng bo'linmasligi va sitoplazma membranasining bo'rtib chiqishi va nukleoidning oz miqdordagi sitoplazma bilan hujayraning shu qismida to'planishidan hosil bo'ladi.

Prospora ikki qavat sitoplazma membranasini bilan qoplanadi. Bakteriya hujayrasi ichida yangi hujayra-prospora hosil bo'ladi. Bu ikki qavat orasi **peptidoglikandan** tuzilgan-korteks bilan to'ldiriladi. So'ngra, uning usti bir necha spora qavati (parda) bilan o'raladi va spora etiladi. Spora qavati maxsus sintezlangan oqsil, lipid glikopeptidlardan hosil bo'ladi. Elektron mikroskop yordamida tadqiq qilinganda yana bir qavat-ekzosporum qavati borligi aniqlanadi va u har xil shaklli moddalardan tashkil topadi. Hosil bo'lgan sporaning diametri hujayra diametriga teng yoki sal kattaroq ham bo'ladi. Ba'zi bakteriyalarda spora hujayraning bir uchida hosil bo'ladi, hujayra kengayib, baraban tayoqchasi shaklini oladi. Ba'zi basillalarda esa spora hujayra markazida hosil bo'lib, sal kengayadi va hujayra duksimon shaklga kiradi, bunday holat ko'pgina *Slostridium* avlodiga kiruvchi bakteriyalarda uchraydi. Bakteriya hujayrasida hosil bo'lgan spora ko'pincha kattalashmaydi, hujayra avvalgi holatini o'zgartirmaydi. Bu tipdagi spora hosil qilish *Bacillus* avlodi vakillarida uchraydi.

Etirilgan spora vegetativ hujayra devori parchalanganidan so'ng tashqariga chiqadi.

Sporaning o'sishi. Bakteriya sporasi yaxshi sharoitga tushsa, u sekin - asta bakterial hujayraga aylanadi. Spora suvni shimadi va bo'kadi. Qobig'i bosim ostida yirtiladi va sporaning o'sish trubkasi hosil bo'ladi. Keyinchalik ozod bo'lgan bakteriyaning uzayishi va o'sha, uzaygan hujayraning bo'linishi kuzatiladi.

Bakteriya hujayrasi 10, 100, 1000 yillar davomida tinch holatda tirik saqlanishi mumkin.

Ba'zi bir mikroorganizmlarda harorat, kislotasi, kislorod va boshqa moddalarning etishmasligidan ularning hujayralarida sistalar paydo bo'ldi. Bular spora emas. Masalan: azotobakter (*azotobacter*) shunday sistalar hosil qiladi. Ular yuqori harorat va quritishga chidamli bo'ladi.

SHu xil tashqi sharoitdan o'zini muhofaza qilish sianobakteriyalarda akinetlar, miksobakteriyalarda miksosporalar aktinomisetlarda esa endosporalar hosil qilish bilan

boradi.

Bakteriya hujayrasining ichki tuzilishi.

Hujayra devori. Hujayra devorini o'zi ham ma'lum qattqlik (rigidlik) ka ega. SHu bilan birga u elastiklikka ham ega bo'lib, oson bukiladi. Hujayra devori ulytratovush va lizosim fermentlari ta'sirida parchalanganda sharsimon shaklga o'tadi. Hujayra devori hujayrani har xil mexanik ta'sirlar va osmotik bosimdan saqlaydi.

U bakteriyaning ko'payishi va bo'linishi, irsiy moddalarning taqsimlanishini ham idora qiladi.

Xujayra devorining qalinligi 10-80 nm bo'lib, hujayra massasining 20% ni tashkil etadi. Hujayra devori orqali katta molekulali moddalar kirishi mumkin. Hujayra devori sitoplazmatik membrana bilan birlashtiruvchi iplar «ko'prikchalar» (o'simliklarda Gext iplari) vositasida bog'langan. Hujayra devori bakteriyalarni **Gramm** (bakteriyalarni shu usulda bo'yashni kashf qilgan olim) usulida bo'yalganda, uning musbat yoki manfiy bo'lishini belgilaydigai omildir. Hujayra devori asosan **peptidoglikan (murein)** dan tashkil topgan. Bu N asetil-N-glyukozamin va N-asetil muram kislotasining bir-biri bilan galma-gal β -1,4 bog'lar bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan geteropolimerdir. Bu polisaxarid zanjiri bir-biri bilan peptid bog'lari orqali bog'langan. Peptidoglikan hujayra devoriga rigidlik xususiyatini beradi va bakteriya shaklini saqlab turadi. **Gramm musbat** bakteriyalarda ko'p qavatli peptidoglikan (50-90%) bor. U murakkab holda oqsil, polisaxarid, teyxo kislota (fosfor kislotasi gliseridi) bilan bog'langan.

Gramm manfiy bakteriyalarda peptidoglikan bir qavat bo'lib (1-10%) ularda tashqi membrana ham bor. Tashqi membrana fosfolipid, lipopolisaxarid va oqsillardan tuzilgan.

Demak, bakteriyalarning Gramm bo'yicha har xil bo'yalishi-bakteriya hujayra devoridagi peptidoglikan miqdori va uning lokalizatsiyasi (joylashishi va miqdori) ga bog'liq. Aniqlanishicha hujayra devorida har xil o'simtalar, do'ngliklar, tikon kabilar bor.

Hujayra devori faqat mikoplazmalar va 1-shaklli (shar shaklli) bakteriyalarda bo'lmaydi. Ko'pincha biror antibiotik ta'sirida yoki tabiiy sharoitlarda o'z-o'zidan 1-shaklli bakteriyalar hosil bo'lishi mumkin. Ularda hujayra devori qisman, ko'payish xususiyati to'la saqlangan. Ular katta yoki kichik shar shaklida bo'lib ko'pgina patogen va saprofit bakteriyalarda topilgandir.

Sitoplazmatik membrana. Uning qalinligi 9 nm gacha bo'lib, u hujayra devoriga ichki tomondan yopiishib turadigan, sitoplazmaning tashqi qavati-sitoplazmatik membranadir. U ikki qavat lipid molekulalaridan tuzilgan, har bir qavat monomolekulyar oqsil bilan qoplangan. Sitoplazmatik membrana hujayra quruq moddasining 8-15 % ni tashkil etadi va hujayrani lipid qismining 70 - 90% ni tutadi. Sitoplazmatik membrana osmotik bar'er (to'siq) vazifasini bajardi va hujayraga moddalarning kirib chiqishni boshqarib boradi. Ko'pincha sitoplazmatik membrana ichki tomondan bo'rtib chiqib (invaginasiya) undan mezosomalar hosil bo'ladi. Sitoplazmatik membrana va mezosomalar yuqori darajali organizmlardagi membrana va mitoxondriyalar vazifasini bajaradi. Ularning usti va ichida ferment va energiya bilan ta'min etuvchi sistemalari joylashgan. Bularga nafas fermentlari, hujayraga moddalarning kirib-chiqishini regulyasiya qiluvchi (boshqaruvchi) ferment sistemalari, azotofiksasiya, xemosintez va boshqa jarayonlarni amalga oshiruvchi fermentlar sistemasini misol qilib keltirish mumkin.

Hujayra devori va kapsulasining biosintezi, tashqariga ekzoferment ajratish, bo'linish, spora hosil qilish vazifalari sitoplazmatik membrana, mezosoma va shunga o'xshash strukturalarga bog'liqdir.

Sitoplazma. Sitoplazma membrana bilan o'ralgan. U kolloid sistema bo'lib suv, oqsil, yog', uglevodlar, mineral moddalar va boshqalardan tuzilgan. Uning tarkibi bakteriyaning yoshi va turiga qarab o'zgarib turadi. Unda, ya'ni sitoplazmatik membrananing ichki qismida, genetik apparat, ribosomalar, kiritmalar bo'lib, bulardan qolgan qismini **sitozolib** tashkil qiladi. Sitozolib sitoplazmaning gomogen qismi bo'lib, fermentlar, substratlar, eruvchan RNK va boshqa hujayra granulalaridan iborat.

Sitoplazma strukturasini o'rganish natijasida uning mayda granulali ekanligini va bu granulalarning diametri 10-20 nm ekanligi aniqlandi. Ularning ko'pchiligi ribosomalaridir (ribosomalarning 60% RNK va 40% oqsil), ribosomalarni miqdori bitta bakteriyada 5000dan 50000gacha bo'lib, ular oqsil sintezini poliribosoma holida olib boradi.

Sianobakteriyalar sitoplazmasida tilakoid (fikibilisomalar) bo'lib, ular fotosintez olib boruvchi membrana qurilmalaridir. Ular xlorofill va karatinoidlardan tuzilgan.

Qizil rangli oltingugurt bakteriyalarda fotosintez olib boradigan pigmentlar (bakterioxlorofill, karatinoidlar) xromatoforlarda joylashgan. Ular hujayra massasining 40-50% tashkil etadi. Tilakoidlar oqsil va lipidlardan tuzilgan. Tilakoidlar sitoplazma yoki ichki membrana bilan bog'langan deb taxmin qilinadi.

YAshil bakteriyalarda fotosintezda qatnashuvchi pigmentlar xlorosoma deb ataladigan membrana qurilmasida mavjud bo'ladi.

Suv bakteriyalarining ko'plari gaz bilan to'lgan struktura-gaz vakuolalar (aerosomalar) tutadi. Ba'zi bakteriyalarda esa poliedr tanachalar (ko'pburchakli) yoki karboksisomalar bo'lib, ular SO₂ ni bog'lash vazifasini bajaradi.

Nukleoid. Sitoplazmada yadro ekvivalenti-nukleoid bakteriya hujayrasining markazida joylashgan. Taxminlarga ko'ra, hujayraning rivojlanish stadiyasiga qarab, nukleoid ikki holatda: **diskret** (uzuq-uzuq ayrim strukturalar) tayoqchasimon yoki **xromatin to'ri** (yadro moddasi sitoplazmada dispers holatda yoyilgan) shaklida bo'ladi. Bakteriya nukleoidning molekulalar massasi $2-3 \times 10^9$ dalton DNK ga ega. Bu DNK o'ralgan halqa shaklida bo'lib, uzunligi 1,1-1,4 mm ni tashkil etadi. U **bakteriya xromasomasi (genofor)** deyiladi.

Tinch holotdagi bakteriya hujayrasida 1 ta nukleoid bo'lsa, bakteriya hujayrasining bo'linishi oldidan nukleoid ikkita bo'ladi. Bakteriya ko'payish fazasining logarifmik davrida esa, u to'rtta va undan ham ko'p bo'lishi mumkin.

Nukleoiddan tashqari, hujayra sitoplazmasida undan yuzlab marta mayda DNK iplari ham mavjud. Ular irsiyat omillarini tutuvchi **plazmidalar**dir.

Hamma hujayralarda ham plazmidalar bo'lishi shart emas. Ammo ular tufayli hujayra qo'shimcha, xususan, ko'payishda, dori moddalarga turg'unlik namoyon etishda, kasallik yuqtirish va hokazo xususiyatlarga ega bo'ladi.

Kiritmalar. Sitoplazmada har xil shaklga ega granular uchraydi. Ularning hosil bo'lishi mikroorganizmlar o'sadigan muhitning, fizik-kimyoviy xususiyatlarga bog'liq bo'lib, kiritmalar mikroorganizmlarning doimiy belgilari emas.

Ko'pincha kiritmalar mikroorganizmlarga energiya va uglerod manbai bo'lib xizmat qiladi. Ular mikroorganizmlar yaxshi ozuqa muhitida o'sgandagina hosil bo'ladi va yomon muhitga tushganda esa sarflanadi. Kiritmalar qatoriga **glukogen** (hayvon kraxmali), granuloza, β - oksimoy kislota, volyutin (polifosfatlar), oltingugurt tomchilarini kiritish mumkin. Kiritmalarning hosil bo'lishi, ko'pincha ozuqa muhitini tarkibiga bog'liq bo'ladi. Masalan, tajribalar yordamida gliserin va uglevodlarga boy ozuqa muhitida o'sgan bakteriyalarda volyutin, vodorod sulfidga boy muhitda esa oltingugurt to'planishi aniqlangan. Ba'zan oltingugurt bakteriyalarida amorf holdagi SaSO₃ uchraydi. Ulardan tashqari, bakteriya hujayrasida oqsillar, fermentlar, uglevodlar, aminokislotalar, RNK, nukleotidlar, pigmentlar bor. Hujayradagi molekulyar birikmalar hujayraning osmotik bosimini saqlab turadi.

Sinov savollari:

1. Eukariot organizmlarga tavsif bering.
2. Prokariotlarning eukariotlardan farqi va o'xshash tomonlari.
3. Bakteriya xujayrasining asosiy morfologik shakllari, nomlanishi va o'lchamlari.
4. Bakteriya hujayrasining umumiy tuzulishi haqida tushincha bering.
5. Bakteriyaning tashqi tomonida uni muhofazasida ishtirok etadigan qanday qismi bor?
6. Bakteriyaning harakat organlari qanday nomlanadi va ular qanday

joylashadi?

7. Fimbriyalarlarning tuzilishi va vazifalari haqida ma'lumot bering.
8. Bakteriyalar noqulay sharoitdan qanday muhofazalanadi?
9. Sporalarning tuzilishi va hosil bo'lishi.
10. Bakteriya hujayrasi devorining tuzilishi haqida ma'lumot bering.
11. Gramm musbat bakteriyalar hujayra devorlarining tuzilishi qanday?
12. Sitoplazma membranasi qanday tuzilgan, uning vazifalari haqida ma'lumot bering.
13. Sitoplazma tarkibi va uning vazifalari.
14. Nukleoid qanday tuzilishga ega?

3-mavzu: MIKROORGANIZMLAR SISTEMATIKA

Reja:

- 1. Bakteriyalar sistematikasi, mikroorganizmlarning strukturalari, fiziologik va kimyoviy xususiyatlari.**
- 2. Fenotip va genotip xususiyatlari.**
- 3. Benominal nomenklatura.**
- 4. Tur, avlodlarning nomlanishi.**
- 5. Prokariotlar olamining to'rt bo'limi va ularga tavsif.**

Bakteriyalar sistematikasi bakteriyalar orasidagi qarindoshlik aloqalari va aniq belgilar asosida guruhlariga (taksonlarga) ajratish (klassifikatsiyasi) dir.

Zamonaviy klassifikatsiya mikroorganizmlarni atroflicha o'rganib, ularning barcha xususiyatlarini bilishni taqozo etadi. Buning uchun mikroorganizmlarining tashqi va ichki strukturalari, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari, mikroorganizmlar yuzaga keltiradigan jarayonlarini bilish zarur bo'lib, bunda ularning quyidagi xususiyatlari asos qilib olinadi:

1. SHakli va o'lchami.
2. Harakati (xivchinlarining bor-yo'qligi va joylashishi)
3. Kapsulasi.
4. Endospora hosil qilishi.
5. Gramm usulida bo'yalishi.
6. Modda almashishi.
7. Energiya olishi.
8. Tashqi muhitni o'zgartirishi.
9. Tashqi muhitni mikroorganizmga ta'siri.

Mikrobiologiyaning rivojlanishi mikroorganizmlar tavsifini yanada chuqurroq bilishni talab etdi. SHu vaqtgacha fenotip xususiyatlari asosiy hisoblangan bo'lsa, endi genotip xususiyatlarini ham o'rganish kerak bo'ldi va molekulyar biologiya erishgan yutuqlar bunga imkoniyat yaratdi. Bunda:

1) mikroorganizm nuklein kislotasining nukleotid tarkibi, purin va pirimidin asoslarining bir-birlariga bo'lgan nisbati o'rganiladi va shu asosda ikki guruh mikroorganizmlar farqlari aniqlanadi.

2) ikki guruhga mansub mikroorganizm nuklein kislotalarini bir-birlari bilan gibridlab, ular orasidagi nukleotid gomologiyasi (o'xshashligi) o'rganiladi. Agar nuklein kislota tarkibi 80-90% ga gomolog bo'lsa, o'rganilayotgan mikroorganizmlar yaqin "qarindosh", gomologligi 50% dan kam bo'lsa, mikroorganizmlar uzoq "qarindosh" hisoblanadi.

Mikroorganizm xususiyatlari aniq o'rganilgandan so'ng, unga K. Linney taklif qilgan binominal nomenklatura talabi kabi, ikki lotin atamasidan tashkil topgan ilmiy nom beriladi.

Birinchi atama avlod nomini bildirib, mikroorganizm morfologiyasi, fiziologiyasi

yoki shu avlodni kashf etgan olimning ismi -sharifi yoki ajratib olingan muhitni ifodalaydi.

Ikkinchi atama esa kichik harflar bilan yozilib, mikroorganizm koloniyasining rangi, kelib-chiqish manbaini, shu mikroorganizm yuzaga keltiradigan jarayon, kasallik yoki boshqa bir farqlantiruvchi belgilarni bildiradi. Masalan, basillus albus (Vasillius albus) da birinchi so'z-Vasillius-spora hosil qiluvchi, Gramm musbat kabi xususiyatlarni anglatga, ikkinchi so'z-albus koloniyasi rangining oq ekanligini bildiradi (albus-oq).

Mikroorganizmlarga 1980 yil 1 yanvardan boshlab Xalqaro bakteriya nomenklaturasi kodeksi qoidalariga muvofiq nom beriladigan bo'ldi. Mikroorganizmlarni yaqin belgilariga qarab guruhlash uchun tur (species), avlod (genus), oila (familia), tartib (ordo), sinf (slassis), bo'lim (divisio), saltanat yoki olam (regnum) kabi taksonomiya kategoriyalari ishlatiladi.

Tur deb, fenotipik o'xshashlikka ega bo'lgan bir genotipga mansub individlar (osoblar) yig'indisini bildiruvchi taksonomik birlikka aytiladi. Ular kichik tur (podvid) va variantlarga bo'linadi.

Mikrobiologiyada shtamm va klon kabi terminlar ham ishlatilib, **shtamm** deganda har xil tabiiy muhitdan (suv xavzasi, tuproq va hokoza), bir muhitdan har xil muddatda ajratilgan, har xil ekologik muhit yoki geografik xududdan ajratib olingan bir turga kiruvchi mikroorganizmlar guruhi tushuniladi.

Klon-bir hujayradan olingan mikroorganizm kul'turasidir. Bir turga kiruvchi individlarning to'plami-(populyasiyasi) **toza kul'tura** deyiladi. Mikrobiologiyada mikroorganizmlar evolyusiyasi va filogeniyasi haqida ma'lumotlar etarli bo'lmaganligi sababli, yuqori o'simliklar va hayvonlar singari tabiiy sistematikaga ega emas.

SHuning uchun ham, mikroorganizmlar sistematikasi sun'iy bo'lib, u mikroorganizmlarni tashxis va ularni identifikasiya qilish uchun xizmat qiluvchi aniqlagich vazifasini bajardi.

Quyida biz D. X. Bergining 1984 yil 9 martda nashr etilgan «Bakteriyalar aniqlagichi»da keltirilgan eng muhim mikroorganizmlarining qisqacha tavsifini E.N. Mishustin (1987) ta'rifi bo'yicha keltiramiz.

Aniqlagichda jami mikroorganizmlar Rgosariotae dunyosiga (gegnum) birlashtirilib, u o'z navbatida to'rt bo'limga (divisio), bo'limlar esa sinflarga (slassis), sinflar tartiblarga (ogdo), tartiblar oilalarga (familia), oilalar avlodlarga (genus) va avlodlar turlarga (spesies) bo'linadi.

Mikroorganizmlar asosan, hujayra devorining bor-yo'qligi, morfologik, fiziologik va biokimyoviy belgilari yig'indisiga qarab bo'limlarga, sinf va undan mayda (kichik) taksonomik birliklarga bo'linadi.

Bergi Rgosariotae dunyosini to'rtta bo'limga ajratadi, ular quyidagilar:

I. Sgacilicutes bo'limi (cgacilus so'zi lotincha so'z bo'lib yupqa degani, sutes esa po'st, teri degan ma'noni bildiradi).

Bu bo'limga grammanfiy hujayra devoriga ega, sharsimon, ipsimon yoki tayoqchasimon bakteriyalar kiritilgan bo'lib, ular harakatchan yoki harakatsiz, endospora hosil qilmaydi. Lekin, meva tana hosil qiluvchi miksobakteriyalar miksosporalar hosil qiladi. Ko'payishi kurtaklanish yoki binar bo'linib sodir bo'ladi. Bo'limga 3 sinf kiradi.

I. Ssotobacteria sinfi

Bu sinf eng katta sinf bo'lib, 10 guruhni o'z ichiga oladi.

1-guruhga Spirochaetaseae va Lartosrigaseae oilalari kiradi. Saprofit, odam va hayvonlarda yuqumli kasallik qo'zg'atadigan vakillari bor.

2-guruhga Ssirrillaseae oilasi kirib, qattiq, spiralsimon buralgan, tayoqcha shakliga ega. Saprofit va parazit vakillari bor. Vdelvibrio degan vakili bakteriyalarda parazitlik qiluvchi mayda, bir hujayrali mikroorganizmdir.

3-guruhga Rseudomonaseas (vakillari tayoqchasimon shaklga ega), Azotobakteriaseae (vakillari oval, tayoqchasimon), Rhizobiaseas (vakillari tayoqchasimon), Methylosossaseae (vakillari tayoqcha va sharsimon) va boshqa oilalarni o'z ichiga

olib, vakillari azot o'zlashtirish jarayonida qatnashadi yoki o'simliklarda har xil kasalliklar yuzaga keltiradi va hokazo.

4-guruh *Enterobacteriaceae* va *Vibrionaceae* oilalaridan tashkil topgan bo'lib, *Escherichia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Ervinia*, *Vibrio*, *Protobakterium* va boshqa avlodlarni o'z ichiga olib, ba'zi vakillari odam va hayvonlarda kasallik qo'zg'atsa, ba'zilari tuproqda, suvda yoki epifit mikroflora shaklida uchraydi.

5-guruhga odam va hayvonlar ichida uchraydigan *Vacterioidaceae* oilasiga mansub vakillar kiradi.

6-guruhga ammiakni nitratga yoki nitritlarni nitratlargacha oksidlaydigan tayoqchasimon, sharsimon, oval shaklli *Nitrobacteriaceae* oilasi vakillari hamda sharsimon, tayoqcha shaklli kapsulali va kapsula ustida temir yoki marganes oksidlarini to'playdigan *Siderocapsaceae* oilasiga mansub vakillar kiradi.

7-guruhga sirpaluvchi bakteriyalar-miksobakteriyalar kirib, ular ikki tartibga kiruvchi oilalar vakillaridan tashkil topadi. Miksobakteriyalar bir xujayrali, shilliq qavat bilan qoplangan organizmlar. Ularning hujayra devorlari oson egiluvchan elastik bo'lib, hujayra shaklini o'zgartirishi mumkin. Sirpanib harakatlanish xususiyatiga ega. Rivojlanishining ma'lum davrida meva tanasi hosil qiladi.

8-guruh xlamidobakteriyalar deb atalib, bakteriya hujayrasi usti qobaq bilan o'ralgan.

9-guruhga kurtaklanuvchi yoki poyali bakteriyalar kirib, tayoqchasimon oval yoki loviyasimon shaklli bo'ladi.

10-guruhga rikketsiya va xlamidalar deb nomlangan *Rickettsiales* va *Shlamidiales* tartiblari kiradi. Tayoqchasimon, sharsimon yoki ipsimon shaklga ega bo'lib, har xil yuqumli kasalliklarga sabab bo'ladi. Masalan, *Rhycketsia prawarekii* toshma tif kasalligini yuzaga keltiradi.

Fototrof bakteriyalar sharsimon, tayoqchasimon, vibriion va spiral shakllariga ega. Hujayralari oltingugurt tomchilarini tutadi. Fototrof bakteriyalar bakterioxlorofill va karatinoid pigmentlarga ega bo'lib, fotosintoz jarayonini amalga oshiradi. Atmosfera molekulyar azotini o'zlashtirishi mumkin. Bular aksari suv muhiti bakteriyalaridir.

Sianobakteriyalar hujayrasi kapsula bilan qoplangan bo'lib, sirpanib harakatlanadi. Sianobakteriyalar bir hujayrali, koloniyali va ko'p hujayrali organizmlardir. Hujayralari sharsimon. tayoqchasimon yoki buralgan shaklga ega. Ko'p hujayralilari ipsimon shaklga ega bo'lib, **traxoma** deb ataladi. Sianobakteriyalarning 1000 dan ortiq turlari mavjud bo'lib, ular tuproqda, suv havzalarida keng tarqalgan.

Proxlorofitlar-bir hujayrali, simbioz holda yashovchi sharsimon organizmlaridir. U sianobakteriyalarning tarkibidagi pigmenti va fotosintetik apparatini ichki tuzilishi bilan farq qiladi.

II. Firmicutes bo'limi .

Bu bo'limga hujayra devori gramm musbat tipida, sharsimon tayoqcha yoki ipsimon shaklli, spora hosil qiluvchi yoki sporasiz bakteriyalar, aktinomisetlar hamda ularga yaqin prokariotlar kiradi.

I-Firmibakteria sinfi.

Bu sinfga 3 guruh prokariotlar kiradi.

1-guruhga gramm musbat *Misgosossaceae*, *Streptosossaceae* va *Peptosossaceae* oilalari kiradi.

Misgosossaceae oilasiga sharsimon shaklli bakteriyalar kirib, har xil tekislikda bo'linib, har xil shaklli to'plamlar, paketlar hosil qiladi. Tuproqda, suvda uchraydi. Issiq qonli hayvonlar terisi va shilliq qavatlari uchrab, kasalliklar vujudga keltiradi.

Streptosossaceae oilasining vakillari sut-qatiq mahsulotlari olishda, silos tayyorlashda va boshqalarda katta ahamiyatga ega bo'lib, sharsimon yoki oval ko'rinishga ega, hujayralar juft-juft bo'lib, ikkitadai yoki to'rttadan-birgalashib har xil uzunlikda zanjir hosil qiladi. Tuproqda, o'simlik barglarida, sut va undan tayyorlangan mahsulotlarda uchraydi.

Rertosossaceae oilasi vakillari tuproqda o'simliklar ustida, odam va hayvonlarning

oshqozon-ichak yo'llarida uchrab, sharsimon shaklli ular alohida ikkitadan zanjir, to'rttadan kubsimon paketlar hosil qiluvchi prokariotlardir.

2-guruhga spora hosil qiluvchi Vasullaseae oilasi vakillari kiradi. Tayoqchasimon, harakatchan vakillari peritrixal hivchinlar bilan ta'minlangan. Sporalar hujayraning har xil qismlarida hosil bo'lib hujayra shakli o'zgarmasligi yoki baraban tayoqchasi yoki dug shaklida bo'lishi mumkin. Tuproqda, suvda, odam va hayvonlar hazm sistemasida uchraydi.

3-guruhga spora hosil qilmaydigan tayoqchasimon shaklli Lactobacillaseae oilasi vakillari kirib, tuproq, o'simlik, hayvonlarning oshqozon - ichak yo'llarida va sut mahsulotlarida uchraydi.

II-Tallobacteria sinfi.

Bu sinfga aktinomisetlar va ularga yaqin organizmlar kiradi va uch guruhga bo'linadi.

1-guruhga bakteriyalari spora hosil qilmaydigan, bir tomoni yo'g'onlashgan tayoqcha shakliga ega bakteriyalar kiradi. Ularga polimorfizm xususiyati xos bo'lib, ba'zan katta tayoqcha shakliga ega bo'lishi va o'sish jarayonida kalta tayoqcha va sharsimon shaklli bakteriyalar hosil bulishi mumkin. Vakillari odam, hayvon na o'simliklarda kasallik qo'zg'atadi. Artrobakter ham shu guruhga kirib, sharsimon shaklli formalar hosil qiladi, ba'zan esa gigant, limon shaklli ko'rinishga ega bo'ladi.

2-guruhga Rgorionibacteriaseae oilasi kirib, Rgorionobacterium va Eubakterium avlodlaridan tashkil topgandir.

Rgorionobacterium avlodi hujayralari to'g'ri, shoxlangan tayoqcha, to'g'nag'ich yoki ipsimon shakllarga ega. Ba'zan sharsimon shaklli bo'lishi ham mumkin. Sut mahsulotlarida, odam terisida, oshqozon-ichak yo'llarida uchraydi. Ba'zi vakillari pishloq tayyorlashda ishlatiladi. Ba'zilar odam va hayvonlarda kasallik qo'zg'atadi. .

Eubakterium avlodiga tayoqchasimon shaklli sporasiz bakteriyalar kirib, odam va hayvon organizmida, hayvon va o'simliklardan tayyorlagan mahsulotlarda keng tarqalgan. Ba'zi turlari kasallik qo'zg'atuvchilardir.

3-guruhga Actinomycetales tartibi kiradi. Ular shoxlangan gifalardan iborat bo'lib, ulardan miseliy hosil bo'ladi. Gifalar bir hujayrali, diametri 0,5-2 mkm. Agarli ozuqa muhitda o'stirilgan aktinomisetlarda substrat va havo miseliylari bo'ladi. Havo miselalari to'g'ri shoxlangan, spiralsimon ko'rinishda bo'ladi. Spora hosil qiluvchilari bo'lib, sporalar ko'payish uchun xizmat qiladi. Ba'zi aktinomisetlarda havo miselalari o'rnida har xil shoxlangan tayoqchalar bo'ladi. Aktinomisetlarning saprofit hamda odam va hayvonlarda kasallik qo'zg'atuvchilari mavjud. Ba'zi vakillari hayvon, odam va o'simlik kasalliklariga qarshi kurashishda ishlatiladigan antibiotiklar ajratadi. Aktinomisetlar tartibi oltita oilani o'z ichiga oladi.

