

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

GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI

“OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI

**«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI
VA BIOTEXNOLOGIYASI»**
fani bo'yicha

O`QUV - USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi: 300 000-Ishlab chiqarish.Texnik soha

Ta'lim sohasi: 320 000-Ishlab chiqarish texnologiyasi

Ta'lim yo'nalishi: 5321 000-Oziq-ovqat texnologiyasi
(mahsulot turlari bo'yicha)

GULISTON- 2021

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil 5-maydagi 344-sonli buyrug'ining 3- ilovasi bilan fan dasturi asosida tayyorlangan.

Tuzuvchilar: M.Hamdamiy –GULDU “Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrasii
o'qituvchisi

A.Tashmurotovi.-GULDU.“Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrasii
o'qituvchisi

Taqrizchi - GULDU

O'quv-uslubiy majmua Guliston Davlat universitetining ilmiy uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va o'quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

(_____ - yilish bayoni, _____ 2021y.)

MUNDARIJA

1-MAVZU: KIRISH. OZIQ –OVQAT MIKROBIOLOGIYASI O'TMISHDA, HOZIR VA KELAJAKDA

Reja:

1. *Oziq –ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fani va uning rivojlanishi.*
2. *Oziq –ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fanining maqsadi va vazifalari.*
3. *Fanning paydo bo'lishiga hissa qo'shgan xorijiy va mahalliy olimlar haqida ma'lumotlar.*
4. *Fanning erishgan yutuqlari va muammolari.*

Tayanch s'oz va iboralar:

Mikrobiologiya, mikroorganizmlar, viruslar, bakteriyalar, arxeylar, bakteriofaglar, bakteriyalar, biotexnologiya, rikketsiyalar, mikoplazma, sut-kislotali bijg'ituvchi bakteriyalar.

1. Oziq –ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fani va uning rivojlanishi, maqsadi va vazifalari. Mikrobiologiya (lotin tilida mikrobiologiya – micros-mayda, bios-hayot, logos-fan) mayda ko'zga asbobsiz ko'rinmaydigan organizmlarning morfologiyasi anatomiyasi, ko'payishi va rivojlanishi, hayotiy jarayonlari, o'zgaruvchanligini, sistematik holati, tabiatda tarqalishi va h.k. larni o'rganuvchi fan.

Hozirgi kunda bu fan umumiy, qishloq xo'jaligi, sanoat, tibbiyot, veterinariya, dengiz va kosmik mikrobiologiyalariga tarmoqlanib ketgan.

Mikrobiologiya kun sayin rivojlanib bormoqda, u ayniqsa, bioximiya, molekulyar biologiya, biotexnologiya, fitopatologiya, epidemiologiya, genetika va boshqa fanlar bilan uzviy bog'liqdir.

Mikroorganizmlar kichik o'lchamga ega bo'lishidan qathiy nazar tabiatda moddalar almashinuvida, murakkab organik moddalarning parchalanishida faol ishtirok etadilar.

Mikroorganizmlarga viruslar, bakteriyalar, arxeylar, bakteriofaglar, bakteriyalarga yaqin turadigan aktinomitsetlar, ba'zi bir zamburug'lar, rikketsiyalar, mikoplazma va boshqalar kiradi.

Tabiatda moddalarning almashinuvida, ko'pgina foydali qazilmalar (torf, toshko'mir, neft) hosil bo'lishida, turli organik moddalarning chirishida mikroorganizmlarning ahamiyati katta.

Oziq-ovqat sanoatida qatiq, kefir, qimiz, pishloq tayyorlash sut-kislotali bijg'ituvchi bakteriyalarning, novvoychilik, turli ichimliklar tayyorlash (spirt, vino) esa, achitqi zamburug'larning faoliyatlariga bog'liq bo'lgan jarayonlardir.

Ko'pgina mikroorganizmlar turli fiziologik faol moddalar: fermentlar, vitaminlar, aminokislotalar, biologik stimulyatorlarni sintez qilish xususiyatiga egalar.

Qishloq xo'jaligida ham mikroorganizmlar muhim rol o'ynaydi, chunki ularning faoliyati natijasida tuproqda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziq moddalar to'planadi, tuproqning unumdorligi ortadi, buning oqibatida ekinning hosili ham yuqori bo'ladi.

Tuproqda sodir bo'ladigan jarayonlarning deyarli barchasi undagi mikroorganizmlarning faoliyatiga bog'liq, masalan, tabiiy tuproq hosil bo'lish jarayonlari,

yerni o'g'itlash, sug'orish, tuproqda ro'y beradigan fiziologik ishqoriylik va kislotalikni yo'qotish, tabiatdagi turli xil moddalarning o'zgarishi va boshqalar mikroorganizmlar faoliyati bilan chambarchas bog'liq.

Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarni o'rganish, bir qator bakterial o'g'itlarni ishlab chiqishga (nitragin, azotobakterin, fosforobakterin va h.k.) va ulardan qishloq xo'jalik amaliyotida foydalanilish orqali tuproqning unumdorligi va o'simliklarning hosildorligini oshirishga imkon yaratdi.

Mikroorganizmlar tabiatda ko'pgina yuqumli kasalliklarning qo'zg'atuvchilari ekanliklarini, ularni suv va havo orqali tarqalishlari qadimdan ma'lum bo'lgan. Mikrobiologlarning tinimsiz mehnati tufayli hozirgi paytda har bir kasallikning qo'zg'atuvchisi aniqlanib, davolash usullari ham topilgan. Ko'pgina farmatsevtika fabrikalari aktinomitsetlar, zamburug'lar va bahzi bir bakteriyalarning hayotiy faoliyati mahsuli bo'lgan antibiotiklar ishlab chiqaradilar.

XX asrda mikrobiologiyadan viruslar dunyosini o'rganuvchi virusologiya fani ajralib chiqdi. Bu fanning asoschisi (1892 y.) rus olimi D.I.Ivanovskiydir. Ba'zi kasalliklar: quturish, qizamiq, chechak, poliomielit kabilarning qo'zg'atuvchilarining faqatgina morfologiyasini elektron mikroskop kashf qilingandan so'nggina o'rganish mumkin bo'ldi.

Biotexnologiya yoki biologik jarayonlar texnologiyasi biologik agentlar yoki ularning majmualaridan (mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvon hujayralari, ularning komponentlaridan) kerakli mahsulotlar ishlab chiqarish maqsadida, sanoatda foydalanish degan ma'noni beradi.

Adabiyotlarda "Biotexnologiya" atamasiga mutaxassis olimlar tomonidan turli xil ta'riflar berib kelinmoqdaki, fanning hozirgi rivojlangan davrida ham birorta aniq to'xtamga kelinmagan. Quyida biotexnologiya sohasining yetuk olimlari tomonidan ushbu atamaga berilgan ta'riflarga to'xtalib o'tamiz.

a) Anbash, A.Xemferi, N.Millislarning (1975) fikriga ko'ra "Biotexnologiya" - yangi biokimyoviy ishlab chiqarishlar mahsulidir (vitaminlar, antibiotiklar).

b) "Biotexnologiya - moddalarni biosintez usuli orqali oziqa olish fanining bo'limi bo'lib, u "bioinjeneriya" sohasi bilan bog'liqdir.

v) A.Xasting (1983) fikri bo'yicha "Biotexnologiya" - pivo, vino, pishloq, vitaminlarni sanoat asosida ishlab chiqarish jarayonidir.

g) 1980 yilda o'tkazilgan Yevropa federatsiyasi Kengashining muhokamasida "Biotexnologiya" - biologik tizimlar asosidagi sanoat jarayoni deb qaralgan.

d) 1983 yil Bratislavada bo'lib o'tgan kengashda "Biotexnologiya" -moddalarni katta miqdordagi sanoat asosida (biokatalizatorlar orqali) olish va atrof muhitni himoya qiladigan fan deb ta'riflangan.

e) A.A.Baev (1986), Yu.A.Ovchinnikov (1982) "Biotexnologiya" biologik jarayonlarni ishlab chiqarishga joriy etish to'g'risidagi fan deb ta'riflashgan.

Bizning fikrimizcha biotexnologiya – inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan modda va birikmalarni tirik hujayralar va organizmlar hamda ularni metabolitlari yordamida, katta hajmda tayyorlash degan ma'noga to'g'ri keladi. Darhaqiqat biotexnologik jarayonlardan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari va to'qimalari, hujayra organellalari, ularni o'rab turgan membranalardan sof holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar,

dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish (sintez qilishda), tabiiy qazilmalardan sof holda metall ajratish, oqova suvlarni tozalash va qishloq xo'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlash kabi sohalarda keng foydalaniladi.

Fan sifatida o'tgan asrning 60-yillaridan shakllana boshlagan biotexnologiyaning tarixiga chuqurroq nazar tashlasak mikroorganizmlar yordamida "bijg'itish", "achitish" jarayonlari insoniyat tomonidan qadimdan keng ishlatilib kelinayotganligining guvohi bo'lamiz.

Mikrob biotexnologiyasining rivojlanish tarixi ko'p ma'noda XX-asrning ikkinchi yarmi bilan bog'liq. O'tgan asrning 40-yillarida mikroorganizmlardan penitsillin olish texnologiyasining yaratilishi bu fan rivojida ijobiy burilish yasadi. Penitsillin ishlab chiqarilishining yo'lga qo'yilishi va muvaffaqiyat bilan ishlatilishida keyingi avlod antibiotiklarini qidirib topish, ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish va qo'llash usullari ustida ishlarni tashkil qilish zarurligini oldindan belgilab qo'yiladi. Bugungi kunda yuzdan ortiq antibiotiklar ishlab-chiqarish texnologiyalari hayotga tadbqiq qilingan.

Antibiotiklar ishlab-chiqarish bilan bir qatorda aminokislotalar, fermentlar, gormonlar va boshqa fiziologik faol birikmalar tayyorlash texnologiyalari ham yaratila boshlandi. Bugungi kunda tibbiyot va qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan aminokislotalar (ayniqsa organizmda sintez bo'lmaydigan aminokislotalar), fermentlar va boshqa fiziologik faol moddalar ishlab chiqarish texnologiyalari yo'lga qo'yilgan.

Oxirgi 20-30 yilda, ayniqsa mikrob oqsilini olish texnologiyasi rivojlanib ketdi. Insoniyat uchun o'ta zarur bo'lgan bu mahsulotni ishlab chiqarish bilan bir qatorda undan unumli va oqilona foydalanish yo'llari amalga oshirilmoqda. Oqsil ishlab chiqarishda har xil chiqindilardan (zardob, go'sht qoldiqlari) va parafindan foydalanish mumkinligi isbotlangan. Hozirgi paytda buning uchun metan va metanoldan foydalanish mumkinligi ham ko'rsatib o'tilgan. Keyingi vaqtda mikrob biotexnologiyasining rivojlanishi, immobillashgan (maxsus sorbentlarga bog'langan) fermentlar va mikroorganizmlar ishtirokida tayyorlash texnologiyalarining yaratilishi bilan uzviy bog'liq bo'ldi. Immobilizatsiya qilingan fermentlarning har xil jarayonlarda ishlatilishi (fermentlar muhandisligi) bu biokatalizatorlardan foydalanishni yanada faollashtirib yubordi. Endilikda fermentlar bir marotaba emas, bir necha marotaba uzluksiz (hatto bir necha oylab) ishlatiladigan bo'lib qoldi.

Mikroorganizmlar faoliyati va imkoniyatidan foydalanish, ularning hosildor turlarini (shtammlarini) yaratish bilan bog'liq. Bunday vazifani mikrobiologlar bilan uzviy hamkorlikda genetiklar va gen muhandisligi usullaridan xabardor bo'lgan mutaxassislar amalga oshiradilar. Mikrob preparatlarini ishlab chiqarishni faollashtirishning yana bir yo'li ikki yoki undan ortiq bo'lgan, biri ikkinchisining faolligini oshirib bera oladigan (simbiozda ishlaydigan) mikroorganizmlar assotsiatsiyasidan foydalanishdir. Bu yo'l hozirgi vaqtda fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar va metan gazi olishda, hamda oqova suvlarni tozalash jarayonlarida keng qo'llanilib kelinmoqda.

Biotexnologiyaning asosini mikrob faoliyati tashkil qiladi. Shunday ekan faol mikroorganizmlar yaratish, ularni faglardan va tashqi salbiy muhit tahsiridan asrash masalalari ham eng muhim vazifalardan biridir.

Shu kabi qator o'ta muhim muammolarni yechishda nafaqat mikrobiologlar, biokimyoglarlar, biotexnologlar, balki muhandislar va texnologlar ishtirok etishlari zarur bo'ladi.

Bu esa, biotexnologiya fanini yaxshi o'zlashtirib olish uchun yuqorida eslab o'tilgan fanlardan xabardor bo'lmoqlikni taqozo etadi.

Fanning paydo bo'lishiga hissa qo'shgan xorijiy va mahalliy olimlar haqida ma'lumotlar, erishgan yutuqlari va muammolari.

Mikroorganizmlar kashf qilinmasdan avvalroq ham, inson qatiq, vino tayyorlashda, non pishirishda mikrobiologiya jarayonlaridan keng foydalanib kelgan. Odamzot har xil kasalliklar bilan to'qnash kelgan, o'latlarni boshidan kechirgan. Muqaddas kitoblarda ham bu haqida aytib o'tilgan bo'lib, kasallik oqibatida o'lganlarni yoqib yuborishni, yuvinishni va tozalikga rioya qilishni tavsiya qilingan. Qadim zamonlardayoq shifokorlar va tabiatshunoslar ko'pgina yuqumli kasalliklarning kelib chiqish sabablarini izlay boshlaganlar. Masalan, bizning eramizdan oldin yashagan qadimgi dunyo vrachi **Gippokrat (460 - 377 yillarda)**, **Lukretsiy (95 - 55 yillarda)** va o'sha davrning boshqa yirik olimlarining ishlarida turli-tuman yuqumli kasalliklarning sababchisi tirik tabiatga xos ekanligi ko'rsatilgan edi.

15 asrgacha kasalliklarning sabablari kasal tuqdiruvchi «miazmalar» (havoda tarqalgan ayrim bug'simon moddalar) deb hisoblashgan. Keyinchalik italiyalik vrach Frakastro (1478-1553 yillar) bir individumdan ikkinchisiga o'tadigan «kontagiy»lar mavjudligi haqidagi nazariyani ilgari suradi.

Osiyo xalqlari chechak, lepra (moxov) va boshqa kasalliklar to'qrisida ma'lumotlarga ega edi. **Abu Ali ibn Sino (980-1037)** bu kasalliklarning sababchilari tirik mavjudotlar ekanligini va ular suv va havo orqali tarqalishini aytgan edi.

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

Mikroorganizmlarning ochilishi birinchi mikroskopni kashf etilishi bilan boqliqdir. Birinchilar qatori **Gans va Zaxariy Yansen**, so'ngra **G.Galiley va K.Drebbelq** tomonidan eng sodda mikroskoplar yaratildi va yanada takomillashtirildi.

Mikroorganizmlar haqida yanada ko'proq ma'lumotlar to'plagan shaxs mikrobiologiya tarixining «**morfologiya**» **davrini** boshlab bergan gollandiyalik **Antoni van Levenguk(1632-1723)** bo'ldi (1- rasm).

Levenguk shishadan ziynat buyumlar yasaydigan korxonada ishlar edi. U shisha linzalar yasab, ulardan mayda narsalarni kattalashtirib ko'radigan asbob – sodda mikroskop yasaydi. U o'z mikroskopida ko'lmak suv tomchilarini, tish kiridan tayyorlangan preparatlarni, turli xil organik moddali suvlar (qaynatmalar) ni tekshirib, ular ichida har tomonga qarab harakatlanuvchi tirik mavjudotlarni ko'zatadi va ularning rasmlarini chizadi. U shu ko'rgan mavjudotlariga “tirik hayvonchalar” – «Animalkula viva» deb nom beradi. O'z izlanishlari natijalarini u Londondagi qirollik ilmiy jamiyatiga bildiradi. 1677 yili mazkur ilmiy jamiyat Levenguk ishlarini qaytadan tekshirib ko'radi va uning natijalari haqiqat ekanligini tan oladi.

Keyinchalik u o'z ilmiy izlanishlarini «Anton Levenguk kashf etgan tabiat sirlari» degan kitobida (1695) ta'riflab beradi. Ularni yumaloq, har xil o'zunlikdagi tayoqchasimon, bukilgan shaklli mayda mavjudotlar ekanligini tasvirlab beradi.

Rossiyada birinchi mikroskop XVIII asrning 30 - yillarida Ivan **Belyaev** va Ivan **Kulibinlar** tomonidan kashf etilgan.

Rus olimi, harbiy vrach **D.S.Samoylovich** (1744-1805) mikroskopik tekshirishlar yordamida toun (chuma) kasalligini qo'zqatuvchisini 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 to'zilishini emas, balki fiziologiyasini ham o'rganishga imkon berdi. Mikroskopning ixtiro etilishidan boshlab mikroorganizmlar to'qrisida qilingan ishlar mikrobiologiya tarixida 1 davr «**Mikrobiologiya rivojlanishining morfologiya davri**» deb yuritiladi.



1-rasm. Mikroskopning birinchi ixtirochisi va bakteriyalar olamini kashf qilgan olim Anton van Levenguk (1632 – 1723

Shved olimi **K.Linney** (1707-1778) hamma tirik mavjudotlarni bir sistemaga solgan bo'lsa ham, mikroorganizmlarni bir «xaos» (tartibsiz, tartibga solib bo'lmaydigan) guruhga kiritadi.

Mikroorganizmlarning birinchi sistematikasi daniyalik **Myullerga** (1786) taalluqlidir. U suv va tuproqdagi «animalkullar» ni sistemaga soladi va ularning «infuzoriyalar» deb atadi. Sekin-asta mikroorganizmlarni o'rganish ko'lamini kengayta boshladi.

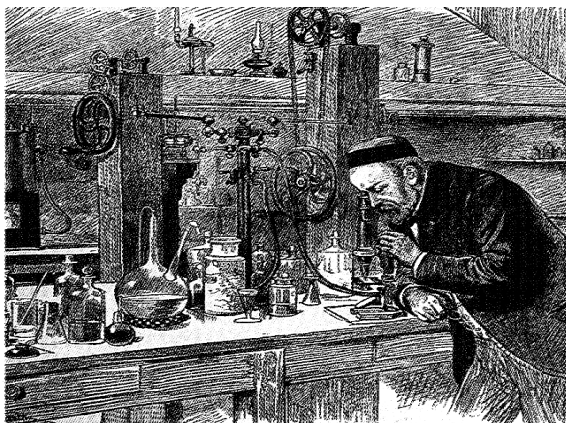
Keyinchalik **M.M.Terexovskiy** (1740 – 1810) ham mikroorganizmlar ustida ishlab «Sarstvo info'zoriy Linneya» degan mavzuda doktorlik dissertatsiyasini yoqladi (1770). U har xil qaynatmalardagi mikroorganizmlarni o'rgandi. Temperatura, elektr toki va zahar ta'sirida mikroorganizmlarning halok bo'lishini aniqladi. 1835 yil **Erenburg** «Infuzoriyalar mukammal organizmlardir» degan mavzuda ilmiy asar yozdi va hamma tuban jonzoatlarni 22 ta sinfga bo'ldi va unga infuzoriyalar atlasini kiritib, 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 u «Infuzoriyalar bo'limi» deb ataldi. Shu vaqlar **F.Kon (1828-1898)** va **K.Negelilar (1817 - 1891)** bakterilardan ba'zilarining tabiatini o'rgana boshladilar.

Mikroorganizmlarni o'rganishning ikkinchi davri - «**fiziologiya davri**» - buyuk fransuz olimi **Lui Paster (1822-1895)** ishlaridan boshlandi. U ko'pgina bijg'ish jarayonlarining, yaxni spirtli, sut kislotali, sirka kislotali bijg'ish hamda boshqa tur bijg'ishlarning biologik mohiyatini aniqladi (2- rasm).

Har bir bijg'ish jarayonining o'z mikroorganizmlari borligini tajribalar bilan isbotladi. U yana chirish jarayonlarining ham alohida mikroorganizmlar ta'sirida borishini ko'rsatdi. Lui Paster kuydirgi, quturish, 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) va **pasterlash** usullarini kiritdi. **Aristotel va Vergiliylarning** «O'z - o'zidan tug'ilish» nazariyalarining asossizligini ko'rsatdi. Oziqa muhit yaxshilab sterillansa, unda hech qanday mikroorganizmning paydo bo'lmasligini asoslab berdi. Paster tovuqlar xolerasini o'rganish jarayonida sog'lom tovuqqa kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasini yuborilganda tovuqlarning kasallikka chalinmasligini ko'zatdi. Xuddi shu ishni u kuydirgi kasalligi bilan kasallangan mollarda ham qaytardi va ijobiy natijalar olishga muvaffaq bo'ldi. Hayvonlarni kuchsizlantirilgan (42-43°C temperaturada o'stirilgan) kuydirgi tayoqchalari bilan kasallantiradi. Kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasini bilan emlaganda hayvonlarda kuydirgi bakteriyasiga qarshi immunitet hosil bo'lishini aniqladi. Paster kuydirgi kasalligini o'rganib «la'natlangan dalalar» sirini ochdi.



2 - rasm. Mikrobiologiyaning fiziologiya davri asoschisi Lui Paster (1822 - 1895)

Pasterning qutirish kasalligini o'rganish borasidagi ishlari ham o'ta katta ahamiyatga molikdir. U qutirgan itlar so'lagini mikroskop ostida tadqiq qilganda undagi mikroorganizmlarni ko'rishga muyassar 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'zgatuvchini» oldi va u bilan hayvonlarni emlab sog'lom hayvonlarni kasallikdan saqlab qolish yo'llarini

topdi. Bunday emlashlar, **antirabik** - qutirishga qarshi emlashlar deyilib, juda keng ko'lamda tarqaldi. Bu ishlar yangi fan - **immunologiya**ning paydo bo'lishiga asos soldi. Lui Paster Fransiya meditsina 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. Mechnikov, Vinogradskiy, Gamaleya, Xavkin, Sklifasovskiy va boshqalar shular jumlasidandir.

XIX asrda ko'p mamlakatlarda **meditsina mikrobiologiyasi** rivojlandi. Meditsina mikrobiologiyasining rivojlanishiga nemis olimi **Robert Kox** (1843 - 1910) ko'p hissa qo'shdi. U sof mikrob kulturasini ajratish uchun qattiq (quyuq) oziq muhitidan foydalanishni taklif etadi. Odam va qoramollarda sil kasalligini qo'zgatuvchisini hamda vabo vibrionini ajratib olishga muvaffaq bo'ldi, mikroskopik metodlarni takomillashtirdi, immersion sistemani qo'llashni va mikrofotografiyani amaliyotga kiritdi.

I.I.Mechnikov (1845 - 1916) fagotsitoz va uning immunitetdagi ahamiyati haqida to'liq ta'limot yaratdi, chirituvchi va sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalarning antagonizmini aniqladi va vabo kasalligini o'rganishga o'z hissasini qo'shdi. Rossiyada birinchi bakteriologik stansiya tashkil etdi. Uning rahbarligi ostida yirik mikrobiologlar: G. N. Gabrichevskiy, A. M. Bezredka, I. G. Savchenko, L. A. Tarasevich, N. F. Gamaleya, D. K. Zabolotniy va boshqalar etishib chiqdi.

Mikrobiologiya fanining rivojlanishida **D. I. Ivanovskiy (1864-1920)** alohida rol o'ynadi. U tamaki barglarining mozaika kasalligini o'rganib, 1892 yilda filtrlanuvchi viruslarni aniqladi va virusologiya faniga asos soldi.

Tuproq mikrobiologiyasi bo'yicha ham ancha ishlar qilindi. **SHlezing va Myuns** kabi fransuz olimlari nitrifikatsiya jarayonini o'rgandi. Tuproqda uchraydigan mikroorganizmlarni va ularning moddalar almashinuvidagi rolini aniqlashda **S.N.Vinogradskiyning (1856 - 1955)** hissasi katta bo'ldi. U **xemosintez** jarayonini nitrifikatorlar, oltingugurt va temir bakteriyalari misolida aniq ko'rsatib berdi. Bu jarayonlarni chuqur o'rganib «Xemosintez» (kimyoviy energiya ishtirokida suv va CO₂ dan organik moddalar hosil bo'lishi) jarayonini ochish sharafiga muyassar bo'ldi. Tuproqda erkin holda hayot kechiruvchi anaerob bakteriya klostidium pasterianumni, sellulyozani parchalovchi bakteriyalarni ham Vinogradskiy topdi va ko'pgina yangi metodlarni kiritdi va «**Tuproq mikrobiologiyasi**» asarini yaratdi.

M.Beyerink tuproqda uchraydigan erkin azot o'zlashtiruvchi bakteriyalardan azotobakterni aniqladi. **G.Gelqrigelq va G.Vilqfor** tuproq mikrobiologiyasi ustida ish olib borib, 1880 yilda tugunak bakteriyalar bilan dukkakli o'simliklar orasidagi simbiozni aniqlab, dukkakli o'simliklarning azot o'zlashtirishi ular ildizidagi tuganaklarga bog'liq ekanligini ko'rsatib berdilar.

Sekin-asta to'plangan materiallar, ayniqsa, nafas olish va bijg'ish jarayonlari ximizmini aniqlash ishlari mikrobiologiya rivojlanishidagi **uchinchi davr «mikrobiologiya bioximiya yo'nalishi»**ga turtki bo'ldi. Nafas olish va bijg'ish jarayonlarini ximizmini aniqlashda **S.P.Kostichev, V.S.Butkevich, V.N.SHaposhnikov va N.D.Irusalimskiy**lar katta hissa qo'shganlar.

Chirindi moddalar va tuproq strukturasi hosil bo'lishidagi tuproq mikroorganizmlarining rolini tushuntirishda **I.V.Tyurin, M.I.Kononova** va boshqalar, **mikroorganizmlar ekologiyasini** o'rganish sohasida **B.L.Isachenko, E.N.Mishustin, N.M.Lazarevlar**, tuproq va rizosferadagi turli xil bakteriyalarning aktivligini aniqlashda **N.G.Xolodniy, V.S.Butkevich, N.A.Krasilnikov, E.F.Beryozova, Ya.N.Xudiyakov** va boshqa olimlarning ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Keyingi yillarda mikrobiologiya texnikasini rivojlantirishga o'z hissalarini qo'shgan olimlar **B.F.Perfilqev va D.L.Gabellardir**. Ular yaratgan kapillyar mikroskopiya metodi ko'pgina cho'kindilarda uchraydigan yirtqich bakteriyalarni topishga yordam berdi.

O'tgan asrning oxiridan boshlab mikrobiologiyaning yana bir tarmogi bo'lgan **suv va geologiya mikrobiologiyasi** rivoj topdi. **G.A.Nadson, B.L.Isachenko, M.A.Egunov, V.O.Tauson, V.S.Butkevich, A.E.Kriss, A.S.Razumov** va boshqalar bu tarmoqning rivojlanishiga katta hissa qo'shdilar. **G.A.Nadson** va uning shogirdi **G.S.Filippov** 1925 yilda achitqi zamburug'lariga turli nurlarni ta'sir etdirib, ulardan mutantlar oldilar.