III. Tenericutes bo'limi.

Bu bo'limga rigid (qattiq) hujayra devori yo'q, grammanfiy, peptidoglikan sintezlamaydigan prokariotlar, odam, hayvon va o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi mikoplazmalar kiradi. Ularda hujayra devori yo'q Hujayra membranasi uch qavatdan iborat bo'lib, oval yoki sharsimon shaklli ba'zilar ipsimon shoxlangan bo'lishi mumkin. Kattaligi 125-250 nm. bo'lib eng kichik bakteriyalarga yaqin. Viruslar kabi bakterial filytrdan oson o'tadi. Ular Mollicules sinfini tashkil etib, Musorlasmatiales tartibi va bu tartibga uch oila-Musorlasmataseae, Asholeplasataseae va Spiroplasmataceae lar kiradi.

IV. Mendosicutes bo'limi.

Bu bo'limga hujayra devori takomillashmagan, peptidoglikani yo'k, hujayralari sharsimon, tayoqchasimon, spiralsimon, piramida ko'rinishli, kvadrat, olti burchakli, turli yulduzsimon, miseliy va hokazo shaklli prokariotlar kiradi. Ba'zi vakillari Gramm musbat, ba'zilar Gramm manfiy bo'yaladi. Bo'limga Agsheobacteria sinfi kirib, ular o'zining fiziologik, biokimyoviy xususiyatlari va ekologiyasining noyobliligi bilan boshqa prokariotlardan keskin farqlanadi, Xususan, ribosomasi RNK-5S va 16S, transport RNK lari tarkibi va birlamchi tuzilishi va hujayra devori lipid membranasi tarkibi bilan ajralib turadi. Ba'zi turlarining 100°S dan ham yuqori haroratda rivojlanishi va boshqa noyob xususiyatlar

bu xil prokariotlarga xosdir.

Arxibakteriyalar 5 guruhga bo'linadi:

1-guruhga metan hosil qiluvchi, sharsimon, tayoqchasimon shaklli bakteriyalar kirib, sirka kislota yoki metil spirtidan metan va SO_2 hosil qildi. Ular tuproq, botqoqliklarda, hayvon va odamlarning oshqozon-ichak yo'llarida tarqalgan.

2-guruhga aerob, oltingugurtli oksidlovchi, qulay rivojlanish harorati $70-75^\circ\text{S}$, rN optimumi 3 bo'lgan asidofil bakteriyalar kiradi.

3-guruhga oltingugurtli N_2S gacha anaerob qaytaruvchi, qulay rivojlanish harorati $85-105^\circ\text{S}$ issiq suvlarda tarqalgan prokariotlar kiradi.

4-guruhga galobakteriyalar kirib, "**kvadrat bakteriyalar**" ham deyiladi. Ular NaCl ning 20-25% li eritmasida ham rivojlanadi. Ular sho'rlangan tuproq, suv havzalari va boshqa muhitlarda tarqalgan.

5-guruhga termoasidofil "mikoplazma" lar kirib, yuqori (60°S) haroratda va past (1-2) rN da rivojlanadi. Ular YAponiyaning issiq mineral suvlarida topilgan.

Sinov savollar:

1. Bakteriyalar sistematikasida qo'llaniladigan belgilar.
2. Mikroorganizmlar qaysi dunyoga kiritiladi va qaysi xususiyatlari bilan eukariotlardan farq qiladi?
3. Prokariotlar dunyosining to'rt bo'limiga umumiy ta'rif bering.
 - a) Grasilakut bo'limiga hujayra devorini qaysi moddalariga qarab mikroorganizmlarni kiritilgan?
 - v) Firmikut bo'limiga qanday xususiyatga ega bakteriyalarni kiritiladi?
4. Mikoplazma va arxibakteriyalarga umumiy tavsif, ularni bo'limlarini aytib bering.
5. Noyob xususiyatli qanday bakteriyalarni bilasiz?.

4-mavzu: OZUQALI MUHITLAR VA MIKROORGANIZMLARNING UNDIRISH USULLARI

Reja:

1. Oziqli muhitlar haqida tushuncha.
2. Go'sht-pepton bul'onini tayyorlash.
3. Mikroblarni undirish texnikasi.
4. Bakteriologik tekshirish.
5. Anaerob bakteriyalarni undirish.
6. Viruslarni va rekketsiyalarni undirish.

Oziqli muhitlar haqida tushuncha. Mikroblarning turli-tuman xususiyatlarini tekshirishda, shuningdek infeksiya kasalliklarini aniqlash (diagnostika) da mikroblarni odatda sun'iy oziqli muhitlarda undirishga to'g'ri keladi. Mikroblar oziqli muhitda qiyg'os ko'payishi uchun unda oziq moddalar, ayniqsa azot va uglerod manbalari, suv, mineral tuzlar etarli bo'lishi va muhit reaksiyasi (rN) muayyan darajada bo'lishi lozim. Oziqli muhitlarning sterilligiga alohida e'tibor beriladi, chunki bu ishdagi salgina nuqson oziqli muhitni foydalanishga yaroqsiz qilib qo'ya oladi. Aksari mikroblar muhitning kuchsiz ishqoriy reaksiyasi (rN=7,2-7,4) da yaxshi o'sadi. Ba'zi mikroorganizmlar muhitning kuchsiz kislotali reaksiyada bo'lishini (tuberkulyoz tayoqchasi, zamburug'lar), ikkinchi xil mikroorganizmlar (vabo vibroni) esa ishqoriy reaksiyani xohlaydi.

Tabiiy va sun'iy oziqli muhitlar. Tabiiy oziqli muhitlar sifatida sut, o't-safro, kartoshka, sabzi, qon zardobi, tuxum va shunga o'xshashlar ishlatiladi. **Sun'iy oziqli muhitlar** asosan go'sht yoki o'simlik damlamasidan tayyorlanib, unga har xil azotli mahsulotlar, uglevodlar va tuzlar qo'shiladi. **Sintetik oziqli muhitlar** ham bor, bular o'zidagi organik va anorganik moddalar (tuzlar, uglevodlar, aminokislotalar va hokazo) ning aniq

tarkibi bilan fark qiladi.

Mikrobiologiya amaliyotida **suyuq va zich sun'iy oziqli muhitlar** ko'proq ko'llaniladi. **Zich oziqli muhitlar** tayyorlash uchun suyuq oziqli muhitlarga elimsimon moddalardan jelatina yoki agar-agar qo'shiladi.

Oziqli muhitlar tarkibi jihatidan quyidagi guruhlarga bo'linadi:

1) oddiy, yoki universal oziqli muhitlar (go'sht-pepton bul'oni, go'sht-pepton agari, pepton suvi va shunga o'xshash) da aksari mikroblar undiriladi;

2) murakkab oziqli muhitlar (qonli agar, gliserinli bul'on va shunga o'xshash), oddiy muhitlarda unmaydigan mikroblar ana shu oziqli muhitlarda undiriladi;

3) differensial diagnostik muhitlar (Endo muhiti, bakt agar J, vismut sul'fit-agar va hokazo) mikroblarning muayyan biokimyoviy xossalari aniqlash va o'ziga xos o'sishiga qarab ularni bir-biridan ajratish imkonini beradi;

4) elektiv oziqli muhitlar (pichan basillasi uchun pichan sho'rvasi, difteriya tayoqchasi uchun ivitilgan zardob) mikroblarning bir yoki bir necha turini undirish uchun qulayroq sharoit tug'diradi.

Go'sht-pepton bul'onini tayyorlash. Go'sht (mol go'shti va hokazo) yog', suyak, paydan tozalanib, mayda qilib to'g'raladi yoki go'sht maydalagich (myasorubka) dan o'tkaziladi, so'ngra tortiladi. Qiymaga ikki hissa ortiq vodoprovod suvi yoki distillangan suv quyiladi (masalan, 500 g go'shtga 1 l suv olinadi) va salqin joyda 12-24 soat saqlanadi. So'ngra aralashma qaynab chiqquncha avaylab isitiladi, go'sht surp latta yoki dokaga o'rab siqiladi, suyuq qismini esa paxtadan o'tkazib fil'trlanadi va dastlabki hajmiga qadar suv qo'shiladi. Natijada go'sht suvi hosil bo'ladi, unda go'shtdan chiqqan eritma (ekstraktiv) moddalar, eriydigan oqsil moddalar va tuzlar bo'ladi. Go'sht suviga 1% pepton va 0,5% osh tuzi qo'shiladi (pepton oqsilning parchalanishidan hosil bo'ladi, uni aksari mikroblar yaxshi o'zlashtiradi). Go'sht suvi odatda kislotali reaksiyada bo'lganidan, lakmus bilan tekshirishda kuchsiz ishqoriy reaksiya vujudga kulguncha natriy karbonatning to'yingan eritmasi yoki natriy gidroksid (NaOH) ning normal eritmasi qo'shiladi. Bu moddalarning hammasi eriguncha isitiladi va shisha tayoqcha bilan muttasil aralashtirib turiladi. So'ng go'sht suvi 30 minut qaynatib sovutiladi, nam qog'oz fil'trda suziladi (fil'trlanadi), dastlabki hajmiga qadar suv qo'shiladi, shundan so'ng muhit reaksiyasi yana tekshiriladi (rN aniqlanadi).

Oziqli muhitlarning vodorod ionlari konsentrasiyasi (rN) turli usullar bilan aniqlanadi. Bakteriologik laboratoriyalarda kolorimetrik usul ko'proq qo'llaniladi, u indikatorlar deb ataladigan ba'zi moddalarning eritmadagi rN o'zgarishi bilan o'z rangini o'zgartirish xossasiga asoslangan. Buning uchun vodorod ionlari konsentrasiyasi (rN) elektrometrik usulda aniqlab qo'yilgan ($\text{rN}=5,4$ dan $\text{rN}=8,4$ gacha) muayyan indikatorli ishqor va kislota eritmaları (standart eritmalar) to'plami, shuningdek Uol'pol-Mixaelis komparatori (5-rasm) bo'lishi kerak. Muhitdagi $\text{rN}=6,8$ dan $8,4$ gacha bo'lganda metanitrofenol indikator, $\text{rN}=5,4$ dan $7,0$ gacha bo'lganda esa paranitrofenol ishlatiladi. Probirkaga tekshirilayotgan muhitdan 2 ml, distillangan suvdan 4 ml va indikatoridan 1 ml quyib, komparatorning 2-uyasiga qo'yiladi, yonidagi 1 va 3-uyalarga joylanuvchi probirkalarga esa tekshiriladigan muhitdan 2 ml va distillangan suvdan 5 ml quyiladi, orqa tomondagi 4 va 6-uyalarga yaqin rN li standartlar, 5-uyaga distillangan suvli probirka qo'yiladi.

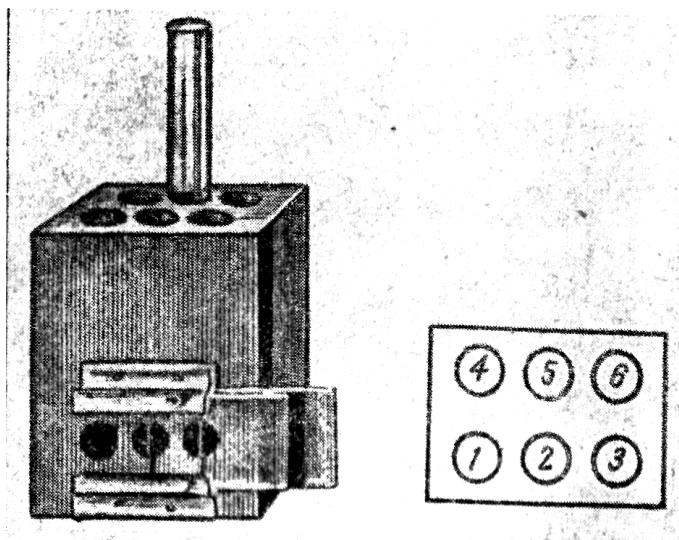
Shu tariqa, yorug'lik o'tib turishi uchun birday sharoit vujudga keltiriladi. So'ngra 2-probirkaga rangi rN aniqlangan standart rangga mos kulguncha unga (2-probirkaga) ishqor yoki kislota tomchilab qo'shiladi. 2 ml muhitni titrlashga ketgan ishqor yoki kislota miqdorini nazarda tutib, vodorod ionlari konsentrasiyasini aniqlamoq uchun muhitning hammasiga qancha ishqor yoki kislota qo'shish kerakligini hisoblab topiladi.

Tayyorlangan go'sht-pepton bul'oni somon rang-sariq va tiniq bo'lishi kerak. Bul'on probirkalarga yoki kolbalarga quyilib, paxta tiqinlar bilan yopiladi va avtoklavda 120° haroratda 15-20 minut sterillanadi.

Bul'onni Xottinger reseptiga muvofiq tayyorlash usuli arzonroq va maqsadga muvofiq, bu usulda bul'on yuqorida tasvirlangan usulga niobatan 10 baravar ko'proq hosil

bo'ladi va qimmat turadigan pepton qo'shishga hojat qolmaydi. Bu usulda go'sht pankreatin yoki butun me'da osti bezining yordamida hazm bo'ladigan holga keltiriladi. Xottinger usuli shundan iborat.

Qaynab chiqquncha isitilgan 1,5 l suvga mayda qilib to'g'ralgan 1 kg go'sht tashlanib, bir necha minut qaynatiladi. So'ngra go'shtni terib olib, go'sht maydalagich (myasorubka) dan o'tkaziladi, suyuqligi shisha idishga quyiladi va unga 1,5 g natriy karbonat (soda), bir choy qoshiq (3 g) pankreatin yoki qiymalangan me'da osti bezi va 15-20 ml xloroform qo'shiladi. SHisha idishdagi suyuqlikni qattiq chayqatib, qiyma go'sht qo'shiladi va rezina tiqin bilan mahkam berkitib, uy haroratida saqlanadi. Go'sht 2-5 kun mobaynida pankreatin yoki me'da osti bezining ta'sirida sekin-asta hazm bo'ladi. SHundan keyin suyultirilgan xlorid



5 - rasm. Uol'pol-Mixaelis komparatorida probirkalarning joylashuv o'rni.

kislotadan ko'shib (bu kislotali reaksiyani vujudga keltiradi), go'shtning hazm bo'lishi to'xtatiladi. Pankreatin yoki me'da osti bezi ta'sir ettirilgan go'sht suvi qog'oz fil'trda fil'trlanadi, 1 minut qaynatiladi, kolbalarga quyiladi va avtoklavda sterillanadi. Bul'on tayyorlash uchun 1 l suvga pankreatin (yoki me'da osti bezi) ta'sir ettirilgan 100-200 ml go'sht suvi solib, 5 g NaS1 bilan 0,2 g Na₂NRO₄ yoki K₂NRO₄ qo'shiladi. SHundan keyin suyuqlik qaynatiladi, reaksiyasi tekshiriladi, sovitiladi, fil'trlanadi va probirkalarga quyilib, sterillanadi.

Bul'onidan tashqari, amaliyotda zich muhit-go'sht-pepton agari keng qo'llaniladi. Go'sht-pepton agari toza mikroblar kulturalarini ajratib olish va saqlash uchun ishlatiladi. Bu muhitni tayyorlamoq uchun go'sht-pepton bul'oniga 2-3 % agar-agar (dengiz suv o'tlaridan olinadigan mahsulot) qo'shiladi va doim aralashtirib turib qaynatiladi. Agar-agar suyulgach (suyuqlanish harorati 90-100°) bir qavat paxtada suziladi (fil'trladi) va probirkalarga, flakonlarga, kolbalarga quyilib, avtoklavda 120° haroratda 15-20 minut sterillanadi. Probirkalarni qiyshaytirib yoki tikka qo'yib, agar sovitiladi, natijada qiyshiq agar va ustun shaklidagi agar hosil bo'ladi. Agar-agar 42-44° haroratda qotadi, shuning uchun termostat haroratida bu muhit zich turaveradi. Ba'zan maxsus maqsadlar uchun bul'onga agar-agar o'rniga jelatina (10-15%) qushiladi (jelatina hayvonlarning tog'ay va suyaklarini qaynatish yo'li bilan tayyorlanadi). Jelatina 24-25° haroratda eriydi va 22° dan past haroratda qotadi. SHuning uchun mikroblarni termostat haroratida (37°) jelatinada undirib bo'lmaydi.

Sobiq hamdo'stlikdagi institutlarda ishlab chiqarilayotgan quruq oziqli muhitlar (oddiy va murakkab turlari) so'nggi yillarda keng rasm bo'ldi. Bu muhitlar afzal, chunki ishlatishga qulay, standart bo'lib, osongina tayyorlanadi, uzoq saqlanadi va istagan masofaga yuborilsa bo'laveradi.

Mikroblarni undirish texnikasi. Tekshirish xususiyatiga va manbaning xiliga qarab, mikroblar suyuq yoki qattiq oziqli muhitlarga ekiladi. Mikroblarni ekish vaqtida oziqli

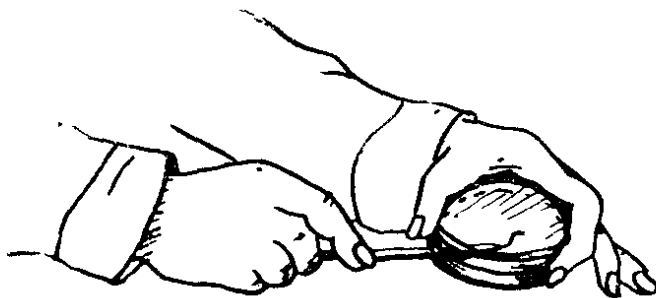
muhitga havodan yot mikroblarni tushirmaslik chorasi ko'riladi. Buning uchun ekish texnikasiga to'la-to'kis rioya qilish zarur.

Mikroblar yoqib qo'yilgan spirt lampasining bevosita yonida turib ekiladi, qovuzlaq (bakterial ilmoq), pipetkaning uchlari shu lampaning alangasiga tutib sterillanadi, probirkani ochgan va yopgan vaqtda chetlari alangaga tutiladi, shuningdek paxta tiqinlarni probirkalarning og'ziga tiqishdan ilgari ular ham alangaga tutib qizdiriladi. Mikroblar undirilgan probirkalarga havodan yot mikroblar tushirmaslik uchun bu probirkalar chap qo'lning bosh barmog'i bilan ko'rsatkich barmog'i orasida qiyshaytirib ushlanadi. Probirkalarning og'ziga tiqib qo'yilgan paxta tiqinlar o'ng qo'lning nomsiz barmog'i va jimjilog'i bilan chiqariladi. Bir tiqin shu barmoqlar orasida, ikkinchi tiqin esa jimjiloq bilan kaft orasida ushlab turiladi. Probirkalarni chap qo'l barmoqlari bilan (ko'rsatkich barmog'i bilai o'rta barmog'i, o'rta barmog'i bilan nomsiz barmog'i o'rtasida) ham ushlash mumkin. Manba olishda, shuningdek mikroblarni ekishda chakqon harakat qilinadi.

Mikroblarni suyuq muhitlarga qovuzloq (petlya), Paster pipetkasi yoki darajalangan pipetkada ekiladi. Suyuq manbani pipetkalar bilan tomiziladi, quyuq manbani esa sterillangan qovuzloqda olib, probirka devoridagi muhit sirtiga biroz surtiladi, so'ngra probirkani bir oz qiyshaytirib yoki silqitib olinadi yoki qovuzloqni bul'onga botiriladi. Mikroblar ekilib bo'lgach qovuzloqni lampa alangasiga albatta tutib, cho'g' holiga keltiriladi, pipetkalarni esa dezinfeksiyalovchi eritmalarga botirib qo'yiladi.

Mikroblarni zich muhitlarga quyidagicha ekiladi. Flakonlardagi agarni suv hammomida suyultiriladi, 50° haroratgacha savitiladi va sterillangan Petri likobchalariga balandligi 3-5 mm qalinlikda tekis qilib quyiladi. Agar qotadi, so'ngra termostatda 15-20 minut quriydi. Mikroblarni agarga yo qovuzloqda yoki shpatelda ekiladi. Manbani qovuzloqda olinadi va qovuzloqni agar sirtiga parallel qilib chiziq tortiladi.

Mikroblarni shpatelda quyidagicha ekiladi. Mikroblar suspenziyasidan yoki tekshirilayotgan manbadan qovuzloqda yoki steril tomizgichda kichik bir tomchi olib, agar sirtiga surtiladi. So'ngra unga steril shpatel kiritiladi (shpatel-uchburchak shaklida bukilgan shisha tayoqcha) va ekilayotgan manba avvalo birinchi, so'ngra ikkinchi va uchinchi likobchadagi agarning butun sirtiga shpatel bilan surtiladi. Bunda likobcha hamisha yarim yopiq holda ushlab turiladi (6-rasm). Natijada bakteriyalar agarga bir tekis yoyilib, ko'payadi va oddiy ko'zga baralla ko'rinadigan ayrim koloniyalarni hosil qiladi.



6 - rasm. Likobchadagi agar yuziga shpatel bilan ekish.

Mikroblarni qiyshiq agarga ekishdan oldin qovuzlaqni gorelka alangasida cho'g'lantiriladi. Agarli probirkani chap qo'lning bosh barmog'i bilan ishora barmog'i orasida qiyshaytirib ushlab, tiqini ochiladi, probirka chetlarini picha sovutilgan qovuzloq bilan kuydiriladi, ekiladigan manbani qovuzloqda olinadi va probirkadagi agar sirtiga ilon izi qilib surtiladi. So'ngra qovuzloqni tortib olinadi, probirka chetlarini kuydiriladi va tiqinni tiqib qo'yiladi. Qovuzloqni lampa alangasida cho'g'lantiriladi.

Mikroblarni ekkan vaqtda so'zlashish yaramaydi, yirik laboratoriyalarda mikroblarni maxsus kichkina xonalarda-mikrob ekiladigan byukslarda ekiladi. Ekilgan mikroblarni termostatga qo'yib undiriladi.

Termostat. Mikroblar oziqli muhitda ko'payishi uchun tegishli harorat sharoitini vujudga keltirish keoak. Patogen mikroblarning aksarisi tana haroratida (37°) yaxshi

ko'payadi. SHuning uchun har bir bakteriologik laboratoriyada doimo termostat yoki termostatli xonalar bo'ladi, termostatlarda mikroblar muayyan doimiy haroratda undiriladi. Termostatlardagi harorat maxsus avtomatik asboblarni-termoregulyatorlar yordamida o'z-o'zidan (avtomatik ravishda) boshqarilib turadi. Termostat qo'shdevorli shisha yashikdan iborat bo'lib, devorlar orasida havo yoki suv bor. Termostatning tashqi devori issiqni yomon o'tkazadigan mahsulot (yog'och, linoleum) dan qilinadi. Ustki devorning teshigiga termometr (termostatdagi haroratni ko'rsatib turadi) va termoregulyator o'rnatilgan.

Termostat elektr toki yoki keratin lampa yordamida isitiladi. Termoregulyatorlarning har xil tiplari bor, biroq ularning hammasi quyidagi tamoyil (prinsip) ga asoslanadi: termostatdagi harorat belgilangan darajadan oshib ketsa, termostatning isishi o'z-o'zidan to'xtaydi yoki kamayadi.

Bakteriologik tekshirish. Mikrobiologiya amaliyotida infeksiyon kasalliklarni aniqlash, suvni, oziq-ovqat mahsulotlarini va boshqa manbalarni tekshirish uchun mikroskopik tekshirish bilan bir qatorda bakteriologik tekshirish usuli keng qo'llaniladi.

Bakteriologik tekshirishning vazifasi-mikroorganizmning sof kulturasini ajratib olish, uning xossalari aniqlashdir, shuning natijasida infeksiyon kasalliklarning aniq diagnozi qo'yiladi va ayrim muhitlarga shu mikrobyuqqanligi bilib olinadi.

Bakteriologik tekshirish quyidagi bosqichlardan iborat:

- 1) tekshiriladigan manbani ekish;
- 2) oziqli muhitlarda mikroblarning o'sish xususiyatlarini o'rganish;
- 3) toza kulturaning ajratib olish;
- 4) toza kulturaning xossalari o'rganish va uning qaysi turga mansub ekanligini aniqlash.

Tekshirishning **birinchi kunida** tekshiriladigan manba agarli 2-3 likopchaga ketma-ket ekiladi. Bir qancha hollarda tekshirilayotgan manba bevosita suyuq muhitlarga ekiladi, masalan, venadan steril sharoitda olingan qon bul'onga ekiladi. Manba ekilgan muhitlar termostatda 18-24 soat saqlanadi. Manba ekilgan vaqt, bemorning familiyasi, laboratoriya jurnalidagi analiz nomeri likobchani tubiga mum qalam bilan yozib qo'yiladi.

Ikkinchi kun. Ekilgan mikrobylar termostatda undirilgach tekshirila boshlaydi. Mikrobylar qalan o'sib chiqqan dastlabki likobchalar tekshirishga yaramaydi, mikrobylar ayrim-ayrim koloniya holida o'sgan likobcha esa tekshiriladi. Koloniyalarni lupada yoki mikroskopning kichik ob'ektivi bilan sinchiklab tekshiriladi. Koloniyalarning tashqi ko'rinishi, kattaligi, shakli, konsistensiyasi, chetlarining xarakteri, tiniqligi, pigmenti-bu belgilarning hammasi mikroblarning ayrim turlarini ta'riflash uchun diagnostika nuqtai nazaridan katta ahamiyatga egadir. Belgilangan shubhali koloniyalardan surtmalar tayyorlab, Gramm usulida bo'yaladi. Mikroblarning morfologik xususiyatlarini, harakatchanligini o'rganiladi. Boshqa koloniyalarga tegib ketmaslik uchun ehtiyot bo'lib, ma'lum bir tur mikroblarning toza kulturasini ajratib olish maqsadida .qiyshiq agarga shubhali koloniyadan qovuzloq bilan olib ekiladi. Ekilgan mikrobylarni yana termostatga qo'yiladi.

Uchinchi kuni. Qiyshiq agardagi mikrobylar termostatda undirilgandan keyin ularning toza kulturasidagi o'sish xususiyatlarini o'rganiladi va ajratib olingan kultura begona mikrobylar bor-yo'qligini tekshirib ko'riladi, buni uchun surtma tayyorlab, Gramm usulida bo'yaladi.

Bakteriyalar turini aniqlash (identifikatsiya) uchun ularning biokimyoviy (fermentativ) faoliyatini o'rganish muhim ahamiyatga egadir.

Bakteriyalarning quyidagi fermentativ xususiyatlari ko'proq o'rganiladi:

- 1) uglevodlarni biyog'itib kislotaga yoki kislotaga bilan gaz hosil qila olishi;
- 2) oqsillarni va ularning parchalanish mahsulotlarini parchalay olishi;
- 3) katalaza fermentini hosil qila olishi va bo'yoqlarni qaytara olishi (reduksiya xossasi).

Bu xossalarni aniqlamoq uchun mikrobylarni zich (qattiq) yoki suyuq oziqli muhitlarga ekiladi, mikrobylar shu muhitlardagi tegishli moddalarga nisbatan muayyan xususiyatlarini

namoyon qilishi mumkin.

Uglevodlarni biyg'itish xususiyatini aniklash uchun 1% uglevod (glyukoza, laktoza, mannit, maltoza, saxaroza) eritmalari va indikator (bromtimolblau, lakmus nastoykasi, Andrede indikator va hokazo) qo'shib tayyorlangan suyuq yoki yarim suyuq (0,5 agarli) muhitlar qo'llaniladi. Suyuq uglevodli muhitlar quyilgan probirkalarni sterillashdan oldin ularning ichiga kichkina qalqovuch-probirkachalar to'ntarib tushiriladi. Bu muhitlarni **Gis muhitlari** yoki «**ola-bula qator**» deb ataladi.

Indikatorlar rangining o'zgarishi kislotali yoki ishqoriy mahsulotlar hosil bo'lganini ko'rsatadi, yarim suyuq agarning yorilishi yoki gaz pufakchalarining hosil bo'lishi yoxud qalqovuchning qalqib chiqishi esa gaz borligining belgisidir.

Ivigan zardob yoki jelatinaning suyulishi (va shundan keyin qotmasligi), shuningdek vodorod sulʼfid, indol, ammiak hosil bo'lishi oqsillarni va ularning parchalanish mahsulotlarini mikroblar parchalaganligining natijasidir.

Vodorod sulʼfid hosil bo'lganini aniqlamaq uchun go'sht-pepton bulʼoni quyilgan probirkaga paxta tiqin bilai probirka devori orasidan filʼtr qog'ozi tushiriladi, probirkada vodorod sulʼfid bo'lsa, qo'rg'oshin asetat eritmasi shimdirilgan filʼtr qog'ozi qorayadi.

Indol borligi ham shu usulda aniqlanadi, ammo filʼtr kog'oziga oksalat kislotaning suvdagi to'yingan ermasi shimdiriladi, filʼtr qog'ozining pushti tusga kirishi indol borligini ko'rsatadi. Mikroblarning mochevinani parchalay olishi 1 % mochevina va indikator qo'shilgan go'sht-pepton bulʼoni yoki go'sht-pepton agarida aniqlanadi. Bu muhitlarda mikroblar 3-4 sutka undiriladi. Mikroblarda mochevinani parchalab ammiak hosil qiladigan ureaza fermenti borligi ishqoriy reaksiya ro'y bergani sababli muhit rangining o'zgarishidan bilinadi.

Qizil lakmus qog'ozining ko'karishi ammiak borligini ko'rsatadi.

Patogen mikroblar toza kulʼturasining turini uzil-kesil aniqlash uchun ko'pincha mikroblar immun zardob bilan tekshirib ko'riladi.

Bu hossalarning yig'indisiga qarab mikroblarning qaysi turga mansub ekanligi aniqlanadi.

Anaerob bakteriyalarni undirish. Anaerob bakteriyalarni undirish uchun tegishli oziqli muhitlar va harorat optimumidan tashqari, kislorodsiz sharoit tug'dirish kerak, buning uchun turli usullar tatbiq etiladi.

1. Oziqli muhitga havo kirishini mexanik yo'l bilan to'xtatish. Bulʼon yoki 1 % li yarim suyuq qandli agar baland ustun shaklida quyiladi va mikroblar ekilgandan keyin ustidan steril moy (vazelin) quyiladi, shu bilan muhitga kislorod kirishi tamomila to'xtaydi. Bunda mikroblar oziqli muhitning ichkarisida ko'payadi.

Anaerob bakteriyalar agarga quyidagicha ekiladi. Avvalo agar suyultiriladi, 50° gacha sovutiladi, so'ngra tekshiriladigan manba kiritiladi va avaylab aralashtiriladi. Agar qotadi. Probirka termostatga qo'yiladi. Probirkaning ichkarisida anaerob bakteriyalar o'sib - unadi.

2. Mikroblarni indifferent gaz (N₂, SO₂) atmosferasida yoki vakuumda undirish. Anaeroblarni undirish uchun maxsus yasalgan va termostatlarga o'xshaydigan asboblardan anaerostatlar vakuumda undirish tamoiliga asoslanib qurilgan.

3. Reduksiyalaydigan (qaytaradigan) moddalar: glyukozani yoki organlarning parchalarini muhitga qo'shish.

Anaeroblarni undirish uchun Kitt-Tarossi muhiti ko'proq qo'llaniladi, bu muhitda 0,5% glyukoza qo'shilgan bulʼon va hayvonlarning yangi organlaridan olingan parchalar (yoki go'sht qiymasi) bo'ladi. Mikroblar ekilgach, muhitning ustiga moy quyiladi.

4. Anaeroblarni undirish uchun qo'llaniladigan biologik usul shundan iboratki, kislorodga o'ch aeroblar va anaeroblar zich oziqli muhitga bir vaqtda ekiladi.

Bunda likobchadagi agarning o'rtasidan steril skalpels bilan kesilib ikki pallaga ajratiladi. Likobchaning bir tomonidagi agarga kislorodga o'ch aerob (*Vast. prodigiosum*), ikkinchi tomonidagi agarga esa anaerob ekiladi. Likobchaga parafin yoki mum quyib,

termostatga qo'yiladi. Avval aerob mikroblar o'sadi. Likobchadagi kislorod tamom bo'lgach anaerob bakteriyalar o'sa boshlaydi.

Odatda suyuq muhitlar anaeroblar ekishdan oldin erigan kislorodni yo'qotish uchun suv hammomida 30 minut qaynatiladi (muhitlarni regenerasiyalash).

Anaerob bakteriyalarning toza kul'turalarini ajratib olish bir qadar qiyin, chunki ular bilan bir vaqtda aerob bakteriyalar ham mavjud. Anaerostatlar bo'lmasa, manbani fiziologik eritmada suyultiriladi va aerob bakteriyalarni yo'q qilish uchun 80° da 20 minut qizdiriladi. 1-2% go'sht-pepton agarini eritib va 50° gacha sovutib, probirkalarga ustun qilib quyiladi. Yakkalangan koloniyalar olish uchun, manbani tomizgichda bir probirkadan ikkinchisiga ketma-ket ekiladi. Manbani suyultirish uchun ko'pincha 12 tagacha probirka ishlatiladi. Mikroblar termostatda 1-2 sutka undirilgach, agarning ichkarisida o'sib chiqqan ayrim shubhali koloniyalar Kitt-Tarossi muhitlaridan bir nechtasiga (bular hamma anaeroblar uchun elektiv muhitdir) olib ekiladi. Bu muhitlar termostatda 1 sutka turgach anaerob bakteriyalarning kul'turalari o'sib chiqadi. Aerob bakteriyalar kabi, anaerob bakteriyalar ham morfologik, kul'tural, biokimyoviy xususiyatlariga, ekzotoksin chiqarishiga va patogenligiga qarab aniqlanadi. Laboratoriyada anerostat yoki mikroanaerostatlar bo'lsa, anaeroblar ustida ish olib borish ancha osonlashadi. Manba Petri likobchalariga quyilgan oziqli muhitlarga ekiladi; anaeroblarning toza kul'turalarini ajratib olish uslubiyoti aerob bakteriyalarning toza kul'turalarini ajratib olish uslubiyotiga (yuqorida tasvir etilgan) o'z bosqichlari jihatdan deyarli o'xshaydi.

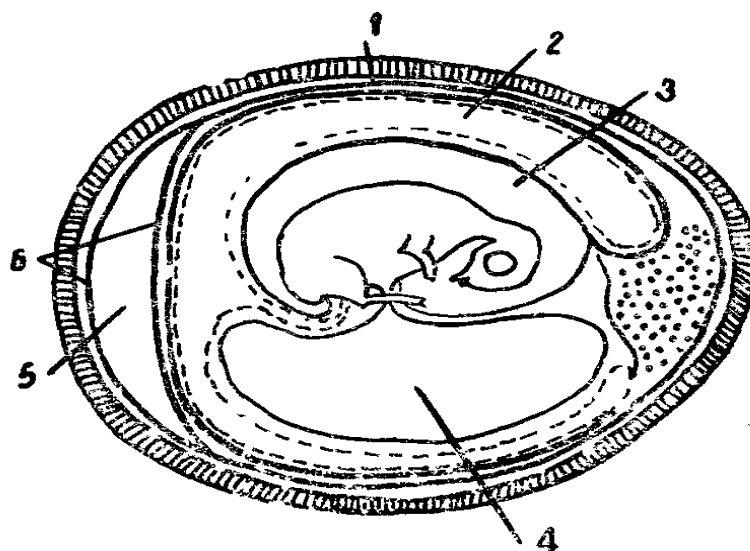
Viruslarni va rekketsiyalarni undirish. YUqorida aytilganidek, viruslar bakteriyalar bilan zamburug'lardan farq qilib, odatdagi oziqli muhitlarda o'smaydi, balki tirik yoki yoshini yashab bo'layotgan to'qima hujayralaridagina ko'payadi. Viruslarni to'qima kul'turalarida undirish usuli ko'proq qo'llaniladi. SHu maqsadda turli-tuman to'qimalar, yaxshisi-tez o'sadigan, embrional to'qimalar, masalan, odam yoki hayvonlar embrionining qo'shuvchi to'qima hujayralari (fibroblastlari), o'pka, buyrakning epiteliy to'qimasi, shuningdek xavfli o'smalarning hujayralari qo'llaniladi.

Tuzlar tarkibi organizmning tuzlar tarkibiga yaqin keladigan, muayyan rN, vitaminlar va oziq moddalar bo'lgan maxsus suyuq oziqli muhitda to'qimalar in vitro (organizmdan tashqarida) o'sadi. Probirkalarning ichki devoriga biriktiriladigan yoki matraslar tubiga joylashtiriladigan bir qavatli to'qima kul'turalarini tayyorlash usuli keng rasm bo'ldi. Virus shu kul'turalarda ko'payganligi mikroskopning kichik ob'ektivi yordamida, virus ko'paygan hujayralarda ro'y bergan o'zgarishlarga qarab aniqlanadi (virusning sitopatogen ta'sirida hujayralar degenerasiyasi ro'y beradi, ularning devorlari ko'chadi va hokazo).

Virusning turi virusni immun zardob bilan neytrallash reaksiyasini qo'yish yo'li bilan aniqlanadi.

Viruslarni tovuq embrionining pardalarida undirish usuli ham ko'p qo'llaniladi.

SHu maqsadda urug'langan tuxumlarni inkubatorga qo'yiladi va 6-7 kun o'tib, embrion baralla ko'rinib qolgach (tuxum po'chog'idan ko'rinib turadi) embrionli tuxumlar (7-rasm) tanlab olinib, yanada ochiriladi (inkubasiya). Virusning turiga qarab, inkubasiyaining 7-14-kuni yuqumli manbani qat'iy aseptik sharoitda tuxum po'chog'ining ostiga-allantons bo'shlig'iga yokn xorion-allontons pardasiga, sarig'likka yoki amnion bo'shlig'iga igna sanchish yo'li bilan yuboriladi, teshikni berkitiladi va tuxumni yana inkubatorga ko'yiladi. Virus embrion pardalari va to'qimalarida ko'payadi. Virus borligi mikroskopik yo'l bilan (elementar tanachalar), laboratoriya hayvonlariga yuqtirish yo'li bilan yoki neytrallash, gemagglutinasiya va boshqa reaksiyalarni qo'yish yo'li bilan tekshiriladi.



7 – rasm. Tovuq embrioni.

1 – xorion – allantons; 2 – allantons bo'shlig'i; 3 – amnion bo'shlig'i;
4 – sariqlik xaltasi; 5 – havo xaltasi; 6 – po'choq ostidagi pardasi.

Sinov savollari:

1. Oziqli muhitlar haqida tushuncha.
2. Tabiiy va sun'iy oziqli muhitlar.
3. Oziqli muqitlar tarkibi jihatidan qanday guruhlariga bo'linadi?
4. Go'sht-pepton bul'onini tayyorlash.
5. Bul'onni Xottinger reseptiga muvofiq tayyorlash usuli.
6. Go'sht-pepton agarli zich oziqa muhitini tayyorlash.
7. Mikroblarni undirish texnikasi.
8. Mikroblarni zich muhitlarga qanday ekiladi.
9. Termostat to'g'risida tushuncha bering.
10. Bakteriologik tekshirish.
11. Bakteriologik tekshirish bosqichlarini ayting.
12. Bakteriyalarning qanday xususiyatlari ko'proq o'rganiladi?
13. Anaerob bakteriyalarni undirish.
14. Viruslarni va rekketsiyalarni undirish.

5-mavzu: MIKROORGANIZMLARNING O'SISHI, KO'PAYISHI VA HARAKATLANISHI

Reja:

1. Bakteriya hujayrasining o'sishi.
2. Bakteriyalarning spora hosil qilishi.
3. Prokariotlarning ko'payish usullari.
4. Bakteriyalarning rivojlanish fazalari va ularning tavsifi.
5. Mikroorganizmlarni uzluksiz kupaytirishning ahamiyati.
6. Bakteriyalarning harakatlanishi.

Bakteriya hujayrasining o'sishi. Mikroorganizmlar ham o'sadi, ham 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 etgandan so'ng, u ko'paya

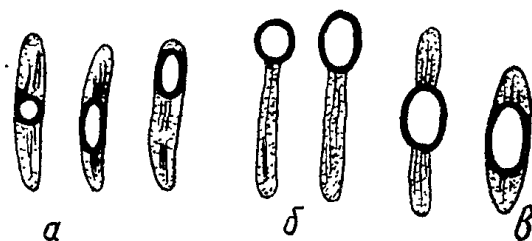
boshlaydi.

Ko'payish deb, mikroorganizm hujayra sonining oshishiga aytiladi. Ko'payish ko'ndalangiga bo'linish yo'li bilan, ba'zan esa 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 replikasiyasi** DNK-polimeraza fermenti orqali amalga oshadi. DNK ning replikasiyasi, bir vaqtning o'zida, qarama-qarshi yo'nalishda ketadi va u ikkilanib qiz hujayralarga o'tadi. Qiz hujayrada ham DNK ketma-ketligi ona hujayranikidek bo'ladi. Replikasiya bakteriya hujayrasining ko'payishiga ketadigan vaqtning 80% ni egallaydi.

DNK replikasiyasidan 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. To'siq ikki qavat sitoplazmatik membrana va peptidoglikandan iborat. DNK replikasiyasi 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 bosqichida **hujayralar bir-biridan ajraladi**. Ba'zan esa bo'linish jarayoni oxirigacha bormay, bakteriya hujayralarining zanjiri hosil bo'ladi.

Bakteriyalarning spora hosil qilishi. Tayoqchasimon bakteriyalarning ba'zi turlari rivojlanish bosqichining ma'lum davrida spora hosil qiladi. Bunda mikroorganizmlarning vegetativ hujayrasi ichidagi sitoplazmaning hammasi yoki bir qismi quyuqlashib, shar yoki ellips shaklga kiradi. Bu **spora** deb aytiladi.

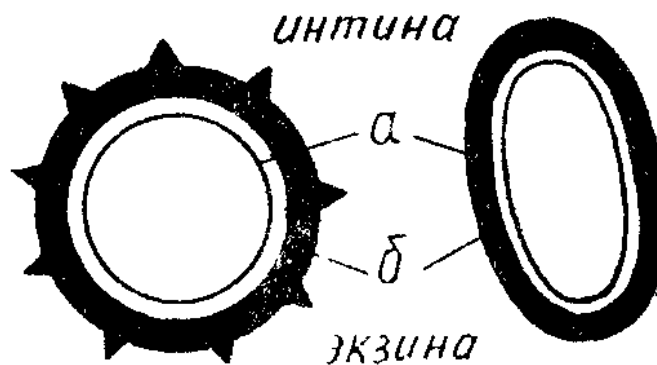
Hujayra po'sti spora hosil bo'lishida ishtirok etmasa ham undagi harakatlanish organlari-**xivchinlar** qisqa vaqt ichida o'z vazifasini bajaraveradi. Bitta ona hujayrada bittagina spora hosil bo'lganligi sababli bu hodisani bakteriyalarning ko'payish jarayoni deb tushunish hatodir. Sporalar mikroorganizmlarning noqulay sharoitga qarshi turishi uchungina xizmat qiladi(13-rasm).



13 – rasm. Vegetativ hujayraning sporalar hosil bo'lgan paytdagi shakllari:
a – o'z shaklini yo'qotmagan vegetativ hujayra; b – baraban tayoqchasiga o'xshab qolgan vegetativ hujayra; v – duksimon shaklga kirgan vegetativ hujayra.

Spora odatda vegetativ hujayradan kichik bo'ladi. Spora hosil bo'lgandan keyin ona hujayra o'z shaklini o'zgartirmaydi. Ba'zi basillalar sporasining diametri vegetativ hujayraning ko'ndalang kesimidan kattaroq bo'lib, u hujayra markaziga joylashsa, bu holda hujayra **duksimon** shaklga kiradi. Basillalarning ba'zi turlarida sporalar vegetativ hujayraning bir uchida hosil bo'ladi. Natijada basillaning shakli **baraban tayoqchasiga** o'xshab qoladi.

Spora hosil bo'lgandan so'ng ona hujayraning po'sti erib ketadi. Spora ikki qavatli bo'ladi. Uning tashqi qavati **ekzina** deb ataladi, u o'zidan suv o'tkazmaydi va sporani tashqi muhit ta'siridan saqlaydi. Ichki qavati **intina** deb ataladi va sporaning unib chiqishiga yordam beradi(14-rasm).



14 – rasm. Sporalarning ko'ndalang kesigining sxematik ko'rinishi:
a – intina; b – ekzina qavatlari.

Ko'pchilik bakteriyalarning sporasi 120-140° haroratda ham hayot faoliyatini yo'qotmaydi. Ayrim bakteriyalarning sporasi 253° sovuqda ham nobud bo'lmaydi.

Muhitda oziq moddalar etarli bo'lib, optimal harorat hosil qilinsa, sporadan yosh hujayra o'sa boshlaydi. YOSH vegetativ hujayra sporaning bir uchidan o'sib chiqsa, bunday o'sish **polyar o'sish**, o'rta qismidan o'sib chiqqanda esa **ekvatorial o'sish** deyiladi. Sporadan o'sib chiqqan hujayra **intina** po'stiga o'ralgan bo'ladi.

Spora hosil qilish jaroyoni turg'un xususiyat bo'lib hisoblansa ham, ba'zi vaqtlarda bakteriyalar bu xususiyatni yo'qotadi. Bunday bakteriyalar **asporogen irq (sporasiz)** deyiladi. Bu hodisa doimiy yoki vaqtincha bo'lishi mumkin. Bakteriyalarning asporogen irkqa aylanishida zaharli moddalar va boshqa omillarning ta'siri juda katta rol o'ynaydi. Kokk va spiralsimon bakteriyalar spora hosil qilmaydi.

Bakteriyalarning ko'payishi. Bakteriyalar oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Ona hujayra o'rtasida halqasimon parda paydo bo'ladi. Bu parda vegetativ hujayrani o'rtasidan bo'lishi natijasida ikkita yangi hujayra vujudga keladi. Spiralsimon bakteriyalarning bo'linish tipi sistematika uchun juda katta ahamiyatga ega. Ular bir sathda bo'linadigan bo'lsa, kokk, diplokokk, streptokokk yoki stafilokokklar vujudga keladi. Agar bir-biriga perpendikulyar sathda bo'linsa, tetrakokklar, uch tomonidan perpendikulyar sathda bo'linganda esa sarsina hosil bo'ladi. Silindrsimon bakteriyalar faqat ko'ndalangiga, spiralsimonlari esa uzunasiga bo'linadi.

Bakteriyalarning ko'payish tezligi sharoitga bog'liq. Oziq moddalar etarli va harorat qulay bo'lsa, hujayra har 20-40 minutda bo'linib ko'payaveradi. Agar bakteriyalar shu tezlikda ko'payaversa, 5 kecha – kunduz mobaynida dengiz va okeanlarni to'ldirib yuborishi mumkin. Lekin sharoit o'zgarib turishi va boshqa omillar bakteriyalarning bunday tezlik bilan ko'payishiga imkon bermaydi.

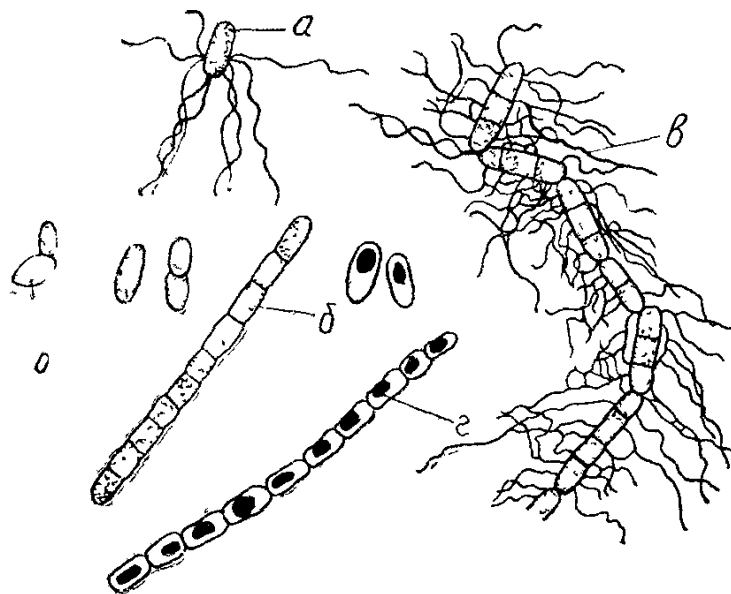
Bakteriyalar jinsiy yo'l bilan ham ko'payadi. Bunda ikkita hujayra bir-biriga yaqinlashib qo'shiladi. Hujayralar ichida gonidialar hosil bo'ladi. Gonidialardan yangi hujayralar o'sib chikadi.

Bakteriyalarning rivojlanish sikli. Bakteriyalarning rivojlanish sikli bir necha fazaga bo'linadi.

Pichan basillasining rivojlanish sikli. Bu basillaning yosh hujayrasi peritrix-tipda xivchinlanganligi sababli yumalab harakatlanadi. Rivojlanish siklining dastlabki davrlarida hujayra xivchinlarini yo'qotib, harakatdan to'xtaydi va tezlik bilan bo'lina boshlaydi. Hujayralar bunday ko'payish natijasida bir-biriga ulanib, uzun zanjir hosil qiladi va ularda xivchinlar paydo bo'ladi. Bu hujayralar xivchinlar yordamida biroz vaqt harakatlangandan so'ng yana ayrim hujayralarga bo'linib harakatlanaveradi. Bu bosqich ko'p marta takrorlangandan so'ng hujayra ichida spora hosil bo'ladi. Spora hosil qilgan vegetativ hujayra bir joyda to'xtab qoladi. Uning po'sti eriydi va spora tashqariga chiqib qoladi. Qulay sharoitga duch kelishi bilan sporaning po'sti yoriladi va undan harakatchan pichan basillasi o'sib chiqadi.

Sporadan o'sib chiqqan vegetativ hujayra yuqorida aytilgan bosqichlarni qaytadan o'tib, spora hosil qiladi va shu bilan rivojlanish siklini tugallaydi (15-rasm).

Ipsimon bakteriyalar suv ostidagi narsalarga yopishib olib, hayot kechiradi. Ular shilimshiq qin ichiga joylashib yashaydi va voyaga etganda har qaysi hujayraning bir uchida **xivchinlar to'plami** paydo bo'ladi. Xivchinli bakteriyalar hujayralar bir qancha vaqt o'tgandan keyin suv ostidagi narsalarga yopishib oladi va xivchinini yo'qotadi. Xivchinini yo'qotgan hujayra tezlik bilan, ko'payib, shilimshiq qinga o'raladi, bu hujayralar voyaga etguncha qin ichi turadi.



15 – rasm. Pichan basillasining *Bacillus subtilis* ning rivojlanish bosqichlari:
a – harakatchan hujayra; b – xivchinini yo'qotib bo'linish payti;
v – xivchinlarni qaytadan hosil bo'lish stadiyasi;
g – sporalarning hosil bo'lish davri; d – sporadan o'sib chiqishi

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

Agar xivchinli hujayra bo'linsa, qiz hujayrada ko'pincha xivchinlar bo'lmaydi ular ona hujayrada qoladi. Keyinchalik qiz hujayradan xivchin o'sadi. Demak, ona hujayra birlamchi hujayra devori, fimbriylar va xivchinlarga ega bo'ladi. Spirosetalar, rikketsiyalar, ba'zi achitqilar, zambrug'lar, sodda xayvonlar (protistlar) ko'ndalangiga bo'linib ko'payadi. Mikrobakteriyalar «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 holda, hujayra devorini vaqtincha saqlab qoladi.

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

SHunday qilib, o'sish va ko'payish natijasida mikroorganizmlar koloniyasi hosil bo'ladi. Ularning ko'payishi juda katta tezlikda amalga oshadi. Generasiya (ko'payish) vaqti mikroorganizm turi, yoshi, tashqi muhit (oziqa muhit tarkibiga, haroratiga, rN) ga bog'liq. Generasiya vaqtining eng optimal muddati 20-30 minut bo'lsa, 2 soatda 6 ta generasiya olish mumkin. Odamning shuncha avlodini olish uchun esa 120 yil vaqt lozim bo'ladi. Ammo bakteriyalar uzoq vaqt 20 minutlik generasiya hosil qilish yo'li bilan ko'paya olmaydi. Agar ular bir xil jadallikda ko'payganda edi, bir dona 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'sishi shu tarzda davom etsa, 24 soatdan so'ng to'plangan massa er shari massasidan birnecha marta og'ir bo'lib chiqar edi. Ammo, amalda shunday bo'lmaydi, chunki oziqa moddalarning etishmasligi va hosil bo'lgan mahsulotlar bakteriyaning ko'payishini cheklaydi. Oziqa muhiti oqib turganda (yangilanib turganda) bakteriyalar har 15-18 minutda bo'linib turadi. Suyuq oziqa muhitda bakteriyalar o'sish tezligining vaqtga qarab o'zgarishini kuzatish mumkin. Oziqa muhitga tushgan mikroorganizmlar avvalo unga moslashadi, so'ng tezlik bilan ko'payadi va maksimumga chiqadi. Oziqa moddalarning kamayishi va hosil bo'lgan mahsulotlarning ko'payishiga qarab, o'sish sekinlashadi va to'xtaydi.

Bakteriyalarning rivojlanish fazalari. Bakteriyaning rivojlanish sikli bir necha fazadan tashkil topadi:

1. Stasionar faza-mikroorganizmning oziqa muhitga tushgandan boshlab, 1-2 soat davom etadi. Bu fazada **hujayra soni ortmaydi**.

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

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

4. Manfiy tezlanish fazasi-Hujayralar kamroq aktiv bo'ladi, genorasiya vaqti cho'ziladi, chunki oziqa kamayadi, zaharli moddalar hosil bo'ladi, natijada ko'payish susayadi, **ba'zi hujayralar o'ladi** xam.

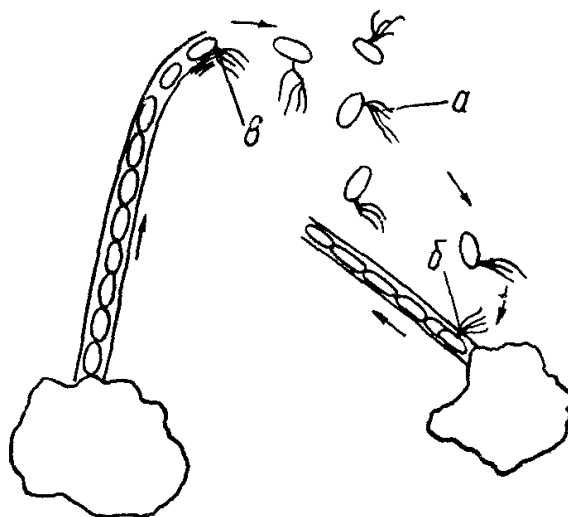
5. Stasionar faza-Hosil bo'ladigan hujayralar soni o'ladiganlari soni bilan tenglashadi. SHuning uchun tirik hujayralar soni ma'lum vaqt davomida bir xil darajada turadi. Tirik va o'lgan hujayralar soni sekin-asta ko'payadi. Bu faza yana boshqacha "**maksimal stasionar**" faza deb ham ataladi, chunki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

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

7-fazada hujayralarning logarifmik o'lim fazasi deb nomlanib **o'lish doimiy tezlikda davom etadi**. 6 va 7-faza birgalikda o'lim fazasi deb atalib unda **o'luvchi hujayralar soni ko'payuvchi hujayralar sonidan ko'p bo'ladi**.

8-fazada **hujayralarning o'lishi asta-sekin kamayadi**.

Oxirgi fazadi hujayralar o'limi ozuqa muhiti fizik-kimyoviy xususiyatlarining o'zgarishi bilan bog'liq. Bakteriya uchun noqulay sharoit yuziga keladi. Hujayralar shunday tezlikda o'ladiki oxiri hammasi qirilib ketadi (16-rasm).



16 – rasm. Ipsimon bakteriyalar (*Cladorix dichotoma*) ning rivojlanish stadiyalari:
a – harakatchan bakteriyalar; v – suv ostidagi narsaga yopishib ko'payish payti; v –
voyaga etgan hujayraning uzilib qin ichidan chiqib ketishi.

Mikroorganizmlarni uzluksiz kupaytirishning ahamiyati. Bakteriyalarni

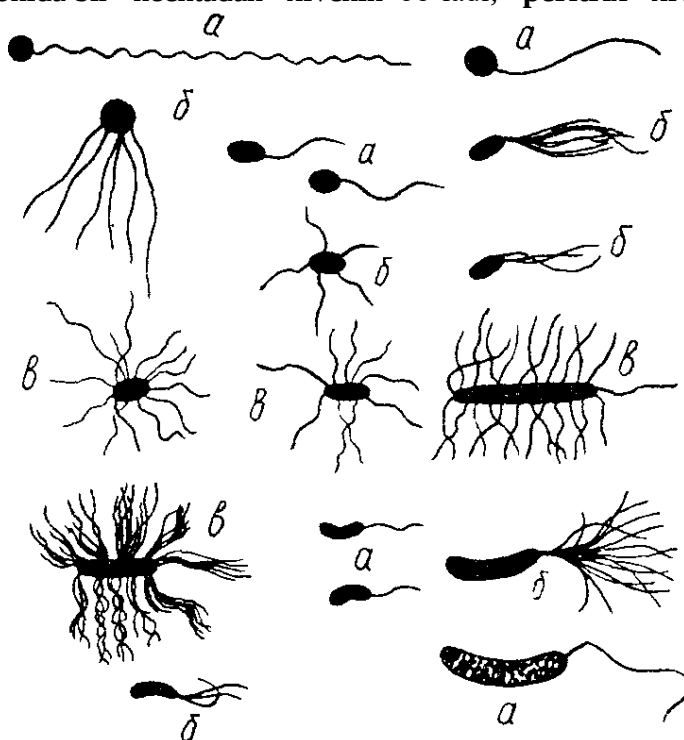
ko'payishining ozuqa muhitini doimiy yangilab turib ko'paytirish usuli ham bor. Bu xil ko'paytirish xemostat yoki turbidostatlarda amalga oshiriladi. Sanoatda bu usul keng qo'llaniladi.

Bakteriyalarning harakatlanishi. Bakteriyalar xivchinlari yordamida harakatlanadi. Xivchinlar protoplazmatik ipdan iborat. Ular bakteriyaning tanasiga qaraganda 20 baravar kalta bo'ladi. Ba'zi bakteriyalarning (jumladan, nitrozomonas yavanenzisning) xivchini tanasiga nisbatan 50 baravar uzun bo'ladi.

Spiroketalar harakatlanganda tanasini bir tekis tebrantiradi. Achitqi zamburug'lari bir joyning o'zida harakatlanadi, ya'ni o'rnini almashtirmaydi.

Bir joydan ikkinchi joyga siljish tezligi turli bakteriyalarda turlicha bo'ladi: ko'pchilik bakteriyalar bir sekund ichida o'z tanasi uzunligiga teng keladigan masofani bosib o'tadi. Ba'zilari, jumladan, vabo (xolera) vibrioni bir sekundda o'z tanasi uzunligiga nisbatan 15 baravardan ortiq masofaga siljiydi (tanasining uzunligi 2 mkm, bir sekundda o'tgan masofasi esa 30 mkm ga yaqin bo'ladi).