Mikrobiologiya sohasida shunday katta kashfiyotlarning ochilishi mikroskopik texnikaning rivoj topishi bilan chambarchas bo'qlikdir. 1873 yilda **Ernest Abbe** mikroskoplar uchun linzalar sistemasini takomillashtirgan, 1903 yilda **Zidentopf va Jigmondi** ulqtramikroskopni, 1908 yilda **A. Kyoller va Zidentopf** birinchi lyuminessent mikroskopni kashf etgan bo'lsalar, nihoyat **1928-1931** yillarga kelib birinchi **elektron mikroskop** yaratildi. 1934 yili **F.Sernike** fazo-kontrast prinsipini takomillashtirdi. Elektron mikroskopda 0,02 nm dan to 7 A gacha va undan ham mayda buyumlarni ko'rish mumkin bo'ldi. Bu kashfiyotlar mikrobiologiyaning yana bir qirrasini, mikroorganizmlarning ultrastrukturalarini o'rganishga turtki bo'ldi. Oddiy yorug'lik mikroskoplarida faqatgina tayoqcha bo'lib ko'ringan bakteriyalarni nanometrlar bilan o'lchanadigan xivchinlari, fimbriylari, piliylari, hujayra devori va uni birnecha qavatdan iboratligi, sitoplazmatik membrana va uning noziq strukturalari, sitoplazma uning tarkibidagi yadro moddalari, ribosomalar va zahira moddalarini borligi aniqlandi.

Mamlakatimizda mikrobiologiya fanining rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli uning nazariy va amaliy masalalar bilan bo'qliq 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.

Mikrobiologiyaning rivojlanishida mikroskopik texnika. Yuqorida aytib o'tilgandek, mikroskopik texnikaning taraqqiy etishi, uning ko'rsatish qobiliyatining oshishi mikroorganizmlarni o'rganishni yanada jadallashtirdi. **Qorong'i maydonda ko'rish, lyuminessent mikroskop, fazo-kontrast mikroskop va elektron mikroskoplarning** yaratilishi mikroorganizmlarni noziq strukturalarini (hivchinlar, hujayra devori, sitoplazmatik membrana va sitoplazmaning ichki strukturalari) o'rganish imkoniyatini yaratdi.

Qorong'i maydonda ko'rish mikroskopi. Ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi. Odatda ishlatiladigan **kondensorlar** - (yoruq maydonli mikroskopda) o'rtadagi nurlarini o'tkazib, chetkilarini tutib qolsa, qorongi maydonli mikroskopda kondensor faqat chetki nurni o'tkazadi, nurlarning og'ish burchagi katta bo'lganligi uchun,

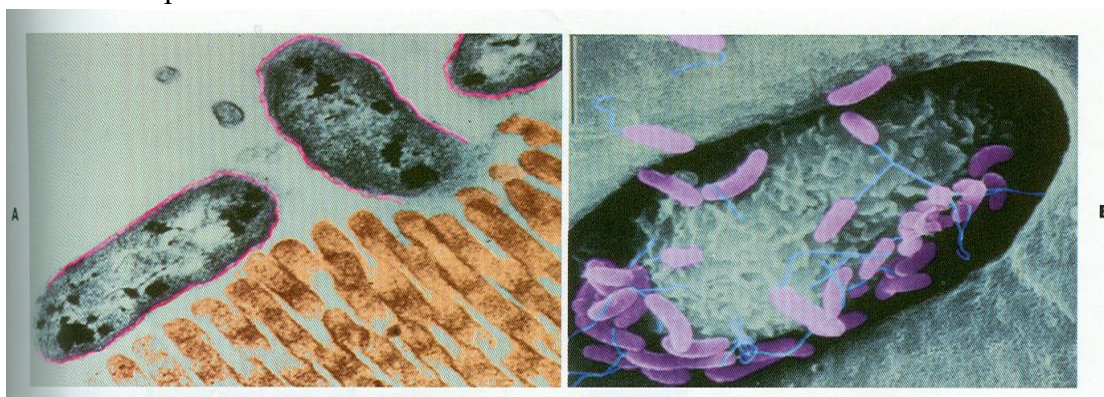
ular ob'ektivga tushmaydi, natijada ko'rish maydoni qorong'i bo'lib qoladi. Agar mikroskop ostida ko'riladigan preparat bir jinsli bo'lmay, xar xil optik zichlikka ega zarralar tutsa, unda kondensordan o'tgan qiyshiq nurlar preparatdan o'tganda zich zarralarni aylanib o'tadi - **difraksiya** yo'z beradi. **Difraksiya** natijasida nurlar har tomonga sochilib ob'ektivga tushadi. Natijada qorongi fonda turgan bakteriyalar yaltirab ko'rinadi. Bu usulda ko'rish OI – 7 yoki OI- 19 kabi yoritgichlar ishlatilsa yaxshi natija beradi.

Ayniqsa, XX asrning 30-40-yillarida yaratilgan elektron mikroskoplar hujayra organoidlarining strukturasi bilan funksiyasi orasidagi bog'lanishni aniqlashga, mikroorganizmlardagi bioximiyaviy jarayonlarni o'rganishga imkon berdi.

Elektron mikroskopda elektronlardan chiqadigan nurning to'lqin uzunligi yorug'lik nurining to'lqin uzunligiga nisbatan ancha qisqa. Unda shisha linzalar o'rniga “elektron linzalar” - elektromagnit maydonlar paydo bo'ladi, bular buyumlar molekulalarini yutadi, barcha optik sistema vakuumga (10^{-4} mm simob ustuniga) joylashtiriladi. Shuning uchun ko'riladigan ob'ektlar quruq bo'lishi kerak. Aks holda ob'ektdagi suv vakuumda qaynab ketadi va buyum yemiriladi. Elektronlar oqimi tekshiriladigan ob'ektga tushganda, termik va radiatsion o'zgarishlar sodir bo'ladi, bu esa buyumning strukturasi buzib yuborishi mumkin. Ikki nuqta orasidagi masofa 10 Å (angstrom)ga teng bo'ladi, bunda buyum 100000 marta kattalashgan bo'ladi (3- rasm).

Tekshiriladigan buyumlar, odatda, 10000 - 30000 marta kattalashtirib ko'riladi. Elektron mikroskoplarda ko'riladigan buyumlar nihoyatda yupqa bo'lishi qerak.

Shvetsiyalik olim Shestrand elektron mikroskoplar uchun yupqa kesmalar tayyorlaydigan mikrotom yaratdi. Bu mikrotom yordamida tayyorlanadigan kesmalarning qalinligi 100 - 150 Å ga teng bo'ladi. Ko'riladigan buyumning suvi quritilib, so'ngra u fiksatsiya qilinadi va qotirish uchun metakril smolasi bilan ishlov beriladi. Shundan keyin mikrotomda 100 - 150 Å qalinlikda kesmalar tayyorlanib, maxsus ishlov berilgandan so'ng elektron mikroskopda ko'riladi.



**3 – rasm. A - Xolera vibrionining elektron mikrofotografiyasi;
B - Bakteriya hujayrasining pililari ipchalar ko'rinishida ko'rsatilgan.**

Turli guruhlariga mansub mikroorganizmlar morfologiyasi

Bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlar orasida o'xshashlik mavjud, chunki bir hujayrali organizmlarda organlar vazifasini hujayra organoidlari bajaradi. Masalan, bakteriyalarning harakatlanish organlari hivchinlaridir, yuksak o'simliklarning

mitoxondriylari vazifalarini bakteriyalarning sitoplazmatik membranalari (mezosomalar) bajaradi va h.

Bakteriyalar yer yuzida yashaydigan organizmlar ichida eng maydasi bo'lsa, mikoplazmalar, rikketsiyalar, viruslar va bakteriofaglar bulardan ham maydadir. Ko'pchilik mayda sharsimon bakteriyalar hujayrasining diametri 0,1mkm, tayoqchasimon bakteriyalarniki 0,5 mkm, uzunligi esa 2 - 3 mkm (ba'zan 30 mkm), gigantlarining eni 5 - 10 mkm, bo'yi 30 – 100 mkm bo'ladi.

2- MAVZU: BAKTERIYALARNING SHAKLI, HUJAYRA TUZULISHI VA HARAKATLANISHI.

Reja:

1. Bakteriyalarning tabiatda tarqalishi, tashqi ko'rinishi.
2. Bakteriya hujayrasining tuzulishi .
3. Bakteriya hujayrasining harakatlanishi.

Tayanch so'z va iboralar:

Bakteriyalar, kokklar, tayoqchasimon (silindrik) bakteriyalar, streptobakteriyalar, protoplast, sitoplazma, yadro, xivchinlar, monotrix.

Bakteriyalar juda mayda va ko'pincha bir hujayrali organizmlarning umumiy guruhini namoyon etadi.

Bakteriyalarning shakli va o'lchami. Bakteriyalarning asosiy shakllari shar, tayoqcha va bukilgan-egilgan ko'rinishlaridir (1-rasm).

Shar ko'rinishidagi bakteriyalar-**kokklar** ko'pincha oddiy shar ko'rinishida bo'ladi, lekin oval yoki dukkakliklar shaklida bo'lishi ham mumkin. Kokklar yakka mikrokokk hujayra ko'rinishida yoki turlicha bog'langan: juftlik-diplokokklar, 4 liklar-tetrakokklar, uzun yoki qisqa zanjir ko'rinishida-streptokokklar. 8 hujayradan tashkil topgan kub shaklining to'planishi, biri ikkinchisining ustiga 2 yarus bo'yicha joylashgan sarsinalar. shuningdek, uzum boshini, shingilini g'ujumini eslatuvchi teskari shakllarining to'plami-stafilakokklar.

Tayoqchasimon (silindrik) bakteriyalar uzunligi, diametri, hujayra oxirining shakli,

spora hosil qilishi va boshqa xususiyatlari bilan bir- biridan farq qiladi.

1-rasm. Bakteriya shakllari: a-shar ko'rinishidagilar:

kokklar,

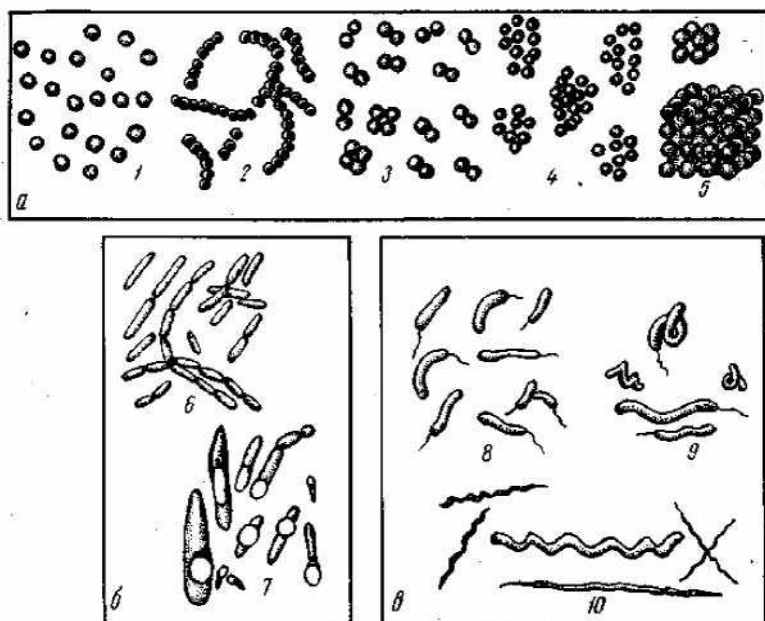
1- streptokokklar,

2- diplokokklar va tetrakokklar;

4 - stafilakokklar;

5 - sarsinalar;

6 tayoqcha simonlar;



7 - sporasiz tayoqcha;

8 -sporali tayoqcha;

v

-

egilgan-bukilgan-

buralganlar:

8-vibriionlar;9-spirillalar; 10- spiroxettalar

Spora hosil qilish qobiliyati bo'yicha tayoqchasimon bakteriyalar, bakteriya va batsillaga bo'linadi.

Bakteriya deb spora hosil qilmaydigan mikroorganizmlar aytiladi, **batsilla** deb spora hosil qiladigan tayoqchasimon bakteriyalarga aytiladi.

Demak, bakteriya termini mujassamlashgan termin bo'lib, o'z safiga bakteriya, batsilla, sharsimon va buralgan mikroblarni birlashtiradi.

Tayoqchasimon bakteriyalarni hujayralari yolg'iz holatda yoki ikkitadan birlashgan diplobakteriyalar shaklida bo'ladi. Bir-biriga zanjirsimon bog'langan tayoqchalar esa - **streptobakteriyalar** deb ataladi.

Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar juda mayda va kalta bo'lib, cho'zilgan kokklarga o'xshab ketadi. Ularni **kokkobakteriyalar** deyiladi.

Buralgan bakteriyalar uzunligi, qalinligi va buralganligi bilan bir- biridan farq qiladi. Ular shakli bo'yicha verguldan boshlab spiral shaklida buralgan uzun iplarga o'xshash bo'lishi mumkin.

Vergulga o'xshash egilgan-bukilgan tayoqchasimon bakteriya **vibrion-deb** ataladi. Bir va bir necha marta buralgan bakteriyalar **spirilla** deyiladi. Juda ko'p mayda spiral shaklida buralgan bakteriyalar **spiroxeta** deb nomlanadi.

Yuqorida ko'rsatilgan bakteriyalardan tashqari ipsimon, ko'p hujayrali yoki bir hujayrali shoxchalangan bakteriyalar hamda yon o'simalari bor turlari ham bo'ladi.

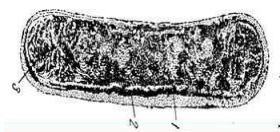
Kokk shaklidagi bakteriyalarning o'rtacha diametri 0,5-1 (*mkm*)ga tengdir. Tayoqchasimon bakteriyalarning o'rtacha diametri 0,5-1 *mkm* bo'ladi, uzunligi esa 1-5 *mkm*. Bahaybatlari ham, ammo juda maydalari oddiy optik mikroskopda ko'rinar ko'rinmas kattalikdagilari (0,1-0,2 *mkm*) ham bo'ladi.

Bakteriya hujayrasining o'rtacha og'irligi $4,10^{-13}$ g. atrofidadir.

M i k r o n SI sistemasida (Xalqaro birliklar sistemasi) mikrometr deb ataladi (**mkm**) yoki (μ); 1 **mkm** 10^{-3} **mm**.

Hozirgi zamon mikroskopiya texnikasi yordamida bakteriya hujayrasi juda murakkab tuzilishga ega bo'lganligi aniqlangan. Bu tuzilish hujayraning xilma xil fiziologik va biokimyoviy funksiyalarni bajarishda ishtirok etadi.

Bakteriya hujayra protoplast va qobiqdan tashkil topgan. Protoplastda sitoplazma va yadro moddasi, ba'zi bakteriyalarda ajralgan yadroning o'zi mavjuddir (2-rasm).



2-rasm. Bakteriya hujayrasining tuzilishi.
(335000 marta kattalashtirib ko'rsatilgan) 1-hujayra po'sti

2 - sitoplazma membranasi, 3 – sitoplazma

Bakteriya hujayrasining asosiy massasi sitoplazmalardan tashkil topgan, u asosan oqsil va nuklein kislotasidan iborat. Hujayraning tarkibida taxminan 80 foiz atrofida suv va 20 foizcha quruq moddalar bo'ladi. Sitoplazma - yarim suyuq tiniq kolloid massadir. Mikrob hujayrasida oqsillar qatori nuklein kislotalarining (RNK va DNK) ahamiyati juda katta. Ular yordamida har bir organizm uchun mansub bulgan oqsil hosil bo'ladi. DNK asosan yadroda (xromosomalarda) joylashib, RNK sintezi uchun matritsa xizmatini bajaradi. RNK esa sitoplazmada joylashgan bo'lib, oqsilni sintezida ishtirok etadi. Sitoplazmada juda ko'p ribosoma donachalari bo'lib, ularning tarkibida 60 foiz RNK va 40

foiz oqsil mavjuddir.

Bakteriya hujayrasining qarishi jarayonida vakuolalar hosil bo'ladi. Ularning ichida hujayraning sharbati, mineral tuzlar va qandlar to'planadi. Zahira ozuqa moddalardan hujayrada yog', glikogen (hayvon kraxmali), valyutin (azotli va polifosfatli modda)yig'iladi.

Pigmentli bakteriyalarning hujayrasida har xil rangdagi bo'yoq moddalar ham joylashadi.

Yadro apparati juda muhim tashkiliy element bo'lib, u naslning saqlanishida va hayot jarayonlarini boshqarishda katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik bakteriyalarni yadrosining qobig'i yo'qligi sababli, u doimiy bir shaklda bo'lmaydi. Shuning uchun oddiy mikroskopda bakteriyaning yadrosini topish qiyin.

Hozirgacha bakteriya hujayrasidagi xromosomalarning soni aniq ma'lum bo'lgani yo'q. Balki u 2-3 yoki bitta qalqasimon deb taxmin qilinadi. Qobiq 3 qatlamdan iborat bo'lib, har bir qatlami o'z vazifasini bajaradi, hammasi birgalikda esa hujayraning shaklini saqlab, sitoplazma va yadroni tashqi muhitning ta'sirlaridan saqlaydi (nurlar, zaharli moddalar va hokazo). Hujayra qobig'i bir qator ajoyib xususiyatlarga ega. U elastik, mahkam va yarim o'tkazgich xususiyatiga ega, bu demak, qobiq ba'zi moddalarni hujayraga o'tkazib, boshda moddalarni o'tkazmaydi. Bu xususiyat mikroblarning ozuqalanishi va chiqindi chiqarish jarayonlarida katta ahamiyatga ega. Shunisi qiziqarliki, u hujayradagi tuzlar va organik kislotalarning yuqori konsentratsiyasidagi eritmalari hosil qilgan 15-20 atm ichki osmotik bosimga chiday oladi.

Yarim o'tkazgich qobiliyatida sitoplazmatik membrananing ham ahamiyati katta. Sitoplazmatik membrana sitoplazmani hujayra qobigidan ajratib turadi.

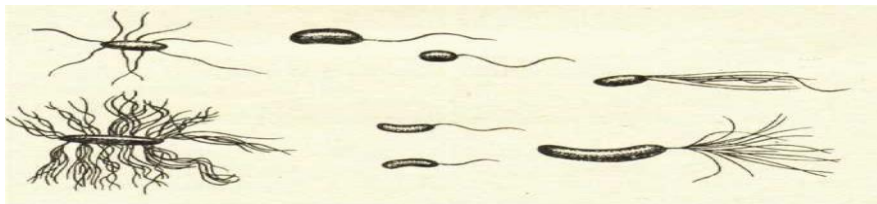
Bakteriya qobigining tashqi qatlami juda yupqa bo'lib, tiniq, shilliq modda bilan o'ralgan. Ba'zi bakteriyalarning tashqi qismi o'ziga suvni tortib, shilliqdanib, qalinlashib, kapsula hosil qilib, bakteriyani zaharli moddalardan saqlaydi.

Kapsulali bakteriyalarning biri *Leuconostoc mesenteroides* qand ishlab chiqaruvchilarni ko'p tashvishga soladi. Bu mikroblar tozalanmagan lavlagi sharbatiga tushib, ko'payib, uni bemaza shilliq massaga aylantiradi. Ular bir kechada yuzlab kilogramm sharbatni aynitishi mumkin. Atsidosil qatidda esa kapsulali, foydali bakteriyalar *Lastobastegium acidophilus* rivojlanadi. Uning kapsulasi hujayrasiga nisbatan 20 marta kattaroqdir.

Ba'zi ipsimon bakteriyalar tanasi atrofida qattiq g'ilof hosil bo'ladi. Usha g'iloflar qobiqning qotib qolgan qatlamlaridan hosil bo'lgan.

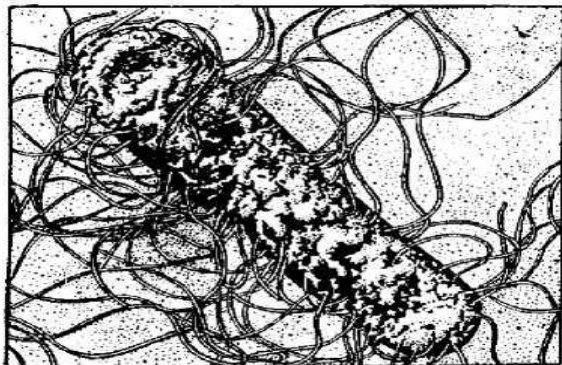
Bakteriyalar qobigi o'simliklar qobigiga yaqin bo'lsada, ularda kletchatka bo'lmaydi. Bakteriyalar qobigi oqsil, mumga o'xshash modda, lipid va xitindan iborat.

Bakteriyalarning harakatlanishi. Bakteriyalar orasida harakat qiluvchi va harakat qilmaydigan turlari mavjud. Ko'pincha bakteriyalar xivchinlar yordamida harakat qiladilar (3-rasm). Faqat spiroxetalar tanalarining bukilishi yordamida harakat qiladilar.



Bakteriya xivchinlari

Xivchinlar sitoplazmadan ip shaklida o'sib chiqqan o'simta bo'lib, qalinligi 0,02-0,05 u ammo uzunligi hujayraga nisbatan ancha uzun, ba'zan 10 va undan ko'proq marta uzunroq bo'ladi.



Vayepit rgo1esh. Elektron mikroskopda xivchinlarining kurinishi (17900 marta kattalashtirib kursatilgan. Itersondan olingan)

Sharsimon bakteriyalar harakatsizdir. Faqat siydik

sarsinalarida xivchinlar bo'lib, ular harakat qiladi. Tayoqchasimon bakteriyalar orasida harakatchan va harakatsiz turlari uchraydi. Agar tayoqchasimon bakteriyaning bir uchida bir dona xivchini bo'lsa, u ***monotrix*** deb nomladi. Tayoqchaning ikkala uchida bittadan xivchin joylashsa, u ***bipolyar monotrix*** deyiladi.

Tayoqchaning bir uchida bir dasta xivchinlar bo'lsa - ***lofotrih*** ikkala uchida ham bir dastadan xivchinlari bo'lsa - ***amfitrix*** deb ataladi. Butun tanasi xivchinlar bilan qoplangan tayoqchalar ***peritrixlardir***. Vibrionlar va spirillalar ham xivchinlari yordamida harakat qiladilar.

Xivchinlar sitoplazma bilan bo'sh bog'langan. Mexanik zarba ta'sirida ular uzilib ketadi va bakteriya harakatsiz bo'lib qoladi. Hujayra qariganda yoki hayoti uchun noqulay sharoitda ham harakatchanligi yo'qolishi mumkin.

3-MAVZU. BAKTERIYALARNING KO'PAYISHI, SPORA HOSIL QILISHI VA SISTEMATIKASI

Reja:

1. *Bakteriyalarning ko'payish tezligiga ta'sir qiluvchi omillar.*
2. *Bakteriyalarning spora hosil qilishi.*
3. *Bakteriyalarning sistematikasi.*

Tayanch so'z va iboralar:

Bakteriyalarning ko'payishi, bo'linish, spora, subterminal, terminal, klostridial, plektridiya, shizomitsetlar va aktinomitsetlarga, kokklar.

Bakteriyalarning ko'payishi. Bakteriyalar ikkiga bo'linish yo'li bilan ko'payadilar. Bunda ko'pincha hujayraning o'rtasidan to'siq hosil bo'lib, uni ikkiga bo'lib, yangi ikkita hujayra barpo etadi.

Kokklar diametri bo'ylab har xil yo'nalishda bo'linishi mumkin. Tayoqchasimon va buralgan bakteriyalar esa, ko'ndalangiga bo'linadi. Ularda to'siq, asosan hujayra markazida bo'lib, hujayrani teng bo'laklarga hujayralarga ajratadi. Ammo, ba'zan to'siq markazdan boshqa joylarda bino bo'lsa, biri kichik, ikkinchisi kattaroq hujayralar hosil bo'lib, kelajakda ular ona hujayra kattaligigacha o'sadilar.

Spirosetalarda to'siq hujayrani ham uzunasiga, ham ko'ndalangiga bo'lishi mumkin.

Bakteriyalarning ko'payishi, ularning turiga va o'sish sharoitlariga bog'liqdir. Ba'zi bakteriyalar har 15-20 min. da, boshqalari esa 5-10 soatda bo'linadi. Bir sutkada bakteriyalar tez bo'linib, juda katta miqdorga etadi. Shu sababdan oziq-ovqat mahsulotlari bakteriyalar ta'sirida ayniydi. Ayniqsa yuqori haroratda sut, go'sht, baliq, meva, rezavor meva va sabzavotlarni tez buzilishi kuzatiladi.

Bakteriyalarning spora hosil qilishi

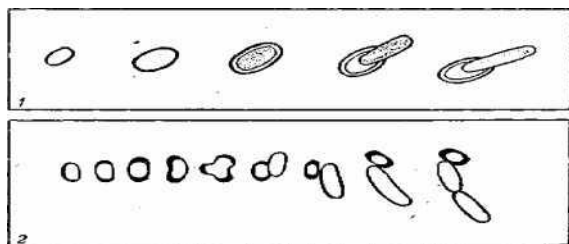
Faqat tayoqchasimon bakteriyalarda - batsillalarda spora hosil bo'ladi. Spora tinch yotgan hujayra bo'lib, uning qobig'i vegetativ hujayraning qobig'iga nisbatan ancha qalin va mustahkamdir. Uning tarkibida suv kamroq bo'lib, tashqi muhitning ta'siriga ancha chidamlidir. Bakteriyalarda faqat bitta spora hosil bo'ladi. Shuning uchun spora hosil bo'lishi, ko'payish usuli emas, tashqi muhitga moslashib yashash uchun kurash qobiliyatidir.

Spora hosil bo'lishida sitoplazma hujayraning o'rtasiga yoki chetiga to'planadi. Quyuqlashgan sitoplazmaning atrofida ikki qatlamli qobiq hosil bo'ladi. Tashqi qatlam ozgina qalinroq bo'lib, tarkibida yog' va smola moddalari mavjudligi sababli sporaga suv va boshqa moddalar kirishini qiyinlashtiradi. Ichki qatlam yupqa va elastik bo'lib, bo'lajak yangi vegetativ hujayra uchun qobiqqa aylanadi. Sporalar tashqi muhitga chidamli. Ba'zi bakteriyalarning sporolari bir necha soat qaynatsa ham o'lmaydi hamda kimyoviy zaharlarga chidamli bo'ladi. Spora hosil bo'lishi bir necha soat davom etadi.

Sporalarning shakli va kattaligi turlichadir. Ular yumaloq, tuxumsimon, cho'ziq bo'lishi mumkin. Agar spora hujayraning o'rtasida hosil bo'lsa markaziy, hujayraning

oxiriga yaqin joylashsa **subterminal** va oxirida joylashsa - **terminal** spora hosil bo'lish - deb nomlanadi. Ba'zi bakteriyalar sporasining diametri hujayraning diametridan kattaroq bo'ladi. Bunday spora hujayraning o'rtasida joylashsa klostridial, chetida joylashsa plektridial spora hosil bo'lishi deyiladi, hujayralar esa klostridiya va plektridiya deb ataladi.

Sporalarning o'sish muddati bir necha soat davom etadi. Sporalar yuzlab va minglab yillar davomida yashash qobiliyatini saqlab turishi mumkin. Bakteriyalarning vegetativ hujayralari oziq-ovqatlarni aynitadi.



Sporalarning o'sish tiplari:

1 — *Qostridium Mutyricum*—буручидан усули; 2—*Bacillus subtilis*—экваториал усули (1000 марта катталаштириб курсатилган)

Bakteriyalarning sistematikasi

Bakteriyalar morfologiyasi juda oddiy bo'lgani sababli hamda ba'zi xususiyatlari o'zgaruvchanligi tufayli ularning tavsifi ancha murakkab.

Olimlar turli tavsiflarni taklif etganlar. Masalan, Berdji hamma bakteriyalarni shizomitsetlar deb, ularni 6 turkumga bo'ladi. N.A.Krasilnikov esa - 4 sinfga: 1. Artinomycetes. 2. Eubasteriae - chin bakteriyalar. 3. Muxobasteriae. 4. Sriroshaetae.

Leyman va Neyman hamma bakteriya va aktinomitsetlarni Schizomycetes deb nomlangan bir sinfga kiritib, ularni ikki tartibga bo'lganlar: shizomitsetlar va aktinomitsetlarga. So'ng tartiblar bir necha oila, turkum turlarga bo'lingan. Mikroorganizm nomi turkum va tur nomlari bilan ataladi. Masalan, *Streptococcus lacyB*, *VasSHiB subtilis*, *Mshtosssh* ashsh.

Mikrobiologiyada "shtamm" termini ham qo'llanadi. Bu turga nisbatan torroq tushunchadir.

Eukariotlar va prokariotlar. 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 - **eukariot** va **prokariot** hujayrali organizmlarga bo'linadi. Agar mikroorganizm haqiqiy (chin) yadroga ega bo'lsa, unday hujayralarga **eukariot** hujayrali organizmlar (grekcha **eu** - chin, **kario** - yadro demakdir).

Prokariot va eukariot organizmlar belgilarini o'zaro taqqoslash

Belgilar	Prokariotlar	Eukariotlar
Yadro	Mitoz yo'li bilan bo'linadi yadro membranasi yo'q	Mitoz yo'li bilan bo'linadi yadrosi membrana bilan o'ralgan
DNK ning holati	Gistonlar bilan bog'lanmagan alohida molekulalar	Gistonlar bilan bog'langan holda xromosomalarda joylashagan
Membranalarning tarkibi	Sterollar uchramaydi	Sterollar bor
Nafas olish sistemasi	Membranalar yoki mezosomalar nafas olish sistemalari.	Mitoxondriyalar mavjud, nafas olish sistemalari membranalar

	Mitoxondriyalar uchramaydi.	bilan o'ralgan organellalar
Ribosomalarining kattaligi	70 C	80 C
Sitoplazmaning harakati	Sitoplazma harakatlanmaydi	Sitoplazmaning harakati aniq
Hujayra po'sti	Ximiyaviy tarkibida peptidoglikanlar kompleksi bor	Hujayra po'sti organik va anorganik moddalardan tuzilgan.
Xivchinlar	Bir yoki bir necha fibrillalardan tashkil topgan juda noziq va mayda	20 ta fibrilladan tashqil topgan: ular 2x9x2 holatidagi guruhlarda to'plangan
Vakuolasi	Kamdan-kam uchraydi	Doim uchraydi
Hujayralarning quruq moddasi	10^{-15} - 10^{-11} g	10^{-11} - 10^{-7} g
Antibiotiklarning ta'siri	Pensillinga sezgir yoki ta'sirchan	Pensillinga sezgir emas, ta'sirchan emas
Yuqori temperaturaga chidamliligi (vegetativ hujayrasi)	75-90°C	40-60°C
Gamma nurlariga chidamliligi	Chidamliligi yuqori	Chidamliligi past
Anaerobioz	Fakultativ va obligat	Fakultativ
Fotosintez jarayoni	Bakterioxlorofill pigmenti, qaytaruvchilar: H ₂ S va S boshqa birikmalari, organik moddalar	Xlorofill a, v, s, d yoki e, kislorod ajraladi, qaytaruvchi – H ₂ O
Jinsiy jarayoni	Meyoz uchramaydi, ba'zi fragmentlari uchraydi va irsiy informatsiyaning ma'lum bir qismi o'tadi	Jinsiy protsess sistematik holda uchraydi, meyozi mavjud va xromosomalarning hamma irsiy xususiyatlarni o'tkazadi
Xromosomalarning soni	Bitta xromosoma	Birdan ortiq xromosomalarning soni
Xromosomalarning tarkibi	DNK	DNK va oqsil
Xromosomalarning soni	Gaploid	Gaploid yoki diploid
Sitoplazmatik DNK	Plazmidalar va episomalarning (membrana bilan o'ralmagan)	Mitoxondriyalar, xloroplastlar, sentriolalar, Goldji apparati, kinetosomalarning (bazal tanachalari)
Gametalar	Organizmda o'zi	Organizmda o'zi yoki meyozi maxsus mahsulotlari
DNK konsentratsiyasi grammlarda gaploid yadroga nisbatan	$4,3 \cdot 10^{-15}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$

Eukariotlarga zamburug'lar, suv o'tlari, sodda hayvonlar - protistlar kirs, prokariotlarga bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari (sianobakteriyalar) kiradi. Eukariotlar hujayrasida yadro va unda 1 - 2 yadrocha, xromosomalarning, mitoxondriya, ribosomalar, fotosintez jarayonini olib boruvchi organizmlarda esa xloroplastlar, Goldji apparatlari, DNK, RNK va oqsillar mavjud. Ribosomalari esa 80 C ni (Svedberg ko'effitsenti) tashkil qiladi.

Yadro apparati sodda (diffuz holda) bo'lgan mikroorganizmlar **prokariotlar** deyiladi. 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 meyozi jarayonlari amalga oshmaydi. Ribosomalari esa 70 C ni tashkil qiladi. Mitoxondriya va xloroplastlarga ega emas. Mitoxondriy vazifasini mezosomalarning (sitoplazmatik membranadan hosil bo'lgan struktura) bajaradi.

Bakteriyalarning shakllari. Tashqi ko'rinishiga qarab ular uch guruhga bo'linadi: *sharsimonlar* - kokklar, *tayoqchasimonlar* - bakteriyalar va batsillalar, *spiralsimonlar* - vibrionlar, spirillalar va spiroxetalar.

Sharsimon bakteriyalar **kokklar** (kokkus - lotincha don) deyiladi. Ular sferasimon, ellipssimon, 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 joylashganlari - **diplokokklar**, bo'linishi natijasida uzun zanjir hosil qilsa - **streptokokklar**, to'rttadan bo'lib joylashsa - **tetrakokklar**, kub yoki paket shaklida joylashsa - **sarsinalar** deb ataladi.

Bakteriyalar tayoqchasimon (silindrsimon) yoki egilgan vergulsimon shakllarda ham bo'ladi. Tayoqchasimon bakteriyalar uzunligi, katta - kichikligi, ko'ndalang kesimi, hujayra uchining ko'rinishi, hujayralarining o'zaro joylanishlari bilan farqlanadi. Hujayra uchlari to'g'ri kesilgan, oval yoki o'tkirlashgan bo'lishi mumkin. Bakteriyalar ayrim yoki yakka-yakka tayoqchalar, ikkitadan joylashgan **diplobakteriyalar**, spora hosil qiluvchilari bo'lsa **diplobatsillar**, zanjir hosil qiluvchilarini esa **streptobakteriyalar (streptobatsilla)** deyiladi.

Ba'zan buralgan yoki spiralsimon yoki parmasimon buralgan (spiroxeta) ko'rinishga egalari ham uchraydi, ular **spirillalar** (spira - lotincha buralgan). Spirillalarni burilishga ega bo'ladigan kalta egilganlari **vibriionlar (vibrio)** - lotincha qayrilaman) deb ataladi (4 va 5 rasmlar). Bakteriyalarning **ipsimon** shakllari, 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 (4 va 5 rasmlar).

Agar bakteriya hujayrasi (**sof kulturasi** bir turdagi bakteriya individlarining (osoblarining) yig'indisi) qattiq oziqa muhitiga yig'ilsa 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, ranggi va boshqa xususiyatlari bilan bakteriya turiga bog'liq bo'lib, har bir bakteriya turi uchun o'ziga xos - spetsifiklikka ega bo'ladi.

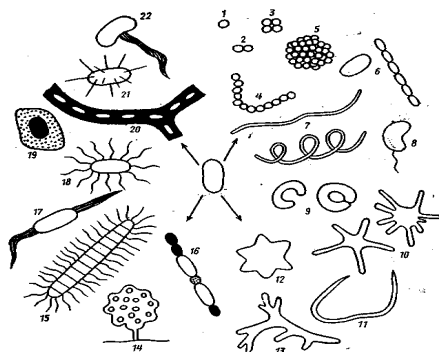
Bakteriya hujayrasidagi organellalar alohida membranalar bilan o'ralmagan. Bakteriyalarning sitoplazmatik membranasi hujayrani ichiga tomon botib kirgan (mezosoma) bo'lib ularda fermentlar joylashgan. Fotosintezni amalga oshiruvchi sianobakteriyalarda pigmentlari ichki membranalarda, ba'zilarida esa xromotoforlar shaklida, ya'ni alohida tanachalar holida bo'ladi. Ko'pchilik bakteriyalarning hujayra po'stida peptidoglikan (murein) uchraydi.

Bakteriyalarda polimorfizm hodisasi, ya'ni ko'p shaklli holat mavjud, tashqi muhitning o'zgarishi natijasida vibriionlar ipsimon yoki sharsimon shaklga, tayoqchasimonlar shar shakliga o'tishi mumkin.

Mikoplazmalar. Mikoplazmalar polimorf, turli shakldagi mikroorganizmlar, nihoyatda mayda, haqiqiy bakteriyalardan hujayra devori yo'qligi bilan farqlanadi. Ko'pincha harakatsiz, sporalar hosil qilmaydi, bakteriologik filtrlardan o'tib ketadi (0,1 - 0,2 mkm va undan kichik).

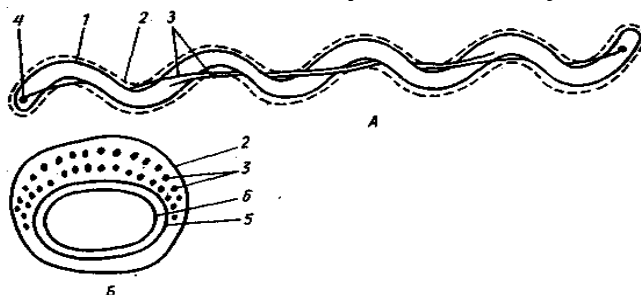
Mikoplazmalar orasida saprofit va parazit formalari bor. Hayvonlarda turli - tuman kasalliklarni vujudga keltiradi. Ularni 10 - 20 % ot qonining zardobi qo'shilgan qattiq oziq muhitlarida o'stirish mumkin. Suyuq oziqa muhitlarda mikoplazmalar kokkisimon,

yulduzsimon, disksimon, ipsimon va boshqa shaklli bo'lib, qattiq oziq muhitlarda esa o'rtasi qora mayda koloniyalarni hosil qiladi. Bergi mikoplazmalarni prokariotlar olamining mikoplazmalar bo'limiga ajratadi.



4 - rasm. Prokariotlarning turli shaklli vakillari:

1 - kokk; 2 - diplokokk; 3 - sarsina; 4 - streptokokk; 5 - sferasimon bakteriyalarning koloniyasi; 6 – tayoqchasimon bakteriyalar (yakka hujayra, hujayralar zanjiri); 7 - spirillalar; 8 - vibriyon; 9 - yopiq va ochiq xalqa shaklidagi bakteriyalar; 10 - o'simta hosil qiluvchi bakteriyalar (prostekalar); 11-chuvalchangsimon bakteriyalar; 12 - oltiburchakli yuldo'z ko'rinishidagi bakteriyalar; 13 - aktinomitsetlar vakillari; 14-miksobakteriyalarning meva tanalari; 15 - lateral joylashgan xivchinli Caryornanon avlodining ipsimon shaklli bakteriyasi; 16 - Spora (akinetlar) geterotsistalar hosil kiluvchi ipsimon sianobakteriyalar; 8, 15, 17, 18 - har xil tipda hivchin hosil qiluvchi bakteriyalar; 19 - kapsula hosil qiluvchi temir gidrat oksididan to'zilgan qobiqqa o'ralgan ipsimon *Sphaerotilus* guruxi; 21 - tikonlar hosil qiluvchi bakteriya; 22 - *Gallionella* sp.



5 – rasm. Spiroxeta hujayrasining o'zunasiga (A) va ko'ndalang kesmasining (B) chizmasi:

A - rasmda hujayraning uchlarida joylashgan aksial fibrilla. B – aksial fibrillardan to'zilgan ikkita to'p aksial fibrilla: 1 – proplazmatik silindr, 2 – tashqi po'st, 3 – aksial fibrill; 4 – aksial fibrillarning joylanish o'rni; 5- hujayra devorining peptidoglikan qavati; 6 – SPM

Mikoplazmalarga bakteriyalarning **L-shakllilariga** yaqin turadi. Bu bakteriyalarni tajriba yo'li bilan ham olish mumkin, buning uchun bakteriyalarga pensillin bilan ta'sir etiladi.

Mikoplazmalar ichida yaxshi o'rganilgani erkin holda hayot kechiradigan *Mycoplasma laidlawi* dir. G.Morovin va M.Turtelen(1964) ularni elektron mikroskopda ko'rib, to'rt xil hujayrasi: 1) elementar tanasi; 2) oraliq hujayralar; 3) yirik hujayralar; 4) ichida elementar tanasi bo'lgan yirik hujayralar borligini aniqlaydilar.

Mikoplazmalar odamda va boshqa umurtqalilar orasida keng tarqalgan. Mikoplazmalarining o'ziga xos xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- a) hujayralari pleomorf, diametri 0,1 —1,0 mkm;
- b) hujayralari uch qavatli membrana bilan o'ralgan;
- v) bakteriya ribosomalariga o'xshash ribosomalari bor;
- g) hujayralarida RNK va DNK bor. DNK qo'sh spiralli, molekulyar oqirligi $4 \cdot 10^8$ dan $1 \cdot 10^9$ gacha;
- d) sun'iy oziq muhitida o'sadi, agarli muhitda mayda koloniyalar hosil qiladi;
- e) penitsillinga chidamli, lekin tetratsiklinga sezgir;

O'simliklarda uchraydigan mikoplazmalar — MLO ni birinchi bo'lib yaponiyalik olimlar aniqlaganlar. Ular qo'qongulning sariq kasalligi, tut daraxtining pakanaligi va boshqa kasalliklarning sababchilarini elektron mikroskopda ko'rib, mikoplazmalarga o'xshash hujayralar borligini ko'zatganlar. Kasallangan tut ko'chatlariga tetratsiklin ta'sir ettirilgach, kasallik namoyon bo'lmay qolgan. O'simliklarda uchraydigan MLO hujayralar ichida bo'ladi.

Ba'zi xususiyatlari bilan MLO bakteriyalarning L formasiga o'xshab ketadi. MLO ning hujayra po'sti yaxshi taraqqiy etgan, penitsillinga chidamli.

MLO patogenligi bilan bakteriyalarning L formasidan farq qiladi (3-jadval).

Mikoplazmalar o'simliklarda 40 dan ortiq turli-tuman kasalliklar keltirib chiqaradi. Jumladan, sariq kasalligi, qo'qongulning sariq kasalligi, pomidordagi stolbur, makkajo'xorining, tutning va boshqa o'simliklarning pakanaligi, sitrus o'simliklarning kasallanishi va boshqalarni ana shu mikoplazmalar qo'zqatadi. Bularning eng keng tarqalgan formasi ellipssimon bo'lib, $0,2 \times 0,3$ mkm kattalikda.

Sulida keng tarqalgan kasalliklardan biri qumbaklanishdir. Bu kasallikning sababchisi *Liburnia striatella*. Bu kasallik Sibirda, Uzoq Sharqda va Shimoliy Qozog'istonda tarqalgan. Pomidor gulining tugunchalari, shonalarida *Hyalesthes obsoletus* gulkosa barglarining yopishib o'sishiga olib keladi, natijada pomidor mevasi mayda va qattiq bo'ladi, bu kasallik Qrim va Kavkazda tarqalgan.

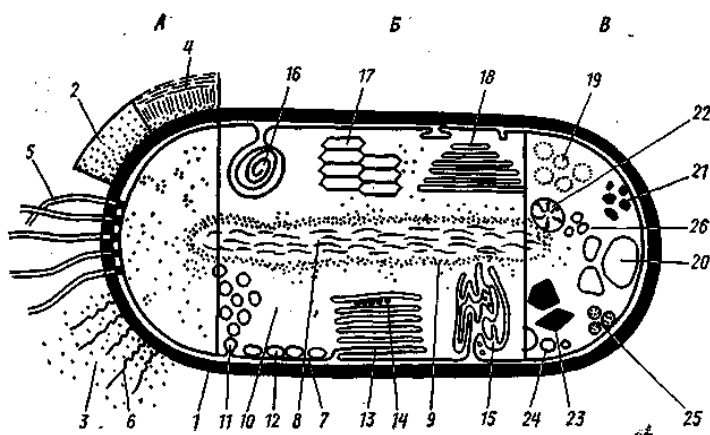
Bakteriya hujayrasining tuzilishi. Bakteriya hujayrasi murakkab tuzilishga ega. Elektron mikroskopning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab chiqilishi, mikrobiologiya usullarini rivojlanishi bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon yaratdi.

Bakteriya hujayrasining sxematik ko'rinishi quyidagilarni o'z ichiga oladi: tashqi tomondan kapsula, xivchin, fimbriy, pili; ichki qismida: sitoplazma, nukleoid, ribosomalar, membrana qurilmalari, kiritmalar (zahira moddalar), ba'zi bakteriyalarda sporalar mavjud (15 - rasm).

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 bakteriya yashay olmaydigan muhitlarda ham yashay olishi mumkin.

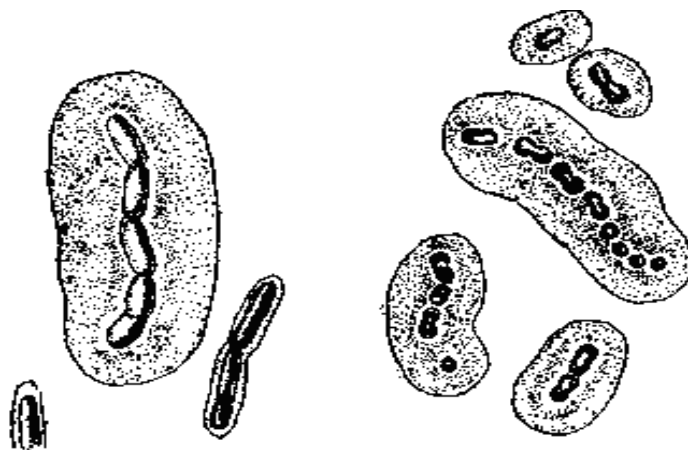
Xivchinlar. Bakteriyalar ikki hil harakatlanadi. Sirpanib harakatlanuvchi bakteriyalarning (miksobakteriyalar, oltingugurt bakteriyalari) tanasining to'liqinsimon qisqarishi natijasida hujayra shakli davriy o'zgarib turadi, natijada bakteriyaning ma'lum turdagi harakati sodir bo'ladi. Suzib harakatlanish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



15 - rasm. Prokariotlar hujayrasining sxematik ko'rinishi:

A. hujayra usti strukturalari: 3 - kapsula; hujayra tarkibiy qismlari: 1 - hujayra devori; 2 — shilliq qavat; 4 - po'st; 5 - xivchinlar; 6 - fimbriylar. **B. sitoplazmatik hujayra strukturalari:** 7 — sitoplazmatik membrana (SPM); 8 — nukleoid; 9 — ribosomalar; 10 — sitoplazma; 11 — xromatoforlar; 12 — xlorosomalar; 13 — tilakoid plastinkalari; 14 — fikobilisomlar; 15 — naysimon tilakoidlar; 16 - mezosoma; 17 - aerosomalar (havo vakuolalari); 18 - lamellalar. **V. zahira moddalar:** 19 — polisaxarid granulalar; poli- β -oksimoy kislota granulalari; 21 — polifosfat granulalari; 22 — sianofitsin granulalari; 23 — karboksisomalar (poliedr tanachalar); 24 — oltingugurt kiritmalari; 25 — yog' tomchilari; 26 — uglerod granulalari (Sheele, 1972)

Kapsula. Bakteriyalarning ko'plari kapsula bilan o'ralgan. Ular shilimshiq moddadan iborat bo'lib, mikro- va makrokapsuladan iborat bo'ladi. Makrokapsulaning qalinligi 0.2 mkm, mikrokapsulaniki esa - 0.2 mkmdan kichik (16 - rasm).



16-rasm. Bakteriya kapsulalari

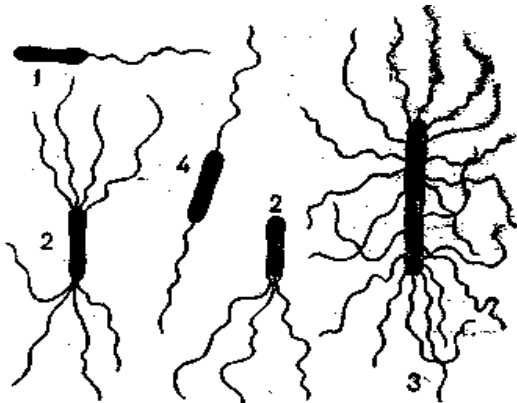
Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

Monotrixlar - bakteriya hujayrasining bir uchida bitta xivchin bo'ladi;

Lofotrix - hujayraning bir uchida bir to'p xivchini bo'ladi;

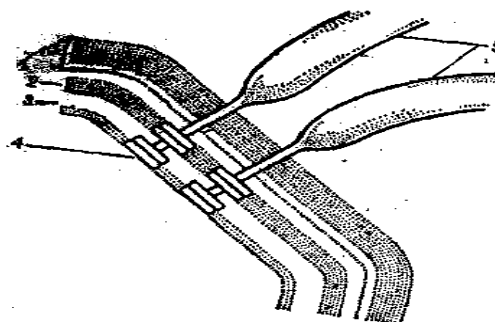
Amfitrix - hujayraning ikki uchida ikki to'p xivchin bo'ladi;

Peritrix - hujayraning hamma tomoni xivchin bilan qoplangan bo'ladi (17-rasm).



17 - rasm. Xivchinlarning joylanish tiplari;

- 1- monotrix; 2- lofotrix;
2- 3- peritrix;
4 - amfitrix.



18 - rasm. Xivchinning tuzilishi:

- 1 - hujayra po'sti; 2 - sitoplazmatik membrana; 3 - xivchinlarning membranasi; 4 - xivchinlarning diskasi; 5 - blefaroplast

Xivchinlarning soni ham har xil. Spirillalarda 5 - 30 tagacha, vibriionlarda 1, 2 ta yoki 3 ta xivchin bo'lib, ular hujayra qutblarida joylashadi. Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar - *Proteus vulgaris*, *Clostridium tetani* kabilarda 50 - 100 gacha xivchin bo'ladi. Xivchinlarning eni 10 - 20 nm, uzunligi 3 - 15 mkm. Xivchinlar uzunligi bakteriya kulturasi tabiati, oziqa yoki tashqi muhit ta'siriga qarab har xil bo'ladi. Xivchin kimyoviy jihatidan oqsil modda - **flagellin**dan tuzilgan. Xivchin bakteriya hayotida katta rol o'ynaydi. Bakteriyalarni ba'zi bir oziqa muhitlarida xivchinsiz qilib ham o'stirish mumkin. O'sish fazasiga qarab, bakteriyalarning xivchinli va xivchinsiz davrlari bo'ladi. Bakteriya xivchinini yo'qotsa ham yashayveradi. Xivchin **bazal plastinkaga** yopishgan bo'ladi (18-rasm). 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 taxminlagan (18-rasm). **Halqalar** sterjen orqali bir tizimga birlashadi (**M, S, R, L - halqalar**). Bu halqalar bir - biriga nisbatan harakatlanadi, sterjen esa xivchini harakatga keltiradi. Harakat tezligi temperatura, osmotik bosim va muhit yopishqoligiga boqliq bo'ladi. Ba'zi bakteriyalar 1 sekunda 1 bakteriya tanasi uzunligicha, ba'zilari esa 50 tana uzunligiga teng masofacha harakat qiladi. Odatda ular tartibsiz harakat qiladi, ammo ularda kimyoviy moddalarga nisbatan **taksis** hodisasini kuzatiladi, bunga **xemotaksis** deyilsa, kislorodga nisbatan harakati **aerotaksis**, yorug'likga nisbatan harakat bo'lsa **fototaksis** deyiladi.

Fimbriy va pililar (bakteriyalarning ustki qismidagi ingichka, yo'g'onligi 3 - 25 nm, uzunligi 12 nm gacha bo'lgan iplar, **F - pili** jinsiy fimbriy). 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, ba'zan esa 1000 taga yetib boradi.

Fimbriylar **pilin** oqsilidan tuzilgan. Bakteriyalarda fimbriylarning bir qancha tipi uchraydi va ular funksiyalariga qarab farqlanadi. Shulardan 2 tipi yaxshi o'rganilgan.

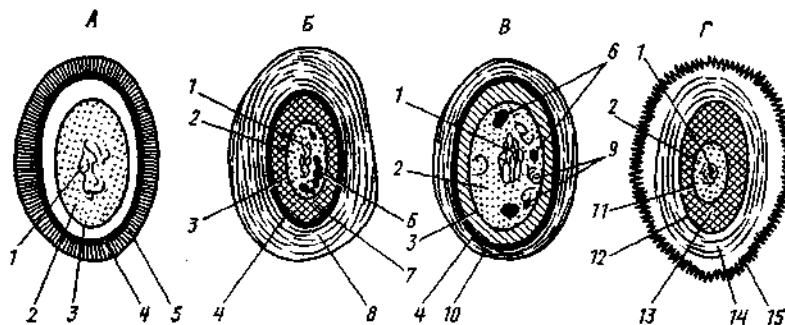
1-tip ko'pgina bakteriyalarda bo'lib, ular umumiy tipdagi fimbriylar deyiladi. Fimbriylar bakteriya hujayrasining muhit boshqa hujayrasiga yoki inert substratga yopishishini ta'minlaydi, suyuqlik yuzasida parda hosil qilishida ham ishlatiladi. Shuning uchun ham uni yopishish organi deyish mumkin.

2-tip - jinsiy fimbriy - pili bo'lib (Q), u ichi bo'sh kanaldan iborat (3 – rasm, V). Bu kanaldan bakteriya konyugatsiyada qatnashayotgan boshqa bir bakteriyaga genetik material beradi. Pilining boshqa bir xususiyati ham bo'lib, u patogen bakteriyalarda hayvon va odam hujayralariga yopishishda ishtirok etadi.