Bakteriyalarning xivchini hujayrada turlicha joylashadi: **monotrix** xivchin-bakteriya hujayrasining faqat bir tomonida bitta xivchin bo'ladi; **lofotrix** xivchin-bakteriya hujayrasining bir tomonida bir nechta xivchin bo'ladi; **amfitrix** xivchin-bakteriya hujayrasining ikki tomonida bir nechtdan xivchin bo'ladi; **peritrix** xivchin-bunda



17 – rasm. Xivchinlanish tiplari: a – monotrixlar; b – lofotrixlar; v – peritrixlar.

xivchinlar bakteriya hujayrasining hamma tomonini o'rab oladi. Monotrix va lofotrix xivchinli bakteriyalar to'g'ri chiziq bo'ylab, amfitrix xivchinli bakteriyalar odimlab, peritrix xivchinli bakteriyalar esa yumalab harakatlanadi(17-rasm).

Bakteriyalarning xivchinini ko'rish uchun ultramikroskop va maxsus bo'yoqlar ishlatiladi. Xivchini tekshiriladigan bakteriya kumush tuzi eritmasida saqlanib, so'ngra unga formaldegid bilan ta'sir qilinadi. Bu eritmalar ta'sirida xivchinlar qora rangga kiradi.

Harorat, zaharli moddalar va hayot jarayonlarida paydo bo'ladigan boshqa birikmalar ta'sirida bakteriyalarning harakatlanishi tezlashishi yoki sekinlashishi mumkin.

Sinov savollari:

1. Bakteriya hujayrasining o'sishi deganda nima tushuniladi?

2. Bakteriyalarning spora hosil qilishi.
3. Bakteriyalarning ko'payish usullari va ularga ta'rif bering.
4. Bakteriyaning rivojlanish fazalariga tavsif bering.
5. Bakteriyalarning uzluksiz ko'payishi qanday yo'l bilan amalga oshiriladi?
6. Bakteriyalarning harakatlanishini ayting.
7. Bakteriyalarning xivchinini ko'rish.

6- mavzu: PATOGEN MIKROORGANIZMLAR

Reja:

1. Patogen mikroorganizmlar xususiyligi.
2. Virulentlik.
3. Mikroblarning toksinlari.
4. Ekzotoksinlarning xossalari.
5. Ekzotoksinlarning antigenligi.
6. Zararli yuqumli kasallikning paydo bo'lishi va ta'rifi.

Patogen mikroorganizmlar xususiyligi bilan ta'riflanadi. Buning ma'nosi shuki, patogen mikroorganizmlarning har bir turi muayyan infeksiyon (yuqumli kasallik) jarayonni vujudga keltara oladi. Birok, infeksiyon jarayon vujudga kelishi uchun imkoniyat borligi, uning rivojlanish xarakteri, og'ir-engilligi, qancha davom etishi, qanday natija bilan tugashi mikrobning o'zidan ko'ra odam yoki hayvon organizmining (makroorganizmning) reaktiv xususiyatlariga va qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga anchagina bog'liq ekanligi quyida yozilganlardan ravshan ko'rinadi.

Patogen mikroorganizmlar kashf etilgan dastlabki davrda patogen mikrobning organizmga kirishi yoki unda hozir bo'lishi infeksiyon kasallik paydo bo'lishi uchun kifoya degan hato fikr yurardi. Asosan Kox va uning shogirdlari shunday fikrni quvvatlar edilar. Biroq patogen mikroblarni sog'lom kishilardan ham, kasallikni boshdan kechirgan kishilardan ham topish mumkinligi, ya'ni patogen mikroblarning organizmda hozir bo'lishi hamisha kasallik rivojlanishiga sabab bo'lavermasligi tez orada ma'lum bo'ldi. So'ngra, infeksiya birday sharoitda yuqqanda odamlarning hammasi og'riyvermasligi aniqlandi.

Bu holda organizmning chidami (infeksiyaga qarshilik ko'rsatish darajasi) muhim ahamiyatga egadir, bu esa o'sha kishilar yashaydigan sharoitga bog'liq. Ochlik, sovqotish, alkogolning ta'siri, jismonan o'ta toliqish, og'ir moddiy sharoit, hayajonlanish, ruhiy kechinma, larzalar va boshqa ko'pgina sabablar infeksiyon kasallikning paydo bo'lishi uchun katta ahamiyatli ekanligi isbot etildi.

SHunday qilib, hozirgi nuqtai nazarga ko'ra, infeksiyon jarayonning rivojlanishi faqat patogen mikrobga bog'liq bo'lmay, mikroorganizm bilan makroorganizmning o'zaro ta'sir etish natijasi hisoblanadi, shu bilan birga makroorganizmning holati va infeksiyon jarayon voqe bo'ladigan sharoit asosiy rol o'ynaydi.

Virulentlik. YUqorida aytib o'tilganidek, odamda patogen mikroblarning muayyan turlari bor, masalan, tuberkulyoz, qorin tifi, dizenteriya, toun ta-yoqchalari, zahm spiroxetasi, quturish, chin chechak, qizamiq viruslari va shu kabilar patogen mikroblardan hisoblanadi. Bnobarin, patogenlik turga xos belgidir. Lekin biron turning ayrim shtammlari (kul'turalari) turli darajada patogen bo'ladi, buni **muayyan shtammning virulentligi** deyiladi. SHtamm qancha virulentli bo'lsa, organizmga kasallik yuqishi uchun mikroblarning shuncha kam dozasi kerak.

Mikrobning virulentlik kuchini aniqlash uchun bir necha o'lchov birligidan foydalaniladi. Masalan, laboratoriya hayvonlarini 100% o'ldiradigan mikroblar miqdori o'ldiruvchi doza hisoblanadi, u Dcl (Dosis certa letalis) bilan ifodalanadi

Subletal doza 5-10% hayvonlarni nobud qiladi, LD₅₀ doza esa 50% hayvonlarni nobud qiluvchi mikroblar miqdorini bildiradi. Odatda organizmdan yangi ajratib olingan patogen mikroblarning virulentligi tashqi muhitda uzoq yashayotgan shunday mikroblarning virulentligiga qaraganda ortiq bo'ladi. Mikroblarning virulentligi ancha o'zgarishi mumkin. Mikroblar virulentligini sun'iy yo'l bilan kuchaytirish yoki tamomila yo'q bo'lguncha kamaytirish mumkin. Bunday kulturalarni **avirulent kulturalar** deyiladi. Mikroblarni laboratoriya hayvonlariga «ko'chirish» (**passaj**) yo'li bilan ularning virulentligi o'zgartiriladi, ya'ni mikroblar ketma-ket bir necha hayvonga yuqtiriladi, shu bilan ularning **virulentligi aksari kuchaytiriladi**, mikroblar laboratoriya sharoitida bir oziqli muhitdan ikkinchi oziqli muhitga olib ekilganda esa ularning **viruleitligi susayadi**. Virulentligi susaytirilgan patogen shtammlarni olish odam va hayvonlarni emlash (vaksinasiya) uchun g'oyat katta ahamiyatga egadir.

Mikroblarning virulentligi bir qancha omillarga bog'liq. Mikroblarning ko'p turlari **kapsula** hosil qila oladi. Masalan, pnevmoniya (o'pka yallig'lanishi) ga sabab bo'ladigan mikroblar-pnevmokokklar odam organizmida doimo kapsula hosil qiladi; kuydirgi tayoqchalari ham kapsula hosil qiladi. Kapsula mikroblarni fagositoz ta'siridan saqlaydi va ular organizmda tez ko'payadi. Bir qancha mikroblar **fermentlar** ishlab chiqara oladi, bu fermentlar organizmning to'qima va hujayralariga halokatli ta'sir eta oladi. Qo'shuvchi to'qimaning asosiy qismlaridan biri bo'lmish gialuron kislotani parchalaydigan ferment-gialuronidaza shunday fermentlarga kiradi. Gialuronidaza qo'shuvchi to'qimaning mikroblarga nisbatan o'tkazuvchanlik xossasini kuchaytiradi.

Fibrinolizin ta'sirida qon fibrini parchalanadi, proteolitik fermentlar to'qimalarni eritib yuboradi va hokazo.

SHunday qilib, patogen mikroblarning bir qancha xossalari ularning odam va hayvonlar organizmiga nisbatan agressivligini ta'minlaydi. Mikroblarning toksinlari yanada ko'proq ahamiyatli.

Mikroblarning toksinlari. Patogen mikroblarning organizmga zaharli (toksik) ekanligi ularning eng muhim xususiyatidir. Patogen mikroblar ikki xil toksin: **ekzotoksin** va **endotoksin** ishlab chiqaradi.

Mikrob hujayrasidan tevarak-atrofdagi muhitga osongina diffuziyalanib chiqadigan zaharlarni **ekzotoksinlar** deyiladi. **Endotoksinlar** mikrobning hujayra tanasiga mahkam bog'liq bo'lib, mikrob tanasi emirilgandan keyingina yuzaga chiqadi. Hamma patogen mikroblarning endotoksinlari bor. Patogen mikroblardan faqat ba'zilaridifiteriya tayoqchasi, qoqshol, gazli gangrena, botulizm tayoqchalari, stafilokokklar, streptokokklar va boshqa mikroblar ekzotoksin ishlab chiqaradi. Mikroblar organizmda, shuningdek laboratoriya sharoitida oziqli muhitlarda undirilganda toksin chiqaradi.

Ekzotoksin olish uchun mikroblar suyuq muhitlarda (bulbonda) 37° da undiriladi. 5-12 kundan so'ng bunday bulbonda etarli miqdorda ekzotoksin to'planadi. SHunday bulbonda filtrlansa, olingan suyuqlikda toksin bo'ladi. Toksin borligini uniig laboratoriya hayvonlariga ta'sir etishidan bilinadi. Toksin kuchini ta'riflash uchun ma'lum birlik bor, u **Dlm (Dosis letalis minima)** deb ataladi. Laboratoriya hayvonini ma'lum kunda o'ldiradigan minimal dozani **toksin birligi** deb qabul qilinadi. Masalan, difiteriya zaharining toksin birligi (1 Dlm) 250 g vaznli dengiz cho'chqacini 4-kuni o'ldiradi.

Ekzotoksinlar kimyoviy tarkibi jihatidan oqsil moddalarga kiradi.

Ekzotoksinlarning xossalari. Ekzotoksinlar **xususiyligi** bilan ajralib turadi. Buning ma'nosi shuki, ekzotoksinlarning organizmga ta'siri muayyan organ va to'qimalarning ko'proq zararlanishida ko'rinadi. Masalan, qoqshol ekzotoksini nerv sistemasiga zarar etkazadi, natijada bemorning muskullari tortishadi (spazm); difiteriya ekzotoksini yurak-tomirlar sistemasiga, buyrak usti bezlariga zarar etkazadi va hokazo.

Ekzotoksinlar birmuncha kam chidamliligi bilan ta'riflanadi; isitish, yorug'lik va turli kimyoviy moddalar ta'sirida oson parchalanadi. Ekzotoksinlarning yana bir xossasi shuki, ular **g'oyat kichik dozada ta'sir etadi**. Mikroblarning ekzotoksinlari eng kuchli

zaharlardan biridir. Masalan 0,00001 ml qoqshol zahari oq sichqonni o'ldiradi; botulizm mikrobinin toksini yanada kichik dozada ta'sir etadi.

Hayvon organizmiga kiritilgan ekzotoksinlar darhol ta'sir ko'rsatmay, muayyan inkubasion davr-bir necha soat, bir sutkaga .qadar va undan ortiq vaqtdan keyin ta'sir etadi. Ekzotoksinlarning turli kimyoviy zaharlardan muhim farqi ham shu.

Ekzotoksinlarning antigenligi, ya'ni organizmga yuborilgan taqdirda unda shu zaharning ta'sirini neytrallaydigan antitoksin ishlanishiga sabab bo'la olishi ekzotoksinlarning g'oyat muhim xossasidir.

Toksinga formalin va issiqlikni ta'sir ettirib, bezarar preparat-anatoksin tayyorlanadi, u antigenlik xossasini saqlaydi, ammo zaharli xususiyatlarini yo'qotgan bo'ladi. Bu preparat immunizasiya uchun zo'r muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda.

Endotoksinlar ekzotoksinlardan farq qilib, qat'iy xususiy bo'lmaydi va organizmga kiritilgan taqdirda bosh og'rig'i, darmonsizlik, halloslash va shu kabi umumiy zaharlanish belgilarini yuzaga chikaradi Endotoksinlar ekzotoksinlarga nisbatan chidamliroq, ba'zi endotoksinlar hatto kaynatishga ham chidaydi. Endotoksinlar **kimyoviy tarkibi bilan ham ekzotoksinlardan farq qiladi**, chunki ular oqsil moddalardan emas, balki polisaxaridlar va lipoproteidlardan tuzilgan. Endotoksinlarning organizm uchun zaharliligi ekzotoksinlarnikidan ancha kam. Hayvonlar endotoksinlar bilan immunlanganda mikroblarning zahariga emas, balki o'ziga qarshi antitelolar ishlanib chiqadi.

Zararli yuqumli kasallikning paydo bo'lishi va ta'rifi. Infeksion jarayon yuzaga chiqishi uchun faqat patogen mikrobnin o'zi kifoya qilmaydi. Mikroba muayyan darajada virulent bo'lishi va, bundan tashqari, organizmga etarli miqdorda kirishi kerak, lekin ba'zi bir kasalliklarda, masalan, septik kasalliklarda bakteriya hujayralarining soni unchalik katta rol o'ynamaydi. Odam organizmini mikroblar bemalol ko'paya oladigan oziqlik muhit solingan probirka bilan tenglashtirish yaramasligini ravshan uqib olmoq kerak. SHuning uchun mikroblarning kichik dozalari kirgan joyida osonlik bilan yo'q qilinishi mumkinligi va infeksiyon kasallik yuzaga chiqmasligi tabiiy.

Mikroblarning miqdoridan tashqari, bir qancha hollarda organizmga mikroblarning qaeridan kirganligi ham ahamiyatli. Ba'zi infeksiyalarning o'ziga xos **«kirish yo'llari»** bor; shu yo'llardan tashqari mikroba organizmga kira olmaydi va kasallik paydo qila olmaydi. Masalan, ichak infeksiyalari-qorin tifi, dizenteriya, vabo mikroblarining ana shunday «kirish yo'llari» og'izdir. Vabo mikroba og'izga kirmasdan, terining jarohatlangan joyiga kirsam, odamga vabo yuqmaydi. Qoqshol (stolbnyak) tayoqchasi esa, aksincha, og'izga kirmasdai, jarohatga tushgandagina kasallikka sabab bo'la oladi.

Biroq organizmga kirgan joyidan qat'iy nazar, kasallikka sabab bo'ladigan patogen mikroblar bor. Tuberkuilyoz, toun (chuma), tulyaremiya, brusellyoz tayoqchalari misol bo'la oladi. Lekin bu holda ham mikrobnin kirish usuli o'z ahamiyatini har holda saqlaydi; mikroblarning kirish usuliga qarab, kasallik manzarasi har xil bo'ladi. Masalan, tulyaremiya tayoqchasining teri, og'iz yoki nafas yo'li bilan kirganiga (yuqish usuliga) qarab, bu kasallikning yo bubonli shakli, yoki tifoid shakli, yoki o'pka shakli ro'y berishi mumkin.

YUqorida aytganimizdek, infeksiyon jarayonning vujudga kelishida mikroorganizmning holati eng muhim ahamiyatga egadir.

Organizmning muayyan infeksiyaga **moyilligi** kasallik avj olishi uchun birinchi zarur shartdir. Odamlar ba'zi infeksiyalarga (qizamiq, toshmali tif) juda ham moyil bo'lgani holda, qorin tifi kabi kasalliklarga unchalik moyil bo'lmaydi (40-50%), juda oz kishilargina serebrospinal meningitga moyil bo'ladi. **Odanning yoshi katta ahamiyatga eta.** Masalan, 6 oylikkacha bolalarda qizamiq, skarlatina, difteriya juda kamdan-kam kuzatiladi, lekin shu kasalliklar 1 yoshdan 8 yoshgacha bolalarda ko'proq uchraydi. Katta yoshdagi kishilar ko'kyo'tal, skarlatina bilan kamdan-kam kasallanadi.

Turmush, ovqat, mehnat sharoiti; och qolish yoki uzoq vaqt to'yib ovqat emaslik, qurbi etmaydigan mehnat, asabiy va ruhiy travmalar (jarohatlar) organizmning chidamini (infeksiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini) juda pasaytirib yuboradi. SHu bilan birga

tiqilinch yashash, sanitariyaga xilof sharoit, madaniy saviyaning pastligi yuqumning (infeksiyaning) doimo aylanib yurishiga qulay sharoit tug'diradi; bunday vaziyatda yangi kasalliklar osongina ro'y beradi.

Demak, **infeksion kasalliklarning paydo bo'lishida sosial omillar etakchi rol o'ynaydi** Darhaqiqat, Osiyo va Afrikaning rivojlanayotgan mamlakatlarida sosial sharoit g'oyatda og'ir bo'lganiga ko'ra, chin chechak, moxav, vabo, toun va OITS ga o'xshash yuqumli kasalliklar shu choqqacha hukm surmoqda va bolalar turli infeksiion kasalliklardan g'oyat ko'p nobud bo'lmoqda.

Respublikamizda aholining moddiy farovonligini oshirishga, mehnat va turmushning sanitariya-gigiena sharoitini yaxshilashga doimo g'amxo'rlik qilib turganligi tufayli infeksiion kasalliklar soni juda kamaydi, ba'zi infeksiion kasalliklar (toun, vabo, chin chechak, qaytalovchi tif) esa tamomila tugatildi.

Har qanday patologik jarayon kabi, infeksiion kasallik ham biror ayrim organ yoki to'qimaning kasalligi emas, balki butun organizmning kasalligidir. Biroq infeksiion kasallik xususiyatiga doim shunday qaralgan deb bo'lmaydi.

Infeksiya haqidagi ta'limotning rivojlanishida hozirgi zamon fiziologiyasi nihoyatda katta rol o'ynadi. I. P. Pavlov organizmga atrofdagi muhit bilan uzluksiz o'zaro ta'sir etib turadigan bir butun, yaxlit narsa deb qaradi.

I. P. Pavlov nerv sistemasining oliy bo'limi, ya'ni katta yarim sharlar po'stlog'i «organizmning hamma faoliyatini ... boshqaruvchi va taqsimlovchisidir. Ana shu oliy bo'lim gavdada sodir bo'ladigan hamma hodisalarni o'z qaramog'ida saqlab turadi», deb yozgan edi.

SHuning uchun **har bir infeksiion jarayon, o'zining klinik belgilaridan va mikrobnining organizmda olgan o'rnidan qat'iy nazar, butun organizm kasalligi bo'lib, ayrim mahalliy o'zgarishlar bilan davom eta oladi.**

Infeksiion kasalliklar boshqa (yuqumsiz) kasalliklardan o'zining paydo bo'lish sababi (etiologiyasi) bilangina emas, balki qanday o'tishi va klinik belgilari bilan ham farq qiladi. Ko'pincha infeksiion jarayonning rivojlana borishiga qarab, organizmning ana shu kasallikka moyil bo'lmay qolishi ayniqsa xarakterli.

Infeksiion jarayonning birinchi xususiyati shuki, kasallik belgilari infeksiya yuqqandan keyin darrov paydo bo'lmay, **yashirin (inkubasion) davr** deb ataluvchi muayyan vaqtdan so'ng paydo bo'ladi. Bu davr bir necha (4-6) soatdan tortib bir necha kungacha (difteriya, skarlatinada) va hatto bir necha (2-3) haftagacha (qorin tifi, toshmali tifda) davom etadi, ba'zan zsa hatto oylab (quturish kasalligida) va yillab (moxov kasalligida) cho'ziladi.

Inkubasion davr mobaynida, bir tomondan, mikroblar yangi sharoitda ko'payadi va ularning zaharlari to'planadi, ikkinchi tomondan, odam organizmining mikrobg va uning zaharlariga nisbatan vaolligi oshadi, bular esa kasallik belgilarining paydo bo'lishi va rivojlanishida o'z ifodasini topadi.

Inkubasion davrdan keyin **darak beruvchi simptomlar davri (prodroma)** boshlanadi, bu davr kasallikning ba'zi umumiy belgilari yuzaga chiqishi bilan: haroratning bir oz ko'tarilishi, umumiy betoblik va shunga o'xshash belgilar bilan ta'riflanadi.

Biroq bu davr hamisha etarlicha yaqqol bilinmaydi va kasallik to'satdan, prodroma belgilari yuzaga chiqmasdan boshlanishi ham mumkin (skarlatina, tashmali tifda).

Infeksiion kasallikning ko'proq uchraydigan klinik belgilari: isitma, bosh og'rig'i, umumiy darmonsizlik, yurak-tomir sistemasi faoliyatining buzilishi, muskullar va bo'g'imlardagi og'riq, bir qancha kasalliklarda-ichak faoliyatining buzilishi, terida toshmalar paydo bo'lishi va shu kabilar.

Klinik belgilarga asoslanib kasallikning **klinik diagnozi** qo'yiladi. Biroq ko'pgina infeksiion kasalliklarning belgilari dastlabki davrda bir xil bo'lishini va tegishli kasallik uchun xarakterli belgilar bir necha kundan keyingina ochiq-oydin ko'rina boshlashini aytib o'tmoq kerak. SHuning uchun infeksiion kasalliklar klinik tekshirishlar yo'li bilangina emas, laboratoriyada (mikrobiologik) tekshirish usullarni tatbiq etish yo'li bilan ham aniqlanadi. Bundan tashqari, laboratoriyada tekshirish usullari infeksiion kasallikni **barvaqt aniqlashga**

imkon beradi, 6u esa bemorni sog'lom kishilardan o'z vaqtida ajratish uchun zarur shartdir.

Mikroblar organizmga kirgach, yo kirgan joyida o'rnashib oladi, yoki yanada ichkariga, limfa sistemasiga, qonga o'tib, butun ortanizmga tarqaladi va ma'lum organ, to'qimalarda joylashadi. Masalan, difteriya tayoqchasi aksari tomoq yoki burunga joylashib oladi, difteriya mikroblari ishlab chiqargan ekzotoksin (tashqi zahar) to'xtoveiz ravishda qonga o'tib turadi. Bu prosessni **toksinemiya** deyiladi. Qoqshol (stolbnyak) ham taxminan shunday bo'ladi, chunki qoqshol tayoqchasi faqat jarohatda ko'payadi, toksini esa butun organizmda aylanib yuradi.

Bir qancha hollarda mikroblar **organotrop** bo'ladi, ya'ni muayyan organlardagina ko'paya oladi va shuning uchun biron organ ko'proq zararlanadi, Masalan, so'zak (gonoreya) da gonokokk (kasallik mikrobi) siydik chiqarish kanali (uretra) ning shilliq pardasida ko'payadi va shu joyda yiringli yallig'lanish jarayoni rivojlanadi.

Bir qancha hollarda mikroblar qonga o'tib, butun organizmga tarqaladi, bu jarayonni **bakteriemiya** deyiladi. Mikroba qonda uzoq vaqtgacha topilaversa, ba'zi olimlarning fikricha hatto ko'payaversa, jarayonni **sepsis** yoki **septisemiya** deyiladi. Ayni vaqtda jarayonning boshlarida hamisha birlamchi fokus (mahalliy infeksiya o'choq) bo'lib, u organizmning chidamini (infeksiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyatini) juda pasaytirib yuboradi. Masalan, chillada (tug'ruqdan keyingi davrda), kuydirgining og'ir formalarida, brusellyoz va boshqa ba'zi kasalliklarda shunday jarayon kuzatiladi.

Turli organ va to'qimalarda ikkilamchi yiring o'choqlari paydo bo'lishi bilan ta'riflanadigan **septikopiyemiya** septik jarayonning maxsus formasi hisoblanadi.

Organizmda kasallik belgilarining rivojlanishidan iborat bo'lgan **umumiy reaksiyadan** tashqari, ko'pincha yallig'lanish, yara hosil bo'lishi kabi **mahalliy reaksiya** ham kuzatiladi. Masalan, tulyaremiya mikroblari yuqqan kana yoki chivin odamni chaqqanda o'sha joyi yara bo'ladi, kuydirgi yuqqanda terida kichkina pustula vujudga keladi, zaxm yuqqanda birlamchi yara qattiq shankr paydo bo'ladi va hokazo.

Infeksiya kasallikning nima bilan tugashi. Infeksiya jarayonlar turlicha natija bilan tugashi mumkin.

Faqat ba'zi infeksiya kasalliklar hamisha **o'lim** bilan tugaydi (quturish kasalligi). Infeksiya kasallik ko'pincha sog'ayish (tuzalish) bilan tugaydi.

Infeksiya kasallikdan sog'ayishning birinchi belgisi-haroratning tushishi, umumiy ahvolning yaxshilanishi, ishtaha ochilishi va shunga o'xshashlardan iborat.

Bemorga tibbiy yordam berish, yaxshi sharoit tug'dirish-yotqizib qo'yish, orom berish, yaxshin parvarish qilish va maxsus davolash usullarini qo'llanish **sog'ayishga** yordam beradi. Ayrim hollarda organizmning chidami (infeksiyaga qarshilik ko'rsatish qobiliyati) juda pasayib ketganligi sababli, ba'zan esa noto'g'ri davolash tufayli infeksiya jarayon **xronik (qaytalovchi) jarayonga aylanishi** mumkin.

Sinov savollari:

1. Patogen mikroorganizmlar xususiyligi.
2. Virulentlik.
3. Mikroblarning toksinlari.
4. Endotoksinlar va ekzotoksinlar.
5. Ekzotoksinlarning xossalari.
6. Ekzotoksinlarning antigenligi.
7. Zararli yuqumli kasallikning paydo bo'lishi va ta'rifi.

7-mavzu: MIKROORGANIZMLARNING OZIQLANISHI

Reja:

1. Bakteriya hujayrasidagi asosiy kimyoviy birikmalar va elementlar.
2. Kimyoviy elementlarga bo'lgan ehtiyoji.
3. Prokariotlarni uglerod manbaiga qarab guruhlarga bo'linishi.
4. Oziqlanish tiplari.
5. Oziqa moddalarining mikroorganizmlarga o'tishi.

Bakteriya hujayrasidagi asosiy kimyoviy birikmalar va elementlar.

Bakteriyalar biomassasini sentrifuga yordamida ajratib olib, cho'kma analiz qilinganda uning 70-85 % suv, 15-30%ni quruq biomassa tashkil etagan. Agar bakteriya hujayrasi ko'p zahira moddalar (lipidlar, polisaxaridlar, polifosfatlar yoki oltingugurt) tutsa, uning quruq moddasi ham ko'proq bo'ladi.

Bakteriyaning quruq moddasi-bu asosan polimerlar oqsil 50%, hujayra devori moddalari (10-12%), RNK (10-20%), DNK (3-4%), hamda lipidlar (10%) dan tashkil topgan. Eng muhim kimyoviy elementlardan: uglerod-50%, kislorod-20%, azot-14%, vodorod-8%, fosfor-3%, oltingugurt-1%, kaliy-1%, magniy-0.5% va temir-0.2%.

Mikroorganizmlarning o'sishi uchun suv juda zarur. CHunki oziqa moddalari suvda erigan holda bo'lib, ularni bakteriyalar olib, o'z hujayralarini tiklaydi va energiya oladi. Oziqa muhitlarida, mikroorganizm hujayrasini qurishi uchun kerak bo'lgan hamma elementlar, mikroorganizm o'zlashtiradigan holatda bo'lishi kerak.

Mikroorganizmlarning kimyoviy elementlarga bo'lgan ehtiyoji. Hujayrani qurish uchun zarur elementlar makro va mikroelementlarga bo'linadi. Makroelementlarga hamma organizmlarda uchraydigan 10 ta element-uglerod, kislorod, vodorod, azot, oltingugurt, fosfor, kaliy, kalsiy, magniy, temir kiradi. Mikroelementlarga: marganes, rux, molibden, mis, kobalt, nikel, vannodiy, bor, xlor, natriy, selen, kremniy, volfram va boshqa elementlar kirib, qaysiki ularga hamma organizmlar muhtoj bo'ladi.

Uglerod manbai. Fotosintez yoki anorganik moddalarning oksidlanishidan energiya oladigan organizmlar, asosiy uglerod manbai sifatida ko'pincha **SO₂ ishlatish** qobiliyatiga ega. Avtotrof organizmlar SO₂ ni qaytaradi. Qolgan organizmlar esa **uglerodini organik moddalardan oladi**. Organik moddalar ham energiya, ham uglerod manbai bo'lib xizmat qiladi. Tabiatda polisaxaridlardan selluloza va kraxmal ko'p. Bu moddalarning struktura elementi bo'lgan glyukozani ko'p mikroorganizmlar ishlatadi. Umuman mikroorganizmlar boshqa organik birikmalarni ham o'zlashtirish qobiliyatiga egadir.

Qo'shimcha moddalar (kiritmalar) mikroorganizmlarning o'sishi uchun o'sish moddalari ham zarur. Bunday o'sish omillari uch guruh birikmalar-aminokislotalar, purinlar-pirimidinlar va vitaminlardir. O'sish omillariga muhtoj organizmlarni **auksotrof organizmlar** deyiladi. O'sish omillarga muhtoj bo'lmaganlari esa **prototrof organizmlar** deyiladi.

Uglerod manbaiga qarab (konstruktiv metabolism uchun) prokariotlar ikki guruhga bo'linadi: **avtotroflar** hujayraning barcha komponentlarini karbonat anhidrididan sintez qiluvchilar va **geterotroflar**-konstruktiv metabolism uchun uglerod manbai sifatida organik birikmalarni ishlatuvchilar. «**Avtotrofiya**» grekcha autos o'zim, tropos-ovqat degan ma'noni anglatib mustaqil ovqatlanish degan ma'noni bildiradi. «**Geterotrofiya**» so'zi grekcha xeteros-boshqa va tropos-ovqat, ovqatlanish degan ma'noni anglatadi. Mikroorganizmlar ichida obligat hujayrada parazitlik qilib yashovchi geterotroflari ham bor, ularga rikketsiyalarni misol qilib keltirish mumkin. Yana bir xil geterotrof ovqatlanuvchilar bo'lib, ularni **fakultativ parazitlar** deyiladi. Ular sun'iy oziqa muhitida o'sadi. Oziqa muhitga go'sht gidrolizati, qon yoki uning zardobi, vitaminlar to'plami, nuklein kislota fragmentlari va hokazolarni solish zarur.