Bakteriyalarning sporalari va ularning hosil bo'lishi.

Ba'zi bir mikroorganizmlar noqulay sharoitda vaqtincha tinim davriga o'tadi, ya'ni spora hosil qiladi. Spora endogen usulda hosil bo'lsa, u vegetativ hujayra ichida yetiladi.

Bakteriyalarning *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum* avlodlariga kiruvchi vakillari, ayrim kokkilar, spirillalar endosporalar hosil qiladi. Sporalarning shakli yumaloq yoki ellipsimon bo'ladi. (19-rasm). 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 *Clostridium* avlodining ba'zi turlarida bir va undan ko'p sporalari hosil bo'lishi aniqlangan. Bakteriyaning oziqa muhitidan kerakli moddalarni olishi qiyinlashsa yoki modda almashinuvida ko'p zararli mahsulotlar hosil bo'lsa, spora hosil qiladi.



19- rasm. Prokariotlarning tinch holatdagi shakllarining ko'rinishi:

A – miksobakterilarning miksosporalari; B - azotobakter sistasi; B – sianobakteriylarning akinetlari; G – endosporlar; 1 - nukleoid; 2 — sitoplazma; 3 — SPM; 4 – hujayra devori; 5 - kapsula; 6 – zaxira moddalar granulalari; 7 – ichki qavat (intina); 8 – tashqi qavat (ekzina); 9 - tilakoidlar; 10 - po'st; 11 – sporaning ichki membranasi; 12 – sporaning tashqi membranasi; 13 - korteks; 14 – sporaning qoplab turgan qoploqich qavatlar; 15 - ekzosporium (Dude, Pronin, 1981)

Demak, spora hosil qilish - bakteriya hujayrasi uchun noqulay sharoitga moslashishdir. Spora hosil bo'lishi sharoitga boqliq. Sporalar, vegetativ hujayralar nobud

bo'ladigan sharoitlarda ham tirik qoladi. Ular quritish va bir necha soat qaynatishga ham chidamli. Yetilgan sporalarda moddalar almashinuvi juda sekin boradi.

Sporalar qutbli (*Clostridium*) yoki ekvatorial (*Vas. subtilis*) usulda o'sib chiqadi.

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

Spora hosil bo'lish jarayonida, hujayrada dipikolin kislotasi (piridin 2,6-dikarbon kislota) hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi sporaning 10 - 15% tashkil qiladi. U sporaning markaziy qismida hosil bo'ladi. Dipikolin kislota Sa^{q2} ionlari bilan kompleks ($Sa \sim DNK$) hosil qiladi. Bu kompleksda magniy, marganets va kaliy miqdorining oshishi sporani noqulay sharoit va issiqlikga 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 birga, hujayraning shu qismida to'planishidan hosil bo'ladi.

Spora hosil bo'lishida bir qancha o'zgarishlar ro'y beradi, avval nukleoidlar morfologiyasi o'zgarib, yumaloq tanachalarga aylanadi. Protoplazmaning bunday holati **prospora** deyiladi.

Prospora ikki qavat sitoplazma membranasini bilan qoplanadi. Bu ikki qavat orasi peptidoglikandan tuzilgan - korteks bilan to'ladi.

Inog'omova (1983) spora hosil bo'lishini elektron mikroskopda ko'rilgan manbalar asosida quyidagicha tushuntiradi (20-rasm):

- 1) eng avval xromatin ipchalari bir yerga yig'iladi;
- 2) sporani ajratuvchi to'siq (septa) hosil bo'ladi;
- 3) ona hujayraning protoplastini septa o'rab oladi;
- 4) korteks shakllanadi, ya'ni prospora ikki qavat membrana bilan o'raladi;
- 5) spora qavatlari shakllanadi;
- 6) ona hujayra erib ketadi va ichidan yetilgan spora ajralib chiqadi.

Spora qavati maxsus sintezlangan oqsil, lipid va glikopeptidlardan hosil bo'ladi. Elektron mikroskop yordamida tadqiq qilinganda yana bir qavat - **ekzosporum** qavati borligi aniqlandi 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. Bu xildagi spora hosil bo'lishiga **plektridial** tipda spora hosil bo'lishi deyiladi.

Ba'zi batsillalarda esa spora hujayra markazida hosil bo'lib, sal kengayadi va hujayra dugsimon shaklga kiradi, bunday holat ko'pgina **Clostridium** avlodiga kiruvchi bakteriyalarda uchraydi. Bu xildagi spora hosil bo'lishiga **klostridial** tipda spora hosil bo'lishi ham deyiladi.

Bakteriya hujayrasida hosil bo'lgan spora ko'pincha kattalashmaydi, hujayra ham avvalgi holatini o'zgartirmaydi. Bu tipdagi spora hosil qilish **batsillyar** tipda spora hosil bo'lishi deyiladi va bu tipdagi spora hosil bo'lishi **Bacillus** avlodi vakillarida uchraydi.

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

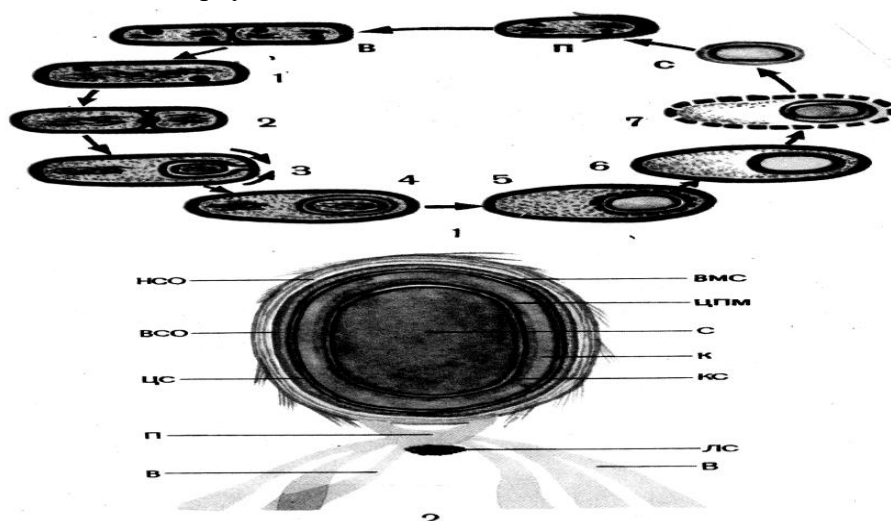
NSO-sporaning tashqi po'sti; VSO-sporaning ichki po'sti; VMS-sporaning tashqi membranasi; SPM-sporaning sitoplazmatik po'sti; S-spora; K-korteks; KS-murtak qobig'i; SS-hujayra po'sti bilan sporaning membranasi o'rsidagi sitoplazmaning membranasi; P-sporaning bo'rtmalari; LS-linzasimon struktura; V-sporaning o'simalari.

Sporaning o'sishi. Bakteriya spora yaxshi sharoitga tushsa, muhitning pH-i optimum darajada bo'lsa, spora tez o'sib chiqadi va sekin asta bakterial hujayraga aylanadi, ya'ni spora avval suvni shimadi va bo'kadi, u kattalashib tashqi ekzina qavati yoriladi va ichidan intina bilan o'ralgan (**o'sish trubkasi**) bakteriya hujayrasi chiqadi. Keyinchalik ozod bo'lgan bakteriyaning uzayishi va o'sha uzaygan hujayraning bo'linishi kuzatiladi. Bakteriyalarning o'sishi uchun fermentlarni aktivlashtiruvchi L - alanin, glyukoza va Mn^{2+} ionlari zarur.

Bakteriya hujayrasi 10, 100, 1000 yillar davomida tinch holatda tirik saqlanishi mumkin. Ba'zi bir mikroorganizmlarda temperatura, kislota, kislorod va boshqa moddalarning yetishmasligidan ularning hujayralarida **sistalar** paydo bo'ldi. Bular spora emas. Masalan, azotobakter shunday sistalar hosil qiladi. Ular temperatura va quritishga chidamli bo'ladi.

Su xil tashqi sharoitdan o'zini muhofaza qilish sianobakteriyalarda **akinetlar**, miksobakteriyalarda **miksosporalar**, aktinomitsetlarda esa **endosporalar** hosil qilish bilan boradi.

Hujayra devori. Hujayra devorining o'zi ham ma'lum qattqlikka (**rigidlik**) ega. Shu bilan birga u elastiklikka ham ega bo'lib, oson bukiladi. Hujayra devorini ultratovush va lizotsim fermentlari bilan parchalasa bo'ladi. Hujayra devori lizotsim bilan parchalanganda u sharsimon shaklga o'tadi. Hujayra devori hujayrani har xil mexanik ta'sirlar va osmotik bosimdan saqlaydi.



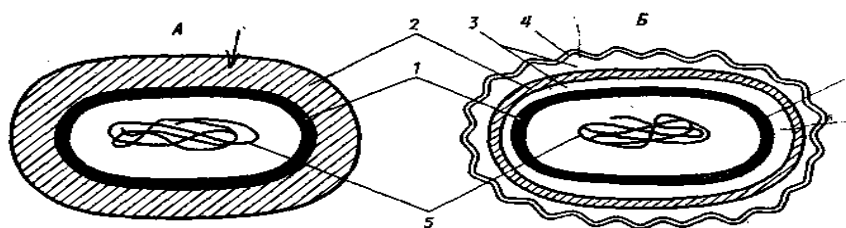
20-rasm. Sporaning yetilishi (1) va tuzilishi (2):

S-yetilgan spora; P-sporaning unib chiqishi; V-vegetativ hujayra; 1- xromatin ipchalarining bir joyga to'planishi; 2-to'siq (septani) hosil bo'lishi; 3-ona hujayraning protoplasti bilan septaning o'rab olinishi; 4-korteksning shakllanishi; 5-spora qavatining shakllanishi; 6-spora qavatining yetilishi; 7-ona hujayraning emirilishi va sporaning tashqariga chiqishi.

U bakteriyaning ko'payishi va bo'linishi, irsiy moddalarning taqsimlanishini ham idora qiladi. Hujayra 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**" vositasida bog'langan. Hujayra devori bakteriyalarni gram usulida bo'yalganda, uning musbat yoki manfiy bo'lishini belgilaydigan omildir. Hujayra devori asosan **peptidoglikan (murein)** dan tashkil topgan. Bu **N-atsetil-N-glyukozamin va N-atsetilmuram** 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 boqlangan. Peptidoglikan hujayra devoriga rigidlik xususiyatini beradi va bakteriya shaklini saqlab turadi. Gram musbat bakteriyalarda ko'p qavatli peptidoglikan bor (50 - 90%). U murakkab ravishda oqsil, polisaxarid, **teyxo kislota** (fosforli ribit va glitserin fosfat kislota polimeri) bilan bog'langan.

Gram (bakteriyalarni ushbu usulda bo'yashni kashf qilgan olim) manfiy bakteriyalarda peptidoglikan 1 qavat bo'lib (1 - 10%) ularda tashqi membrana ham bor. Tashqi membrana fosfolipid, lipoproteid lipopolisaxarid, oqsillar va murakkab lipopolisaxaridlardan tuzilgan (21 - rasm).

Demak, bakteriyalarning Gram bo'yicha har xil bo'yalishi bakteriya hujayrasi devoridagi peptidoglikan miqdori va uning **lokalizatsiyasiga** (joylashishiga) bog'liq. Aniqlanishicha, hujayra devorida har xil **o'simtalar, do'ngliklar, tikonlar** kabi strukturalar mavjud. Hujayra devori faqat **mikoplazmalar** va **L - shakllik** bakteriyalarda bo'lmaydi. Ko'pincha biror antibiotik ta'sirida yoki tabiiy sharoitlarda o'z - o'zidan L - shaklli (bu nom Buyuk Britaniyadagi Lister nomli institut nomidan olingan) bakteriyalar hosil bo'lishi mumkin.



21 – rasm. Grammusbat (A) va grammanfiy (B) prokariotlar hujayra devorining sxematik ko'rinishi:

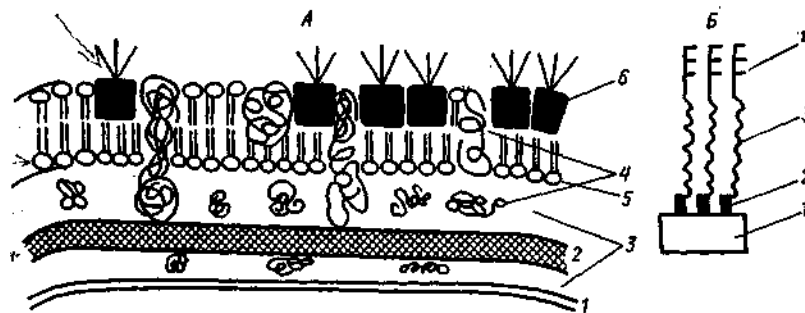
1- sitoplazmatik membrana; 2 - peptidoglikan; 3 – periplazmatik bo'shliq; 4 – tashqi membrana; 5 — DNK

Ularda hujayra devori qismangina bo'lib, ko'payish xususiyati to'la saqlangan. Ular katta yoki kichik shar shaklida bo'lib, ko'pgina patogen va saprofit bakteriyalarning ham L - shakllilari topilgandir.

Sitoplazma membranasi. Uning qalinligi 9 nm cha bo'lib, u hujayra devoriga ichki tomondan yopishib turadigan, sitoplazmaning tashqi qavati - sitoplazmatik membranadir. U ikki qavat lipid molekulalaridan tuzilgan, har bir qavat monomolekulyar oqsil bilan qoplagan. Sitoplazmatik membrana hujayra quruq moddasining 8-15% tashkil etadi va hujayraning lipid qismini 70 - 90% ni tutadi. Sitoplazmatik membrana osmotik bar'er vazifasini bajardi va hujayraga moddalarning kirib chiqishni boshqarib boradi. Ko'pincha

sitoplazmatik membrana ichki tomondan bo'rtib chiqib (**invaginatsiya**) undan **mezosomal** 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 olish fermentlari, hujayraga moddalarning kirib - chiqishini regulatsiya qiluvchi ferment sistemalari, azotofiksatsiya, xemosintez va boshqa jarayonlarni amalga oshiruvchi fermentlar sistemasini misol qilib keltirish mumkin (22 - rasm). Hujayra devori va kapsulasining biosintezi, tashqariga eksoferment ajratish, bo'linish, spora hosil qilish funksiyalari sitoplazmatik membrana, mezosoma va shunga o'xshash strukturalarga bog'liq.

Sitoplazma. Sitoplazma membrana bilan o'ralgan. U kolloid sistemali polisaxarid bo'lib suv, oqsil, yoq, uglevodlar, mineral moddalar va boshqalardan tuzilgan. Uning tarkibi bakteriyaning yoshi va turiga qarab o'zgarib turadi. Sitoplazmatik membrananing ichki qismida, genetik apparat, ribosomal, kiritmalar bo'lib, bulardan qolgan qismini **sitozol** tashkil qiladi. **Sitozol, sitoplazmaning gomogen qismi** bo'lib, oqsillar, fermentlar, substratlar, eruvchan RNK va boshqa hujayra granularidan iborat.



22 - rasm. Grammanfiy prokariotlarning hujayra devorining sxematik tuzilishi:

A. 1 - sitoplazmatik membrana; 2 - peptidoglikan qavat; 3 - periplazmatik bo'shliq; 4 - oqsil molekulalari; 5 - fosfolipid; 6 - lipopolisaxarid. B.

Lipopolisaxarid molekulasining sxematik to'z'ilishi: 1 - lipid; 2- ichki polisaxarid yadro; 3 - tashqi polisaxarid yadro; 4 - O-antigen

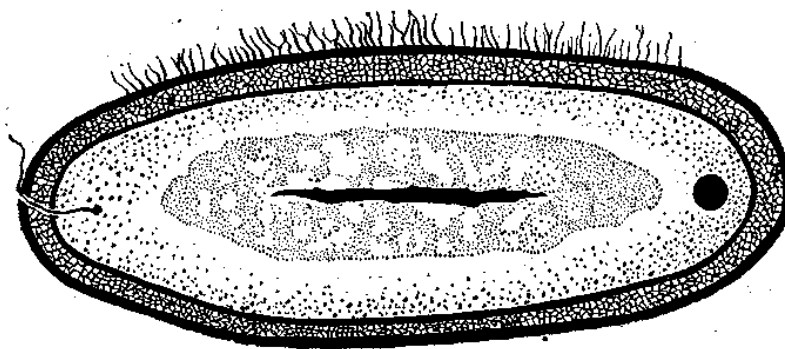
Qirmizi rangli oltingugurt bakteriyalarda fotosintez olib boradigan fermentlar (**bakterioxlorofill, karatinoidlar**) xromatoforlarda joylashgan. Ular hujayra massasining 40 - 50% tashkil etadi.

Ko'pgina sianobakteriyalarning hujayrasida (membranasida) fotosintezni olib boruvchi xlorofill va karatinoidlardan tashkil topgan qurilmalar - **tilakoidlar** yoki **fikobilisomalar** bor. Tilakoidlar sitoplazma yoki ichki membrana bilan bog'langan deb taxmin qilinadi.

Yashil bakteriyalarda fotosintezda qatnashuvchi pigmentlar **xlorosoma** membrana qurilmasida joylashgan.

Suv bakteriyalarining ko'plari gaz bilan to'lgan struktura - **gaz vakuolalarga** (**aerosomalar**) ega bo'ladi. Ba'zi bakteriyalarda esa **poliedr tanachalar** (ko'pburchakli) yoki **karboksisomalar** bo'lib, ular SO_2 ni boqlash vazifasini bajaradi.

Nukleoid. Sitoplazmada, **yadro ekvivalenti - nukleoid** bakteriya hujayrasining markazida joylashgan (23-rasm).



23-rasm. Nukleoid.

Ma'lumotlarga ko'ra, hujayraning rivojlanish bosqichiga qarab, nukleoid ikki holatda: **diskret** (o'zuq - o'zuq ayrim strukturalar) **tayoqchasimon** yoki **xromatin to'ri** (yadro moddasi sitoplazmada dispers holatda yoyilgan) shaklida bo'ladi. Bakteriya nukleoidi molekular massasi $2 - 3 \cdot 10^9$ dalton DNK ga ega. Bu DNK o'ralgan halqa shaklida bo'lib, uzunligi 1,1 – 1,4 mm ni tashkil etadi. U **bakteriya xromasomasi (genofo)** deyiladi.

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

Ba'zan, bakteriya hujayralarining o'sish davrida muhitda bakteriya hujayrasiga salbiy ta'sir etadigan moddalar bo'lsa, bakteriya hujayrasidan ko'p yadroli ipsimon hujayra hosil bo'lishi mumkin. Bunday hujayra, hujayra o'sishi va bo'linishi sinxronligining buzilishidan paydo bo'ladi.

Bakteriya nukleoidini hujayradagi asosiy funksiyasi- axborotlarni saqlab, uni irsiy xususiyatni avloddan - avlodga berishdir.

Nukleoiddan tashqari, hujayra sitoplazmasida undan yuzlab marta mayda DNK iplari ham mavjud. Ular irsiyat faktorlarini tutuvchi **plazmidalardir**.

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 granularlar 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 oziqa muhitida o'sgandagina hosil bo'ladi va yomon muhitga tushganda esa sarflanadi. Kiritmalar qatoriga **glikogen** (hayvon kraxmali), **granulyoza**, **β - oksimoy kislota**, **volyutin (polifosfatlar)**, **oltingugurt tomchilarini** kiritish mumkin. Kiritmalarning hosil bo'lishi, ko'pincha oziqa muhitini tarkibiga boqliq bo'ladi. Masalan, tajribalar yordamida glitserin va uglevodlarga boy oziqa muhitida o'sgan bakteriyalarda valyutin, vodorod sulfidga boy muhitda esa oltingugurt to'planishi aniqlangan. Ba'zi oltingugurt bakteriyalarida amorf holdagi CaCO_3 uchraydi. Ulardan tashqari, bakteriya hujayrasida oqsillar, fermentlar, uglevodlar, aminokislotalar, RNK, nukleotidlar, pigmentlar bor. Hujayradagi molekulyar birikmalar hujayraning osmotik bosimini saqlab turadi

4-MAVZU. ULTRAMIKROBLAR TUZILISHI VA XUSUSIYATLARI

Reja:

1.Filtrlanuvchi viruslar.

2.Viruslar hujayrasining kimyoviy tarkibi.

3.Viruslarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati.

Tayanch so'z va iboralar:

Viruslar, bakteriologik filtr, simptom, Virus adsorbsiyasi, komponentlarini sintezlanish, replikativ, replikatsiya jarayoni.

Viruslar – ultramikroskopik hujayra ichi obligat paraziti bo'lib, bu guruh mikroorganizmlari faqat tirik organizm hujayrasida (bir yoki ko'p hujayrali organizmda) rivojlanadilar. Viruslar hayotning zarracha (hujayramas!) ko'rinishida bo'lib, ularda moddalar almashinuv jarayoni mavjud emas. Viruslar tirik va o'lik tabiat o'rtasida turadi. Viruslar odam, hayvonlar, o'simliklar, hasharotlar va mikroorganizmlar kasalligini chaqiradi.

Viruslar boshqa mikroorganizmlardan farq qiluvchi quyidagi xususiyatlarga ega:

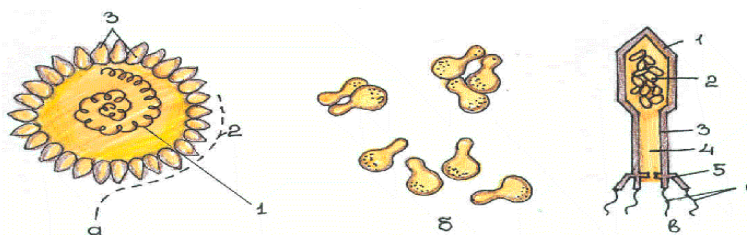
- 1) bakteriologik filtdan o'ta olish;
- 2) oddiy sentrifugada sentrifuga qilinganda cho'kmaga tushmaslik;
- 3) oddiy yorug'lik mikroskopida ko'rinmaslik;
- 4) faqat bir turdagi nuklein kislota – DNK yoki RNK – saqlash;
- 5) ularning ko'payishi uchun faqat nuklein kislotasi lozimligi;
- 6) sun'iy ozuqa muhitida rivojlanmaslik, faqat tabiiy ozuqa muhiti bo'lgan ho'jayin organizmida rivojlana olish, ya'ni, viruslarning rivojlanishi uchun tirik hujayra kerak.

Eng yaxshi o'rganilgan viruslardan biri bu tamakining mozaik kasalligini chaqiruvchi virusdir. 1935 yilda U. Stenli bu virusni kristall holda ajratib oldi. Bu kristallni tamaki o'simligiga kiritilganida, u mozaik kasalligining simptomini chaqirgan. Hozirgi kunda ko'p viruslar kristall holda ajratib olingan. Viruslarni elektron mikroskopda o'rganilganda ular turli-tuman shaklli va murakkab tuzilishga ega ekanligi aniqlangan. Hozirgi kunda viruslarning quyidagi shakllari aniqlangan: tayoqchasimon – virus to'g'ri silindr shakliga ega (tamakining mozaika virusi); ipsimon – elastik bukiluvchi ipchalar shaklida (o'simlik va bakteriyalar virusi); sharsimon, ko'p qirrali figuralarga o'xshash (hayvon va odam virusi); kubsimon – chetlari yassi parallelepiped shaklida (odam va hayvon virusi) va bandaksimon shakllarda bo'lib, boshcha va o'simtali (bakteriyalar va aktinomitsetlar virusi) bo'ladi (8-rasm).

Viruslarning o'lchamlarini aniqlashda bir necha usullardan foydalanadilar: virus o'tkazilgan filtr teshigining o'lchami yordamida, sentrifugalashda cho'kmaga tushish tezligi yordamida va elektron mikroskopda olingan rasm yordamida. Eng katta virus – ospovaksinaning diametri 250-300 nm ga teng. Eng kichik viruslardan biri – qora molning oqsim kasalligini chaqiruvchi virusning diametri esa, 10-12 nm ga teng.

Viruslar faqat bir turdagi «xo'jayinda» - o'simlik, hayvon, odam yoki mikroorganizmda parazitlik qila oladi. Bunday o'ziga xoslikdan viruslarni xo'jayin turiga qarab guruhlash imkonini beradi. Keyingi yillarda ularning tuzilishi, tashqi muhit faktorlariga chidamliligi ham inobatga olinmoqda. Viruslarni odam, o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar viruslariga bo'ladilar. Bakteriya va aktinomitsetlar viruslari fag deyilib, ular mos ravishda bakteriofag va aktinofaglar deyiladi.

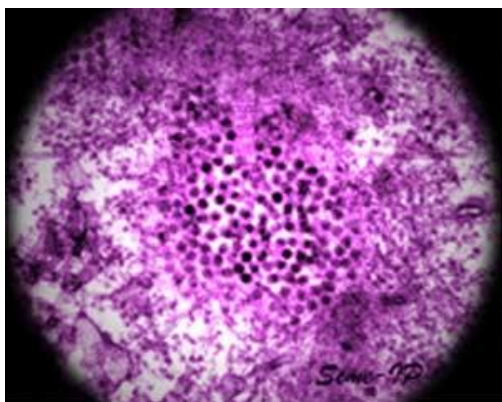
Viruslar tuproqda rivojlana olmaydilar. Agar ularni inaktivatsiya qiladigan sharoit bo'lmasa ular tuproqda o'zoq vaqt saqlanib qolishlari mumkin.



8-rasm. Virus va bakteriofagning elektron tasviri:

a) oddiy virionning sxematik tasviri: 1-nuklein kislota; 2-kapsid; 3-kapsomer; b) bakteriofag; v) fag to'zilishining sxemasi: 1-boshcha; 2-DNK; 3-o'simta; 4-sterjen; 5-o'simta plastinkasi; 6-ipcha.

Viruslar hujayrasining kimyoviy tarkibi. Viruslarning fiziologiyasi va kimyoviy tarkibini o'rganish ularning hujayralari tozalash va ularning konsentratsiyasini oshirish metodlarini yaratilgandan keyin imkoniyati yaratildi. Hozirga paytda viruslarni tozalash differensial sentrifugalash uslubi yordamida amalga oshiriladi. Bunda virusni ajratib olish uchun o'rganilayotgan to'qima va alohida hujayrani parchalanadi va virus hujayrasi sentrifugada 15000-200000 ayl/min da cho'ktiriladi. Cho'kmaning ustida joylashgan virus zarrachalari tutuvchi suyuqlik sentrifugada 60000-105000 ayl/min cho'ktiriladi. Natijada oqsillardan 90 % gacha tozalangan virus preparati olinadi. Bundan tashqari viruslarni tozalash uchun ultrafiltratsiya, turli xil adsorbentlarni qo'llash uslublari qo'llanilmoqda. Adsorbentlar sifatida kaolin, hayvon ko'miri, eritrotsitlar va ionalmashinuvchi smolalardan foydalaniladi.



Vúrus (lat.virus — zahar) — tirik organizmla hujayralarni zararlay oladigan mikroskopik zarracha.

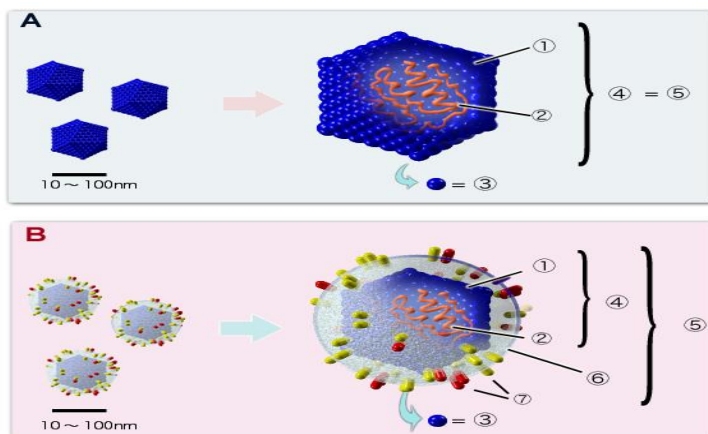
Qarbiy Nil lixoradkas virusi.

Viruslar hujayralari ikkita asosiy komponent nuklein kislota va oqsildan iboratdir. Bu hujayralarda ikki xil nuklein kislota tutuvchi boshqa tirik organizmlaridan farqli o'laroq faqat bitta nuklein kislota DNK yoki RNK bo'ladi.

Nuklein kislotalarning soni viruslarning ekologik turlariga boqliq ravishda turlicha bo'lib, odamlar va hayvonlar viruslarida 4 dan

9 % gacha, o'simlik viruslarida 5dan 17% gacha va bakteriofaglarda 45 % gacha borishi mumkin. Viruslar nuklein kislotalarining azotli asoslari tarkibi boshqa organizmlar nuklein kislotalariniki kabidir. Faqat fagarning nuklein kislotalari sitozin o'rnida 5-oksitsitozin to'tadi. Viruslar DNKsi ikkita ipsimon strukturaga ega bo'lib, molekulyar oqirligi 1×10^8 , ga tengdir, bu virion massasining 25-50% ni tashkil qiladi. So'nggi yillarda bakteriyalarning juda mayda faqat bitta ipli DNK tutuvchi guruhlari topilgan.

Viruslar RNKsi bir ipli strukturaga ega bo'lib molekulyar oqirligi 2×10^6 ga teng. Ayrim RNK tutuvchi viruslar (Senday virus iva o'simlik virusi) molekulyar oqirligi 9×10^6 bo'lgan ikki ipli strukturaga ham ega bo'lishi mumkin. Ikki ipli strukturaga ega bo'lgan RNK Dnk singari xususiyatlarga ega (rangi, D aktinomitsiniga munosabati).



Rasm 13 Iskoedrik virionlarga misollar:

A- lipid qobig'i bo'lmagan virus

B- (m-n: piknovirus).

B. qobiqli virus (m-n, [herpesvirus](#)).

Raqamlar bilan belgilangan: (1) kapsid, (2) genom nuklein kislotalari, (3) kapsomer, (4) nukleokapsid, (5) virion, (6) lipid qobiq, (7) membrana oqsilli qobiq'i.

Oqsillar. Viruslar 50-90 % oqsil tutadi. Ularning aminokislota tarkibi boshqa organizmlarning oqsillari bilan bir xil. Viruslarning individual harakteri aminokislotalarning tarkibi, soni va ularning ma'lum ketma-ketlikda joylashinishiga bevosita bog'liqdir. Viruslar oqsillarining molekulyar oqirligi turlicha bo'lib, 1700 (tamaki mozaikasi virusi) dan 70000 (kartoshkaning x-virusi) gacha boradi. Ayrim viruslarning tashqi qobiq'i kuchli adsorbsion xususiyatga ega. Ular eritrotsidlarda adsorbsiyalanib, ularni agglyutinatsiya qilishi mumkin.

Viruslar. Uglevodlar va lipidlar. Nuklein kislotalar va oqsillardan tashqari ayrim viruslarda uglevod va lipidlar ham uchraydi. Uglevodlar nuklein kislota va tashqi qobiq tarkibida galaktoza, mannoza, metiloza va geksozalin shaklida mavjuddir. Lipidlar esa xolestirin, neytral efirlar va fosfatidlar shaklida uchraydi. Uglevodlarning soni va tarkibi turli xil viruslarda keng chegaralarda farq qiladi.

Ayrim bakteriyalarning viruslari tarkibida polikation-poliaminlar-putressin va spermidin tipi aniqlangan bo'lib, ular kichik molekulyar kationlar bilan stabil virus zarrachalarini tashkil qiladi.

Viruslarning hujayra bilan o'zaro ta'siri. Viruslar zararlayotgan hujayra bilan o'zaro munosabatida turlicha hodisalar mavjud bo'lib, ular jarayonning kechishi va oxirgi mahsulotning hosil bo'lishi bilan farqlanadi.

Viruslar zararlanayotgan hujayraning xususiyati va tashqi muhit omillariga bog'liq ravishda uning hujayra bilan ta'sirlashuvini 3 ta tipini kuzatish mumkin:

1) Viruslarning rivojlanishi hujayrani o'ldiradi va parchalaydi. Bunday munosabatni *produktiv infeksiya* deyiladi va bu jarayonni chaqiruvchilarni *virulentli* deyiladi.

2) Hujayralar yashab qoladi, ammo yetilgan virus zarralari hosil bo'lmaydi; buni *abortiv infeksiya* deyiladi;

3) Viruslar genomi hujayra genomi bilan birlashadi va hujayrining bo'linishida keyingi avlodga uzatiladi. Bir necha avlod o'tgandan keyin virusning rivojlanishi kuzatiladi va u hujayrani o'limga olib keladi. Bunday munosabat *virogeniya* deyiladi.

Virus adsorbsiyasi hujayra va virusning tashqi qismidagi elektrostatik ta'sirlashuvi natijasida hujayra retseptorlarida hosil bo'ladi. Adsorbsiya ketadigan ayrim hujayralar lipoproteinlarga kiradi, ayrimlari esa mukoproteid tabiatli retseptorlarda fiksatsiya qilinadi. Hujayraning retseptorlari virus retseptorlari bilan komplementlangan. Viruslar adsorbsiyasi hama vaqt ham hujayra ichiga kirishi bilan kechmaydi. Masalan miksoviruslar eritrotsidlarning ustki qismida yaxshi adsorbsiyalanadi ammo hujayralar ichiga kirmaydi, shuningdek hujayralar tashqarisida ko'paymaydi ham.

Viruslarni hujayra ichiga faqat virusga sezgir va beriluvchan bo'lgan hujayralarda kuzatiladi. Bu jarayon virusning hamda hujayralarning biologik xususiyatlariga bevosita bog'liqdir.

Viruslarning hujayralar ichiga singishi faglar, gripp virusida yaxshi o'rganilgan. Faglarning hujayralar ichiga kirishi quyidagichadir: bakteriya hujayrasiga adsorbsiyalangan fag uning distal qismini parchalaydi, fag plastinkasi ajraladi, u esa hujayralar devorini yemiradi. So'ngra fag g'ilofini qisqarishidan fag o'simtasi sterjeni sitoplazmatik membranani yirtib sitoplazmaga kiradi, undan keyin hujayraga virus DNKsi oz miqdordai poliaminlar va oqsili bilan o'tadi. Oqsilni esa hujayralar tashqarisida qoladi.

Viruslarni hujayralar ichiga kirishini tahlili shuni ko'rsatadiki. jarayon so'ngida viruslar nuklein kislotalarini virus tanasi qobiqidani ajralishi bilan kechadi.

Viruslar komponentlarini sintezlanishi. Bu virus zarrachalarini shakllanishini muhim bosqichidir. Nuklein kislotalar va oqsillar sintezi turli paytda va hujayralarni harxil strukturali qismlarida kechadi. Ular qat'iy ketma-ketlikda boradigan yaxlit jarayondir. Viruslar DNKsi sintezi nuklein kislotalar sintezlanishi prinsipida polukonservativ yo'l bilan komplementar prinsipi asosida replikatsiya jarayonida DNKning har bir buralgan ipiga yangi komplementar ip birikishidan ota-ona DNKsi xususiyatlari, nuklein kislotalarlarning joylanish tarkibi, bilan bir xil bo'lgan ikkita yangi DNK molekulasi hosil bo'ladi. Viruslar DNKsi sintezlanishi uchun substrakt hujayralar tarkibidagi to'rtta nukleotid zarurdir. Viruslarlar DNKsi sintezlanishi uchun oldingi virus sintezini ta'minlovchi fermentlar – i-RNK matritsasi bo'yicha hujayralar ribosamalarida shakllanidigan, virus DNKsi matritsasi hosil bo'ladigan – DNK – polimerazalar zarur. Virus spetsifik fermentlar nukleotidlarining hosil bo'lishida, polinukleotid ipiga birikishida va turli xil viruslar DNKsini kimyoviy ixtisoslashuvida qatnashadi. Viruslar DNKsi sintezida hujayralar fermentlari ham ishtirok etishi mumkin. Bu sintez sitoplazma va yadroda ketishi mumkin. Ikki ipli DNKning sintezlanishi ham shunga o'xshash bo'ladi.

Mayda virus- faglarida bir ipli DNK mavjud. Bu DNK molekulasi o'zining fizik-kimyoviy xususiyatlarini jiddiy o'zgartiradi. Yopishqoqligi va optik zichligiga ko'ra u ota-onasini kidan farq qilib, ikki ipli DNKning o'xshashidir. Bu yangi o'zgargan DNKning **replikativ** shakli deyiladi. DNKning bunday yangi shaklining hosil bo'lishi fag bilan zararlangan bakteriyaning nukleotidi xizmat qiladi. Matritsa sifatida esa bir ip zanjirli DNK muhim rol o'ynaydi. Bu sintez hujayrada virus bilan zararlanishgacha mavjud bo'lgan fermentlar ta'sirida amalga oshiriladi.

Virus RNKsi sintezi. Viruslar RNKsi sintezi uchun substrakt sifatida zararlangan hujayraning nukleotidi xizmat qiladi. Virus RNKsi tarkibi hujayra RNKsi moddalarini tarkibi bilan bir xildir. RNK sintezi – RNK polimeraza yordamida amalga oshadi. Virus RNKsi sintezi matritsasi bo'lib uning RNKsi xizmat qiladi va bu sintez sitoplazma va yadroda amalga oshadi.

Virus oqsillari sintezi. Virus oqsillari sintezi uchun substarkt bo'lib hujayra aminokislotalariga o'xshash bo'lgan aminokislotalar xizmat qiladi. DNK tutuvchi viruslarda oqsil sintezida matritsa vazifasini i-RNK bajaradi. U esa virus DNKsida shakllanadi. I-RNK zararlangan hujayraning substraktlarida sintezlanadi.

RNK tutuvchi viruslarda oqsil sintezi DNKning ishtirokisiz boradi. Virusinformatson RNK o'rnini virus ixtisoslashgan RNK bajaradi. Ma'lumki, oqsil sintezining asosiy komponentlaridan biri ribosomalaridir. Ularning rolini viruslar oqsili sintezidagi rolini o'rganishdan ma'lum bo'ldiki, hujayraning viruslar bilan zararlanishida Yangi ribosomalarining sintezlanishi to'xtaydi, bunda hujayradagi eski ribosomalar ozod bo'ladi, va ularda oqsil sintezlanadi. Ko'pchilik viruslarda oqsil sintezlanishi sitoplazmada kechadi.

Yetilgan virus zarrachalarini shakllanishi va ularni hujayradan chiqishi.

Yetilgan virus zarrachasi (virion) subbirligi va DNK molekulasidan shakllanadi. Virus tarkibiga lipoproteid membrana va boshqa komponentlar kiradi.

Virus yig'ilish jarayoni ularning komponentlarining polimerlanishidan yoki infeksiyalangan hujayra ishtirok etadigan murakkab tuzilishlarning shakllanishi orqali bo'ladi. Tashqi qobiqli hayvon viruslarining yetilgan virus zarrachasi shakllanishi juda murakkab jarayon bo'lib, bunda hujayra strukturalari qatnashadi, virus hujayralariga hujayraning lipidli, uglevodli va oqsilli komponentlari birikadi. Masalan: herpes virusining shakllanishida yadroda qobiqsiz virus zarrachasi hosil bo'ladi. Yadrodan chiqishda bu zarracha yadro qobig'i bilan o'raladi va virusning birinchi qobig'ini hosil qiladi. Ikkinchi qobiq esa virus hujayra membranasidan o'tayotgan paytda hosil bo'ladi.

Virus zarrachasining shakllanishi tugagach, virusning hujayradan chiqish jarayoni boshlanadi. Bu jarayon odatda xo'jayin hujayrasi qobig'ini parchalanishi hisobiga, ayrim hollarda virus xo'jayin hujayrasi ichida uzoq vaqt saqlanib qoladi. Bunda xo'jayin hujayra ozuqa moddalar bilan ta'minlanadi. Ammo ozuqaning kelmay qolishi bilan yetuk virus zarrachasi shakllanadi.

Ayrim paytlarda to'liq yetilmagan viruslar ham chiqishi mumkin. Ularning lipid va oqsillari bir xil, DNKsi 1/3marta normal virusnikidan kichik bo'ladi. To'liq bo'lmagan viruslar – ularga chidamli bo'lgan hujayrani zararlaganda, turli xil mutagen xususiyatga

ega bo'lgan kimyoviy va fizik omillar ta'sirida (azot kislota, ultrabinafsha nur, iprin va boshqalar). Shuningdek hujayraning 2 xil virus bilan zararlanishida ham to'liq yetilmagan viruslar chiqishi mumkin. Bu holda birinchi virusni genetik materiali ikkinchi virusni nuklein kislotasi bilan birikib, har ikki virus xossalarini mujassamlashtirgan gibridd **virion** hosil qiladi.

Viruslarning sezgir hujayrani zararlashi u murakkab kimyoviy birikmalar-ingibitorlar va ferment tizimlari bilan uchrashadi. Ular o'z navbatida normal virus shakllanishi jarayonini tormozlaydi yoki ularning biologik aktivligini kamaytiradi.

5-MAVZU: MOG'OR ZAMBURUG'LARI. ACHITQILAR.

Reja:

1. *Mog'or zamburug'larining xarakteristikasi.*
2. *Mog'or zamburug'larining ko'payishi va sistematikasi.*
3. *Achitqilarning umumiy xarakteristikasi.*
4. *Achitqi hujayralarining shakli, tuzilishi va sistematikasi.*

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:

Mog'or zamburug'lari, mitseliy, gifalar, septalanmagan mitseliy, konidiya, sporangiy tashuvchi, zigospora va oospore.

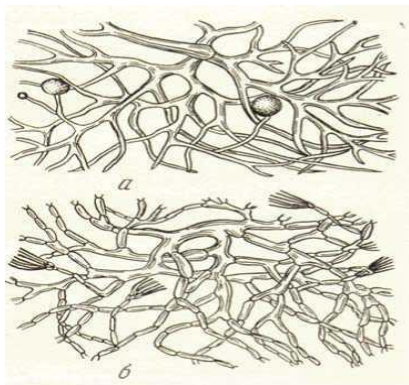
Mog'or zamburug'lari. Mog'orlar faqat havo bor joyda rivojlanadi. Shuning uchun mog'orlar substrat yuzasida o'sadi. Masalan yog', non, choy, murabbo va boshqa mahsulotlar yuzasida o'sadilar. Ko'pchilik mog'orlar ferment, organik kislota, antibiotik, vitamin va hokazolarni olishda qo'llanadi. Rokfor va yashil pishloqlarni olishda ham mog'orlar ishlatiladi.

Ko'pchilik mog'orlar oziq-ovqat, yog'och, sanoat mollarini aynitadi. Mog'orlarning sporalari yuzlab va minglab havoda uchib yuradi. Mog'orlarning sporalari namlangan mahsulotlarga tushib, o'sib, rivojlanib, mahsulotni aynitadi. Bir burda nonni suvga tekkazib qoldirilsa, bir necha kunda non mog'orlaydi.

Mog'orlarning tanasi ingichka iplar to'planmasi - mitseliydan tashkil topgan (6-rasm). Alohida ipchalari gifalar deb ataladi. Ba'zi mog'orlarning mitseliysini har tomonga o'sib, shoxchalanib ketgan gifalarida to'siqlar bo'lmaydi (septalanmagan mitseliy)lar bir hujayrali mog'orlarga kiradi.

Boshqa mog'orlarda esa gifalari to'siqlar bilan alohida hujayralarga bo'lingan (mitseliy septalangan). Ular ko'p hujayrali zamburug'lar deb ataladi. Gifalarning yo'g'onligi 1-15 s gacha bo'ladi.

Gifalar shoxchalarining uchlari bilan o'sib, substratni o'rab olib, undan ozuqa moddalarini so'rib oladi. Ko'pchilik mog'orlarning havo mitseliysida sporalar hosil bo'ladi. Tuzilishi bo'yicha mog'or hujayrasi boshqa mikroorganizmlar hujayrasidan katta farqi yo'q va tarkibida 1-2 yoki bir necha yadrosi bo'ladi.

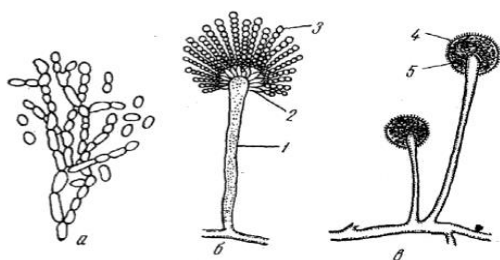


6-rasm. Mog'or zamburug'larining mitseliylari:

a- bir hujayrali, b-ko'p hujayrali

Mogor zamburug'lari turli ko'payish usullari bilan ajralib turadi. Ko'pincha ular sporalari bilan ko'payadilar. Spora usib, gifa hosil qilib, shoxchalanib ketadi. Ammo mitseliydan uzilgan har bir qismidan ham mog'or

o'sib rivojlanaveradi.



Ba'zi mog'orlar oidiyalar yordamida ko'payadi. Gifalar alohida hujayralarga to'kilib ketishi natijasida oidiyalar hosil bo'ladi.

7-rasm. Jinssiz ko'payish organlari:

3, a-oldin; b-konidiya hosil qiluvchi

(1) sterigmasi bilan (2) va konidiyasi bilan

(3); v-sporangi tashuvchi sporangisi bilan (4) va sporangiosporalari

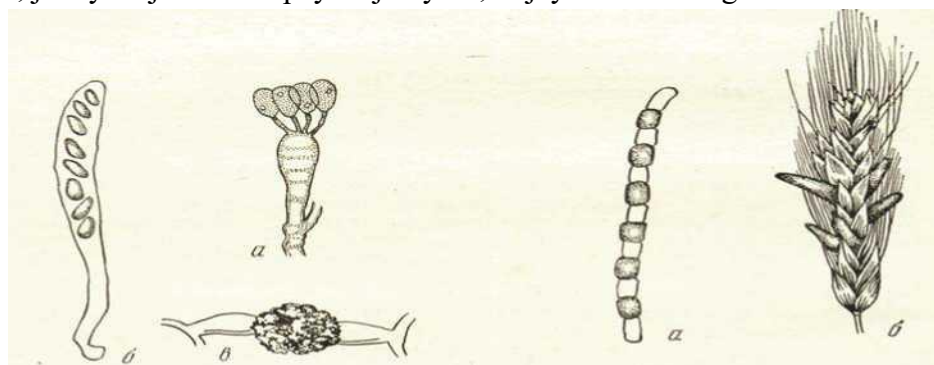
Sporalar jinsli va jinssiz usul bilan ko'payishda xizmat qiladilar. Jinssiz usul bilan ko'payishda sporalar maxsus tuzilishi bilan boshqa gifalardan farq qiladigan gifalarda hosil bo'ladilar (7-rasm). Sporalar shu gifalarning yuqorisida hosil bo'lib konidiyalar deb nomlanadi.

Konidiyalarni ko'tarib turgan gifalar esa konidiya tashuvchi deyiladi. Ba'zi zamburug'larda sporalar gifalarning o'rtasidagi ancha kattaroq yumaloq hujayrada - sporangiyda hosil bo'ladi. Sporangiyini ko'tarib turgan gifa sporangiy tashuvchi deb nomlanadi.

Mogorlar jinsiy yo'l bilan ham ko'payadi. Bunda ko'rinishi bir xil bo'lgan ikki hujayra - sporalar qo'shilib zigota yoki zigospora hosil qiladi (8-rasm). Agar biri katta, ikkinchisi kichikroq sporalar (erkak va ayol hujayralar) qo'shilsa oospora bunyod bo'ladi. Zigospora va oosporadan mog'or mitseliysi rivojlanadi.

Mog'or zamburug'larining sistematikasi

Zamburug'larni sinflarga ajratish quyidagi asosiy belgilar majmuasidan foydalanishga asoslangan: zamburug'ni rivojlanish siklida harakatlanuvchi xivchinlarining turlari, soni, tuzilishi, joylashishi, jinsiy ko'payish sporalarining o'sishi, rivojlanish xususiyatlari, jinsiy va jinssiz ko'payish jarayoni, hujayra devorining tarkibi.



Jinsiy yo'l bilan spora hosil qilish organlari:
a-bazidiya bazidiya sporolari bilan; b-xalta askosporalari; v-zigospora

Xlamidosporalar va mog'or zamburug'larining sklerotsiyasi. a-xlamidosporalar; b-sporalar sklerotsiyasi.

8-rasm

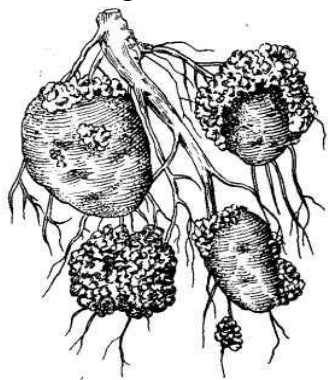
Mog'or zamburug'lari 6 ta sinfni - xitridiomitsetlar, oomitsetlar, zigomitsetlar, askomitsetlar, bazidiomitsetlar, deysteromitsetlarni o'z ichiga oladi.

1. Xitridiomitsetlar (*chitridiomycetes*). Bular asosan suv zamburug'lari bo'lib, bu sinfning ayrim vakillari tuproqda ham uchrashi mumkin. Mitseliysi kam rivojlangan. Asosan jinssiz zoosporalar yordamida ko'payadi. Jinsiy ko'payishda ba'zilar oospora, boshqalari zigospora bilan ko'payadi. Ularning barchasi mikroskopik mayda bo'lib, sodda hayvonlarni eslatadi.

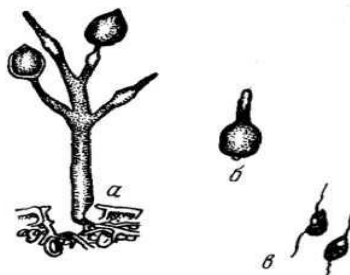
Xitridiomitsetlar suv o'tlari va yuqori o'simliklarda parazitlik qilib yashaydi. Iqtisodiy ahamiyatga ega bo'lgan paraziti *Synchytrium endobioticum*- kartoshkaning o'sma kasalligini chaqiruvchi zamburug' shular jumlasidandir. Kartoshkaning zararlangan tuganaklari ko'zchalari atrofida qoramtir o'smalar va shishlar hosil bo'ladi (9-rasm). Kartoshka to'qimalarining buzilishidan ular atrof muhitga tushadi. Yoz davomida bu jarayon bir necha marta qaytariladi. Kuzda zamburug'ning tinch holatdagi shakllari paydo bo'ladi va ular tuproqda yaxshi saqlanadi. Bahorda qulay sharoitni kelishi bilan ular o'sib chiqadi va nihollarni shikastlaydi. Asosiy kurash chorasi kartoshkaning chidamli navlarini yaratishdir.

2. Oomitsetlar (*Oomycetes*). Zamburugning bu sinfiga ikki xivchinli zoosporalar yordamida jinsli va jinssiz ko'payadigan suvda va tuproqda yashaydigan shakllari kiradi. Bir hujayrali ko'p yadroli, mitseliysi yaxshi rivojlangandir. Ular obligat parazitlar bo'lib, butun rivojlanish sikli yuqori o'simliklar tanasida o'tadi. Shunga qaramay ular zoosporalar hosil qilish xususiyatini saqlab qolgan.

Jinsiy ko'payishi maxsus erkak va urug'chi hujayralar qo'shilishi natijasida amalga oshadi va zoosporalar hosil bo'ladi. Zoosporalar uzoq vaqt tinim davrini o'tgach o'sa boshlaydi. Bu jarayon sporangiy hosil bo'lishi bilan yakunlanadi. Oomitsetlar madaniy o'simliklarga katta zarar keltiradigan, ayrim hollarda ularni hosildorligini to'la nobud bo'lishiga sabab bo'ladigan o'simlik kasalliklarini keltirib chiqaruvchi (10-rasm) *Rhizoctonia infestans* (kartoshkaning fitofthora kasalligini qo'zgatuvchi) *Plasmodiophora viticola* va uzumning soxta unshudring kasalligini qo'zgatuvchisi) kabi zamburuglar kiradi.



9-rasm. Kartoshka saratoni



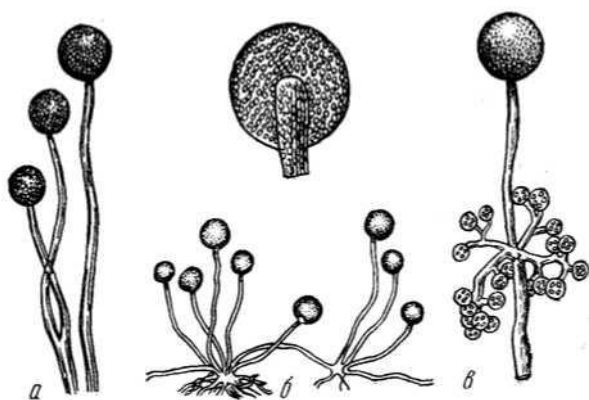
10-rasm. Fitoftora:

**a-spora sporahosil qiluvchisi bilan;
b-rivojlanayotgan spora; v-zoosporalar**

3. Zigomitsetlar (*zygomycetes*). Yaxshi rivojlangan bir hujayrali, jinsiy va jinssiz yo'l bilan ko'payadigan, taraqqiy etgan tuproq zamburug'laridir. Ular zoosporalar hosil

qilmaydilar. Jinsiy ko'payish sporangiyalarda hosil bo'ladigan sporangiospora yordamida amalga oshadi. Gurkirab o'sayotgan mitseliydan vertikal holda sporangiy tanachasi o'sib chiqadi va unda yuzlab va minglab sporangiosporalar yetiladigan sporangiy hosil bo'ladi. Ayrim zamburug'larda sporangiy tanachasi shoxlagan bo'lib, sporangiyalar mayda bo'ladi. Bunday sporangiyalarda bitta yoki bir necha spora hosil bo'ladi. Zigomitsetlarning jinsiy ko'payishini *Rhizopus* (11-rasm) zamburug'lari misolida ko'rish mumkin. Bu zamburug turini sporangiosporalari qulay sharoitda ular ko'p shoxlagan havo mitseliylari hosil qilib o'sadi. Havodagi gifalar substrat bilan to'qnashganda substrat ichiga singuvchi rizoidlar hosil bo'ladi. Bevosita ana shu ustun bitta yoki bir necha spora tanachalari hosil qiladi. Jinsiy ko'payish davrida gifalar orasida ko'prik hosil bo'ladi va u asta-sekin litsenit gifalardan ajraladi, bunda avval protoplasm, so'ngra esa yadro qo'shiladi. Natijada zigospora hosil bo'ladi. Biroz tinish davri o'tgach zigosporada murg'ak sporangi hosil bo'ladi. Sikl yana qaytariladi.