Geterotroflardan yana bir guruhi saprofit mikroorganizmlar bo'lib, ular boshqa

organizmlarga muhtoj bo'lmasa ham, tayyor organik moddalarni talab etadi. «**Saprofit**» so'zi grekcha sapos-chirigan, fiton-o'simlik degan ma'noni anglatadi.

Suv havzalarida organik moddalarning tuban konsentratsiyasi sharoitida yashaydigan **oligotrof bakteriyalar** ham mavjud.

Oziqlanish tiplari. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlarni oziqlanish tipiga qarab klassifikatsiyalaganda, e'tibor ularning energiya va uglerod manbalarini o'zlashtirishiga qaratiladi va ular qo'yidagicha:

1. Fotolitotrofiya-bu tipda ovqatlanuvchi mikroorganizmlar yorug'lik energiyasini ishlatib, SO_2 , N_2O , N_2S , S dan foydalanib hujayra moddalarini sintezlaydi. Bu guruhga sianobakteriyalar va qizil oltingugurt bakteriyalar misol bo'la oladi.

2. Fotoorganogeterotrofiya-bu tipda ovqatlanuvchi bakteriyalar fotosintezdan tashqari, oddiy organik moddalarni ishlatishi mumkin. Bu guruhga qizil oltingugurt bakteriyalari kiradi.

3. Xemolitoavtotrofiya-bu tipda ovqatlanuvchi mikroorganizmlar energiyani anorganik birikmalarning oksidlanishidan oladi. Bu jarayon **xemosintez** deyiladi. Xemolitoavtotroflar hujayrani komponentlarini sintez qilishi uchun uglerodni SO_2 dan oladi.

Temir va nitrifikator bakteriyalar xemosintezini 1887-90 yillarda S.N. Vinogradskiy kashf etgan.

4. Xemoorganogeterotrofiya-bu tipda ovqatlanuvchi mikroorganizmlar kerakli energiya va uglerodni organik moddalardan oladi. Misol qilib, tuproq va boshqa muhitlardagi aerob va anaerob mikroorganizmlarni ko'rsatish mumkin. Bularga saprofit, parazit mikroorganizmlar kiradi.

Mikroorganizmlarda **miksotrof** ovqatlanish tipi ham uchraydi. Bu tipda ovqatlanadigan mikroorganizmlar bir vaqtning o'zida ham organik modda ham mineral birikmalarni oksidlaydi, yoki ular uchun uglerod manbai bo'lib, karbonat angidrid va organik moddalar xizmat qiladi.

Tabiatda keng tarqalgan mikroorganizmlardan yana bir guruhi **metiltroflar** bo'lib, ular o'sish uchun kerak energiya va uglerodni bir uglerodli moddalardan (metan, metanol, formiat, metilamin) oladi. Ular boshqacha, S o'zlashtiruvchi formalar (shakllar) yoki **metiltroflar** deyiladi.

Mikroorganizmlar tomonidan karbonat angidridning o'zlashtirilishi. **Avtotrof** mikroorganizmlar ustirilganda ularni SO_2 bilan ta'minlash uchun oziqa muhitiga natriy bikarbonat qo'shiladi va shu orqali yopiq idishdagi havoda SO_2 mavjudligi ta'minlanadi. Karbonat angidridni puflab kirgizsa ham bo'ladi.

Geterotrof, o'sishiga organik manba talab qiluvchi mikroorganizmlarga ham SO_2 zarur. Qonda, to'qima yoki ichaklarda parazitlik qilib yashaydigan ko'pgina mikroorganizmlar karbonat angidridning ancha yuqori konsentratsiyasiga moslashgan. SHuning uchun bunday bakteriyalar karbonat angidrid bilan boyitilgan (10% hajm) muhitda o'stiriladi.

Mikroorganizmlar o'zlashtiradigan azotli va boshqa organik va mineral birikmalar. Eng qulay azot manbai ammoniy tuzlaridir. Ba'zi prokariotlar molekulyar azotni qaytarish xususiyatiga ega, boshqalari azotni aminokislotalardan oladi.

Oltingugurt hujayrada sulfidril guruhlar sifatida uchraydi. Ko'pgina mikroorganizmlar oltingugurt sulfidlarini qaytarib oladi. Ba'zilar esa vodorod sulfid yoki sisteinni oltingugurt manbai sifatida ishlatiladi.

Fosfor. Nuklein kislotalar, fosfolipidlar, kofermentlar tarkibiga kiradi. ATF, ADF tirik organizmlar tomonidan energiyani akkumulyatsiya qilishda ishlatiladi. Fosforsiz mikroorganizmlar rivojlanmaydi. Fosforning eng yaxshi manbai ortofosfor kislotasining tuzlaridir.

Kaliy hujayraning uglevod almashinuvida katta rol o'ynaydi.

Magniy qizil va yashil bakteriyalardagi bakteriyaxlorofilli, sianobakteriyalar xlorofillari tarkibiga kiradi. Undan tashqari, ko'pgina fermentlarning faollovchisi bo'lib ham

xizmat qiladi. Kaliy va magniy elementlarining manbalari sifatida, ularning tuzlari xizmat qiladi.

Kalsiy azotobakter, klostridium kabi azot o'zlashtiruvchi mikroorganizmlarning azot o'zlashtirishda muhim rol o'ynaydi. Uning manbai kalsiyning suvda eriydigan tuzlaridir.

Temir elementi almashtirib bo'lmaydigan elementlar qatoriga kiradi. Chunki u fermentlarning kofermentlari qismida (gemin), sitoxromlar va hokazolarda uchraydi. Uning manbai temirning oltingugurtli tuzlaridir.

Mikroelementlar mikroorganizmlar tanasida kam bo'lsa ham, zarur elementlardan hisoblanib, idora vazifasini bajaruvchi oqsil va boshqa moddalar tarkibiga kiradi.

Oziqa moddalarning mikroorganizm hujayrasiga o'tishi. Suvda erigan oziqa moddalari bakteriya hujayrasiga har xil usullar yordamida kiradi. Hujayraga ularning o'tishida hujayra devori bar'erlik (to'siq) vazifasini bajarsa, sitoplazmatik membrana faol tanlovchi rolini o'ynaydi. **Moddalar hujayraga passiv diffuziya orqali**, konsentrasiyalar farqi (noelektrik moddalar bo'lsa) yoki elektr potentsiallari farqi bo'yicha (sitoplazmatik membrananing ikki tomonida elektr potentsiallar farqi) mavjud bo'lsa o'tadi. **Moddalar transporti osonlashgan diffuziya orqali** konsentrasiyalar farqi mavjud sharoitda energiya sarflanmay ham yuz berishi mumkin. Yana ikkinchi tipi **faol transport**, moddalar hujayra ichiga konsentrasiya gradientiga qarshi yo'nalishda ham kiradi. Unda ATF sarflanadi. Bu mexanizm moddalarning muhitdagi konsentrasiyasi kam bo'lganda ishlatiladi. Bakteriya hujayrasida permeaza fermenti molekulalari bo'lib, ular hujayraga moddalarni olib kirishda xizmat qiladi. Birgina E. Coli tayoqchasida 8000 ta permeaza fermenti mavjud.

SHakar moddalarining hujayraga o'tishida, avvalo ular hujayra tashqarisida ferment yordamida fosforlanadi, so'ngra sitoplazmaga o'tadi.

Sinov savollar:

1. Bakteriya hujayrasining kimyoviy tarkibi xaqida ma'lumot bering.
2. Qanday mikroorganizmlar avtotrof mikroorganizmlar deyiladi?
3. Geterotrof mikroorganizmlarning ovqatlanishi qanday amalga oshadi?
4. Mikroorganizm hujayrasiga ozuqa moddalar qanday o'tadi?

8-mavzu: MIKROORGANIZMLARGA TASHQI MUHIT OMILLARINING TA'SIRI.

Reja:

1. Tashqi muhit omillari va guruhleri.
2. Psixrofill, mezofill va termofill mikroorganizmlar.
3. Mikroorganizmarga namlik, yorug'lik, yuqori bosim, vodorod ionlari konsentrasiyasi va kimyoviy omillarni ta'siri.
4. Sterillash. Dezinfeksiya.
5. Mikroorganizmlar orasidagi munosabatlar.

Tashqi muhit omillari va guruhleri. Ma'lumki, mikroorganizmlarning hayot faoliyati tashqi muhit bilan chambarchas bog'liq. Tashqi muhit omillari turli-tuman bo'lib, ularni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Fizikaviy omillar: harorat, namlik, yorug'lik, havo va hokazo.
2. Kimyoviy omillar: muhitning rN, oksidlanish-qaytarilish sharoiti, turli kimyoviy moddalar.
3. Biologik omillar: mikroorganizmlar orasidagi antogonizm, simbioz, metabioz, antibiotiklar, vitaminlar, faglar va boshqa omillar.

Mikroorganizmlarga haroratning ta'siri. Mikroorganizmlar yuksak o'simliklarga qaraganda haroratga ancha chidamli.

Mikroorganizmlarni rivojlanishida haroratning minimum, optimum va maksimumdai iborat uchta nuqtasi bo'lishi mumkin. Optimum nuqtasi eng qulay bo'lib, bunday haroratda mikroorganizmlar tez ko'payadi va yaxshi rivojlanadi, minimum va maksimum nuqtalarida esa ularni ko'payishi chegaralanadi.

Haroratga bo'lgan munosabatiga ko'ra, mikroorganizmlarni quyidagi guruhlariga bo'lish mumkin:

1. Psixrofillar (psixros-sovuq), bu guruhga mansub bakteriyalar evolyusion taraqqiyotda past haroratda yashashga moslashgan. Bu guruh uchun haroratning optimum nuqtasi $20-25^{\circ}\text{S}$, minimumi esa 0°S dan ham past bo'lishi mumkin. Psixrofil bakteriyalar uncha keng tarqalmagan. Ular SHimoliy dengiz suvlari va tuproqlarida uchraydi.

2. Mezofillar(mezos-o'rtacha). Bu guruhga ko'pchilik mikroorganizmlar misol bo'la oladi. Bular uchun haroratning optimum nuqtasi $25-35^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, maksimum nuqtasi $45-50^{\circ}\text{S}$, minimum nuqtasi esa 10°S . Mezofil bakteriyalar tuproqda, suvda va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari yuzasida uchraydi.

3. Termofillar (termos-issiq). Bu guruhga mansub bakteriyalarga aktinomisetlar, ba'zi bir ko'k-yashil suvo'tlari misol bo'ladi. Termofill bakteriyalar yuqori haroratda rivojlanadi. Bu bakteriyalarni A. L. Imshenskiy tubandagicha guruhlariga bo'ladi:

a) stenoterm termofillar bular uchun haroratning maksimum nuqtasi $75-80^{\circ}\text{S}$, optimumi $50-65^{\circ}\text{S}$, $28-30^{\circ}\text{S}$ da esa ular ko'paya olmaydi. Bu guruh tabiatda kam tarqalgan;

b) evriterm termofillar uchun haroratning maksimum chegarasi $70-75^{\circ}\text{S}$, optimum nuqtasi $50-65^{\circ}\text{S}$ bo'lib, $28-30^{\circ}\text{S}$ da juda sekin ko'payadi, tabiatda keng tarqalgan guruh;

v) termotolerant formalar uchun haroratning maksimum chegarasi $50-65^{\circ}\text{S}$, optimum $35-45^{\circ}\text{S}$ bo'lishi kerak, $30-60^{\circ}\text{S}$ oralig'ida juda tez ko'payadi. Tabiatda tuproqda, go'ngda, issiq buloq suvlarida keng tarqalgan guruhdir. Termofill bakteriyalarda modda almashinuv jarayoni juda jadal boradi. SHuning uchun ular juda tez ko'payadi va yaxshi rivojlanadi.

Termofill bakteriyalar hujayrasidagi fermentlar yuqori harorat ta'sirida inaktivasiya(nofaol holat)ga uchraydi. SHuning uchun bu bakteriyalardan korxonalarda keng foydalanish mumkin.

A.L.Imshenskiy fikricha termofill bakteriyalar mezofillardan kelib chiqqan. Tabiatdagi o'zgarishlar, jumladan, haroratning ko'tarilishi mezofillarning ko'pchiligini nobud qilsa, bir qismi tirik qoladi va yuqori haroratga moslashadi. Bora-bora yuqori harorat ular uchun zaruriy omil bo'lib qolgan. A.L.Imshenskiyning bu fikri E.N.Mishustin tomonidan tasdiqlangan.

Mikroorganizmlarga namlikning ta'siri. Bakteriyalarning namlikka chidamliligi turlicha. Ba'zilar o'ta chidamli bo'lsa, boshqalari juda chidamsiz bo'ladi. Masalan, gonokokklar, meningokokklar, leptospirillalar va faglar namlikka chidamsiz bo'lsa, xolera vibroni 2 kun, dizenteriya tayoqchasi 7 kun, difteriya tayoqchasi 30 kun, qorin tifi tayoqchasi 70 kun, stafilokokklar va sil tayokchasi esa 90 kungacha namsizlikka chidaydi.

Bakteriyalar hujayrasi quritilganda, sitoplazmasi suvsizlanadi va oqsillar denaturasiyaga uchraydi. SHu hodisadan foydalanib, oziq-ovqat mahsulotlarini quritilgan holda uzoq muddat saqlash mumkin bo'ladi. Masalan, go'sht, baliq, uzum, rezovor mevalar quritilgan holda saqlanadi. SHu maqsadda oziq-ovqatlar mahsulotlari, masalan, konservalar past harorat va yuqori bosim ostida suvsizlantiriladi (sublimasiya), keyin esa tez sovutib muzlatiladi. SHakarlar, vitaminlar, fermentlarni sublimasiya yo'li bilan uzoq muddat saqlash mumkin.

Mikroorganizmlarga yorug'likning ta'siri. Ko'pchilik bakteriyalar uchun yorug'lik zararli omil hisoblanadi. CHunki ul'trabinafsha nurlari bakteriya hujayrasidagi oqsillar va nuklein kislotalar tomonidai yutiladi va ularning kimyoviy tarkibini o'zgartiradi. SHuning uchun yorug'likning bu xususiyatidan operasiya xonalari, vaksinalar, antibiotiklar tayyorlaydigan xonalarni, sut va suvni sterillashda foydalaniladi.

Mikroorganizmlarga yuqori bosimning ta'siri. Ko'pchilik bakteriyalar yuqori

bosimga ancha chidamli bo'ladi. Faqat 1000 atm. bosim ularga salbiy ta'sir etishi mumkin. Dengiz va okeanlarning chuqur suv qatlamlarida bakteriyalar kup uchraydi. Achitqilar 500, mog'or zamburug'lari 3000, fitopatogen viruslar esa 5000 atm. gacha bosimga chidaydi.

Vodorod ionlari konsentrasiyasining ta'siri. Vodorod ionlarining konsentrasiyasi $rN=7$ yoki sal ishqoriy bo'lsa, mikroorganizmlar yaxshi rivojlanadi. Mikroorganizmlar o'zi yashagan muhit rN ni o'zgartirishi mumkin. Buni I.A. Rabotnova (1958) «Moslanuvchi moddalar almashinuvi» deb nomlaydi. Tashqi muhitdagi moddalar konsentrasiyasi oshganda (masalan, tuzlashda, murabbo pishirishda) bakteriyalar hujayrasidagi suv tashqariga chiqadi va unda plazmoliz ro'y beradi, ular ko'paya olmaydi. SHundan foydalanib, go'sht, baliq tuzlanadi, povidlo tayyorlanganda qand miqdori 70% ga etkaziladi.

Kimyoviy omillar. Ba'zi kimyoviy moddalar bakteriyalarga kuchli ta'sir etadi. Masalan, ular kuchli kislotalar, ishqorlar, og'ir metal tuzlariga manfiy xemotaksis namoyon qiladi.

Ba'zi moddalarning oz miqdori ularga ijobiy ta'sir etsa, ko'p miqdori salbiy ta'sir etadi. Masalan, 40% lik formaldegid vegetativ hujayralar va sporalarni nobud qiladi. Fenol yoki karbol kislotanipg 3-5% li eritmasi, xlorli oxakning 10-20 % li eritmali yoki etil spirtining 75% li eritmasi dezinfeksiyalashda ko'p ishlatiladi.

Sterillash. Issiqlik ta'sirida sterillash. Mikroorganizmlarni o'stiriladigai oziq muhiti albatta sterillanishi zarur. Ular avtoklavda 2 atm.gacha bosimda, 120° S haroratda 30 minut davomida sterillanadi. Oziqa muhitini quritish shkaflarida esa 150-160°S da 2 soat davomida sterillash mumkin. Avtoklav va quritish shkaflarida sterillanganda yuqorida aytilgan sharoitlarga to'la amal qilinishi shart.

Oziq-ovqat sanoatida **pasterlash usulidan** keng foydalaniladi. Pasterlash-qisman sterillash yoki to'liq bo'lmagan sterillash usuli bo'lib, u sporali vegetativ hujayralar va sporasiz mikroorganizmlarni o'ldirishga asoslangan. Pasterlash sharoiti quyidagicha amalga oshiriladi: 60-75°S da 15-30 minut yoki 80°S da 10 minut yoki 90°S gacha qizdirib, shu zahotiyoq sovutiladi. Bu usul qaynatganda ta'mi va oziqalik sifatini yo'qotuvchi sut, meva sharbatlari, vino, pivo va shu kabilar uchun maqbuldir.

"Sovuq"sterillash. Mikrobiologiya amaliyotida filtrlar sterillash ham keng qo'llaniladi. Bu usul asosan, qizdirishga chidamsiz termolabil oqsillar, vitaminlar, qandli moddalar, antibiotiklar, uchuvchan moddalar, uglevodorodlar tutuvchi oziqa muhitlar uchun ishlatiladi. Filtrlashda kul'tural suyuqliklar mikroorganizmlarning hujayralaridan tozalanadi. Bunda modda almashinuv mahsulotlari o'zgarmagan holda saqlanadi. Suyuqliklar mayda teshikli maxsus filtrlardan o'tkazilib filtrlanadi. Mikroorganizmlar (mexanik ravishda) filtrda tutib qolinadi, ya'ni mikroorganizmlar filtrni ustki qismida adsorbsiyalanadi. CHunki ko'pchilik suvli suspenziyalarda mikroorganizmlar elektr zaryadga ega bo'ladi. Bu usulda sterillanganda filtr va idishlar oldindan sterillanadi. Filtrlash bakterial filtrlar orqali nasos yordamida o'gkaziladi. Bakterial filtrlar har xil manbalardan tayyorlanadi. Ular teshiklarining shakli va diametrlari bilan o'zaro farqlanadi.

Zeyts filtrlari-qalin disklardan iborat bo'lib, asbest bilan selluloza aralashmasidan tayyorlanadi. Filtr zanglamaydigan maxsus tutqichga solinib, Bunzen kolbasiga ulanadi.

SHamberelen shamlari-teshikli chinni filtrlar, sham shaklida bo'lib, bir uchida teshigi bor. SHam Bunzen kolbasiga rezina tiqin yordamida o'rnatiladi. Filtrlash paytida suyuqlik Bunzen kolbasida yig'iladi. CHinni filtrlar ishlatishdan oldin tekshirib, ma'lum o'lchamdagilari tanlab olinadi.

SHisha filtrlar ham mavjud. Ular qo'sh qavatli disklar ko'rinishida bo'lib, "Pireks" shishalarini eritib yasaladi. Ularning pastki qismida teshiklar bo'lib, ularning kattaligi 15-40 mkm. Uning tepasida bakteriya o'tkazmaydigan yuqori qavat joylashgan. U kichik teshikli plastinkadan iborat bo'lib, teshiklariga ko'ra 3 turga bo'linadi.

Membranali filtrlar diametri 35 mm, qalinligi 0,1 mm bo'lgan disklar bo'lib, ular nitrosellyuloza asosida ishlab chiqariladi. Teshiklarning o'lchamiga ko'ra ular 1-5 raqamli bo'ladi. Membranali filtrlar kichik bo'lgani uchun mikroorganizmlarni tutib

qoladi.

Gazli sterillash. Turli gaz aralashmasi yordamida maxsus germetik yopiladigan apparatlarda olib boriladi. Eng samaralisi og'irligi 1:1,44 nisbatdagi etilen oksidi va metil bromid aralashmasidir. Ko'pincha gazli sterillash yuqori haroratda (45-70⁰S gacha) 24 soat davomida olib boriladi. Bunda gazning konsentratsiyasi, bosimi, namlik, harorat, davomiylik nazorat ostida bo'ladi. Sterillash tamom bo'lgandan so'ng gaz kameradan chiqariladi va toza havo bilan to'ldiriladi. Gaz yordamida sterillangan buyumlar 24 soatdan keyin ishlatilishi mumkin.

Dezinfeksiya. Mikroorganizmlarni o'ldirish uchun sterillashdan tashqari, dezinfeksiyadan xam foydalaniladi. Bunda kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlar, spora hosil qilmaydigan ko'pgina patogen mikroorganizmlar zararsiz holga keltariladi. Odam, xona va kiyimlar dezinfeksiya qilinadi. Dezinfeksiyada har xil uchuvchan va uchmaydigan kimyoviy moddalar-lizol, fenol, formaldegid, xloroform, xloramin, spirt, vodorod peroksidi, kaliy permanganati va boshqalar ishlatiladi.

Biologik omillarning mikroorganizmlarga ta'siri. Mikroorganizmlar tabiiy sharoitda murakkab biosenozlar hosil qiladi, ya'ni bir joyning o'zida turli bakteriyalarni uchratish mumkin. Ular orasida simbioz, metabioz, antagonizm kabi munosabatlar kuzatiladi.

Simbnoz holda hayot kechirishda bir tur mikroorganizmlar ikkinchi tur organizmlar bilan birgalikda yashaydi. Masalan, kefir donachalari tarkibida sut kislota hosil qiluvchi va achitqi zamburug'lari birgalikda yashaydi yoki tuganak bakteriyalar dukkakli o'simliklar bilan birgalikda hayot kechiradi.

Metabioz tarzida hayot kechirishda bir xil baktyoriyalar ikkinchi xil bakteriyalar uchun qulay shariot yaratib beradi. Masalan, ammonifikatorlar nitrifikatorlar uchun ammiak hosil kiladi Nitrozaminaslar ammiakni o'zlashtirib, nitrit hosil qiladi. Hosil bo'lgan nitritlarni, nitrobakter o'zlashtirib nitratlar hosil qiladi.

Antogonizmda bir tur organizmlar ikkinchi tur organizmlarning rivojlanishini cheklab qo'yadi. Masalan, sodda hayvonlar bakteriyalarni eb qo'yadi, bakteriofaglar bakteriyalarni eritib (lisis) yuboradi, bijg'ituvchi bakteriyalar chirituvchi bakteriyalarniig ko'payishini cheklaydi yoki bir xil bakteriyalarning ajratgan metabolitlari ikkinchi tur bakteriyalarning o'sishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi yoki o'ldiradi.

Umuman, mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarini ta'sirini bilgan holda ularga qarshi kurash choralarini ishlab chiqish mumkin bo'ladi

Sinov savollar:

1. Mikroorganizmlarga harorat qanday ta'sir qiladi?
2. Mikroorganizmlarning haroratga bo'lgan munosabati bo'yicha guruhlariga bo'linishi va ularga tavsif.
3. YOrug'lik ta'sirida mikroorganizmlarda qanday jarayonlar kechishi mumkin?
4. Sterillash usullari.
5. Simbioz, metabioz, antagonizm haqida ma'lumot bering.

9-mavzu: MIKROORGANIZMLAR GENETIKASI

Reja:

1. Mikroorganizmlar fundamental muammolarni hal etishda tadqiqot ob'ekti sifatida.
2. Genotip va fenotip.
3. O'zgaruvchanlik. Mutasiyalar.
4. Bakteriyalardagi transformasiya, transduksiya va kon'yugasiya.

5. Mikroorganizmlarning biotexnologiyasi.

Mikroorganizmlar fundamental muammolarni hal etishda tadqiqot ob'ekti sifatida. Mikroorganizmlar genetik ob'ekt sifatida qator afzalliklarga ega. Ularning xromosoma to'plami gaploid bo'lib, o'ganilayotgan mutasiya birinchi avloddayoq yuzaga chiqadi. Mikroorganizmlar laboratoriya sharoitida oson ko'payadi va qisqa muddat ichida juda ko'plab avlod beradi. Ular genetikasini o'rganish tufayli fanga noma'lum bo'lgan transformasiya, transduksiya, bakteriyalardagi jinsiy (kon'yugasiya yoki kon'yuksiya), zamburug'lardagi paraseksual jarayonlarning mohiyati oydinlashdi. Mikroorganizmlar orasida genetik ob'ekt sifatida zamburug'lar, suv o'tlari, bakteriya va viruslar keng qo'llanadi. Zamburug' va suv o'tlarining yadrolari shakllangan bo'lib, sitoplazmadan xuddi yuqori organizmlardagiday ajralib turadi. Bunday organizmlar eukariota, ya'ni **haqiqiy yadroli organizmlar** deyiladi. Bakteriya va ko'k-yashil suv o'tlarning xromosomalari bo'lsa-da, ular sitoplazmadan alohida chegara bilan ajralmagan. Bunday organizmlar **prokariota organizmlar** deb yuritiladi. Bakteriyalarning xromosomasi yorug'lik mikroskoplarida ko'rinmaydi. Elektron mikroskop yordamida esa bitta kichkina xromosoma hujayra membranasi bilan bog'langanligini ko'rish mumkin.

Viruslar o'simlik, hayvon va bakteriya hujayralarida parazitlik qilib yashaydi. Viruslarda hujayra yo'q. Ularda faqatgina tashqi tomondan oqsil, virusning bosh qismida irsiyatning moddiy asosi sifatida DNK, ba'zi hollarda esa RNK uchraydi.

Hozirgi vaqtda xalq xo'jaligining turli sohalarida turli xil antibiotik va kimyoviy moddalar ishlatiladi. Bunday moddalarni mutagenlik xususiyati bor yoki yo'qligini mikroorganizmlar yordamida osongina aniqlash mumkin. Yangi olingan antibiotikning mutagenlik xususiyati aniqlansa, u ishlab chiqarishda qo'llanmaydi.

YUksak organizmlarda xalq xo'jaligining turli sohalarida ishlatiladigan kimyoviy moddalarning mutagenlik xususiyatlarini aniqlash uchun yillar kerak bo'ladi. Demak mikroorganizmlar kimyoviy moddalarning mutagenligini aniqlashda ham eng qulay ob'ektdir. Mikroorganizmlarning quoy genetik ob'ekt ekanligiga sabab ular turli-tuman mutasiyalarga boyligidir.

Bunday mutasiyalar qatoriga: a) morfologik mutantlar; b) pigmentli mutantlar; v) auksotrof mutantlar; g) prototrof mutantlar; d) mayda koloniyali mutantlar; e) turli xil moddalarga chidamli mutasiya va boshqalar kiradi.

Bunday mutantlarni laboratoriya sharoitida osongina hosil qilish mumkin.

Genotip va fenotip. Mikroorganizmlarda ham boshqa jonivorlardagi kabi, muayyan turga xos belgilar nasldan-naslga o'tadi. Tashqi muhit ta'siri ostida, bir turga xos morfologik, fiziologik xossalar o'zgarishi mumkin. Masalan, Lui Paster sun'iy yo'l bilan kuydirgi kasalligining qo'zg'atuvchisida qaytmas o'zgarishlar hosil qildi va shu kasalliklardan saqlaydigan vaksinalar ishlab chiqdi. N.F. Gamaleya oziq muhitiga litiy xlorid qo'shganida vabo vibrioni morfologiyasining o'zgarishini kuzatdi. Bu misollar mikroorganizmlar yashash sharoitiga qarab o'z xossalarini o'zgartira olishini ko'rsatadi.

Irsiyat bilan o'zgaruvchanlik bir-biri bilan chambarchas bog'liq ikki jarayon bo'lib, tiriklikka xos asosiy xossani tashkil etadi. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlarning irsiy xususiyatlari va o'zgaruvchanligi boshqa organizmlarnikiga qaraganda yaxshi o'rganilgan.

G.A Nadson va G.S. Filippov (1925) achitqi zamburug'lariga rentgen nurlarini ta'sir ettirib, yangi mutantlar olishga muvaffaq bo'lganlar. Ulardan keyin M.N. Meysel' (1928-1932 yillarda) achitqilarga xloroform va kuchsiz sian tuzlari ta'sir ettirib, yangi mutantlar oldi.

Genetika qonuniyatlarini o'rganishda mikroorganizmlar muhim ahamiyatga ega. Chunki bakteriyalarning tez bo'linishi va naslning nihoyatda ko'p, mayda bo'lishi va kam joy egallashi ularni nihoyatda qulay ob'ekt qilib qo'yadi. Masalan, ichak tayoqchasi (*E.soli*) har 15 minutda bo'linib turadi, bitta hujayra naslining soni 18-24 soatdan keyin 1 mm³ 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 va fenotipiga bog'liqdir.

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

Fenotip har bir individga xos morfologik va fiziologik xossalarning umumiy kompleksidir. Fenotip go'yo ma'lum bir konkret yashash sharoitida genotip xarakterining tashqi ko'rinishi-ifodasidir.