Zoosporalar - harakatchan bo'lib faol harakatlanadilar. Sporangiosporalar esa hamma vaqt harakatsizdirlar. Yuqori rivojlangan zamburug'larda sporalar ekzogen holda, ya'ni erkin gifalar oxirida hosil bo'ladi. Fikomitsetlarning mitseliylari ko'ndalang bo'linmagan bo'lib, mitseliylar chegaralangandir. Qolgan zamburug'larda mitseliylar ma'lum masofada



qat'iy ko'ndalang chegaralangan yoki bo'lingandir.

11- rasm

Fikomitsetlarning spora hosil qiluvchilari:

a - *Mucor*, b - *Rhizopus*, v - *Thamnidium*

Ushbu ikkita asosiy belgilar yordamida fikomitsetlarni yuqori zamburug'lardan ajratish mumkin.

Bo'linmadan mitseliylarda sitoplazma gifa bo'ylab joylashadi, ammo ko'ndalang bo'lingan mitseliylarda ham to'siqlar sitoplazmani alohida hujayralarga bo'lib qo'ymaydi, chunki har bir to'siq o'rtasida markaziy g'ovak bo'lib, undan sitoplazma va yadrolar bemalol o'tishi mumkin. Tanasi bo'lingan zamburug'larda ham bo'linmaganlari sitoplazmaning ana shunday uzluksizligi mavjuddir.

4. Askomitsetlar (*Ascomycetes*). Askomitsetlar yuqori taraqqiy etgan zamburug'larga kiradi. Mitseliysi ko'p hujayrali yaxshi rivojlangan, ammo mitseliysiz shakllari ham bor. Bu sinfga achitqilar kiradi. Tabiatda keng tarqalgan, oziq-ovqat sanoatida ahamiyati katta aspergillus va penitsillium mog'orlari ham shu sinf vakillaridir.

Askomitsetlar va bazidiyomitsetlar jinsiy ko'payishning o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ular zigota paydo bo'lishi bilan reduksion bo'linish yuzaga keladi. Natijada qobiq strukturalar ichida yoki tashqarisida 4 ta 8 ta jinsiy gapliod sporalar hosil bo'ladi, ularni askomitsetlarda askolar, bazidiyomitsetlarda bazidiyalar deb ataladi. Aska jinsiy ko'payishning so'nngi bosqichidir.

Ko'pchilik askomitsetlar jinssiz yo'l bilan konidiyalar yordamida ko'payadi.

Ko'payishning bunday shaklini taraqqiy etmagan deb yuritiladi. Zamburug'larni juda ko'p turlari mavjud bo'lib hozirgi ularning faqat yetilmagan yoki taraqqiy etmagan ko'payishi ya'ni konidiyalar hosil qilishigina ma'lum. Shuning uchun ularni taraqqiy etmagan yoki tuban zamburug'lar - deyteromitsetlar deb ataladi. Askomitsetlarda zigota qopsimon shaklni oladi- asko, undagi yadro esa bo'linadi, hosil bo'lgan har bir qiz yadro atrofidagi sitoplazmadan hujayra po'sti hosil bo'ladi. Shunday qilib, har bir asko ichida 4,8 sm undan ortiq askospora hosil bo'ladi. Askoni yorilishi natijasida sporalar tashqariga chiqadi. Askolar esa odatda meva tanalarida vujudga keladi. Askomitsetlar meva tanalarini 3 xil shakli mavjud.

1. Butunlay yopik meva tanalari kleystotetsiylar
2. Shishasimon meva tanalari-peritetsiylar
3. Ochiq kosasimon meva tanalari-apoteysilar.

Askomitsetlarning yalang'och askolilari (achitqilar) ham mavjud (12-rasm) Askomitsetlar *Aspergillus* (lesichnaya plesen) va *Penicillium* (kistevidnaya plesen) kabi muhim ahamiyatga ega bo'lgan zamburug'lar ham kirib, ular bir biridan konidiyali bosqichi bilan farq qiladi. Bu zamburug'ning rivojlanishida mitseliyning bitta hujayrasi o'simta hosil qilib, vertikal gifaga aylanadi. Aspargil zamburug'larida bunday gifalar pufakchalar hosil qiladi, ularda esa stirigmalar mavjud. Sterigmalar ipga terilgan munchoqlar kabi joylashgan konidiyalarga ega. Konidiyalar esa har xil rangga bo'lingan bo'lib, zamburug'lar to'plamlariga xos xususiyatni ko'rsatadi. Penitsilla konidiya tanachasi shakllangan bo'lib, har bir shoxcha konidiya hosil qiluvchi sterigma bilan tugaydi.



12- rasm

**Konidiya hosil
qiluvchilar
va zamburug'lar
(qo'ziqorinlar)ning
ko'payuvchi tanalari
a- *Aspergillus*, b-
Penicillium,
v, g - ko'payuvchi tanalar**

(umumiy ko'rinishi vaqirqimi)

Penitsilla va aspargilla oilasiga kiruvchi zamburug'lar vakillari mevalarni saqlash davrida, oziq-ovqat mahsulotlarini, teri va sanoat mollarini buzilishini chaqiradi. Askosporalar javdar kurtagini gullash paytida zararlaydi. Zamburug' mitseliysi kurtakka kirib olib, uni yumshoq oq massaga aylantiradi. Unda konidiyalar rivojlanadi va hasharotlar yordamida yangi o'simliklarni zararlaydi. So'ngra oq murtak qurib, qattiq shoxsimon sklerotsiyga aylanadi. Javdar pishib yetilguncha sklerotsiylar tuproqqa tushadi va shu yerda qishlaydi. Qishda tinish davrini o'tagan sklerotsiylar bahorda yetarli namlik va qulay haroratda oyoqli boshchalar hosil qilib o'sadi (boshqoli stromalar), ularning chetki qatlamlarida meva tanachalari - askosporalar peritetsiylar mavjuddir. Sporaning har bir askosida 8ta ipsimon askospora hosil bo'ladi. Sklerotsiylar tarkibida kuchli ta'sir qiluvchi alkaloidlar (lizergin kislotasining hosilalari-ergobazin, ergotoksin, ergotamin)

mavjud bo'lib, ulardan davolash vositalari sifatida foydalaniladi. Bunday moddalarni olish uchun javdar sun'iy ravishda spora bilan zararlantiradi.

5. Bazidiomitsetlar (Qavlyoyushuselev). Bazidiomitsetlar zamburug'larning yuqori taraqqiy etgan guruhi hisoblanadi. Ko'p hujayrali mitseliysi bo'lib, jinsiy ko'payishda bazidiosporalari mavjud bazidiyalar xizmat qiladi. Bir hujayrali bazidiyalarda to'rtta kalta o'simtalar - sterigmalarda bir donadan bazidiosporalar joylashgan bo'ladi. Ularning zigotasi kattalashib, tog'nog'ichsimon hujayra bazidiyani hosil qiladi. Bazidiyalarning yuqori uchida ingichka o'simtalar-sterigmalar paydo bo'lib, yadrolar esa ularga o'tadi. Voyaga etgan bazidiya ichida 4 ta bazidiospora mavjud. Bazidiomitsetlardagi sporalarning ajralishi juda ajoyib kechadi. Bazidiospora yetilganidan keyin bazidiyaga o'rnatilgan nuqtada kichik suyuqlik tomchisi hosil bo'ladi bu tomchi juda tez kattalashadi va sporaning 1/5 o'lchamiga yetgach to'xtaydi, so'ngra birdaniga spora tomchisi bilan birga bazidiyadan o'tilib ketadi. Ularning keng tarqalgan vakillari shlyapali zamburug'lardir.

Yerning ustida shlyapali zamburug'larning uncha katta bo'lmagan qismi bazidiyadan iborat meva tanasi ko'rinadi xolos. Zamburug'larning vegetativ qismi to'la tuproqqa yashiringan yumshoq mitseliydan iborat bo'lib, bir necha metr gacha tarqalgan bo'ladi. Plastinkali zamburug'larning meva tanasi oyoqchada joylashgan shlyapadan iborat, u esa zich taxlangan gifalardan tashkil topgan. Shlyapaning ostki tomonida radial plastinkalardan iborat va ularning har biri minglab bazidiya tutadi. Bazidiyalar havo bo'shlotiga chiqariladi va shamol yordamida yerga tushadi. Shlyapali zamburug'lar yetilganda bazidiyasporalarning juda katta miqdori ajraladi.

Dunyoning ko'pchilik mamlakatlarida iste'mol qilinadigan shampinyonlar, veshenoklar va boshqa zamburug'larni sanoat miqyosida ko'paytirish avj olmoqda. Fermentlarning chuqur sharoitida zamburug'lar mitseliysini olish usullari ishlab chiqilmoqda.

Bazidiomitsetlarga bo'qoq (trutovqe) zamburug'lar ham kiradi. Bu zamburug'lar asosan daraxtlarda o'sadi va yog'ochni parchalaydi. Daraxtlarda bo'qoq zamburug'larining mitseliysi ularning asos qismida o'sadi, daraxt tashqarisiga zamburug'larning meva tanasi chiqadi. Bunday meva tanalarining ostida bazidiosporalardan iborat bazidiyalar joylashgan.

Ko'pchilik bo'qoq zamburug'lar binolarning yog'ochli qismini tuproqqa yaqin joylashgan yerlarini, omborlarni, bino yerto'lalarini yog'och qismlarini, bochkalarni va boshqa predmetlarni zararlantirish uchun uy zamburug'lari deb ham ataladi. Ularning orasida kuchli zarar yetkazgani uy zamburug'idir. Yog'och tez yumshaydi va chiriydi. Yuqori namlikda bu jarayon tez o'tadi, chunki zamburug' mitseliysini daraxtning zararlantirilmagan qismiga o'tkazishga amalga oshiradigan uzun qayishlar hosil qiladi. Uy zamburug'lari juda katta iqtisodiy zarar yetkazganligi uchun katta ahamiyat kasb etadi.

Ayrim bazidiomitsetlar ko'p hujayrali bazidiyalar hosil qiladi. Ko'p hujayrali bazidiya tutuvchi bazidiyali zamburug'larga dala, poliz va bog' ekinlariga zarar yetkazuvchi tekinko'r zamburug'lar kiradi. Ular meva tanalari hosil qilmaydi. Iqtisodiy jihatdan katta zarar yetkazganlari qorakuya va zang zamburug'laridir.

Qorakuya zamburug'lari gulli o'simliklar, ayniqsa boshqoqli ekinlarni zararllovchi zamburug'lar katta iqtisodiy zarar yetkazadilar. Qorakuya zamburug'lari o'simliklarni barcha rivojlanish bosqichlarida zararlantiradi. Qorakuya zamburug'lari mitseliysi gul

to'qimalarida kuchli rivojlanadi, asta- sekin changuvchi xlamidosporalarga aylanadi. Xlamidosporalar qattiq himoya qobig'i bilan o'ralgan bo'lib, tuproqda bir necha yil o'z hayotchanligini saqlab qolishi mumkin.

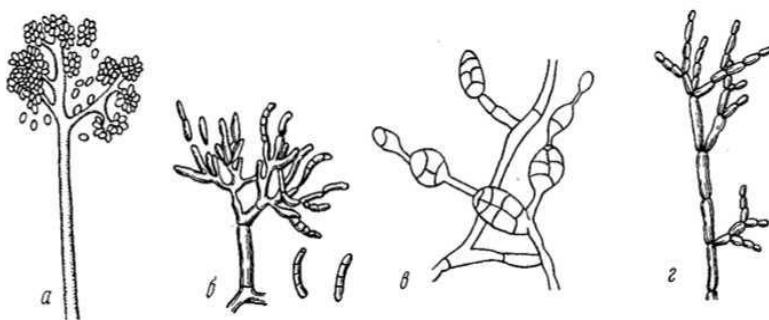
Zang zamburug'lari ham asosan tekinox'rlar bo'lib tabiatda keng tarqalgandir. Bu zamburug'lar o'z nomini o'simliklarning zararlangan qismlarida qo'ng'ir dog'lar yoki yo'laklar hosil bo'lishidan olgan. Zang zamburug'lari murakkab rivojlanish sikliga ega. Ayrim zamburug'lar to'la rivojlanish siklini bitta o'simlikda o'tkazsa, ayrimlar ikkita o'simlikda o'tkazadi.

Zamburug' sporalari tarkibidagi tanasidagi olov rangli moy tomchilari ularga zang rangini berishi bilan bog'liqdir.

Qorakuya va zang zamburug'lari xalq xo'jaligiga juda katta iqtisodiy zarar yetkazadi.

6. Deyteromitsetlar yoki taraqqiy etmagan - tuban zamburug'lar (Deuteromycetes).

Ko'p hujayrali va bir hujayrali mitseliysi bo'lib, jinssiz ko'payadi. Ko'pchiligi konidiyalar bilan ko'payadi, ba'zilar oidiyalar hosil qiladi.



13-rasm.
Taraqqiy
etmagan
zamburuglarning
konidiya hosil
qiluvchilari a -
Botrytis; b -
Fusarium; v -
Alternaria;
g - Cladosporium.

Bu sinfga jinsiy ko'payishi aniqlanmagan yoki butunlay bo'lmagan zamburug'lar kiradi. Konidiyalik bosqichi askomitsetlarnikiga juda o'xshaydi.

Tuban zamburug'lar mitseliylari yaxshi rivojlangan, ko'ndalang bo'lingan. Ko'payish konidiyalar hisobiga amalga oshadi. Taraqqiy etmagan zamburug'lar guruhi vaqtinchalik taksonomik guruhga o'xshaydi. Chunki ushbu guruh vakillarini jinsiy ko'payish jarayoni aniqlansa, ularni darhol askomitsetlarga yoki bazidiomitsetlarga kiritilishi aniq. **Tuban zamburug'lar** tabiatda keng tarqalgandir. Ularning ko'pchiligi oziq-ovqat mahsulotlarini buzilishini keltirib chiqaradi. Ayrim vakillari o'simliklarda tekinox'rlik qilsa, ba'zilar odamlar tanasida turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Tabiatda oziq-ovqat mahsulotlarini buzilishini keltirib chiqaruvchi zamburug'lar fuzarium (Fusarium), botriks (Voshe), alternariya (Alternaria), oidium (Oidium), moniliya (Mopsha), foma (Gota), kladosporum (Cladosporium) va hokazodir (13-rasm).

Fuzarium (Fusarium) - kartoshkaning fuzarmor kasalligini qo'zg'atuvchisi bo'lib, u hosilga katta zarar etkazadi. Bu zamburug' boshqa sabzavot mevalarni ham zararlaydi.

Botritis (Botrytis) - ham daraxtsimon tangachalarda joylashgan konidiyalar yordamida ko'payadi. Konidiyalar tutunsimon rangli noto'g'ri shaklga egadir. Havodagi mitseliy ko'p bo'lib, kulrangdir. Bu zamburug' olma, nok, sabzavotlar va ayniqsa yer mevalarini qattiq zararlaydi.

Alternariya (Alternaria) - o'ziga xos ko'rinishga ega bo'lgan konidiyalar yordamida ko'payadi. Alternariya tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, tuproqda, o'simlik qoldiqlarida va boshqa joylarda uchraydi. Zamburug' meva va sabzavotlarni buzilishini keltirib chiqaradi, bunda mahsulotlar yuzasida o'ziga xos ezilgan qora dog'lar hosil bo'ladi.

Fuzarium (Fusarium)- ikki xil shaklga ega bo'lgan konidiyalar makrokonidiya va mikrokonidiyalar yordamida ko'payadi. Makrokonidiyalar- o'roqsimon egilgan, ko'p hujayrali, kalta tanali konidiyalardir. Mikrokonidiyalar-ancha kichik o'lchamli, tuxumsimon yoki dumaloq shakldagi, bir hujayrali bo'ladi.

Oidium (Oidiumj) - shoxlangan oq mitseliy ko'rinishida o'sadi, gifalari esa oidilarga bo'linadi. Sut mog'ori, oidiumning bir turi bo'lib, barxasimon g'ubor shaklida sut mahsulotlari yuzasida: qaymoq, tvorog, sariyog' va boshqalarda rivojlanadi.

Moniliya (Monilia) - konidiya tanachalari yuk, konidiyalar oddiy yoki shoxlanuvchi zanjirlar sifatida birikadilar va mitseliyning kalta o'simtalarida hosil bo'ladilar. Moniliya zamburug'lari mevalarni buzilishini chaqiradi.

Foma (Foma) - piknidalarda kalta konidiya tanachalari hosil qiladi, konidiyalar rangsiz va bir hujayralidir. Bu guruhning ko'pchilik guruhlari tekinox'rlardir, ko'pchilik sabzavotlarni saqlash davrida buzilishini chaqiradi.

Kladosporium (Cladsporium) - turli xil: dumaloq, ovalsimon, silindr va boshqa shakldagi shoxlangan konidiya tanachalarida joylashgan konidiyalar hosil qiladi. Konidiyalar aksariyat hollarda ikki hujayrali bo'ladi. Kladosporium zamburug'i sovuq xonalarda saqlanayotgan oziq-ovqat mahsulotlarini buzilishini keltirib chiqaradi.

Achitqilar

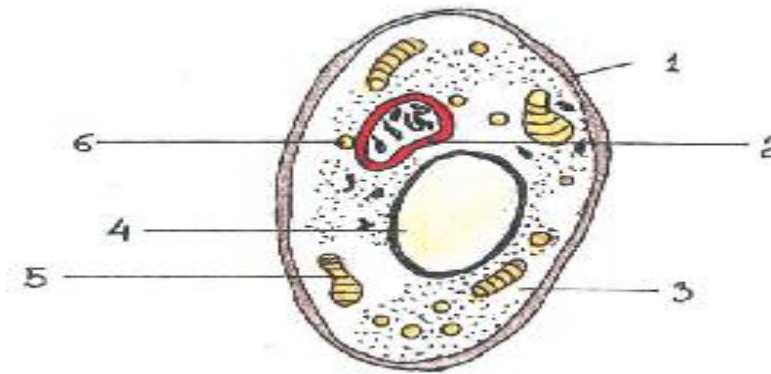
Achitqilar tabiatda keng tarqalgan, bir hujayrali harakatlanmaydigan organizm. Ular tuproqda, mevalarda ayniqsa pishib ketganlarida, o'simliklar barglarida uchraydi. Ko'p achitqilar xo'jalikda va sanoatda ishlatiladi. Achitqilarning texnik ahamiyati ularning qandni etil spirtiga va gazga (CO₂) aylantirib berish qobiliyatiga asoslanganligidadir. Bu bilan bog'langan holda qadimdan ular *sandli so'zitsorinlar* yoki saxaromitsitlar nomini olgan. Achitqilar tarkibida yuqori miqdordagi oqsil va vitaminlar (V_q, V₂, V₃, nikotin kislotasi) tutgani bilan ajralib turadi.

Achitqi zamburug'larining shakli, o'lchami va tuzilishi

Achitqi zamburug'lari bir hujayrali, harakatsiz organizmlardir. Ular har xil shaklli – elliptik, ovalsimon, sharsimon, tayoqchasimon bo'ladi.

Hujayralarning uzunligi 5 dan 12 *mkm* gacha, eni 3 dan 8 *mkm* gacha bo'ladi. Achitqi zamburug'larning o'lchami doimiy bo'lmay, o'sish shart-sharoitlari, ozuqa muhitining tarkibi va boshqa kattaliklarga bog'liq. Hamma yosh hujayralarning o'lchami bir xil bo'lgani uchun achitqi zamburug'larini tavsiflashda ulardan foydalaniladi.

Achitqi zamburug'lari hujayra qobigi, unga yopishib turgan sitoplazmatik membrana, sitoplazma (yoki protoplazma) va uning joylashgan organiodlar hamda ozuqa moddalari (yog'lar, glikogen, volyitin)dan iborat (*18-rasm*).



18-rasm. Achatqi zamburug'i hujayrasining tuzilishi:
1-hujayra qobig'i; 2-yadro; 3-sitoplazma; 4-vakuola; 5-mitoxondriyalar; 6-
ribosomalar.

Hujayra qobig'i – yupqa va elastik bo'ladi. U hujayraning shaklini saqlab turadi, modda almashinuv jarayonini boshqaradi, hujayra ichi osmotik bosimini ma'lum darajada ushlab turadi. Hujayra qobig'i orqali hujayraga uning oziqlanishi, o'sishi uchun zarur moddalar kirib turadi, modda almashinuv jarayonida hosil bo'lgan moddalar esa muhitga chiqariladi. Hujayra qobig'ining qalinligi achitqi zamburug'ining yoshi va holatiga bog'liq. Yosh hujayrada 0,5 *mkm* gacha, qarilarida qalinlashib 1 *mkm* gacha borishi mumkin. Hujayra qobig'i ikki qavatdan iborat. Bu qavatlar bir-biridan glykan va mannan moddalarining miqdori bilan farqlanadi.

Sitoplazmani sitoplazmatik membrana o'rab turadi. Sitoplazmatik membrana suv va unda molekulyar massasi uncha katta bo'lmagan erigan moddalarni o'tkazadi. Bundan tashqari sitoplazmatik membrana osmotik to'siq vazifasini o'taydi. Sitoplazmatik membrana nuklein kislotalar, protein va polisaxaridlardan tuzilgan.

Ayrim achitqi zamburug'larining qobig'i rivojlanishning ma'lum bosqichida shilimshiqlanish xususiyatiga ega. Natijada hujayralar yopishib kattaroq durda hosil qiladilar. Bu jarayonga agglytinatsiya hodisasi deyiladi. Agglytinatsiya hodisasiga qodir achitqi zamburug'lar palag'da hosil qiluvchilar deyiladi. Palag'da hosil qiluvchi achitqi zamburug'lar sharobchilikda keng ishlatiladi. Bu ularning bijg'ish jarayoni tugagandan so'ng tez cho'kmaga tushishiga asoslangan.

Agglytinatsiyaga qodir bo'lmagan achitqi zamburug'lari changsimon achitqi zamburug'lari deyiladi. Ular rezervuar usulda shampn sharobi ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Sitoplazmada hayotiy zarur moddalar almashinuv jarayoni boradi. Sitoplazma moddalarni tanlab qabul qilish qobiliyatiga ega. Masalan, achitqi zamburug'larining sitoplazmasi eritmalardan glykoza, fruktoza, organik kislotalar va mineral tuzlarni o'tkazsa, saxarozani o'tkazmaydi.

Sitoplazma hujayra ichida harakatlanish qobiliyatiga ega, natijada, ayniqsa yosh hujayralar bimalol harakatga qiladilar. Sitoplazma hujayraning ayrim bo'limlarida qisqarish va yana to'g'rilanish qobiliyatiga ham ega.

Sitoplazma murakkab tarkibli kolloid sistemadir. Suv dispers muhit vazifasini bajaradi va unda uglevodlar, mineral moddalar, aminokislotalar hamda fermentlar erigan

holda bo'ladi. Sitoplazmaning qovushqoqligi suv qovushqoqligiga nisbatan 800 marta katta.

Yadro – sitoplazmada joylashgan hujayra organoidi. Yadro organizmning irsiy xususiyatlarini o'zida saqlaydi. Yadroning tashqi ko'rinishi sharsimon yoki ovalsimon bo'lib, uning diametri 2 *mkm* atrofida bo'ladi. U yupqa qobiq bilan o'ralgan bo'ladi. Yadro tiniq suyuqlik – nukleoplazma va kariosoma (yadrocha) dan iborat.

Yadroda bir-biriga yopishgan xromosomalar bo'ladi. Achitqi zamburug'ining oilasi va turiga qarab ularning soni 12 tagacha bo'ladi. Yadrodagi DNK yordamida organizmning irsiy xususiyatlari tashiladi. Yadro achitqi zamburug'i ko'payganda ikkiga, spora hosil qilganda esa hosil bo'lgan sporalar soniga teng miqdorda bo'linadi.

Mitoxondriya - ham organizm organoididir. Uning tashqi ko'rinishi donga, tayoqchaga yoki ipga o'xshaydi. Mitoxondriya ikki qavatdan iborat qobiq bilan o'ralgan. Ikkinchi qobiqdan mitoxondriya ichiga qarab kristallar o'sgan bo'ladi. Mitoxondriyaning uzunligi 0,4-1,0 *mkm*, eni esa 0,2-0,5 *mkm* ga teng. U, asosan, 50 % lipid va 50 % oqsildan tuzilgan. Mitoxondriya nafas oluvchi apparat vazifasini bajaradi. Unda oksidlovchi fermentlar to'plangan bo'ladi.

Ribosoma – oqsil sintez qiluvchi organoid. Oqsil sintezi mitoxondriyadan keladigan aktivlangan aminokislotalar hisobida ro'y beradi. Bu jarayonning amalga oshishida ribosomada joylashgan ribonuklein kislota (PHK) muhim rol o'ynaydi.

Achitqi zamburug'larining ko'payishi. Achitqi zamburug'lari vegetativ - kurtaklanish, bo'linish va sporalar hosil qilish yo'llari yordamida ko'payadi.

Kurtaklanib ko'payishda ona hujayrada bir yoki bir nechta kurtaklar hosil kiladi. Bu kurtaklar o'sib ma'lum o'lchamga yetgandan so'ng ona hujayradan ajraladilar. Ajralgan yangi hujayra qiz hujayra deyiladi. Kurtaklanishda yadro ikkiga bo'linadi. Yangi hosil bo'lgan yadroning bittasi hujayraning sitoplazmasi va boshqa organoidlari bilan yosh hujayraga o'tadi. Ayrim achitqi zamburug'larida qiz hujayra ona hujayradan ajralmay yolg'ondakam micelliya hosil qiladi. Qulay sharoitlarda kurtaklanish 2 soat davom etishi mumkin.

Achitqi zamburug'larining ayrimlari (*Schizosaccharomyces*) bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Bunda hujayra ikki qiz hujayraga bo'linadi. Bo'linish yadroning teng ikkiga bo'linishi bilan boshlanadi. Shundan so'ng hujayra o'rtasidan ikki chetiga qarab hujayra devori va sitoplazmatik membranasi o'sa boshlaydi.