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

Fenotipik o'zgaruvchanlik. Modifikasiyalar tashqi muhitning turli omillari ta'sirida kelib chiqadi va odatda, mikroob turli oziq muhitida o'sib ko'payganda kuzatiladi. Oziq muhiti tarkibi va sifati, muhit rN i, haroratning o'zgarishi, kimyoviy moddalar (kolxisin, etilamin) va boshqalar modifikasiyalar kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Bunday o'zgarishlar nasldan-naslga o'tmaydi (irsiylanmaydi) va ularni keltirib chiqargan omil ta'sirining to'xtashi bilan yo'qolib ketadi.

Muhitga penisillin qushiladigan bo'lsa hujayralar cho'ziladi, ba'zan juda o'zgarib ketadi. Bakteriyalarda spora hosil bo'lishi ham muhit xususiyati (quyuq yoki suyukligi), uning tarkibi, o'stirish haroratiga bog'liq bo'ladi.

Muhitga 0,1% pepton qo'shilganda, 48 soatdan so'ng 100% spora hosil bo'lsa, 2% pepton qo'shilganda faqat vegetativ formalar qayd etiladi. Ko'pgina bakteriyalar va zamburug'lar turli oziq muhiti va turli haroratda o'stirilganda, pigment hosil qilish tezligini o'zgartiradi. CHunonchi, "ajoyib" tayoqcha (chudesnaya palochka) uy haroratida o'stirilganda oziq muhitida to'q qizil pigment hosil qiladi. 37°S da esa bunday pigment hosil 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-budir, xira, ko'pincha tiniqmas, cheti notekis, noto'g'ri shaklda, quruq bo'ladi, bular **K-formalardir**. Koloniyalarning oraliq formalari, ya'ni shilimshiqlari (**M-forma**), mittilari (**S-forma**) ham bo'ladi. Bir turdagi bakteriyalarning har xil shakldagi koloniyalar hosil qilishi **dissosiasiya (ajralish)** deb ataladi.

Genotipik o'zgaruvchanlik. Hujayraning irsiy axboroti ona hujayradan qiz hujayraga o'tadigan xromosomadagi genlarda joylashgan. Jinssiz bo'linishda, mitoz jarayonida, genlar ikkita hujayra o'rtasida teng taqsimlanadi. Qiz hujayralar dastlabki (o'zidan oldingi) hujayraning to'liq genlar to'plamini (naborini) oladi.

Genotipik o'zgaruvchanlik mutasiyalar va genotip rekombinasiyalar (transformasiya, transduksiya, kon'yugasiya) natijasida vujudga kelishi mumkin.

Mutasiyalar. Turli omillar ta'sirida DNK molekulasi o'zgarishi undagi axborotning ham o'zgarishiga olib keladi. SHunday o'zgarishlar natijasida mutasiyalar paydo bo'ladi. Mutasiyalar spontan va induksiya bilan bo'lishi mumkin. **Spontan mutasiyalar** kelib chiqish sabablarini aniqlab bo'lmaydi. **Induksiya bilan mutasiyalarda** esa ularning sabablarini bilish mumkin. Mutasiyalarni keltirib chiqaradigan sabablarga kimyoviy moddalar (kolxisin, etilamin, iprit va h.k.), jinsiy gormonlar, o'sishni tezlashtiruvchi moddalar va boshqalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Bularning ta'sirida nukleotidlar tasodifan qayta guruhlanadi va yangi xossaga ega bo'lgan mutant vujudga keladi. Agar vujudga kelgan mutasiya organizm uchun foydali bo'lsa, mutantlar ko'payib ketadi va aksincha vujudga kelgan o'zgarish foydali bo'lmasa, mutantlar nobud bo'ladi.

Mikroorganizmlarda million hujayraga bitta mutasiya to'g'ri kelishi mumkin. Masalan, antibiotiklarga chidamlilik, triptofan sintez qilish xususiyati, faglariga chidamlilik, koloniyalar shaklining o'zgarishi, pigment hosil qilishning o'zgarishi yoki kapsulali

formalarning kapsulasiz bo'lib qolishi, xivchinlar hosil qilishning o'zgarishi va boshqalar shular jumlasidandir. Nonvoychilikda ishlatiladigan achitqilar yangi shtammlarining olinishi, ko'p miqdorda antibiotiklar sintezlovchi shtammlar olinishi, V_{12} vitamini, moylar va lipidlarni sintezlovchi shtammlar olinishi, sut kislota hosil qiluvchi shtammlarni olinishi yoki dizenteriya, paratif va tifga qarshi faol oldini oluvchi (profilaktik) formalarning olinishi va boshqalar mutasiyalarga misoldir.

Bakteriyalardagi transformasiya, transduksiya va kon'yugasiya. Irsiy xususiyatiing donor xromosomasidan resipient hujayrasiga o'tishi **transformasiya** deyiladi. Transformasiya, DNK ning kichik bir uchastkasi (rekon) orqali o'tadi. Rekonda bir juft nukleotidlar bo'lib, rekombinasiya vaqtida ular boshqa elementlar bilan almashinishi mumkin.

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

1944 yili O. Everi va K. Mak Leoid, M. Mak Kartilar ham bakteriya xususiyatlarining DNK orqali o'tishini aniqlaganlar. Keyinchalik DNKning boshqa xususiyatlarga ham ta'sir etishi ma'lum bo'ldi. Masalan, pichan basillasi, meningokokklar, pnevmokokklar, streptokokklar va boshqalarni transformasiya agenti-DNK orqali o'zgartirish mumkin. DNK ning transformasiya faolligi nihoyatda yuqori, odatda 10-15 minutdan so'ng unda o'zgarish ro'y beradi va 2 soatdan so'ng to'xtaydi.

Transformasiya xodisasi doim uchramay ma'lum bir fiziologik holatda (ya'ni hujayra tayyor bo'lgan muddatda) ro'y beradi. YUqori harorat, ultrabinafsha nurlar, kimyoviy mutagenlar ta'sirida DNKning transformasiya xususiyati pasayadi. Masalan, transformasion DNK ga $NaNO_3$ ta'sir ettirilsa, faolligini yo'qotadi. Harorat 80-100°S ga ko'tarilganda faolligi pasayadi. Eng qulay harorat 29-32°S dir. Demak, transformasiya faolligiga muhit tarkibi, harorat, resipientning fiziologik holati va transformasion DNKning polimerligi (qo'sh spiralligi) ta'sir etadi.

Masalan, donor sifatida olingan streptomisinga sezgir bo'lmagan pnevmokokklar shtammi mannitni parchalash xususiyatiga ega bo'lsin, resipientda esa bunday xususiyat yo'q. Bulardan shunday oraliq formalarni olish mumkinki, ularda yuqoridagi ikkala xususiyat ham uchrashi mumkin. Transformasiyada bir xususiyat ikkinchi bir xususiyat bilan almashinadi. Masalan, antibiotiklarga nihoyatda sezgir yoki sezgir bo'lmagan shtammlar ham olish mumkin. Demak, transformasiyaning hosil bo'lishi ikki davrdan, ya'ni DNKning mikrob hujayrasiga adsorbsiyanishi va xujayraga o'tishidan iborat.

Transduksiya. Donor bakteriya xususiyatining bakteriofag orqali resipient bakteriyaga o'tishi **transduksiya** deyiladi. Masalan, bakteriofaglar orqali resipient bakteriyaga xivchinlar, ovqatlanishni nazorat qiluvchi genlar, fermentlar sistemasi, antibiotiklar va kislotaga chidamlilikni belgilovchi genlar, virulentlik, kapsula hosil qilish va boshqa xususiyatlarni belgilovchi genlar o'tishi mumkin.

Bu ish odatda mo'tadil bakteriofaglar tomonidan bajariladi.

Transduksiyaning 3 turi ma'lum:

1. Nospesifik transduksiyada DNK ning har xil fragmentlari mo'tadil bakteriofaglar orqali resipient hujayraga o'tishi kuzatiladi. Bunda bakteriofag olib o'tgan DNK-fragmenti resipient hujayra DNK sining gomologik uchastkasiga birikishi mumkin.

2. Spesifik transduksiyada bakteriofag donor hujayra DNK sidagi aniq bir genni resipient hujayraga olib o'tadi. Bunda transduksiya qiluvchi bakteriofag DNK si bakterial hujayra DNK sining (donor) ma'lum genlari bilan birikadi. Har bir bakteriofag

zarrachasi bir yoki bir necha yaqin joylashgan gen (genlarni) olib o'tadi.

3. Abortiv transduksiya bakteriofag olib o'tgan donor hujayraning DNK fragment(bo'lakchasi)ni resipient hujayra DNK sig'a birlashmaydi va resipient hujayra sitoplazmasida avtonom bo'lib joylashadi va shu holda o'z vazifasini bajaradi. Hujayra bo'linganda bu fragment (DNK) qiz hujayralarning birigagina o'tadi va boshqa hujayra undan ozod bo'ladi.

Transduksiya basillus, psevdomonas, salmonella, ichak tayoqchasi kabi bakteriya vakillarida topilgan.

Kon'yugasiya. Mikrobiologlar XIX asrning oxirida bakteriyalarda kon'yugasiya hodisasini kashf etib, uni boshqa organizmlardagi kon'yugasiyadan ajratish uchun "**kon'yuksiya**" deb nomlaganlar. Kon'yugasiyaning genetik analizini 1947 yilda Lederberg va Tatumlar amalga oshirdilar. Ular bu hodisani elektron mikroskopda kuzatganlar va kon'yugasiyalanadigan hujayralarning biri uzunchoq, ikkinchisi ovalsimon ekanligi aniqlangan. Uzunchoq hujayra erkak xujayra bo'lib, G^{+} (donor) deb, ovalsimon hujayra esa urg'ochi bo'lib, G^{-} (resipient) deb belgilanadi. Kon'yugasiya vaqtida bular bir-biriga yaqinlashib, ular orasida ko'prikcha hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan ko'prikcha orqali genetik omillar donor hujayradan resipient hujayraga ma'lum bir tartibda oqib o'tadi. Kon'yugasiya salmonellalar, ichak tayoqchasida va psevdomonaslarda ancha chuqur o'rganilib, G^{+} va G^{-} hujayralar quyidagicha ta'riflandi. Ikki hujayradan qaysi birining donor bo'lishi hujayrada G^{-} omilniig bor-yo'qligiga bog'liq. U bor hujayra « **G^{+} hujayralar**» deyiladi. G^{-} omil yo'g'i bo'lsa « **G^{-} hujayra**» deb belgilanadi.

G^{+} omil kon'yugativ plazmidalarga mansub bo'lib, u xalqa DNK (64×10^6 a. m.e.) holatidadir. G^{-} plazmidida hujayra ustida 1-2 jinsiy fimbriy bo'lishini, donor hujayra bilan birlashishini ta'minlaydi. G^{-} -plazmidida sitoplazmada avtonom joylashadi, ammo u bakterial xromosoma bilan birikish xususiyatiga ega.

Integrasiya natijasida, G^{-} -plazmidida bakterial xromosoma bilan birikib, Hfr shtamm xosil qiladi. Odatda Hfr shtamm bilan " G^{-} " bakteriyalar chatishganda, G^{-} omil berilmaydi (bakteriya xromasomasidagi genlar juda yuqori chastota bilan o'tkaziladi).

Kon'yugasiya boshida G^{+} yoki Hfr-li donor hujayralar, resipient hujayra bilan birlashadi. So'ngra hujayra orasida kon'yugasion ko'prik hosil bo'ladi va donor hujayradan resipient hujayraga genetik manba beriladi, F-plazmidida yoki xromosoma ham beriladi.

Kon'yugasiya vaqtida ikki zanjirli DNK alohida zanjirlarga bo'linadi va odatda faqat DNK ning bir zanjiri beriladi, ikkinchi zanjir esa resipient hujayrada DNK-polimeraza yordamida ikki zanjirli plazmidaga aylanadi, o'tish xromasomaning bir tomonidan boshlanadi va so'ngra boshqa qismlariga ham o'tadi. Kon'yugasiyalangan bakteriya juftlarini silkitib genetik manbaning o'tishini to'xtatish mumkin. Ba'zan erkak hujayraning bunday xususiyati urg'ochi hujayraga o'tishi va keyingi avlodda ko'rinishi mumkin. Halaqit qilinmasa, kon'yugasiya oxirida genetik manbaning o'tishi to'xtaydi. Oradagi kon'yugasioi ko'prikcha buziladi, chunki u uncha mustahkam emas. Ko'prikchaning buzilishi hujayrani hayot faoliyatiga ta'sir qilmaydi.

G^{+} resipient hujayrada kon'yugasiyaning o'z-o'zidan to'xtashi natijasida, faqat G^{+} hujayraning ma'lum genetik axborotigina o'tadi. SHunday qilib kon'yugasiya natijasida, resipient hujayra G^{-} merozigotaga («qisman zigota» degan ma'noni anglatib, resipient-hujayraning to'la genomiga, donor esa hujayraniig qisman genomiga ega bo'ladi) aylanadi.

Krossingover natijasida (xromasomalarni almashlab matashishi) genlar o'rin almashinadi va genetik manbaning kombinasiyasi hosil bo'ladi. Keyingi avlodda endi har xil rekombinatlar hosil bo'ladi.

Mikroorganizmlar genetikasini o'rganish muhim ahamiyatga ega. CHunki antibiotiklar, vitaminlar, gormonlar, fermentlar, aminokislotalardan lizin va glyutamin va boshqa moddalar olish uchun yuqori faollikka ega bo'lgan yangi-yangi shtammlar zarur.

Bakteriyalar, turushlar va aktinomisetlirga radioaktiv nurlar va kimyoviy mutagenlar ta'sir etib, hujayralaridagi DNK ning strukturasini o'zgartirib, ular faoliyatini inson uchun

foydali moddalar sintezlash tomoniga yo'naltirish mumkin. Hozirgi kunda bakteriyalarning fiziologik xususiyatini yaxshi bilgan holda, ularni o'zgartirish va shu yo'l bilan ulardan qishloq xo'jaligi, medisina, oziq-ovqat sanoatidagi texnologik jarayonlarda keng miqyosda foydalanish mikrobiologlar oldida turgan muhim masalalardandir.

Episomalar. Episomalar xromasomalardan holi bo'lgan mayda genlar to'plamidir. Ular sitoplazmada erkin yoki bakteriya xromasomasiga qo'shilgan holda uchraydi.

Episomalar bakteriyalarning pushtlilik (G'), dori moddalariga chidamlilik (R), bakteriosinogenlik, kolinogenlik va boshqa omillarning nasldan-naslga o'tishida ishtirok etadi. Episomalarning antibiotiklarga chidamlilik omilini (K-omil) birinchi bo'lib yaponiyalik olimlar aniqlagan.

Bakteriosinogenlik deganda, bakterial hujayrada antibiotiklarga qarshi moddalar sintezlanish xossasi tushuniladi, bu moddalar **bakteriosinlar** deb ataladi. Masalan: ichak tayoqchasi *E. soli-kolisini*, *Bac. Cerlus-aerosini*, *Bac. Megaterium-megasini*, *E. Restis-testisini*, *Staphylococcus aureus-stafilakokkosini* sintezlaydi. Ular bakteriya hujayrasiga adsorbsiyalanadi va bakteriyalarning halokatiga sabab bo'ladi. Bakteriosinlar produsentga yaqin turadigan bakteriyalargagina ta'sir etadi.

Mikroorganizmlarning biotexnologiyasi. 1970 yillarda molekulyar genetika, hujayra biologiyasi va kimyosi yutuqlariga asoslangan ishlab chiqarish usuli-**biotexnologiya** paydo bo'ldi. Lekin biologik usulda ishlab chiqarish jarayoni qadim zamonlardan bizga ma'lum. Masalan, non, vino, sut mahsulotlari, pishloq ishlab chiqarish, bijg'itish, tibbiyotda ishlatiladigan dorilarni ishlab chiqarish va boshqalar biotexnologik jarayonlar bo'lib, boshqa ishlab chiqarish usullariga qaraganda energiya va xom ashyoni ko'p talab qilmaydi. Biotexnologiyaning yana bir qulaylik tomoni shundaki, bu jarayon natijasida hosil bo'lgan chiqindilar kam va ular albatta yana bir boshqa maqsadlar uchun ishlatiladi. Biotexnologiya keyingi yillarda genetik injeneriyaning yutuqlariga suyanganda yanada rivojlanmoqda. DNK molekulasini ishlab chiqaruvchi tarmoqlar yaratila boshlandi. SHunday tarmoqlar dastlab 1976 yili Amerikada, keyinchalik esa, Evropada va YAponiyada paydo bo'ldi. Biotexnologiya jarayonlaridan **mikrobiologiya sanoati**, o'simlik va hayvon seleksiyasida fermentlar ishlab chiqarish sanoati, oziq-ovqat sanoati, tibbiy dori-darmonlar ishlab chiqarish va boshqa sohalarda keng qo'llanilmoqda. Hozirgi kunda biotexnologiya usullari asosida ko'plab (4500ga yaqin) antibiotiklar olinmoqda.

Biotexnologiya fani molekulyar genetika, mikrobiologiya va biokimyo fanlarining rivojlanishi asosida vujudga keldi. Tirik mavjudotlarda (virus, bakteriya, zamburug'lar usimlik va hayvon hujayralarida) kechayotgan hayotiy jarayonlar to'g'risidagi bilimlardan foydalanib, tirik mavjudotlar yoki ularning hujayralari ishtirokida sanoat miqyosida mahsulot ishlab chiqaruvchi texnologiyalar majmuasiga **biotexnologiya** deb ataladi.

Qadim zamonlarda insoniyat hayotiy jarayonlar asosida ongsiz ravishda sutdan qatiq, bug'doydan bo'za va xamirturush, meva sharbatlaridan sharob yoki sirka tayyorlash texnologiyasidan foydalanganlar. Lekin bu mahsulotlar mikroblar yoki bakteriyalar ishtirokida hosil bo'lishini bilmaganlar.

Buyuk fransuz olimi Lui Paster tomonidan pasterizasiya usuli yaratilishi (sut yoki meva sharbatini 100⁰S qizdirish yo'li bilan ularni bijg'ish jarayonidan xalos qilish **pasterizasiya** deb ataladi) biotexnologiyada mikroorganizmlardan ongli ravishda foydalanishga asos soldi.

Bakteriya klonlari va shtammlarini olish. Bir bakteriya hujayrasining bir necha marta izchilbo'linishi tufayli hosil bo'lgan bakteriyalar avlodining koloniyasi **bakteriya kloni** deb ataladi. Klon tarkibidagi har bir hujayra barcha irsiy xossalari jihatidan ona hujayraga o'xshashdir. Klondan ajratib olingan har bir hujayra bo'linganda irsiy belgilari o'zgarmasdan avlod hujayraga o'tadi.

Bakteriyalarni klonlash quyidagicha amalga oshiriladi: sun'iy suyuq ozuqada o'sayotgan bakteriya steril sharoitda agar-agar moddasi bilan aralashtirilgan qattiq sun'iy ozuqa sathiga o'tkaziladi. Qattiq agar-agar sathiga tushgan har bir bakteriya hujayrasi ketma-

ket bo'lina boshlaydi. Natijada bir ona hujayradan hosil bo'lgan bakteriyalar avlodining koloniyasi qujudga keladi va bu koloniya **klon** deb ataladi.

Biotexnologiya jarayonlarida faqat maqsadga muvofiq xossalarga ega bo'lgan bakteriya klonlari tanlab olinib o'stiriladi, ko'paytiriladi va ishlatiladi.

Insoniyat XIX asr o'rtalarigacha bakteriyalar plastik o'zgaruvchandir, ya'ni irsiyatsizdir deb hisoblab kelgan. Lui Paster bakteriyalarning xilma-xilligini, ularning irsiyati mavjudligini va xususiyatlarining irsiyatga to'la bog'liqligini, bakteriyalarni klonlash usulini kashf etish bilan ilk bor bor ko'rsatib berdi. Tabiatdagi mavjud mikroorganizmlar maqsadga har doim ham mos kelavermaydi. Tadqiqotchilar ma'lum irsiy xossaga ega bo'lgan bakteriya shtamlari (**shtamm** irsiy o'zgargan klon) xilma-xilligini mutagen moddalarni qo'llash natijasida ko'paytiradilar, klonlash orqali seleksiya qiladilar va biotexnologik jarayonda ishlatiladi. Sunggi yillarda gen injenerligi usuli bilan xohlagan genning istalgan nukleotidini almashtirish biotexnologiyasi ishlab chiqildi. Hozirgi kunda bu usul mukammallashtirilmoqda. Bu usul **yo'naltirilgan mutasiya** deb ataladi (Transformasiya, transduksiya, kon'yugasiya va boshqalarni yuqorida o'rganildi).

Mikroorganizmlar biotexnologisi sutni qayta ishlash (tvorog, smetana, suzma, kefir, qimiz, pishloq va boshqa mahsulotlar), sirka ishlab chiqarish, aminokislota va oqsillar ishlab chiqarish, antibiotiklar ishlab chiqarish, achitqi (droji) lar ishlab chiqarish, spirt ishlab chiqarish, vino va pivo ishlab chiqarish sanoatlarida keng qo'llanmoqda. SHu bilan birga hozirgi kunda mikroorganizmlardan foydalangan holda bioo'g'itlar ishlab chiqarish ham sanoat asosida yo'lga qo'yilmoqda.

Sinov savollar:

1. Fenotipik va genotipik o'zgaruvchanliklar haqida ma'lumot bering.
2. Transformasiya xodisasi qanday tajribalar asosida aniqlangan?
3. Transduksiyaning turlari va ularga tavsif bering.
4. G' omil va uning tavsifi.
5. Kon'yugasiya xodisasi va episomalar haqida tushuncha bering.
6. Mikroorganizmlar biotexnologiyasi nimani o'rganadi?

10-mavzu: BIOSFERA VA MIKROORGANIZMLAR EKOLOGIYASI

Reja:

1. Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi.
2. Polisaprob va oligosaprob zonalar.
3. Koli-titr va koli-indeks.
4. Mikroorganizmlarning tuproqda tarqalishi.
5. Rizosfera bakteriyalari.

Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi. Bakteriyalar tabiatda boshqa tirik organizmlarga qaraganda keng tarqalgan. CHunki ular nihoyatda mayda bo'lganligi va tashqi muhit omillariga tez moslasha olganligi, turli-tuman oziqa moddalarni iste'mol etishi sababli boshqa organizmlar yashay olmaydigan joylarda ham yashay oladi. Ular tuproqda, suvda, havoda va boshqa organizmlar tanasida uchraydi.

Mikroorganizmlarining suvda tarqalishi. Suvda juda ko'p mikroorganizm turlari uchraydi, chunki suv tabiiy muhitdir. Mikroorganizmlar suvga tuproq va boshqa manbalardan o'tadi. Agar suvda oziq moddalar etarli bo'lsa, unda mikroorganizmlar soni juda ko'payib ketadi. Ayniqsa chiqindi oqava suvlarda bakteriyalar ko'p bo'ladi. Artezian quduqlari va

buloq suvlari esa toza hisoblanadi, chunki ularda bakteriyalar deyarli uchramaydi. Ariq va hovuz suvlarida, ayniqsa ariq suvining 10 sm gacha bo'lgan chuqurligida va qirroqqa yaqin joylarida bakteriyalar soni ko'p bo'ladi. Qirg'oqdan uzoqlashgan sari ularning soni kamayib boradi. 1 ml toza suvda 100-200 dona mikroorganizm, 1 ml iflos suvda esa 100 000 dan 300 000 dona gacha va undan ham bir necha barobar ko'p mikroorganizm uchraydi.

Ayniqsa aholi yashaydigan joylardan oqib o'tgan suvlarda bakteriyalar ko'p bo'ladi. D. S. Razumov ma'lumotiga qaraganda Ural daryosining aholi yashaydigaya punktidan yuqori qismida suvning 1m³ da 19700 bakteriya, aholi yashaydigan punktdan quyi qismida esa 400 000 bakteriya topilgan.

Bakteriyalar suvning eng yuqori qatlamida kamroq, o'rta qatlamida ko'proq va pastki qatlamida esa yana kamroq bo'ladi, Masalan, qirg'oqdan 300 m narida 1 ml suvda 38 dona bakteriya, 5 m chuqurlikda 79 dona, 20 m chuqurlikda esa 7 dona bakteriya topilgan. YOmg'irdan keyin suvda bakteriyalar soni ko'payadi, yomg'irdan oldin 1ml suvda 8 ta bakteriya uchragan bo'lsa, yomg'irdan keyin ularning soni 1223 taga etgan.

Ariq suviga nisbatan ariqning cho'kindi qismida mikroblar, ayniqsa, oltingugurt va temir bakteriyalari ko'p uchraydi. Bularidan tashqari, nitrifikatorlar, azotofiksatorlar, pektinni parchalovchilar ham uchraydi. Suvda doim uchraydigan vakillardan Bac. fluorescens, Bac. aquatilis, Micrococcus candicans va boshqalar uchraydi. Hovuz suvlarida esa vibrionlar, spirillalar, temir va oltinguturt bakteriyalari va ular orasida yuqumli ichak kasalliklari qo'zg'atuvchi vakillari ham uchraydi.

Suvning eng iflos qismi **polisaprob zona** deyiladi va undagi suvning 1 ml da 1000 taga yaqin bakteriya uchraydi. Polisaprob zonada o'simlik va hayvon qoldiqlari anaerob yo'l bilan parchalanadi. Natijada metan, vodorod sulfid, metil - merkaptan, ammiak, organik kislotalar va aminokislotalar hosil bo'ladi. **Mezasaprob zonada** moddalarning parchalanishi davom etadi: $H_2S \rightarrow H_2SO_4$ gacha, $NH_3 \rightarrow HNO_3$ gacha oksidlanadi.

Oligosaprob zonada ko'proq ikki valentli temir tuzlari uch valentli tuzlarga aylanadi. Ariq va hovuz suvlarida ko'plab patogen mikroorganizmlar uchraydi, ular orasida brusellyoz, qorin tifi, dizenteriya tayoqchalari, vabo vibrioni va boshqalar bo'lishi mumkin.

Bir odam 10 minut cho'milganda, uning tanasidan suvga 3 milliard saprofit bakteriya, 100 mingdan 20 milliongacha ichak tayoqchasi tushadi. Bakteriyalarning ko'l suvida tarqalishi yil fasllariga qarab o'zgaradi. May va iyun oylarida bakteriyalar soni ko'proq bo'ladi. Dengiz va okean suvlarida mikroorganizmlar soni ariq suvlaridagidan kam, qirg'oqqa yaqin joylarda esa ko'proq bo'ladi.

A. E. Kriss va B. L. Isachenko dengiz va okean suvlarida mikroorganizmlarning spora hosil qiluvchi va spora hosil qilmaydigan vakillari, aktinomisetlar ham uchrashi mumkinligini ko'rsatdi.

Tinch okeanda bakteriyalar soni va biomassa miqdori tekshirilganda quyidagi natijalar olingan: 50 m chuqurlikkacha bo'lgan qismda 1 sm³ suvda 100 minglab bakteriyalar topilgan, biomassaning miqdori 1 sm³ suvga nisbatan olinganda atiga bir necha o'n milligrammni tashkil etgan. 50 m dan 200 m gacha bo'lgan chuqurlikda 1 sm³ suvda 10 000 bakteriya bo'lib, biomassa 10 mg/m³ ga, 750-3000 m chuqurlikdagi suvning 1 sm³ da bakteriyalar soni 10 000 donagacha, biomassa esa 0,1 mg/m³ ga teng bo'lgan.

B. S. Butkevich dengiz suvida 3% ga yaqin osh tuzi bo'lganda ham bakteriyalarning yaxshi o'sishini aniqlangan. Bakteriyalarning 60% ga yaqin shtamlari chuchuk suvlarda o'smagan. Bu xil bakteriyalarni Kriss **galofillar** deb atagan. Galofillar Tinch okeanida 56,5% dan 88% gacha, Hind okeanida va Antarktida atrofidagi dengizlarda 53-91% gacha uchrashi aniqlangan.

Ma'lumki, oqava suvda uchraydigan bakteriyalarga dengiz suvi salbiy ta'sir etadi. Masalan, Karpenter va shogirdlarining (1938) aniqlashi bo'yicha dengiz suvi 30 minut ichida oqava suv bakteriyalarining 80% ni nobud qilgan. Rozenfel'd va Sobbel' (1947) dengiz suvidan antibiotiklar hosil qiluvchi 9 ta formani topganlar, bu antibiotiklar boshqa formalarga salbiy ta'sir etgan.

Aholisi zich joylashgan erlardagi suvda mikroblar juda ko'p bo'ladi, shahardan suv 3-4 km nari o'tgach, ularning soni yana kamayadi. Buning bir qancha sabablari bor mikroorganizmlar mexanik yo'l bilan suv tagiga cho'kadi, suvda oziq moddalar kamayadi, bevosita tushgan quyosh nuri ularga salbiy ta'sir etadi, mikroorganizmlarning bir qismini sodda hayvonlar tomonidan iste'mol qilinadi. Boshqa omillar ham bunga sabab bo'lishi mumkin.

Patogen mikroorganizmlardan brusellez, tulyaremiya, paratif, dizenteriya tayoqchalari, vabo vibrioni va boshqalar oqava suvda uzoq muddat yashaydi. Qorin tifi tayoqchasi 21 kun suvda, 60 kun muzda va 6-30 kungacha oqava suvda yashaydi. Demak, ochiq suv havzalari yuqumli ichak kasalliklarining tarqalishida xavfli bo'lishi mumkin. SHuning uchun suvni biologik usul bilan tozalashga alohida e'tibor beriladi.

Suvning tozaligi ichak tayoqchasining miqdoriga qarab aniqlanadi. Tozalik ko'rsatkichi qilib soli indeks kabi terminlar kiritilgan.