Achitqi zamburug'lari jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Bu jarayon ikki hujayraning birlashishi yoki konygaciyasi bilan boradi. Oldin ikkala hujayra o'simta hosil qiladi. Bu o'simtalar birlashib konygacion kanalni hosil qiladi. Shu kanal orqali hujayralar organoidlari birlashadi. Hujayralar yadrolari ham yaqinlashadi va shundan so'ng birlashadi. Urug'langan yadro ikki yoki uch marta bo'linadi. Natijada to'rtta yoki sakkizta askospora hosil bo'ladi. Bunda hujayra sumkaga aylanadi. Askosporalar noqulay sharoitga – yuqori harorat va quruqlikka chidamli bo'ladi.

Askospora nojinsiy yo'l bilan hosil bo'ladi. Bunda hujayra yadrosi 2-3 marta bo'linadi. Yadroning bu bo'lingan qismlari hujayra devori bilan qoplanadi va askosporaga aylanadi. Bu askosporalar jinsli hujayralar hisoblanadi. Ular jinsiy jarayonda juft-juft

bo'lib birlashadi va zigota hosil qiladi. Zigota jinssiz yo'l – kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi (redukcion bo'linish).

Yuqorida qayd etilgan jinsiy spora hosil qilib ko'payish *Zigosaccharomyces* (*zigosaxaromices*) achitqi zamburug'larida kuzatiladi.

Achitqi zamburug'larining sinflanishi. Achitqi zamburug'lar sumkali zamburug'lar (*Ascomycetes*-askomicetlar) sinfining oddiy sumkali (*Roctoascales*-protoaskalar) sinfosti vakillari bo'lib hisoblanadilar.

Achitqi zamburug'larini sinflashda ularning ko'payish usuli va boshqa bir necha fiziologik belgilari asos qilib olingan.

Achitqi zamburug'larini sinflashning asosiy xususiyati bu ularning spora hosil qilishidir. Bu belgi bo'yicha ular ikki guruhga bo'linadilar: sporogen achitqi zamburug'lari – spora hosil qilish qobiliyatiga ega va asporogen achitqi zamburug'lari – spora hosil qilish qobiliyatiga ega bo'lmagan, ya'ni jinsiy ko'payish yo'li mavjud bo'lmagan mikroorganizmlar.

Sporogen achitqi zamburug'larining sinflanishi 1954 yilda V.I. Kudryavcev tomonidan ishlab chiqilgan. Uning asosida vegetativ ko'payish yo'li yotadi. V.I. Kudryavcev hamma achitqi zamburug'larini bir hujayrali zamburug'lar (*Unicellomycetales*-unicellomicetlar) qatoriga kiritishni taklif qiladi.

V.I. Kudryavcev sporogen achitqi zamburug'larini vegetativ ko'payish belgisiga ko'ra uch oilaga bo'ladi.

1. *Saccharomycetaceae* (*saxaromicetace*) oilasi kurtaklanish yo'li bilan ko'payadigan achitqi zamburug'lari. Bu oilaga *Saccharomyces* (*saxaromices*), *Richia* (*pixiya*), *Hansenula* (*hanzenula*) va boshqa turkumlar (hammasi bo'lib 17 ta) misol bo'la oladi. Ular sporalarining shakli, hosil bo'lishi va o'sishi bilan farqlanadilar.

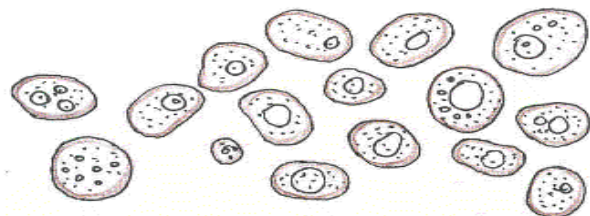
Saccharomyces turkumi. hujayralari yumaloq, uzunchoq, tuxumsimon yoki ipsimon shaklda bo'ladi. Kurtaklanish yo'li bilan ko'payadilar. Askalarida bittadan to'rttagacha spora hosil qiladilar. Qandlarni faol bijg'itganlari uchun sharobchilik, pivochilik, spirt va non ishlab chiqarish sanoatlarida ishlatiladilar.

Saccharomyces vino achitqi zamburug'lari ichida eng yuqori fermentativ faollikka egalaridan hisoblanadi. Ular yaxshi ko'payadilar va tezda muhitni egallaydilar. Muhitda 25 % qand bo'lganda ular eng ko'p etanol sintez qiladilar. Spirtining miqdori eng ko'p - 14-16 % h., CO₂ ning nisbiy ulushi 75-100 mg/l bo'lganida ham yaxshi rivojlanadilar. Bu achitqi zamburug'lari palag'dasimon yoki changsimon cho'kma hosil qiladilar. *Saccharomyces vino* achitqi zamburug'ining har xil rasalari spirt hosil qilish qobiliyatining har xilligi, sulfid kislotaga chidamliligi, uchuvchan komponentlarni biosintez qilishi va boshqa xususiyatlari bilan bir-biridan keskin farq qiladi. Ular, asosan, sharobchilik sanoatida ishlatiladi (19-rasm).



19-rasm. *Saccharomyces vini* achitqi zamburug'i.

Saccharomyces oviformis achitqi zamburug'i eng ko'p miqdorda etil spirti (18 % h.) hosil qila oladi. Shampan sharobi ishlab chiqarishda qo'llaniladigan achitqi zamburug'lari shu turga kiradi. Xo'raki sharob ustida parda hosil qiluvchi xeres achitqi zamburug'lari ham shu tipning vakili bo'lib, ular *Saccharomyces oviformis* var. *cheresiensis* deb yuritiladi (20-rasm).



20-rasm. *Saccharomyces oviformis* achitqi zamburug'i.

Saccharomyces cerevisiae (cerevizia) achitqi zamburug'lari yumaloq yoki tuxumsimon shaklda bo'ladi. Ular etil spirti ishlab chiqarishda, pivochilik sanoatida, non pishirishda ishlatiladi.

Richia turkumi. hujayrasi elliptik yoki tayoqchasimon shaklda bo'ladi. Kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Yarim yumaloq shakldagi spora hosil qiladi. Qandli suyuqlikda parda hosil qiladi, lekin qandlarni bijg'itmaydi. Nitratlarni o'zlashtirmaydi. Qandlar bilan birgalikda organik kislotalarni faol va juda tez oksidlaydi.

Richia alcolorhila. Qand va spirtli (12-13 % h. dan ko'p bo'lmasa) muhitda parda hosil qiladi. Glykoza, spirtlar, organik kislotalarni oksidlaydi. Sulfit kislotaga nihoyatda chidamli. Ular CO₂-ning miqdori 500 mg/l bo'lganda ham rivojlana oladilar. *Richia alcolorhila* xo'raki sharobning cvel nomli kasalligini chaqiradi va idishga quyilgan sharobda quyqa hosil qiladi (21- rasm).



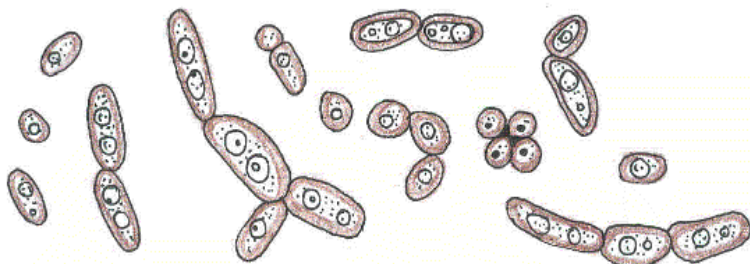
21-rasm. *Richia* achitqi zamburug'i.

Hansenula turkumi. Hujayralari kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Askasida bittadan to'rttagacha spora hosil qilib, sporaları shlyapasimon ko'rinishga ega. Metabolizmi oksidlanish yo'li bilan boradi. Ayrim vaqtlarda bijg'itish xususiyatini namoyon qiladi. Nitratlarni o'zlashtirmaydi.

Hansenula anomala. hujayralari juft-juft bo'lib yoki zanjirsimon birlashgan, cho'zinchoq shaklda bo'ladi. Substrat ustida parda hosil qiladi. Uzun sharbatini bijg'itganda 5 % gacha etanol hosil qiladi. Etanoldan tashqari yuqori spirtlar, efirlar hosil qiladi, oqsillar, aminokislotalarni parchalaydi .

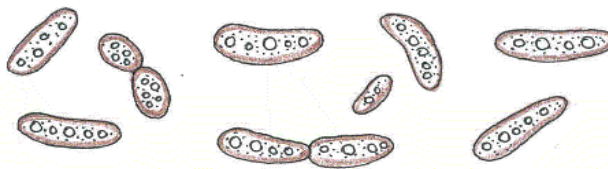
Hansenula anomala sharobchilik mahsulotlari uchun salbiy mikroflora bo'lib hisoblanadi. U uzum kislotasini oksidlab, sharob sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi (22-rasm).

2. Schizosaccharomycetaceae (shizosaxaromicetace) oilasi – bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Bu oilaga ikki turkum kiritilgan: Schizosaccharomyces (shizosaxaromices) va Octosporomyces (oktosporomices).



22-rasm. *Hansenula achitqi* zamburug'i.

Schizosaccharomyces turkumi. Hujayrasi ellipssimon yoki cilindrsimon shaklda bo'ladi. Bo'linish yo'li bilan ko'payadi. To'rtta ellipssimon sporali jinsiy sumka hosil qiladi. Qandlarni sekin bijg'itsada, spirtga bardoshlik xususiyati yuqori. Yashashi uchun optimal harorat Saccharomyces turkumi achitqi zamburug'larinikiga nisbatan yqoriroq. Ular sulfid kislotaga ham chidamli – 1000 mg/l CO₂ bo'lgan sharbatda ham rivojlana oladilar (23-rasm).



23-rasm. *Schizosaccharomyces achitqi* zamburug'i.

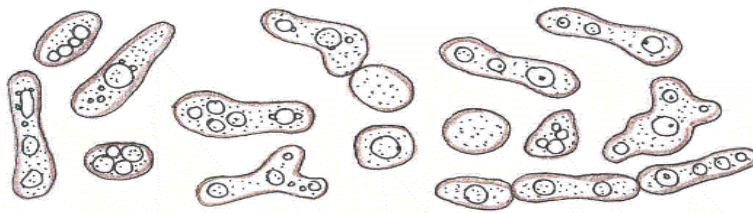
Bu achitqi zamburug'lari olma kislotani bijg'itib bir molekula etanol va ikki molekula CO₂ hosil qiladilar (olma-etanolli bijg'ish jarayoni).

Schizosaccharomyces acidodevaratus. Bu achitqi zamburug'ining ayrim turlari sharob va uzum sharbatining kislotaliligini biologik usulda kamaytirishda ishlatiladi.

3. Saccharomycodaceae (saxaromikodace) oilasi – ko'payish kurtaklanish bilan boshlanib bo'linish yo'li bilan tugaydi. Asosiy turkumlari quyidagilar: Saccharomycodes (saxaromukodes) va Hanseniaspora (hanzeniaspora).

Saccharomycodes Ludwigii (saxaromikodes Lydvigi). Sulfitlangan va bijg'itilgan sharoblarda uchraydi. Hujayrasining o'lchami (3-8)x(18-34) mkm gacha bo'ladi (24-rasm). Bu achitqi zamburug'i kurtaklanish yo'li bilan ko'payishni boshlab bo'linish yo'li bilan tugatadi. Ona hujayrada kurtaksimon o'simta paydo bo'ladi, so'ng u ko'ndalang to'siq bilan ajratiladi. Bu achitqi zamburug'i rezavor-mevali va uzum sharbatlarini bijg'itib, 9-12 % h. etanol hosil qiladi. Ular CO₂ ga juda chidamli. (500-600 mg/l CO₂ bo'lganda ham halok bo'lmaydi.)

Hanseniaspora ariculate (hanzeniaspora apikulyata). Tabiatda keng tarqalgan bo'lib, sharobchilik nohiyalaridagi mikroorganizmlarning 90 %-ini tashkil etadi. Hujayrasi limonsimon tuzilishga ega bo'lib, o'lchami (3-4,5)x(5-11) mkm bo'ladi. Ko'payishi bipolyar kurtaklanish (ya'ni har ikki qutbida ham kurtak paydo qilish) bilan boradi. Sporasi yarim shar shaklida bo'lib, askasida ikkitadan to'rttagacha spora bo'ladi.



24-rasm. *Saccharomyces Ludwigii* achitqi zamburug'i.

Bipolyar kurtaklanganliklari uchun Sacch. vini ga nisbatan ikki marta tez ko'payadilar. Asosan spirtli bijg'itishni chaqirsalarda, bu jarayonni oxirigacha olib borolmaydilar. Etanol kontsentratsiyasi 5 % bo'lganda bijg'ishni to'xtatadilar. Hayot faoliyatlari davomida uzum sharbatida bijg'ishning birinchi kunlari sharobchilik achitqi zamburug'lari rivojiga salbiy ta'sir ko'rsatuvchi moddalar hosil qiladilar. Olingan sharob buketida yoqimsiz hid, taomida esa achchiqlik hosil qiladilar.

Asporogen achitqi zamburug'larining sinflanishi 1952 yilda J. Lodder va Kreger van Riy tomonlaridan ishlab chiqilgan. Ushbu sinflanishda mikroorganizmlarning yolg'ondakam micelliya hosil qilishi va monoqandlarni bijg'itish qobiliyati asos qilib olingan.

Bu sinfning eng asosiy vakillari (turkumlari) bo'lib Candida (kandida), Torulorsis (torulopsis) va Brettanomyces (brettanomices)lar hisoblanadilar.

Candida mucoderma (kandida mukoderma). Hujayrasi ovalsimon yoki cilindrsimon ko'rinishga ega. Hujayrasining o'lchami $(2-4) \times (3,5-9)$ mkm ga teng. Sharob va sharbat ustida oq-kulrang parda hosil qiladi.

Candida mucoderma spora hosil qilmaydi, spirtli bijg'itishni chaqirmaydi. Sharob ustida rivojlanib (anaerob sharoitda) spirt va ekstrakt moddalarining miqdorini kamaytiradi, uchuvchan kislotalar miqdori esa oshadi. Jarayon uzoq davom etsa spirt butunlay parchalanadi. Candida mucoderma sharoblarning cvel nomli kasalligini chaqiradi (25-rasm).

Torulorsis (torulopsis). Bu turkum vakillari kurtaklanib ko'payvchi bir hujayrali achitqi zamburug'laridir. Ularda spora hosil qilish kuzatilmagan. Hujayrasining tashqi ko'rinishi yumaloq, ayrim vaqtlarda ovalsimon bo'lib o'lchami $(2,9-6,5) \times (2,9-7,2)$ mkm ga teng. Ularning o'ziga xos xususiyati ona hujayraning bir necha joylarida bir vaqtning o'zida kurtak hosil qilishdir. Ular sharbat va sharobda shilimshiqlik hosil qiladilar. Torulorsis ning ayrim vakillari turlicha: kuchli va kuchsiz bijg'itish qobilyatiga ega.

Torulorsis bacillaris (bacillyaris) – turli xil oq uzum sharbatlarini bijg'itib, 7-10 % h. etanol hosil qiladi.

Brettanomyces (brettanomices). Bu achitqi zamburug'i tabiatda keng tarqalgan. Bijg'itish jarayonida ular olma hidini beruvchi efirlar hosil qiladi. Ularning bu xususiyati Angliyada ayrim nav pivolarni qo'shimcha bijg'itishda ishlatiladi.



25-rasm. *Candida mucoderma* achitqi zamburug'i.

Hujayrasining tashqi ko'rinishi xilma-xil – yumaloq, ovalsimon, strelkasimon bo'lib, ko'pincha bir yoki ikkala tomoni ham uchli ko'rinishda bo'ladi (26-rasm).



26-rasm. *Brettanomyces* achitqi zamburug'i.

Hujayrasining o'lchami $(2,5-8,8) \times (3,1-6,8)$ mkm ga teng bo'ladi. Sharobchilik achitqi zamburug'lariga nisbatan sekin bijg'itish xususiyatiga ega bo'lib, 9-12 % h. etanol sintez qiladilar.

Brettanomyces achitqi zamburug'lari uzum sharbati va sharobda rivojlanib, ularni loyqalantiradi, mahsulotlarda ularga xos bo'lmagan olma hidini paydo qiladi, muhitda ko'p miqdorda sirka kislota biosintez qiladi.

6-MAVZU.MIKROORGANIZMLARNING MODDA ALMASHINUVI, KIMYOVIY TARKIBI VA OZIQLANISHI VA NAFAS Olishi. MIKROORGANIZM FERMENTLARI.

Reja:

1. Mikroorganizmlarda moddalar almashinish jarayoni.
2. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi, oziqlanishi.
3. Mikroorganizmlarning nafas olishi
4. Mikroorganizmlarning fermentlari.

Tayanch so'z va iboralar:

Modda almashinuvi, metabolizm, konstruktiv modda almashinuvi, energetik almashinuv jarayonlari,diffuziyanish, adsorbilanish,_organogen elementlar, nukleotid.

Hamma tirik mavjudotlar singari mikroorganizmlarning yashash negizini modda almashinuvi tashkil etadi.

Modda almashinuvi (metabolizm) - bu hujayrada tashqi muhit bilan bog'langan holda sodir bo'ladigan moddalar kimyoviy o'zgarishlarining yig'indisidir.

Mikroorganizmlardagi modda almashuvi 2 xil turdagi jarayonlar bilan o'tadi: energetik va konstruktiv almashinuv jarayonlari.

Konstruktiv modda almashinuvi - bu hujayradagi polimer makromolekulalarning biosintezi (oksil, polisaxarid, nuklein kislotalar, hujayra qobig'ining tashkil qiluvchilari va boshqalar).

Biosintez jarayonlarini moddalarning aktiv harakati SPM orqali hujayra tomon ko'payishi, mikroorganizmlarning harakati uchun energiya zarur. Ular uni turli yo'llar bilan qabul qiladi, lekin asosan hujayraga tushuvchi organik va mineral moddalar achish jarayonining natijasi evaziga boradi. Bunday jarayon energiya almashinuvi deb ataladi.

Natijada (ATF) Adenozintrifosfat kislotasi ko'rinishida. saqlanadigan keyinchalik u hujayra ehtiyoji uchun ishlatilishi mumkin.

Konstruktiv va energetik jarayon hujayra ichida bir vaqtda bir-biri bilan zich bog'langan holda sodir bo'ladi. Ko'pincha bir modda boshlang'ich material sifatida hujayra moddasining biosintezi va energiya olish uchun (masalan, uglevod, organik kislotalar va boshqalar) ishlatiladi.

Mikroorganizmlar modda almashinuvi xilma-xilligi bilan ajralib turadi. Bu mikroorganizmlarning organik va mineral birikmalar keng doiradagi modda almashinuvda ishtirok eta olish qobiliyati bilan bog'liq. Bunday qobiliyat mikroorganizmlarda turli fermentlarning borligiga moslashadi.

Ko'pchilik mikroorganizmlarning bir hujayrali bo'lishi ular oziqlanishining xarakterli xususiyatini ham belgilaydi. Oziq moddalarning ular organizmiga kirishi va hayot faoliyati mahsulotlarining ajralib chiqishi tanasining butun yuzasi orqali sodir bo'lishi mumkin, shuning uchun mazkur jarayon juda tez boradi, bu esa tashqi muhit bilan hujayra o'rtasidagi moddalar almashinuvining tez borishini ta'minlaydi. Bu almashinuv ikkita asosiy jarayondan: 1) tashqi muhitdan o'sish uchun zarur bo'lgan oziq moddalarni olish va ulardan hujayraning yangi tarkibiy qismini sintezlash; 2) hayot faoliyatining so'nggi mahsulotlarini tashqi muhitga chiqarishdan iborat. Bu jarayonlarning birinchisi odatda **oziqlanish** deb ataladi.

Mikroorganizmlar tanasiga oziq moddalar butun tana yuzasi orqali **diffuziyanish** yoki **adsorbilanish** yo'li bilan kiradi. Bu jarayonlarning tezligiga turli omillar katta ta'sir ko'rsatadi. Bulardan hujayra va uning atrofidagi oziq moddalar konsentratsiyasining har xilligi hamda plazma po'stining bu moddalarni o'tkazishi va ularning hujayra

protoplazmasida murakkab biokimyoviy o'zgarishlarga uchrash qobiliyati ayniqsa katta ahamiyatga ega. faqat mazkur sharoit qulay bo'lgandagina oziq moddalar tez qabul qilinadi va mikroorganizmlar juda tez o'sadi.

O'sish jarayonida hosil bo'lgan yangi tirik protoplazmaning tuzilishi uchun mikroorganizmlar tashki muhitdan juda ko'p oziq moddalar olishi kerak. Bu oziq moddalar ma'lum miqdoriy nisbatda va muayyan sifatli yoki, aniqrog'i, aniq kimyoviy strukturali bo'lishi kerak. Bu quyidagi jadvalda keltirilgan mikroorganizmlar hujayra moddasining kimyoviy tarkibi haqidagi ma'lumotlardan ko'rish mumkin.

Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi

Mikroorganizmlar modda almashinuvi va ularning ozuqaga bo'lgan ehtiyojini tushunish uchun ular tanasining kimyoviy tarkibini bilish katta ahamiyatga ega. Mikroorganizmlar hujayrasining asosiy komponentlari bo'lib oqsillar, nuklein kislotalar va lipidlar hisoblanadi.

Mikroorganizmlarning ozuqa moddalariga talabi ular hujayrasi tarkibiga bog'liq. Mikroorganizmlar hujayrasining asosiy kimyoviy elementlariga uglerod, kislorod, vodorod, azot, oltingugurt, fosfor, kaliy, magniy, kalsiy va temir kiradi. Yuqorida sanab o'tilgan elementlarning birinchi to'rttasi organik moddalar asosini tashkil qiladi va ular **organogen elementlar** deyiladi. Organogen elementlar hujayra quruq moddalarining 90-97 %-ini tashkil etadi. Qolgan elementlar esa kul yoki mineral elementlar deb nomlanadi va ular hissasiga tana massasining 3-10 %-i to'g'ri keladi. Mineral elementlardan fosforning nuklein kislotalari (ATF va boshqa moddalar) tarkibiga kirishi natijasida ulushi kattaroq bo'ladi. Mikroorganizmlar hujayrasida kam miqdorda bo'lsada mikroelementlar: mis, rux, marganes, molibden va boshqalar uchraydi. Ayrim mikroelementlar fermentlar tarkibiga kiradi. Hujayra tarkibiga kiruvchi kimyoviy elementlarning o'zaro nisbati mikroorganizm turi va u rivojlanayotgan muhit shart-sharoitlariga bog'liq. Ayrim elementlarning o'rtacha miqdori jadvalda keltirilgan.

Organik elementlar nomi	Hujayradagi organik elementlarning miqdori, quruq moddaga nisbatan % hisobida		
	bakteriyalar	achitqi zamburug'lari	zamburug'lar
uglerod	50,4	49,8	47,9
azot	12,3	12,4	5,3
vodorod	6,8	6,7	6,5
kislorod	30,5	31,1	40,2

Suv. Suv hujayra massasining 75-85 %-ini tashkil etadi. U organizm hayotida muhim rol o'ynaydi. Hujayraga hamma moddalar suv bilan kiradi. Hujayra ichida sodir bo'lgan almashinuv jarayoni moddalari ham suv bilan muhitga chiqariladi. Hujayraga suvning bir qismi bog'langan holda (oqsillar, uglevodlar va boshqa moddalar) bo'ladi va hujayra strukturasiga kiradi. Suvning qolgan qismi erkin holda bo'ladi. U kolloidlar uchun dispers muhit, organik va mineral moddalar uchun erituvchi sifatida xizmat qiladi. Suv hujayrada boradigan ko'p sonli kimyoviy reaksiyalarda ishtirok etadi. Hujayradagi erkin suv miqdori tashqi muhit shart-sharoiti, hujayraning fiziologik holati hamda uning yoshiga bog'liq bo'ladi. Bakteriya va zamburug'lar sporalari tarkibida vegetativ hujayralar tarkibidagiga nisbatan suv miqdori kam bo'ladi. Bu sporalarda aynan erkin suvning kamligi bilan tushuntiriladi. Erkin suvning yo'qotilishi hujayraning qurib qolishiga va modda

almashinuvi jarayonning keskin sekinlashishiga olib keladi. Bog'langan suvning yo'qolishi esa, hujayra strukturasining buzilishiga va oqibatda hujayraning o'lishiga olib keladi.

Organik moddalar. Mikroorganizm hujayrasidagi quruq moddalar miqdori 15-25 % atrofida bo'lib, asosan (85-95 %) organik moddalar - oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar va shunga o'xshashlardan tuzilgan.

Hujayraning asosiy komponentlari bo'lib oqsil moddalari xizmat qiladi. Uning miqdori quruq moddalarga nisbatan bakteriyalarda 40-80 %-ni, achitqi zamburug'larida 40-60 %-ni va zamburug'larda 15-40 %-ni tashkil qiladi. Oqsillar organizm hayot faoliyatida muhim rol o'ynaydi.

Ayrim oqsillar katalitik funksiyani bajaradilar, ya'ni mikroob hujayrasida doimiy boradigan biokimyoviy reaksiyalarni boshqaradilar.

Mikroorganizmlar hujayrasida nuklein kislotalar (DNK va RNK) uchraydi. Nuklein kislotalarning molekulasini uzun ip shaklida bo'lib, nukleotid deb ataluvchi elementar zarrachalardan tuzilgan. Nukleotid molekulasini fosfat kislota, uglevod (pentoza yoki dezoksipentoza) molekulalaridan va bitta azotli asos (pirin yoki pirimidin)dan iborat.

DNK (dezoksiribonuklein kislotasi) dezoksiriboza va azotli asos: adenin, guanin, sitozin va timindan iborat. DNK molekulasida hujayraning irsiy belgilari mujassam qilingan bo'ladi. DNK orqali irsiy belgilar nasldan naslga ko'chiriladi. Bakteriyalar hujayrasida DNK nukleoidda, boshqa organizmlarda esa hujayra yadrosida joylashgan bo'ladi.

RNK (ribonuklein kislotasi) riboza va azotli asos: adenin, guanin, citozin va uracildan tuzilgan. RNK sitoplazma va ribosomalarda joylashgan bo'ladi. Ribosomada joylashgan RNK oqsillar sintezida ishtirok etadi.

Uglevodlar mikroorganizm hujayrasining har xil membranalarini tarkibiga kiradi. Ular hujayrada turli-tuman moddalar sintezida va energetik material sifatida xizmat qiladi. Uglevodlar hujayrada ozuqa zahirasi sifatida to'planishi mumkin. Ko'pgina bakteriyalar hujayrasi quruq moddalarining 10-30 %-ini, zamburug'larning esa, 40-60 %-ini uglevodlar tashkil qiladi.

Mikroorganizmlar tanasida uglevodlar polisaxaridlar - glikogen, granuleza, dekstrin va kletchatka shaklida uchraydi. Polisaxaridlar oqsillar va lipidlar bilan bog'langan shaklda ham uchrashishi mumkin.