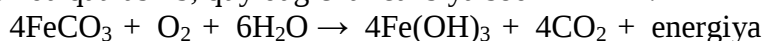
Ichak tayoqchasi uchraydigan suvning eng kam miqdori (ml.da) **soli titr** deyiladi.

Koli-indeks deb ataladigan suvning yana bir tozalik ko'rsatkichi bo'lib, 1 l suvda uchraydigan koli tayoqchalarining miqdoriga aytiladi. Agar vodoprovod suvini koli-indeksi 3 dan (koli-titri 300 va undan) ko'p bo'lmasa hayvon va odam ichishi uchun bu suv yaroqli hisoblanadi.

Suvni tozalash uchun suv avval maxsus tindirgichlarda tindiriladi, bu holatda mikroorganizmlarining 75% cho'kadi. CHo'kish jarayoninng tez borishi uchun koagulyant (ohak yoki glinozyom) qo'shiladi so'ngra mayda shag'al va qum orqali filtrlanadi va so'ngra xlorlanadi. 300-500 ml suvda bir dona ichak tayoqchasi topilsa, bunday suv toza hisoblanadi va bunday suv vodoprovod orqali aholiga yuboriladi.

Temir birikmalarining almashinishi. Tabiatda bir guruh mikroorganizmlar o'z hujayrasida FeCO_3 ni oksidlab, tanasining sirtida to'playdi. Bular **temir bakteriyalar** deb ataladi va atrofdagi muhitdan temir karbonatning suvda eriydigan tuzlarni yutadi hamda temir gidrooksidga aylantiradi. Bunday oksidlanishdan ajralib chiqadigan energiyadan shu bakteriyalar karbonat angidridni assimilyasiya qilish uchun foydalanadi. Bu bakteriyalar guruhida Leptotriks gernotriks, Xlomidotriks va Klodotriks eng muhim ahamiyatga ega.

Xemosintetik jarayon temir bakteriyalarida ham kuzatiladi. Leptotriks oxraseae (Leptotrix ochraceae) va Spirofillum ferregennum (Spirophyllum ferrigeneum) bakteriyalari chuchuk ko'l va dengiz suvlarida hayot kechiradi. Temir bakteriyalari temir tkzlarining oksidlanishida qatnashib, quyidagicha reaksiya sodir bo'ladi:



Oksidlanish jarayonida ajralib chiqqan karbonat angidrid shu reaksiyada hosil bo'lgan kimyoviy energiya bilan birga organik moddalarning sintezlanishida sarflanadi. Temir gidroksid esa suv ostiga to'planishidan botqoq-temir rudalari paydo bo'ladi.

Tuproq mikroorganizmlari va biosfera. Biosfera-er qobig'ining tiriklik tarqalgan ustki qavatidir. Biosferada o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar, odamlarning geologik faoliyati namoyon bo'ladi.

Biosferaning yuqori chegarasi, havoda 10 km bo'lsa, u quruqlikda, butun balandlik va pastliklarni o'z ichiga oladi, okeanlardagi uning chegarasi 4-10 km chuqurlikkacha etib boradi.

Barcha tirik organizmlar yig'indisi planetamizning biomassasini tashkil etadi. Biosfera biomassasining ko'paytirishda o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning roli katta.

V. I. Vernadskiy fikricha, mikroorganizmlar tog' jinslarini o'zgartiruvchi kuchli agentlardan biridir. CHunki ular juda tez ko'payishi, ko'p miqdordagi moddalarii o'zgartirib, hayoti uchun zarur bo'lgan energiyadan foydalanishi bilai ajralib turadi. Masalan, temir bakteriyalari 1 g. tanani qurish uchun 464 g. FeSO_3 ni, ammonifikatorlar 20 g. NH_3 , nitrifikatorlar 72 g. HNO_2 ni oksidlashi lozim. Turushlar bir necha yuz tonnalab mahsulotlarni o'zgartirib, spirtga aylantiradi.

CHo'kindi moddalarning hosil bo'lishi organik olamniig paydo bo'lish jarayoni bilan

chambarchars bokliqdir. Erda hayot paydo bo'lmagan oldin barcha moddalar erigan holda ma'lum bir konsentrasiyaga etguncha dengiz suvlarida to'planib borgan. Keyinchalik tirik organizmlar o'z tanasini qurish uchun suvdagi S , R , S , S , Si va boshqa elementlardan foydalangan. Bular nobud bo'lgandan so'ng ohaktosh, fosforit, oltingugurt, toshko'mir, neft va gaz qatlamlari hosil bo'lgan. Bir guruh mikroorganizmlar bir tomondan tog' jinslarini hosil qilsa, ikkinchi tomondan ularni parchalab turadi. Masalan, granit mexanik nurash tufayli kichikroq bo'laklarga ajraladi. Kimyoviy omillar (CO_2 va H_2O) bu bo'laklarni yanada emiradi, ya'ni kalsiy hamda natriyning suvda eriydigan karbonat tuzlarini hosil qiladi. Erimaydigan kaolin (tuproq) suv bilan boshqa joylarga oqib ketadi. Granit ustiga oz miqdorda tushib qolgan organik modda shu erda saprofit bakteriyalarning rivojlanishi uchun sharoit yaratadi. O'z navbatida saprofit bakteriyalar organik moddalarni parchalab karbonat angidrid (CO_2) ajraladi. Karbonat angidrid (CO_2) tog' jinslarini yanada emiradi. Bulardan tashqari, tog' jinslari ustida ammonifikatorlar bakteriyalari paydo bo'lib, NH_3 hosil qiladi, jarayon uchun kerakli bo'lgan SO_2 ni saprofit bakteriyalar hosil qiladi. So'ngra ba'zi bir yashil suvo'tlari paydo bo'lgan. Ba'zilar atmosfera azotini o'zlashtira olsa, ikkinchilari azotofiksatorlar bilan birga yashab, lishayniklarni vujudga keltiradi. Bulardan keyin moxlar va asta-sekin yuksak o'simliklar paydo bo'la boshlagan.

SHunday qilib, tog' jinslari emiriladi va tuproqning chirindi qatlami vujudga keladi, chunki sporafit mikroorganizmlar o'simliklar qoldig'ini parchalab, gumus hosil qiladi.

Tauson ko'rsatgandek, mikroorganizmlarning ba'zi guruhlari neft, fenollar, parafin, naftalin va boshqa mahsulotlarni o'zlashtira olishi bilan saprofitlardan farq qiladi. Uning aniqlashicha, mikroorganizmlar faoliyati natijasida SO_2 hosil bo'ladi. U dengiz sathidan 3-4 km yuqorida Pomir va Kavkaz tog'laridagi toshlar ustida qora dog'larni ko'radi. Qora dog'larni tekshirib, ularning ko'k-yashil suvo'tlari bilan bakteriyalar qoldig'idan iborat ekanligini aniqlaydi. U ko'k-yashil suvo'tlari orasidan azotobakter hujayralarini topadi. Demak, ko'k-yashil suvo'tlari atmosferadan SO_2 ni o'zlashtirgan va o'z tanasini qurgan hamda azotabakterga ozuqa etkazib bergan. Azotobakter o'z navbatida atmosferadagi azotni o'zlashtirib, suvo'tlarni azot bilan ta'minlagan, demak bu o'ziga xos simbiozdir.

Keyinchalik esa ko'k-yashil suvo'tlari va bakteriyalar nobud bo'lib, organik modda hosil qilgan. Saprofitlar esa organik moddalarni parchalab, SO_2 ajratgan. SO_2 boshqa omillar bilan birgalikda tog' jinslarini emirgan. Ayniqsa, ohaktoshli jinslarining tez emirilishida saprofit bakteriyalarning roli nihoyatda katta bo'lgan. Bu bakteriyalar SO_2 dan tashqari, oksalat, sirka, sut, limon va boshqa organik kislotalar hosil qiladi, bu kislotalar o'z navbatida NaSO_3 ni tez emiradi.

Tog' jinslarining emirilishida saprofitlardan tashqari, avtotroflardan nitrifikatorlar, oltingugurg bakteriyalari va boshqalar ham qatnashadi. Avtotroflar saprofitlarga qaraganda ohaktoshlarni 8 marta tez emiradi. Oltinguturt bakteriyalari hosil qilgan H_2SO_4 ham tog' jinslarini emiradi.

Mikroorganizmlarni ohaktosh hosil qilishi uchun, muhitda ularning tuzlari bo'lishi kerak, dengiz suvida esa kalsiy tuzlari doim etarli miqdorda bo'ladi. Saprofitlar o'z navbatida ohaktoshlarni parchalab turadi. Demak, mikroorganizmlar ohaktoshlarni ham hosil qilishi, ham parchalashi mumkin. Bunday mikroorganizmlar selitra konlarini ham hosil qilishi mumkin.

Tuproq mikroorganizmlari. Tuproqda juda ko'p mikroorganizmlar uchraydi, ya'ni 1 g tuproqda millionlab yoki milyardlab bakteriya bo'ladi. Havo va suvdagiga qaraganda tuproqda bakteriyalar ko'p, tuproq mikroorganizmlarning asosiy manbai bo'lib, undan mikroorganizmlar suv va havoga uchib turadi. Tuproqda turli - tuman bakteriyalar, aktinomisetlar, achitqilar, suvo'tlari va sodda hayvonlar uchraydi. Ba'zi olimlarning hisoblashlaricha, haydaladigan bir gektar erning 25 sm chuqurlikkacha bo'lgan qatlamida 3-5 tonnagacha bakteriya uchraydi ekan. Bakteriyalarning tuproqda tarqalishi tuproqning xususiyatiga bog'liq. Tuproqqa tushgan o'simlik va hayvonlar qoldig'i hisobiga mikroorganizmlar juda ko'payib ketadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar soni tuproqning turi,

fizik-kimyoviy xususiyatlari va iqlim sharoitiga bog'liq holda har xil bo'ladi. Tuproqning yuza qismida mikroblar ko'p bo'ladi, pastga tushgan sayin ularning soni kamayib boradi. Mikroorganizmlar 10-15 sm li qatlamda ko'p bo'ladi, chunki bu erga quyosh nurlari tik tushmaydi, oziq va namlik etarlicha bo'ladi. CHuqur qatlamlarda esa bular kam. CHunki tuproq tabiiy filitr vazifasini bajaradi va bakteriyalarni er osti suvlariga kam o'tkazadi.

Tuproqda turli-tuman fiziologik guruhlarga mansub aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotifiksatorlar, selyuloza parchalovchilar, oltinguturt bakteriyalari, spora hosil qiladigan va spora hosil qilmaydigan vakillari keng tarqalgan. Yil fasllariga qarab tuproqdagi mikroorganizmlar soni ham o'zgarib turadi.

O'simliklarning ildiz tizimi atrofida bakteriyalar ko'p to'planadi, ularning ko'pchiligi aerob, tayoqchasimon spora hosil qilmaydigan vakillardir. Bu avlodlarga mansub bakteriyalar uglevodlar, organik kislotalarni o'zlashtiradi va bir qator vitaminlar sintezlash xususiyatiga ham ega. Bu vitaminlarni o'simliklar o'zlashtiradi G.M.SHavlovskiyning ishlarida psevdomonaslar tiamin, nikotin kislota, V₆ vitamin va biotin kabilarni sintezlashi ko'rsatilgan.

E. N. Mishustinning fikriga ko'ra, tuproqdagi organik moddalar parchalanganda bakteriyalarning biosenozi (jamoasi) almashinib turadi. Avval, tuproqda tez va oson parchalanadigan moddalar bo'lganda, asosan spora hosil qilmaydigan tayoqchasimon bakteriyalar keng tarqaladi, keyinchalik ularning o'rnini spora hosil qiluvchi aerob bakteriyalar egallaydi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarning sonini hisoblash uchun S.N. Vinogradskiy (1924) yangi usul ishlab chiqdi, ya'ni ma'lum hajmdagi tuproq suspenziyasi olinib eritma tayyorlanadi, so'ngra u karbol kislata (fenol) da eritilgan eritrozin bilan bo'yaladi va mikroskopda kuzatib mikroorganizmlar miqdori sanaladi. F.N. Germanov bakterioskopik usulni yanada takomillashtirib tuproq bo'laklariga osh tuzi bilan ta'sir etadi. Natijada tuproq tarkibidan kaltsiy va tuproq zarrachasi ichi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu usul bilan hisoblanganda, 1 g tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milyardga etgan. Tuproqqa yaxshi ishlov berilganda, bakteriyalar sonining oshishi kuzatiladi. Tuproq hosil bo'lish jarayonida tirik organizmlardan bakteriyalar, zamburug'lar, infuzoriyalar, o'simliklarning ildizi va bir qator hayvonlarning roli nihoyatda katta.

Rizosfera bakteriyalari. Tuproqning o'simliklar ildizi ta'sir doirasi ostidagi zonasi **rizosfera** deyiladi. Rizosfera mikroorganizmlari ildizlar yuzasida va o'simlik ildizlariga bevosita tegib turadigan tuproqda ko'plab rivojlanadi. N.A.Krasil'nikov ma'lumotlariga qaraganda, makkajo'xori, kungaboqar, soya va boshqa ekinlar rizosferasidagi mikroorganizmlar soni, nazorat erdagiga qaraganda 5-10 barobar ko'p bo'ladi.

Rizosferada uchta zona farq qilinadi:

- 1) mikroorganizmlarga nihoyatda boy bo'lgan ildizlar yuzasi;
- 2) ildizlar tegib turadigan tuproqning yupqa qatlami;
- 3) ildizlar yuzasidan 0,5-1 mm naridagi haqiqiy rizosfera zonasi. Bu zonada mikroorganizmlar uchun oziqa ko'p bo'ladi.

Rizosfera zonalarida mikroorganizmlar juda ko'p miqdorda uchraydi, o'simlikning rivojlanish fazalariga qarab ularniig soni ham o'zgarib turadi. Odatda, urug' unishidan to gullash fazasigacha bo'lgan davrda mikroorganizmlar soni ortib boradi, gullash davrida kamayadi. Zamburug'lar, aktinomisetlar va selyulozani parchalovchi bakteriyalarni soni esa gullash davrida oshadi. Rizosferada spora hosil qilmaydiganlardan ko'pincha psevdomonaslar, mikobakteriyalar, radiobakteriyalar va hokazolar uchraydi. Bakteriyalar o'simliklar uchun fiziologik aktiv moddalar hosil qiladi, qoldiq moddalarni parchalaydi va yuksak o'simliklarga ta'sir etib turadi. Rizosfera bakteriyalari esa o'simliklar ildizidan chiqqan moddalardan foydalanadi. YUksak o'simliklarning barglari va novdalarida **epifit mikroorganizmlar** uchraydi. Bular orasida eng ko'p uchraydiganlariga misol qilib Vas.herbicola ni ko'rsatish mumkin.

Nemis olimi E. Libbert (1966) epifit mikroorganizmlar fiziologik aktiv modda-geteroauksin sintezlash xususiyatiga ega, degan fikrni aytdi V.I. Kefeli (1969, 1971) karam

o'simligi steril muhitda L-triptofandan geteroauksin sintezlashini ko'rsatadi.

A. A. Tarasenko (1972) epifit mikroorganizmlar makkajo'xori maysalarining o'sishi va modda almashinuvi jarayoniga ijobiy ta'sir etganligini ko'rsatgan. Ajratib olingan 12 tur bakteriyadan, atigi 6 turi geteroauksin sintezlash xususiyatiga ega ekanligi ma'lum bo'ldi.

Sinov savollar:

1. Polisaprob zona suvlariga tavsif.
2. Oligosaprob zona deb nimaga aytiladi?
3. Koli-titr va koli indeks suvni qanday holatini ko'rsatadi va ular orasida qanday farq bor?
4. Rizosfera zonalari va ularda tuproq mikroorganizmlarini tarqalishi.

11-mavzu: MIKROORGANIZMLAR ISHTIROKIDA AZOTLI BIRIKMALARNING O'ZGARISHI

Reja:

1. Ammonifikasiya jarayoni.
2. Nitrifikasiya.
3. Turli tuproqlarda boradigan nitrifikasiya jarayoni.
4. Denitrifikasiya va bevosita denitrifikasiya.

Ammonifikasiya jarayoni. Er yuzidagi barcha tirik organizmlar, qachonlardir o'lik tog' jinslardan hosil bo'lgan. Ular o'lik moddadan keskin farq qiladi. Ammo u bilan doimo munosabatda bo'ladi. Jonli va jonsiz tabiatdagi o'zgarishlar doimiy va uzluksizdir, ya'ni modddalar bir holatdan ikkinchi bir holatga o'tib turadi, organik moddalar hosil bo'ladi, ular yana parchalanadi. Bu zsa moddalarning kichik biologik aylanish doirasidir. Bu doirada tirik moddani tashkil etgan kimyoviy elementlardan N, O, S, N, R, S ning tabiatda aylanishi muhim ahamiyatga ega, chunki bu elementlar tiriklik asoslaridan bo'lishi oqsil va nuklein kislotalar tarkibiga kiradi.

O'simliklar atmosferadagi erkin azotni va organik moddalar tarkibidagi bog'langan azotni bevosita o'zlashtira olmaydi. Ular faqat mineral holdagi azotli birikmalardan ya'ni ammoniyli va nitratli tuzlardan foydalanadi, halos. Agar podzol tuproqlar haydalma qatlamining bir gektarida 6 000 kg azot bo'lsa, shundan o'simliklar o'zlashtira oladigan azot atiga 1% ni tashkil etadi Bu azot ekinlardan hatto bir marta yaxshi hosil olish uchun ham etarli bo'lmaydi.

Demak, er yuzida hayot davom etishi uchun o'simliklar va hayvonlar tomonidan hosil qilinadigan organik moddalar doimo parchalanib turishi kerak. Organik moddalarning parchalanishida mikroorganizmlarning roli nihoyatda katta. Ular hayoti davomida organik moddalarni parchalaydi va SO₂, N₂O, NN₃, NO₃, R, S va boshqa anorganik moddalar hosil qiladi, bu moddalar yana aylanish doirasiga o'tadi.

Azotning tabiatdagi zahirasi juda katta. Atmosfera havosi tarkibining 4/5 qismini azot tashkil qiladi. bir gektar er ustidagi havoda 80 ming t molekulyar azot (N₂) bo'ladi. Er yuzida yashab turgan organizmlardagi azotning miqdori esa 20-25 milyard tonnani tashkil etadi.

Podzol tuproqlar haydalma qatlamining bir gektarida 6 t, qora tuproqlarda esa 18 t azot bo'ladi. Mikroorganizmlarniig ayrimlari organik moddalarni parchalab, mineral moddalar hosil hiladi. Bu mineral moddalarni o'simliklar o'zlashtiradi, ikkinchi tomondan azotofiksator (azot to'plovchi) lar havodagi azotni o'zlashtirib, undan organik moddalar sintezlaydi. SHunday qilib, azot tabiatda aylanib turadi. Azotning tabiatda aylanishi ammonifikasiya, nitrifikasiya, denitrifikasiya va azotofikcasiya jarayonlari orqali kechadi.

Ammonifikasiya jarayoni. O'simlik va hayvonlar qoldiqlarida juda ko'p miqdorda organik moddalar bo'ladi. Ularning mineral moddalarga aylanishi o'simliklarning azot bilan oziqlanishi uchun muhim ahamiyatga ega. Oqsillarning chirishi natijasida ammiak (NN_3) hosil bo'lgani uchun bu jarayon **ammonifikasiya** deyiladi. Odatda bu jarayon **oqsilning chirishi** deb atiladi. Oqsilning chirishi jarayonida ammiakdan tashqari, H_2S , indol ($\text{C}_8\text{H}_7\text{N}$), metil-merkaptan (SN_3SH), fosfat kislota (H_3PO_4) va boshqa birikmalar hosil bo'lib, yoqimsiz hid ajraladi. Ammonifikasiya jarayoni aerob, anaerob va fakul'tativ anaerob sharoitlarda boraveradi, lekin aerob sharoitda u tezlashadi.

Aerob sharoitda yashab, oqsilning chirishida ishtirok etadigan bakteriyalardan biri oval shaklli spora hosil qiladigan kichik tayoqchasi – basillus mikoides (*Bacillus mycoides*) bo'lib, basilla peritrix xivchinlangan, oqsilni ammiakkacha parchalaydi. Qattiq oziq muhiti betida zamburug' misellalari (iplari) ga o'xshash koloniyalar hosil qiladi. Oqsilning chirishida pichan basillasi (*Bacillus subtilis*) ham faol qatnashadi.

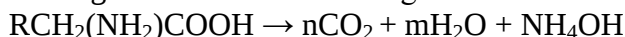
Oqsilning **anaerob sharoitda** parchalanishida qatnashadigan *Bacillus putrificans* (*Bacillus putrificans*) bo'lib, spora hosil qiluvchi, baraban tayoqchasi shaklidagi basilladir. Uzunligi 5-6mkm, yo'g'onligi 0,6-0,8mkm, peritrix xivchinlangan. Patogen ammonifikatorlarga qoqshol kasalligini keltirib chiqaruvchi *Bacterium tetani* misol bo'ladi.

Fakul'tativ **anaerob sharoitda** (aerob va anaerob sharoitda hayot kechiruvchi) oqsilni parchalovchi *Proteus vulgaris* (*Proteus vulgaris*) nomli bakteriya esa ingichka tayoqchalar shaklida, spora hosil qilmaydi. Oqsilni parchalashi natijasida indol ($\text{S}_8\text{N}_7\text{N}$) va vodorod sulfid (N_2S) hosil bo'ladi. Agar muhitga uglevod berilsa, bu holda karbonat angidrid va vodorod gazlari ham ajraladi.

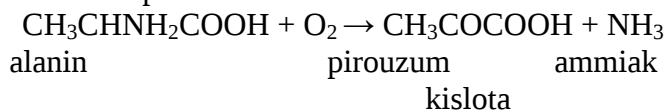
V. N. SHaposhnikov ko'rsatganidek, oqsillarning parchalanishi ikki yo'l bilan boradi:

1). **Aminokislotalar bakteriyalarning tanasini qurish uchun sarflanadi.**

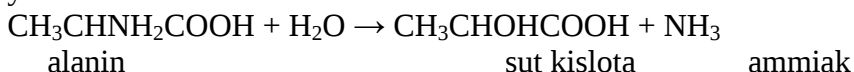
2). **Aminokislotalardan uglerod manbai sifatida foydalaniladi.** Jarayonda NH_2 guruhi NH_3 ga aylanadi yoki u organik kislotalar bilan bog'lanadi.



yoki reaksiya oxiriga etmasa ba'zi bir kislotalar yoki spirtlar hosil bo'lishi mumkin. Masalan, alanin aminokislotasidan pirouzum kislota va ammiak hosil bo'ladi:



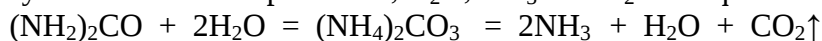
yoki alanindan sut kislota va ammiak hosil bo'lishi mumkin:



Tuproqda organik moddalarning parchalanishi iqlim sharoiti, tuproq turi va qo'llanilgan agrotexnika usullariga bog'liq holda turlicha borishi mumkin. Masalan, O'rta Osiyoning bo'z tuproqlarida ammonifikasiya juda tez boradi, chunki bahorda namlik etarli, harorat ancha yuqori bo'ladi. Aksincha, SHimoliy rayonlarda harorat past bo'lganligi uchun bu jarayonlar juda sekin boradi. Qora va kashtan tuproqli zonalarda ham organik moddalarning parchalanishi sekin boradi.

Oqsillarining parchalanishi uchun qulay harorat ($25-30^\circ\text{S}$) shuningdek, parchalanadigan mahsulotda etarli darajada namlik bo'lishi kerak.

Mochevinaning parchalanishi. Mochevinani ammonifikatorlarning alohida guruhi-**urobakteriyalar** parchalaydi, bu bakteriyalarni 1862 yili Lui Paster kashf etgan. Urobakteriyalar mochevinani parchalab, N_2O , NN_3 va SO_2 hosil qiladi:



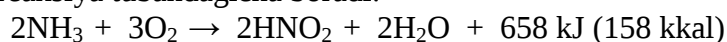
Urobakteriyalar aerob tipda nafas oluvchilar bo'lib, bularda ureaza fermenti bo'lganligi uchun mochevinani parchalaydi. Mochevinani parchalab, ammoniy tuzlarini hosil qilish urobakteriyalar uchun muhim ahamiyatga ega. CHunki ular mochevinadan na uglerod, na azot manbai sifatida foydalana oladi. Bu bakteriyalar ammoniyli tuzlarda, organik

moddalarning tuzlarida yaxshi rivojlanadi. Urobakteriyalar yumaloq yoki uzun tayoqcha shaklida bo'lishi mumkin. Ko'pchiligi spora hosil qiladi. Masalan, *Urobacillus pasteurii* yirik, harakatchan, peritrix xivchinlanib, spora hosil qiladi.

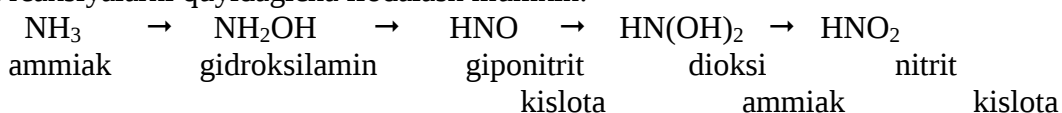
Spora hosil qilmaydiganlariga tayoqchasimon *Urobacterium miquelii* ni misol qilish mumkin.

Nitrifikasiya jarayoni. Oqsilning chirishi natijasida tuproqda to'plangan ammiak va ammoniy tuzlari o'ziga hos mikroorganizmlar tomonidan oksidlanadi. Oksidlanish jarayonida nitrit va nitrat kislota hamda ularning tuzlari hosil bo'ladi. Bu jarayon **nitrifikasiya** deb ataladi. Tuproqda nitratlarning hosil bo'lishini SHlezing va Myunslar tomonidan 1879 yilda aniqlangan. Nitrifikasiya jarayonida ishtirok etadigan mikroorganizmlarni boshqa turli bakteriyalardan ajratib olish usulini 1888-1890 yillarda rus mikrobiologi S. N. Vinogradskiy ishlab chiqqan. Ammiakning oksidlanishi biologik jarayon ekanligini olimlar e'tirof qilgan bo'lsalar-da, unda qanday mikroorganizmlar ishtirok etganligi o'sha davrigacha aniqlangan emas edi. Bu masalani S. N. Vinogradskiy hal qilib berdi. U o'zining amaliy tajribalarida nitrifikasiya jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalar organik moddali muhitda rivojlana olmasligini aniqladi. Bu bakteriyalar tarkibida 0,2 % ga yaqin organik moddalar (pepton va glyukoza) bo'lgan muhitda ham yashay olmasligiga ishonch hosil qildi. SHuni nazarda tutib, S. N. Vinogradskiy nitrobakteriyalar uchun tarkibi maxsus anorganik moddalardan iborat oziq muhiti tarkibini ishlab chiqdi. U o'zining tajribalari natijasiga asoslanib, nitrifikasiya jarayoni 2 fazadan iborat ekanligi va bu jarayonlar ikki turli bakteriyalar ishtirokida borishini isbotlab berdi.

Nitrifikasiyaning birinchi fazasida ammiak va ammoniy tuzlari nitrit kislota gacha oksidlanadi. Bu reaksiya tubandagicha boradi:



Reaksiya oxirida nitrit kislota hosil bo'lguncha bir qancha oraliq reaksiyalar boradi. Bu reaksiyalarni quyidagicha ifodalash mumkin:

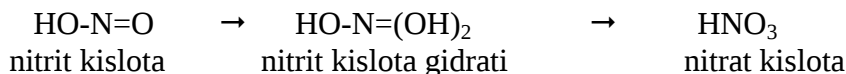


Nitrifikasiya jarayonining birinchi fazasini oval shakldagi **nitrozomonas (Nitrosomonas)** bakteriyasi qo'zg'atadi. Bu bakteriya harakatchan, xivchini tanasiga nisbatan 50 baravar uzun bo'ladi. Nitrozomonas hujayrasining yirik-maydaligiga qarab: a, b, s tur xillari uchraydi.

Nitrifikasiyaning ikkinchi fazasida nitrit kislota nitrat kislota gacha oksidlanadi. Bu fazada uchburchak shakldagi mayda tayoqchasimon **nitrobakter (Nitrobacter)** ishtirok etadi. Reaksiyani tubandagicha ifodalash mumkin:



Nitrit kislota nitrat kislota gacha oksidlanishi vaqtida oraliq mahsulot sifatida nitrit kislota nitrat kislota gacha oksidlanishi natijasida hosil bo'lib, oxirida u nitrat kislota aylanadi. Bu reaksiya quyidagicha ifodalanadi:



Nitrosomonas va Nitrobacter doim birga uchraydi va birining hosil qilgan mahsuloti ikkinchisi tomonidan o'zlashtiriladi. Bu tipdagi ikki mikroorganizm munosabati **metabioz** deyiladi.

Nitrifikatorlar kimyoviy energiya, SO_2 va N_2O hisobiga organik moddalar sintezlaydi. Energiyani NN_3 ning NNO_2 gacha va NNO_2 ning NNO_3 gacha oksidlanishidan oladi, ya'ni **xemosintez** jarayonini amalga oshiradi.

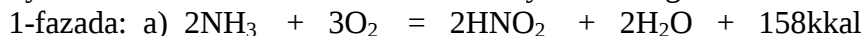
Nitrifikasiya jarayonining birinchi bosqichi ikkinchisiga nisbatan jadal o'tadi, chunki birinchi bosqichda 658 kJ, ikkinchi bosqichda atigi 180 kJ energiya ajraladi. Nitrifikatorlar organik modda sintezlash uchun yashil o'simliklar singari, havodagi SO_2 ni yoki tuproqdan NaNSO_3 ni tarkibidagi SO_2 ni o'zlashtiradi. Bikarbonatlar tez parchalanib, SO_2 hosil qiladi:



Nitrozamonas bir qism uglerodni o'zlashtirishi uchun 35 qism azot oksidlanishi kerak. Bu bakteriyalar ham yashil o'simliklar singari, oziqlanish jarayonida karbonat angidridni o'zlashtiradi.

YAshil o'simliklar SO_2 o'zlashtirishida quyosh energiyasidan foydalanib, o'zi organik moddalar sintezlaydi. Bu jarayon **fotozintez** deb ataladi.

Nitrobakteriyalar karbonat angidridni o'zlashtirib, organik moddalar hosil qilishda kimyoviy reaksiyalar vaqtida ajralib chiqadigan energiyadan foydalanadi. SHunga binoan bu jarayon **xemosintez** deb ataladi. Bu reaksiya tubandagicha boradi:



Xemosintezda fotosintezga nisbatan oz miqdorda organik modda sintezlanadi, albatta. Lekin xemosintez jarayonining o'ziga xos xususiyati shundaki, bunda ham organik moddalar sintezlanib, boshqa organizmlarning o'sishi uchun zamin tayyorlanadi.

Turli tuproqlarda boradigan nitrifikasiya jarayoni. Tuproqda boradigan nitrifikasiya jarayoni laboratoriya sharoitida olib boriladigan nitrifikasiya jarayonidan farqlanadi. Laboratoriya sharoitida **birinchidan**, organik moddalarning ko'payishi, ya'ni ortishi bakteriyalarga salbiy ta'sir etsa, tuproqda bunday hol yuz bermaydi, chunki tuproqda organik moddalarning eruvchan shakli kam uchraydi. **Ikkinchidan**, tuproqda nitrifikatorlar bilan birga boshqa bakteriyalar ham mavjud bo'lib, ular organik moddlarni o'zlashtiradi va nitrifikatorlar uchun mikrozonalar vujudga keltiradi.

Nitrifikatorlar muhitning kislotali reaksiyasiga sezgir va rN 6,0-9,2 bo'lganda ular yaxshi rivojlanadi. Nitrifikasiya jarayoni natijasida bir gektar erda 300 kg nitrat kislotaga to'planadi. Butun er yuziga hisoblaganda, bu nihoyatda katta miqdor. SHuning uchun qishloq xo'jaligida bu jarayonga katta ahamiyat beriladi Nitrifikasiya jarayoni ammonifikasiya bilan chambarchas bog'liqdir. Ammonifikasiya qanchalik tez borsa, nitrifikasiya ham shuncha tezlashadi.

Nitrifikatorlar botqoq tuproqlardan tashqari, hamma tuproqlarda uchraydi. Agarda tuproqlar quritilib, ularga ohak solinsa, u erlarda ham nitrifikatorlar rivojlana boshlaydi. Podzol tuproqlarda nitrifikasiya jarayoni asosan tuproqning haydalma qatlamida boradi. Qora tuproqning haydalma qatlamida bu jarayon intensiv (tez) boradi, hatto 50 sm chuqurlikda ham nitrifikasiya jarayoni amalga oshadi.

O'rta Osiyoning bo'z tuproqlarida nitrifikasiya jarayoni juda tez boradi va tuproqda ko'p miqdorda nitratlar to'planadi. Lekin sho'r tuproqlarda bu jarayon kuchsiz boradi va nitrit kislotaga (HNO_2) to'planishi bilan tugaydi. CHunki sho'r tuproqlarda nitrobakterlar uchramaydi. B.L. Isachenko bu bakteriyalarni sho'r suvlarda ham uchratmagan. Endigina o'zlashtirilayotgan sho'r tuproqlarda nitrifikasiya jarayoni asosan haydalma qatlamlarda boshlanadi. Sul'fatli sho'r lanish bakteriyalarga salbiy ta'sir etadi. SHuningdek, nitrifikatorlar tuproqning namligiga ham sezgir, quruq tuproqda yoki namlik haddan tashqari ortib ketganda ham ular yaxshi rivojlana olmaydi.

Denitrifikasiya jarayoni. Muhit (tuproq) tarkibidagi nitrit, nitrat, ammiak va amin birikmalardagi azot ba'zi mikroorganizmlar tomonidan molekulyar azotgacha qaytariladi. Bu jarayon **denitrifikasiya** deb ataladi. Denirifikatorlar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, tuproqda, daryo va hatto dengiz suvlarida ham uchraydi. Bu mikroorganizmlar SHimoliy muz okeanida ham yashashini rus olimi B. L. Isachenko aniqlagan. Potapov ma'lumotlariga ko'ra denitrifikatorlar bahor va kuz faslida ko'payib, yoz faslida kamayar ekan, ular tuproqning 10-15 sm chuqurlikdagi qavatida joylashadi.

Denitrifikatorlar ta'sirida tuproqdagi nitratlar miqdori kamayib ketadi. SHu sababli ular qishloq xo'jaligiga zarar keltiruvchi jarayonni qo'zg'ovchi mikroorganizmlar qatoriga kiradi. Denitrifikasiya jarayoni bevosita va bilvosita bo'lib, quyidagi ko'rinishlarda sodir

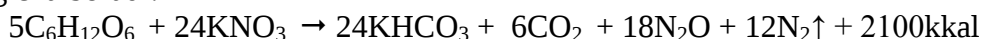
bo'ladi:

a). Bevosita denitrifikasiyada nitrat kislota bilan amid birikmalari o'rtasida ro'y beradigan reaksiyalar vaqtida azot erkin holda ajralib chiqadi, natijada tuproq tarkibidagi nitratlar miqdori kamayadi; bu shakldagi denitrifikasiya jarayonida tirik mikroorganizm (bakteriya) lar qatnashmaydi:



b). Bilvosita denitrifikasiyada turli-tuman bakteriyalar ishtirokida o'tadi, ular molekulyar azotdan tashqari, ko'p miqdorda SO_2 gazi ajratadi, bu reaksiya natijasida to'plangan karbonat tuzlari hisobiga muhit (tuproq) ning ishqoriyligi kuchayadi.

Denitrifikatorlar fakultativ anaerob organizmlar bo'lib, **aerob sharoitda** uglevod, spirtlar, organik kislotalar va boshqa organik birikmalar bilan oziqlanayotganda ularni oksidlash uchun erkin kisloroddan foydalanadi. **Anaerob sharoitda** yashagan vaqtida esa moddalarni oksidlash uchun nitrat tuzlari tarkibidagi kislorodni sarflaydi. SHu paytda nitratlar tarkibidagi azot ammiak va molekulyar azotgacha qaytariladi. YUqorida aytib o'tilgan oksidlanish reaksiyalari natijasida hosil bo'lgan energiya denitrifikatorlarning hayot faoliyatida sarflanadi. Birikmadagi azotning molekulyar azotga aylanish reaksiyasi tubandagicha boradi:



Tuproqdagi nitrat tuzlarining denitrifikatorlar tomonidan parchalanishiga yo'l qo'ymaslik uchun tuproqni erkin havo bilan boyitish zarur. Buning uchun dehqonchilikda erlarni chopish va yumshatish tadbirlari qo'llaniladi. Er chopilsa, tuproqdagi nitrat tuzlari saqlanib qolishidan tashqari, nitrifikasiya jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalarning hayot faoliyati kuchayadi, natijada o'simliklar uchun zarur nitrat tuzlari miqdori ham ortadi.

Bu xil bakteriyalarga tubandagilar misol bo'ladi:

1. Denitrifikasiya jarayonini qo'zg'ovchi bakterium denitrifikans (Bacterium denitrificans) nomli bakteriya peritrix xivchinlangan harakatchan kichik tayoqchadan iborat bo'lib, spora hosil qilmaydi. U nitrit kislota tuzlarni erkin azotgacha parchalaydi.

2. Bakterium koli (Bacterium coli) nomli bakteriya ishtirokida esa nitratlarni ham parchalay oladi. Ichak tayoqchasi (Escherichia coli) kalta polimorf (o'zgaruvchan) tayoqchalar, bo'yi 0,5-1,0 mkm, peritrix xivchinlangan. Grammanfiy bo'yaladi, spora hosil qilmaydi. Ba'zi tur-xillari kapsula hosil qiladi. Fakultativ anaerob, oddiy oziq muhitlarida rN 7,2-7,8 va 37⁰S harorat qulay bo'lib yaxshi o'sadi.

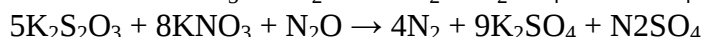
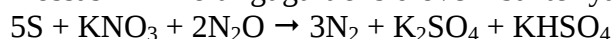
3. Axromobakter stutzeri (Achromobacter stutzeri) denitrifikatorlar qatoriga kirib bo'yi 0,5 mkm, eni 0,3mkm. U polyar (tayoqchani ikki tomonida) xivchinlangan harakatchan kichik tayoqchalardan iborat bo'lib, bir-biriga yopishib zanjir hosil qiladi. Sutni achitadi, shakarni parchalaganda gaz va peptonli muhitda H_2S hosil qiladi. Nitratlarni molekulyar azotgacha qaytaradi.

4. Ps. Fluorescens-harakatchan, tayoqchasimon.

5. Ps. Pyocyanea-tayoqchasimon, ko'k pigment hosil qiladi.

Ularning ichida termofillari ham bor (qulay rivojlanish harorati 55-65⁰S). Bularda denitrifikasiya jarayoni anaerob sharoitda bo'ladi.

Nitratlarni qaytarish xossasi ba'zi oltingugurt oksidlovchi bakteriyalarda ham bo'ladi:



Denitrifikasiya ham oksidlanish-qaytarilish jarayonidir. Bakteriyalari fakultativ anaerob bo'lib, kislorod ko'payib ketganda denitrifikasiya to'xtaydi. Anaerob muhitda nitratlar va organik moddalar etarli bo'lganda denitrifikasiya boshlanadi, muhitda kislorod etishmasa nitratlar kislorod berib qaytariladi. Muhitda rN-3,2-8,7 bo'lsa, bunda bakteriyalar yaxshi rivojlanadi.

Denitrifikasiya natijasida tuproqdan ma'lum miqdorda azot yo'qoladi. Hisoblashlarga ko'ra har yili denitrifikasiya natijasida tuproqdan 330 mln t gacha molekulyar azot atmosfera havosiga chiqib ketadi.

Sinov savollar:

1. Azotni tabiatda aylanishining umumiy sxemasi.
2. Ammonifikasiya deb nimaga aytiladi?
3. Nitrifikasiya va uning fazalari tavsifi?
4. Xemosintez nima, uni kim va qaysi mikroorganizmlarni o'rganish natijasida kashf qilgan?
5. Denitrifikasiya jarayoni haqida ma'lumot bering.

12 - mavzu: VIRUSOLOGIYA FANINING SOHASI, VAZIFALARI VA UNING RIVOJLANISH TARIXI

Reja:

1. Virusologiya fanining ahamiyati.
2. Odam, hayvon va o'simlik viruslarining keltiradigan zarari.
3. Viruslarning ochilishi va uning ahamiyati.
4. D. I. Ivanovskiy ishlarini ahamiyati.
5. Bakteriofaglarning kashf qilinishi.
6. F. V. Tvort, F. D. Errelb ishlarining ahamiyati.
7. Viruslar tabiati haqidagi D. I. Ivanovskiy, A. F. Vuds, J. Jonson D. Nortrop va V. A. Rijkovlarning fikrlari.

Virusologiya fanining ahamiyati. XVIII asr oxirlarida ishlangan ba'zi rasmlarda kishilarni shohli qilib yoki ular oyog'ining mol tuyog'iga o'xshatib chizilganligini ko'rish mumkin. Buning sababi shundaki, o'sha davrda, Angliyada odamlarni ancha kuchsiz o'tadigan mol chechagi bilan emlab, ularda odam chechagiga qarshi immunitet hosil qilish boshlangan edi. Ko'pchilik bunga shubha bilan qarar edi. Chunki ularda, bu xil emlash natijasida odamlarga molning tabiati o'tishi mumkin, degan fikr xukm surar edi.

Bunday emlash, aslida, Xitoy va Turkiya, keyinchalik esa Angliyada keng qo'llanilgan. Ammo bu emlash tadbiri yaxshi yo'lga qo'yilmaganligi sababli ko'pincha kasallikdan saqlash o'rniga kishilarning o'limiga sabab bo'lardi.

Angliya sut sog'uvchilarining ko'pincha mol chechagi bilan engil — elpi kasallanib, odam chechagi bilan og'rimasligi vrachlar e'tiborini jalb etdi. Kuzatishlar natijasida angliyalik Eduard Djenner chechak bilan og'rimaslik yo'lini topdi. U mol chechagi pufakchalari ichidagi suyuqlikdan odamlarni emlashda foydalandi. Emlangan kishilar mol chechagi bilan engil kasallansada, og'ir kasal bo'lgan odam chechagi bilan umuman kasallanmagan. Djenner bu usulni **vaksinasiya** deb atadi ("vaksa"-lotincha sigir degan ma'noni bildiradi).

Vaksinasiyaning asl sababi nima? Kishilarni vahimaga solgan chechak, poliomielit kasalliklari qaysi sabablarga ko'ra yuzaga keladi? Bu kasalliklarning tabiati qanday? degan savollarga yuz yillardan keyin, viruslarning kashf etilishi va ularning asl tabiati o'rganilgandan so'nggina javob topildi.

Odamlar, xayvonlar va o'simliklarning bir qancha yuqumli kasalliklari qadim zamonlardan beri ma'lum, ulardan eng xavflilari atrofga juda tez tarqalar, ko'plab aholi va hayvonlarning qirilib ketishi, o'simliklarning nobud bo'lishiga sabab bo'lar edi. Masalan, VI asrda o'lat kasalligidan Rim imperiyasining yarim aholisi, 1916 yili Nyu-Yorkda poliomielit kasalligidan 2000 kishi nobud bo'ldi va 7000 kishi shol kasalligiga uchradi. 1918 yildagi gripp epidemiyasidan Jahon bo'yicha 500 million kishi kasallagan bo'lsa, ulardan qariyb 20 millioni xalok bo'ldi. Bunga o'xshash misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Buyuk Fransuz olimi Lui Paster quturish kasalligi ustida uzoq vaqt tajribalar o'tkazib,

bu kasallikni vujudga keltiruvchi «sabablar» ning bosh va orqa miyada joylashganligini aniqladi. Lui Paster quturgan xayvon miyasining ma'lum qismidan namuna olib kasallik qo'zg'ash xususiyatini pasaytirdi va bu moddani sog'lom itga yuqtirilganda itning bu kasallik bilan kasallanmaganligini aniqladi. Natijada odamlar va xayvonlarda qutirish kasalligining oldini olish chorasini topildi.

Lui Pasterdan bir necha asr ilgari (980-18.06.1037) Abu Ali ibn Sino qutirish, qizamiq kasalliklarini paydo bo'lishi, davolash yo'llarini o'zini «Al-Qonun» nomli asarida ko'rsatib berdi.

Hozirgi zamon virusologiyasi va medisinasi «Orttirilgan immunitet tanqisligi sindromi-OITS» virusi tufayli insoniyat oldiga murakkab muammolarni qo'ydi. Bu virus 1970 yillardan boshlab sekin-asta dunyodagi barcha mamlakatlarga tarqala boshladi. Dunyo bo'yicha kasallangan odamlar soni hozirgi kunga kelib 60 milliondan oshib ketdi. Virus zarrasi 1981 yili birinchi marta Amerika Qo'shma SHtatlarida ajratib olindi. 1988 yilga kelib rasmiy ma'lumotlar bo'yicha 132 mamlakatda OITV (Orttirilgan immunitet tanqisligi virusi) bilan kasallangan odamlar soni 777 266 ta deb hisoblandi. Ular Amerika, Afrika, Evropa va Okeaniyadagi 33 mamlakatda aniqlandi.

OITS o'z irsiy manbasini kasallangan odam hujayrasining irsiy manbasiga kiritadi. U shu holatda yillab saqlanishi mumkin yoki faollashib organizm immun sistemasini o'ta pasaytirib nobud qilishi mumkin.

O'simliklar dunyosida virus kasalliklari, masalan lola gulining har xil tusda ochilishi, kartoshkaning kasallanishi, shaftolining sariq kasalligi qadimdan ma'lum. Virus kasalligi sababli bir yillik va ko'p yillik o'simliklardan olinadigan hosilning kamayib ketishi yoki bu o'simliklarning tag-tubi bilan yo'qolib ketishi kabi hollarni ko'plab uchratish mumkin. Masalan, Amerikaning shimoli — sharqida, shaftoli daraxtining sariq kasalligi keng tarqalgan yillari yuz minglab daraxtlar, Djordjiya shtatida esa, bu daraxtlarning «kalta bo'g'im» (ukorocheniya mejdu uzlami) kasalligiga uchrashi tufayli milliondan ortiq meva daraxti kesib tashlandi. Bu kasallikdan tashqari, SHimoliy Amerikada shaftolining 18 xil virus kasalligi aniqlandi. O'simliklar virus kasalligi tufayli G'arbiy Afrikada millionlab kakao daraxti yo'q qilib tashlandi. Dunyo miqyosida etishtiriladigan kartoshka xosili 10 foizgacha kamayadi.

Tamaki mozaikasi virusi ta'sirida Qo'shma SHtatlarining o'zida tamakidan kelgan zarar 18143,7 tonnani tashkil etdi. Angliya parniklarida etishtiriladigan pomidor hosilining kamayib ketishi ham virus kasalliklarining natijasidir.

Virus kasalligi ko'pgina o'simliklar, jumladan, qulupnay va malinaning qimmatbaho navlarining yo'kolib ketishiga sabab bo'lmoqda. Karam, lavlagi, dukkakli o'simliklar, qovoqsimonlar, gullar va hokazolarning ham viruslar bilan kasalanishi qishloq xo'jaligiga ko'plab zarar etkazadi.

Yillar o'tishi bilan bu kasalliklarni keltirib chiqaruvchi sabablar aniqlana boshlandi.

Ayniqsa, D. I. Ivanovskiy tomonidan viruslarning kashf etilishi mikroorganizmlar dunyosining juda kengligini va bakteriyalardan ham mayda bo'lgan hujayrasiz organizmlar mavjud ekanligini ko'rsatdi. Bular bakteriyalarni tutib qoluvchi chinni fil'tirlardan ham o'tuvchan, turli yuqumli kasalliklar tug'diruvchi hujayrasiz organizmlardirki, ular fanda **fil'tirlanuvchi viruslar** («virus» so'zi lotin tilida zahar degan ma'noni bildiradi) deb ataladi.

Viruslarning ochilishi va uning axamiyati. Fil'tirlanuvchi viruslar dastlab, 1892 yilda rus olimi Dmitriy Iosifovich Ivanovskiy tomonidai ochilgan edi.

D. I. Ivanovskiy 1887 yili qishloq xo'jaligida katta zarar keltirayotgan tamakidagi mozaika (chiporlanish) kasalligini o'rganishga kirishdi va bu kasallikning o'ziga xos belgilarini aniqladi. Mozaika doimo o'simlikning yosh barglaridan boshlanishi, so'ng o'simlik tanasiga tarqalishi, kasallangan barg rangining sekin - asta o'zgarib borishini aniqladi. Olib borilgan tajribalarda, kasallangan barglarda ajratib olingan hujayra shirasi bakteriyalarni tutib qoluvchi chinni fil'trdan o'tkazilib, fil'trat (fil'trdan o'tgan suyuqlik) bilan sog'lom o'simlik kasallantirilganda chiporlanish alomatlari sodir bo'ldi. SHuningdek chiporlanish kasalligiga uchragan o'simlikdan ajratib olingan va bakteriyalardan tozalangan hujayra shirasi bilan

ikkinchi sog'lom o'simlik, bu o'simlik ham kasallangandan so'ng, undan ajratib olingan shira bilan uchinchi o'simlik va hokazolar zaralantarilganda ham hujayra shirasining kasallantirish xususiyati saqlangan. Bu holat o'simlikda kasallik tug'diruvchi «sabab» ning ko'payishidan dalolat berdi. Keyinchalik D. I. Ivanovskiy kasallangan tamaki bargining ko'ndalang kesmalarini mikroskop ostida o'rganib, hujayra ichida «virus zarralari to'plami» mavjud ekanligini aniqlaydi. Hozirgi paytda bu to'plam uning sharafiga **«Ivanovskiy kristallari»** deb ataladi.

Ivanovskiyning bu kashfiyoti 1898 yilda yirik bakteriolog olim Beyerink tomonidan takrorlandi va to'la tasdiqlandi.

Bakteriofaglarning kashf etilishi. Angliyalik mikrobiolog F. V. Tvort 1915 yili mikroblarning ham kasallanishini aniqladi. Kasallik qo'zg'atuvchi bu agent bakteriyalarni tutib qoluvchi filitrdan osonlik bilan o'tadi. Mikroorganizmdan holi, deb o'ylangan bu suyuqlik, qaytadan mikroorganizmlarga qo'shilsa, mikroorganizmlar o'lar ekan. F. V. Tvort filitrlangan bu suyuqlikda mikroblardan ham mayda va mikroblarni o'ldiruvchi qandaydir tirik organizm bor deb, taxmin qildi va **bakteriofaglarning ochilish davrini** boshlab berdi. Xuddi shu davrda, kanadalik bakteriolog F. D. Errelъ dizenteriya mikroblarida kasallanish alomatlari borligini aniqladi. U dizenteriya bilan kasallangan kishi ahlatini bakteriyalarni tutib qoluvchi filitrdan o'tkazilib, dizenteriya bakteriyalariga qo'shilsa, dezenteriya bakteriyalarining nobud bo'lishini aniqladi va bakteriyalarni o'ldiruvchi-bakteriofaglarning kashf etilishiga katta hissa qo'shdi («fagos» so'zi grekcha bo'lib, «yutuvchi» degan ma'noni anglatadi).

Bakteriologiya usullarini keng ko'lamda qo'llanish hozirgi zamon medisiyasi tarmoqlarining tez rivojlanishiga turtki bo'ldi Ammo bu usul chechak, quturish kabi kasalliklar mohiyatini aniqlashga ojizlik qildi. Ko'p o'tmay D. I. Ivanovskiy yuqorida aytilgan kasallik qo'zg'atuvchilarning bakteriyalarni tutib qoluvchi filitrlardan o'tishi va odatdagi bakteriyalar o'sadigan oziqa muhitlarida ularning o'smasligini aniqladi hamda yuqumli kasalliklarni o'rganish sohasida yangi bir usul kiritdiki, bu usul hozirgacha o'z ahamiyatini yo'qotmagan.

D. I. Ivanovskiy kashfiyotidan keyii «qirov» kasalligi, qoramol o'lati, sariq, bezgak, parranda va qo'ylar chechagi, cho'chqalarning quturishi va o'lati, it o'lati, chechak, traxoma, poliomilet, bakteriofaglar, qizamiq va uchuq viruslari ochildi. Hozirgi vaqtda virusologik tadqiqotlar natijasida, viruslarning teri, miya, nerv hujayralari, o'pka, yurak, ichak, turli bezlar va organlarni zararlashi aniqlangan.

Bulardan tashqari hatarli o'sma kasalligining yuzaga kelishida ham viruslarni hisobga olinsa, hayvon va inson organizmining hamma to'qimalari viruslar bilan kasallanishi mumkin, degan xulosaga kelinadi.

Viruslar barcha tirik organizmlar uchun umumiy bo'lgan irsiyat mexanizmlari oqsil va nuklein kislota sintezini o'rganishda eng qulay ob'ekt bo'lib kelmoqda. Keyingi yillarda biologiya fanida bo'ladigan katta yutuqlar virusologiyani mustaqil fan sifatida ajralib chiqishiga sabab bo'ldi

Virusning modda yoki tirik mavjudot ekanligi haqidagi masala viruslar kashf etilgandan beri olimlar orasida qizg'in bahslarga sabab bo'lib kelmoqda. D. I. Ivanovskiy ularning tirik mavjudot, eng mayda mikroorganizm ekanligini isbotlagan bo'lsa, 1899 yili A. F. Vuds unga qarshi chiqib, tamakidagi mozaika kasalligini tamaki tarkibidagi ayrim fermentlar vujudga keltiradi deb viruslarning tirik organizm ekanligini inkor etdi. Bu fikrni 1943 yili M. V. Vuds qo'llab, viruslarni normal o'simlik mitoxondriyasidan hosil bo'luvchi oksidlovchi ferment deb atadi. Virus protoplazma yig'indisi, bu protoplazma hashoratlar vositasida o'simlikka o'tib, unda ko'payib, kasallantirish xususiyatiga ega bo'lishi mumkin, degan fikr 1942 yili J. Jonson tomonidan ilgari surildi. Viruslar modda almashinishining o'zgarishi natijasida paydo bo'lishi mumkin, degan kuqtai nazar esa mashhur biokimyogar D. Nortrop (196Z) tomonidan ilgari surildi. Sobiq Sovet virusologlaridan V. A. Rijkov, virusning hujayraga kirishidan to uning o'ziga o'xshash virus zarrachalarini hosil qilishgacha bo'lgan

jarayonlarining bizga unchalik ma'lum emasligini ta'kidlab virus hujayraga kirgandan so'ng ko'payib, oddiy mikroskop yordamida ko'rish mumkin bo'lgan tanachalar hosil qilishini ko'rsatdi.

Virusologiyaning taraqqiy etishi natijasida viruslarning ko'plab xususiyatlari ochila boshladi. Elektron mikroskop yordamida bakteriofaglarining umumiy morfologiyasi o'rganildi va ularning irsiy modda DNK (dezoksiribonuklein kislota) tutuvchi boshcha, qisqarish xususiyatiga ega oqsil qobiq bilan o'ralgan dumcha va quticha qismida joylashgan o'zak va fibrillardan tashkil topganligi va bakteriofag o'z DNK sini bakteriya hujayrasiga «shpris» mexanizmi vositasida kiritishi, hujayra ichida o'ziga o'xshash bakteriofaglarni hosil qilishi, DNK ning reduplikasiyasi, bakteriofag strukturasida qatnashuvchi oqsillar sintezi va virusning etilishi kabi jarayonlar aniqlandi.

Sobiq Sovet virusologiyasining ko'zga ko'ringan nomoyondalaridan V. N. Jdanov viruslar organik dunyoning bir qismi bo'lishi bilan birga, boshqa tirik mavjudotlardan bir qator xususiyatlari bilai ajralib turishini ko'rsatadi. Viruslar tarkibida DNK yoki RNK (ribonuklein kislota) uchraydi, o'z kattaliklari bilan viruslarga yaqin turadigan rikketsiyalar, xlamidazoolar va mikoplazmalarda esa, ikkala tip nuklein kislota uchraydi. Viruslar ko'payganda, ularning tarkibiy qismlari bo'lgan oqsil va nuklein kislotalari hujayraning boshqa-boshqa joylarida hosil bo'lib, virion tashkil topish jarayonida ular qo'shiladi. Viruslar parazitligi organizm hamda hujayra darajasida bo'lmasdan, balki genetik darajada amalga oshadi. Viruslar hayotning o'ziga xos shakli bo'lib, maxsus usullar yordamida o'rganiladi.

Viruslarga qarshi ko'rash choralarini ishlab chiqish uchun ularni o'ziga xos metabolizimini o'rganish va viruslar kimyoterapiyasidan foydalanish lozim. Purin, pirimidin asoslari analoglar, oksibenzilimidazol tipidagi birikmalar, interferonni qo'llanishga intilishlar viruslar kimyoterapiyasidagi dastlabki qadamlardandir.

Sinov savollari:

1. Eduard Djennerni ishlarining ahamiyati?
2. Qaysi virus va qachon eng katta epidemiyaga sabab bo'lgan?
3. Qaysi o'simlik viruslari daraxtlarning butunlay kesib tashlashga sabab bo'lgan?
4. Viruslar kim tomonidan kashf qilingan?
5. Bakteriofag nima va u qanday organizmlarni kasallantiradi?
1. Virusning tabiati haqida nimalarni bilasiz?

Foydalanilgan adabiyotlar

- Mishustan E.N., Emsev V.G. Mikrobiologiya. M. Kolos, 1987.
- Nizametdinova YA.F., Mansurova M.L., Muzaffarova I.A., Kondratyeva E.V., Vaxabov A.H., Mikrobiologiyadan amaliy mashg'ulotlar . Metodik qo'llanma. Toshkent. ToshDU. 1992
- Vahobov A.H. O'simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo'llash (Uslubiy ko'rsatma) ToshDU 1991.
- Burxonova X.K., Murodov M.M. Mikrobiologiya. Toshkent. "O'qituvchi", 1975.
- Mishustin E.N., SHil'nikova V.K. Biologicheskaya fiksatsiya atmosfernogo azota. M., Nauka, 1968.
- Mustaqimov G.D. O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiyasi asoslari. Toshkent. O'qituvchi, 1978.
- Vahobov A.H., Inog'omov M. Mikrobiologiya (Ma'ruzalar matni). Toshkent. ToshDU nashriyoti. 1999 y.
- Vahobov A.H., Inog'omov M. Mikrobiologiya va virusologiya asoslari. Toshkent «O'qituvchi», 1999.
- Inog'omov M. Mikrobiologiya va virusologiya asoslari. Toshkent. «O'qituvchi». 1983.
- Musaea SH. M., Xolmuradov A.G'. Mikrobiologiya atamalarining ruscha – o'zbekcha izohli lo'g'oti. Toshkent "Fan" 1995.
- Mustafaev S., Nazarov O., Suvonov P. Tabiat muhofazasi va ekologiyasiga oid ruscha – o'zbekcha izohli lug'at. Toshkent "Mehnat" 1995.
- Mustaqimov G. D. O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslaridan amaliy mashg'ulotlar. Toshkent. «O'qituvchi» - 1977