Lipidlar. Ko'pchilik mikroorganizmlar hujayrasi quruq moddalarining 3-10 %-ini lipidlar tashkil etadi. Ayrim zamburug'lar va achitqi zamburug'larida lipidlar miqdori ko'p (40-60 %) bo'lishi mumkin. Lipidlar sitoplazmatik va boshqa membranalar tarkibiga kiradi. Ular zahira ozuqa moddasi sifatida granula shaklida to'planadi.

Pigmentlar yoki rang beruvchi moddalar ayrim mikroorganizmlar quruq moddasining sezilarli ulushini tashkil qiladi xolos. Pigmentlar mikroorganizmlarga rang beradi, ayrim hollarda u tashqi muhitga ajralib chiqadi.

Fotosintezlovchi bakteriyalarda xlorofillga o'xshash pigment bakterioxlorofill bo'ladi. Bakterioxlorofill o'simlik xlorofillidan tuzilishi bilan farq qiladi. Bakterioxlorofillning to'rt turi aniqlangan bo'lib, ular: a, v, s va d lardir.

Fototrof mikroorganizmlar va ayrim achitqi zamburug'lari o'ziga xos pigment - karotinoidlar hosil qiladi. Karotinoidlar ham bakterioxlorofill singari uglerod (IV)-oksidini assimilyatsiya qilishda ishtirok etadi.

Mineral moddalar. Mikroorganizm hujayrasi quruq moddasining 5-15 %-ini tashkil qiladi. Bular sulfatlar, xloridlar va boshqalardan iborat.

Mineral moddalar hujayra ichi osmotik bosimi va sitoplazmaning kolloid holatini boshqarishda muhim rol o'ynaydi. Ular biokimyoviy reaksiyalarning tezligi va yo'nalishiga ta'sir ko'rsatadi, fermentlar aktivatorlari bo'lib xizmat qiladi.

Mikroorganizmlarni nafas olishi. Mikroorganizm fermentlari.

Mikrob hujayrasiga soʻriluvchi oziq moddalar, u yerda juda murakkab sintetik oʻzgarishga uchraydi, eng avval protoplazma tarkibiga kiradi. Uglevodlar, yogʻlar, aminokislota va oqsil moddalar sintezi tashki energiyasiz amalga oshmaydi, shuning uchun hujayra protoplazmasida mikroorganizm hayot faoliyati uchun zarur boʻlgan kimyoviy energiya ajratib chiqaradigan jarayonlar doim sodir boʻlib turadi. Koʻp tekshirishlar shuni koʻrsatadiki, mikroorganizmlar hayot faoliyatida turli yoʻnalishlari orasida bu energiya quyidagicha nisbatda taqsimlanadi:

hujayra moddalarining aerob

mikroorganizmlar tomonidan sintez qilinishi jarayonga ajralib chiqqan energiyaning 50% qolgan qismi esa hayot faoliyatini normal tutib turishga sarflanadi va issiqlik hamda yorugʻlik koʻrinishida yuqolib ketadi.

Har bir organizmga xos nafas olish turi muayyan jarayonga xizmat qiluvchi fermentlar yigʻindisiga bogʻliq. Shunday ekan, turli xil mikroorganizmlarda ular turlicha, bu mikroorganizmlarning nafas olish tipi ham ancha koʻp boʻladi. Mutlaqo tabiiyki, ular bir-biridan faqat oksidlanishning oxirgi mahsuloti bilangina emas, balki mazkur jarayonda ishtirok etuvchi vodorod akseptorda faqat farq qiladigan elementlarinigina emas, balki umumiy va bir xil boʻlgan elementlarni ham topish kerak. Darhaqiqat, ular qanday turda nafas olmasin, hamma organizmlar tarkibida doimo degidrogenaza fermentlari uchraydi. Ana shu faktdan birinchi umumiy xulosa chiqarish mumkin: degidrogenazalar oksidlayotgan moddadan vodorodning chiqib ketishi — har qanday mikroorganizmda sodir boʻladigan oksidlanish jarayonning majburiy etapidir. Jarayonning bu fazasi amalga oshishidagi farq ularda faqat degidrogenazalar jarayoniga aralashgan etap bilan bogʻliq. Agar oksidlanish jarayoni oksidlanayotgan substratining uglerod atomlari zanjiri uzilmasdan ilgari amalga oshsa, jarayon bevosita substrat vodorodining chiqib ketishi bilan boshlanishi mumkin. Masalan, glyukozaning oksidlanib glyukon kislotaga, etil spirtning sirka kislotaga yoki qahrabo kislotaning fumar kislotaga aylanishi jarayonlari ana shunday jarayondir. Bular substrat degidrogenlanishga tayyorlanmagan holda boshlangan oksidlanish jarayonlariga misol boʻla oladi. Agar oksidlanish avval uglerod atomlari zanjirining uzilishi bilan birga boradigan boʻlsa, bunda degidrogenazalar oksidlanayotgan substrat oʻzgarishining ancha keyingi bosqichlarida reaksiyaga kirishadi va vodorodni endi parchalanishning oraliq mahsulotlaridan chiqarib yuboradi. Bunda oksidlanish jarayonining borishi ancha murakkablashadi, lekin vodorodning chiqib ketish fazasi bu yerda ham oʻz kuchida qoladi. Bu faza mineral substratning (ammiak, nitratlar, vodorod sulfid va hokazolarning) oksidlanishida ham oʻz kuchini saqlaydi, lekin bu holatda gidroliz jarayoni ham bir vaqtda boradi. Faqat temir (P)-oksidning temir (SH)-oksidga oʻtishigina bu qoidadan mustasno boʻlishi ehtimol, chunki bu jarayon faqat elektronlarning koʻchishi bilan bogʻliq. Biroq bu istisnolik vodorodning chiqib ketishini oksidlanish jarayonlaridagi umumiy hodisa deb tushunishga imkon beradigan umumiy qoidani kech (qanday chegaralamaydi:

1. $R - N_2$ degidrogenaza $\wedge$ R degidrogenaza — N_2

Degidrogenaza chiqarib yuborgan vodorod keyinchalik biror akseptorga berilishi kerak. Aks holda oksidlanish jarayoni tugallanmay va energiyasi foydalanilmay qoladi. Vodorodning koʻchirilishi baʼzi hollarda bevosita degidrogenazalar, boshqa vaqtda esa bir qancha oraliq tashuvchilar orqali amalga oshiriladi. Chiqarib yuborilgan vodorod akseptorga anaerob nafas olishda bevosita, aerob nafas olishda esa oraliq tashuvchilar orqali oʻtadi. Bu turda nafas olishda vodorod yonib (oksidlanib), suv va vodorod peroksidga aylanadi. Oksidlanish jarayonining ikkinchi etapini quyidagi umumiy sxema bilan ifodalash mumkin:

2. Degidrogenaza — N_2 akseptor $\wedge$ degidrogenaza akseptor - N_2

Nafas olish turlari o'rtasidagi asosiy farq mana shu ikkinchi bosqichdan boshlanadi. Agar mazkur organizm anaerob turda nafas olsa, bunda vodorod akseptori sifatida organik moddalarning to'yinmagan bog'lari bor molekulalaridan foydalaniladi. Bular mazkur substratning oksidlanishidagi oraliq mahsulotlarning degidrogenlanishi davomida hosil bo'ladi. Agar mikroorganizm aerob turda nafas olsa, bunda molekulyar kislorod vodorod akseptori bo'lib xizmat qiladi.

7-MAVZU. FIZIKAVIY OMILLARNING MIKROORGANIZMLARGA TA'SIRI.

Reja:

1. Mikroorganizmlarga tashqi muhitning ta'siri
2. Mikroorganizmlarga fizikaviy omillarning ta'siri

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:

Fizikaviy omillar, kimyoviy omillar, biologik omillar, harorat ,osmofil mikroorganizmlar, galofillar, radioaktiv nurlar.

Mikroorganizmlarning hayoti tashqi muhitning sharoitlari bilan chambarchas bog'liq. Qanchalik tashqi muhitning sharoitlari yaxshi bo'lsa, shunchalik organizmning rivojlanishi tezroq boradi. Mikroorganizmlar tashqi muhit sharoitlariga moslashadilar.

Organizm bilan muhitning o'zaro bog'lanishini bilmay mikroorganizmlarning hayotini kerakli tomonga yo'naltirib, boshqarib bo'lmaydi. Mikroorganizmlarning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi tashqi muhitning hamma omillarini 3 asosiy guruhga bo'lish mumkin: 1-fizikaviy; 2- kimyoviy; 3- biologik.

Fizikaviy omillardan: namlik, muhitdagi moddalar eritmasining konsentratsiyasi - muhitning osmotik bosimi, nurli energiya va harorat katta ahamiyatga ega.

Kimyoviy omillardan: muhitning reaksiyasi (pH), undagi oksidlanish - qaytarilish sharoiti va zaharli moddalarni ta'siri mikroorganizmlarning hayot faoliyati uchun muhimdir.

Biologik omillardan: mikroorganizmlarga biologik faol moddalar (vitaminlar, antibiotiklar va boshqalar) ta'siri hamda mikroorganizmlarning o'zaro munosabati va boshqa organizmlar bilan bo'lgan munosabati o'rganiladi.

Mikroorganizmlarga fizikaviy omillarning ta'siri

Namlik mikroorganizmlarning hayot kechirishida katta ahamiyatga ega. Mikrob hujayrasining 75-85 foizi suvdan tashkil topgan bo'lib, undagi modda almashinuvi va hayot kechirishi suv bilan bog'langan. Mikroorganizmlar o'sishi va rivojlanishi uchun ma'lum miqdorda suv talab qiladi. Shuning uchun muhitda suv optimal belgilangan o'lchamdan kamayib ketsa, mikroorganizmlarning ko'payishi to'xtab qoladi. Har bir turdagi mikroorganizmlar uchun o'ziga xos miqdorda muhitda optimal darajada suv bo'lishi kerak. Ko'pchilik ozuqa moddalar dastlab suvda erimasa hujayraga kira olmaydi. Ba'zi mikroorganizmlar muhitdagi suvning kamyobligiga juda sezgir bo'ladi. Boshqalari esa quritilgan holda uzoq muddat davomida saqlanishlari mumkin. Ular o'nlab yillar o'tsada, hayot kechirish qobiliyatini saqlaydilar. Ammo, quritilgan holda mikroorganizmlarning hayot funksiyalari to'xtab qoladi. Masalan, sirka achitqich bakteriyalar namlikka juda sezgir bo'lib, quritgandan keyin tezda halok bo'ladilar; stafilokokklar-yiringli infeksiyalarni keltiruvchi mikroblar, terlama va sil kasalliklarini qo'zg'atuvchi bakteriyalar quritishga chidamli bo'lib, bir necha oylab saqlanishlari mumkin. Sut achitqi bakteriyalari ham quritilgan holda bir necha oylar va yillar tirik tura

oladilar. Shuning uchun sut zavodlarida sutli mahsulotlar olishda quritilgan sut achitqi bakteriyalaridan foydalaniladi. Quritishga ko'pchilik achitqilar chidamlidir. Masalan, quritilgan hamirturish achitqilari 2 yildan ortiq tirik turadilar. Ayniqsa bakteriya va mog'orlarning sporolari quruqlikka chidamlidir. Masalan, Tundrada joylashgan mamont qoldiqlarida bakteriyalarning tirik sporolari topilgan, ularning yoshi 3000 yildan ortiqroq. Bir qator oziq-ovqatlarni saqlash uchun quritish usulidan foydalaniladi (meva, sabzavotlar, tuxum, sut quritib saqlanadi). Don, un, yorma va boshqalar ham quritilgan holda saqlanadi. Quruq mahsulotlarning aynimasligining sababi shundaki, ularda mikroorganizmlarga kerakli miqdorda namlik bo'lmagani uchun mikroblar oziqlana olmaydilar. Agar mahsulotlar namlanib qolsa, mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay sharoit tug'iladi.

Ba'zi mog'orlar havoning nisbiy namligi 70 foiz bo'lsa oziq-ovqatlarda o'sa oladilar. Ko'pchilik mog'orlar esa havoning nisbiy namligi 75-80 foiz bo'lsa, minimal darajada o'sa oladilar. Nisbiy namlik haroratga bog'liqdir. Agar harorat pasaysa, havoning nisbiy namligi ko'tariladi. Bunda suv parlari mahsulotlar yuzasiga tomchi bo'lib tushadi. Tomchilar esa, mikroorganizmlarning rivojlanishiga sababchi bo'ladilar. Shuni aytib o'tish kerakki, bakteriyalar yetarli namlikda o'sa oladilar. Mog'orlar esa ozgina namlikda ham o'saveradi. Buning sababi: mog'orlarning hujayrasidagi osmotik bosim bakteriyalarnikiga nisbatan yuqoriroqdir.

Quritilgan mahsulotlardagi bakteriya va mog'orlar uzoq muddat ichida tirik saqlanadilar, ba'zilari esa o'n va undan ko'proq yillar yashovchan qoladilar. Shuning uchun hamma quruq mahsulotlar namlansa mikrobiologik jarayonlar tezlashib, mahsulot tezda buziladi.

Quruq mahsulotlarda bakteriyalarning soni har xil bo'ladi va mikroblarning miqdori quritish usuli va mahsulotning turiga bog'liq bo'ladi. Quritilgan 1 grammida bir necha mln, quritilgan sabzavotlarning 1 grammida o'nlab mln. mikroblar uchraydi.

Muhitdagi eritilgan moddalarning konsentratsiyasi mikroorganizmlarga katta ta'sir ko'rsatadi. Tabiatda mikroorganizmlar har xil miqdorda eritilgan moddali substratlarda, turli osmotik bosimdagi substratlarda yashaydilar. Masalan, ba'zi mikroorganizmlar tuzsiz suvda osmotik bosimi 1 atmosferadan kamroq sharoitda yashaydi. Boshqa mikroorganizmlar esa dengiz va ko'llarning sho'r suvlarida osmotik bosimi o'nlab va yuzlab atmosferaga teng sharoitda hayot kechiradi. Yashab turgan joyiga qarab mikroorganizmlar hujayrasining ichidagi osmotik bosim turlicha. Ba'zi mog'orlar hujayrasi sharbatining bosimi 200 atm. gacha yetadi, tuproqdagi bakteriyalarniki 50-80 atm.

Ba'zi mikroorganizmlar muhitning osmotik bosimiga, undagi eritilgan moddalar konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladilar. Muhitdagi moddalarning miqdori optimal darajadan oshib ketsa, hujayralar plazmoliz bo'ladi. Bunda hujayraga ozuqaning kirishi to'xtaydi. Bunday holatda ba'zi mikroorganizmlar uzoq vaqt davomida tirik turadi, boshqalari esa o'ladi.

Osh tuzining 3 foizidan ortig'i ko'pchilik mikroorganizmlarning hayot jarayonini sustlashtirib qo'yadi. 20-25 foizlik osh tuzi ko'pchilik mikroorganizmlar hayotini to'xtatadi.

Mog'orlar bakteriyalarga nisbatan muhitdagi moddalar konsentratsiyasining o'zgarishini yaxshiroq o'tkazadilar. Sut achitqi bakteriyalar va chirituvchi bakteriyalar

muhitdagi tuzlar konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladilar. 2-3 foizli osh tuzi ularning rivojlanishini sustlashtiradi. 10 foizli osh tuzi esa ularning hayot faoliyatini to'xtatadi. Oziq-ovqatdan zaharlanish keltiradigan va ba'zi paratif bakteriyalari osh tuziga chidamsiz bo'lib, ularning o'sishi 6-9 foiz osh tuzi bor muhitda to'xtaydi.

Ammo ba'zi mikroorganizmlar muhitning osmotik bosimiga moslasha oladilar, ular osmoregulyasiya qobiliyatiga egadir. Faqat yuqori osmotik bosimli muhitda normal rivojlana oladigan mikroorganizmlarni **osmofil** mikroorganizmlar deb ataladi. Osh tuziga chidamli osmofil mikroorganizmlar **galofillar** (tuz sevuvchi) deb nomlanadilar.

Amaliyotda ko'pchilik mahsulot va tovarlarni saqlash uchun yuqori osmotik bosim yaratishda osh tuzi va shakar qo'llanadi, faqat shakar yuqori konsentratsiyada, 70 foiz atrofida ishlatiladi. Shuni aytish kerakki, bu mahsulotdagi mikroorganizmlar, shular qatorida kasallik keltiruvchilari ham uzoq vaqt yashovchanlikni yo'qotmaydilar, faqat hayot kechirishlari to'xtab turadi. Ba'zan tuzlangan mahsulotlar tuz bilan tushgan galofil bakteriyalar rivojlanishi sababli buziladi. Murabbo, djem va boshqa tarkibida ko'p shakar bo'lgan mahsulotlar ham osmofil mog'orlar va achitqilar tushishi sababli aynib koladi. Shunday mahsulotlarni buzilishdan saqlash uchun termik ta'sir etish kerak.

Harorat - muhitning yana bir muhim omili bo'lib, mikroorganizmlarning o'sish imkoniyatini va rivojlanish darajasini belgilaydi. Har bir mikroorganizmning hayoti ma'lum harorat chegarasida o'tadi, u chegaradan tashqarida hayot uziladi. Ba'zi mikroorganizmlarning harorat chegarasi tor, boshqalariniki esa keng va o'nlab gradus bilan o'lchanadi.

Mikroorganizmlarning haroratga bo'lgan munosabatini 3 kardinal nuqtalar bilan belgilanadi: minimum, optimum va maksimum.

Minimal harorat deb-mikroorganizmlarning rivojlana oladigan eng past haroratiga aytiladi.

Optimal harorat deb-mikroorganizmlarning eng jadal rivojlana oladigan haroratiga aytiladi.

Maksimal harorat deb-mikroorganizmlar rivojlana olishi mumkin bo'lgan eng yuqori haroratiga aytiladi.

Haroratga bo'lgan munosabatlari bo'yicha mikroorganizmlar 3 guruhga bo'linadilar.

Psixrofillar yoki sovuqni sevuvchi mikroorganizmlar nisbatan past haroratda o'sadi. Ularning minimal o'sish harorati $-10 - 0^{\circ}\text{C}$ ga teng, optimal o'sish harorati $10 - 15^{\circ}\text{C}$ va maksimali 30°C ga yakindir.

Termofillar yoki issiqni sevuvchi mikroorganizmlar nisbatan yuqori haroratda yaxshi rivojlanadilar. Ular haroratining minimumi $50-60^{\circ}\text{C}$ maksimumi $70-80^{\circ}\text{C}$ chamasi, ba'zilar uchun esa undan ham yuqoriroq.

Mezofillarda harorat minimumi $5 - 10^{\circ}\text{C}$ atrofida, optimal harorat $25 - 30^{\circ}\text{C}$ ga teng, maksimali $40 - 50^{\circ}\text{C}$ ga boradi. Ko'pchilik kasallik va zaharlanish keltiruvchi mikroblar ham mezofillar guruhiga mansub. Ba'zi mezofillar kengroq harorat chegarasida yashaydi: 0°C dan 65°C gacha. Bu ko'pchilik oziq-ovqatni aynituvchi mikroorganizmlarga taalluqlidir.

O'stirish sharoitining ta'sirida rivojlanishning kardinal harorati har xil tomonga surilishi mumkin. Masalan, bir turdagi mikroblar shimol tomonda janubga nisbatan pastroq

haroratda o'sadi.

Laboratoriya sharoitida, qo'yilgan maqsadga muvofiq, uzoq muddat davomida mikroorganizmlarni chiniqtirib o'stirish yo'li bilan issiqqa yoki sovuqqa chidamli irqlarini olish mumkin.

Harorat optimal darajadan yuqoriroq ko'tarilishi mikroorganizmlarga qaltis ta'sir ko'rsatadi. Haroratni maksimal darajadan yuqori ko'tarilishi mikroblarni halok qiladi, minimal darajadan pasayishi esa mikroorganizmlarni anabioz holatga tushiradi. Anabiozda mikroorganizmlarning hayot jarayonlari sekinlashadi. Bu hol hayvonlarning qishqi uyqusiga o'xshaydi. Harorat ko'tarilganda mikroorganizmlar yana aktiv hayotga qaytadilar.

Mikroorganizmlarning issiqqa chidamliligi turlicidir. Ko'pchilik spora hosil qilmaydigan bakteriyalar 60 - 70°C da 15-20 min davomida o'ladi, 80 - 100°C da esa bir necha sekunddan 1-3 min. gacha. Achitqi va mog'orlar 50 - 60°C da tez vaqtda o'ladi. Faqat ba'zi osmofil achitqilar 100°C da bir necha minut yashaydilar. Ko'pchilik bakteriyalarning sporalar 100°C da bir necha soat davomida qizdirilganda o'ladi. Namli muhitda bakteriyalarning sporasi 120°C da 20-30 min. da halok bo'ladi. Quruq sharoitda esa 60 - 70°C da 1-2 soat ichida o'ladi. Achitqi va mog'orlarning sporalar, bakteriyalar sporasiga nisbatan issiqlikka kamroq chidamli bo'lib, 66 - 80°C da o'ladilar. Ba'zi mog'orlarning sporalar 100°C ga ham chiday oladilar.

Mikroorganizmlar qattiq qizdirilganda fermentlar parchalanib, oqsili denaturatsiyaga uchragani tufayli o'ladilar.

Bakterial sporalar issiqqa chidamliligining sababi, ularda erkin suvning kamligidadir, chunki oqsil qanchalik suvsizlansa, uning kaogulyasiya harorati shunchalik yuqori bo'ladi.

Yuqori harorat mikroorganizmlarga halokatli ta'sir etish xususiyati oziq-ovqatlarni saqlashda qo'llanadi.

Ba'zi oziq-ovqatlarni saqlash muddatini cho'zish uchun pasterizatsiya qilinadi. Pasterizatsiyalash jarayonida kasal keltiruvchi mikroblar halok bo'lib, mahsulot sifati saqlanadi. Pasterizatsiyalash 2 usulda olib boriladi: uzoq muddatli va qisqa muddatli.

Uzoq muddatli pasterizatsiyalash mahsulotni 63 - 80°C da 10-30 min. qizdirishdan iborat. Qisqa muddatli pasterizatsiyada mahsulot bir necha sekunddan 1-3 min. gacha 90 - 100°C da qizdiriladi. Bunda issiqqa chidamli mikroorganizmlar va sporalar tirik qoladi. Shuning uchun pasterizatsiyalangan mahsulotlarni past haroratda saqlash kerak.

Sterilizatsiyalash hamma mikroorganizmlarni va ularning sporalarini o'ldirishdir. Sterilizatsiyalashda mahsulotni 20-30 min davomida 100 - 120°C da qizdiriladi. Sterilizatsiyalash tibbiyotda, sanoatda va ozuqa moddali muhitlarni tayyorlashda qo'llanadi. Bankali konservalar chiqarishda sterilizatsiyalashdan keng foydalaniladi. Sterilizatsiyalash muddati mahsulotning turi va idishning hajmiga bog'lik.

Mikroorganizmlarning sovuqqa chidamliligi turlichadir. Agar substratda tomchi shaklida suv bo'lsa, mikroorganizmlar 0°C dan pastroq haroratda ham ko'payishi mumkinligi aniqlangan. Past haroratda mikroorganizmlarning rivojlanishi juda sekin bo'ladi. Ammo ko'pchilik mikroorganizmlar 0°C dan past haroratda o'smaydi. Kasal keltiruvchi va sut achitqich bakteriyalar 10°C ning o'zidayoq o'smay qoladilar. Past harorat mikroorganizmlarni o'ldirmay, ularni vaqtincha hayotini to'xtatadi. Shuning uchun

mikroorganizmlar sovuqbardoshli bo'ladilar. Ba'zi bakteriyalar (ichak va terlama kasallik keltiruvchi tayoqchalar) 180°C da ham o'lmaydi.

Ayniqsa bakteriya sporalari sovuqqa juda bardoshlidir. Mogorlar sporalari esa 3 kun -253°C bo'lsada, o'sish qobiliyatini yo'qotmaydilar.

Past harorat mikroorganizmning hayotini sustlashtirishi sababli, oziq-ovqatlarni past haroratda 2 xil saqlanishiga asoslangan: sovutilgan holda 10 - 2°C haroratda saqlash, muzlatilgan holda -15 -30°C haroratda saqlash.

Sovutilgan mahsulotlarning saqlash muddati qisqa, chunki ularda psixrofil mikroorganizmlar rivojlanishi mumkin.

Muzlatilgan mahsulotlarda esa mikroorganizmlar rivojlanmaydi. Shuning uchun muzlagan mahsulotlar uzoq muddat davomida saqlanadi. Ammo mahsulot muzdan tushsa tez aynishi mumkin.

Mikroorganizmlarga nurli energiyaning ta'siri

Nurli energiyalar turli mikroorganizmlarga har xil fizikaviy, kimyoviy va biologik ta'sir ko'rsatadi. Nurli energiyaning ba'zilar mikroorganizmlarni o'ldiradi, shu sababdan bu turdagi nurli enegiya oziq-ovqatlarni aynishdan saqlash uchun ishlatiladi. Tabiatda doim mikroorganizmlar quyosh nuri ta'sirida bo'ladi. Tarqalib turayotgan kunduzgi nur mikroorganizm rivojlanishiga ta'sir etmaydi, to'g'ri tushayotgan quyosh nurlari esa ularni o'ldiradi. Quyosh nuri faqat fotosintez qiluvchi mikroorganizmlarga kerak, fotosintez qobiliyatiga ega bo'lmagan mikroorganizmlar sharoitida ham o'saveradi. Ammo ko'pchilik mog'orlarning rivojlanishi qorong'ida normal darajada bo'lmaydi, ularda faqat mitseliy o'sib, sporalar hosil bo'ladi. Patogen bakteriyalar saprofitlarga nisbatan quyosh nuriga kamroq chidamli bo'ladilar. Quyosh spektrining ultrabinafsha qismi eng katta bakterotsid ta'siriga ega. Ultrabinafsha nurlarining biologik va kimyoviy aktivligi kattadir. Ultrabinafsha nurlar ba'zi organik birikmalarning sintezini va parchalanishini yuzaga keltiradi, oqsillarni koagulyasiya qiladi, fermentlarning faolligini oshiradi. O'simlik, hayvon va mikroorganizm hujayralarini o'ldiradi. Ultrabinafsha nurlarining mikroorganizmlarga salbiy ta'siri ularning nurlangan muhitda mikroorganizmlarga zarar keltiradigan moddalar vodorod peroksidi, ozon va boshqalar hosil bo'lishidan kelib chiqadi. Ultrabinafsha nurlarining 250-260 nm li to'lqinlari eng yuqori bakterotsid ta'sir ko'rsatadi. Ultrabinafsha nurlarining ta'sir kuchi nurlanish dozasiga, masofaga va nurlanish muddatiga bog'liq.

Bakteriyalar sporalari vegetativ hujayralarga nisbatan ultrabinafsha nurlarga ko'proq bardoshlidir. Sporalar o'ldirish uchun 4-5 marta ko'proq energiya kerak. Hozir sanoatda ultrabinafsha nurli turli bakterotsid lampalar ishlab chiqarilmokda. Ular havoni dezinfeksiya qilishda keng qo'llanilmoqda: kameralarda davolash va ishlab chiqarish korxonalarida. Ultrabinafsha nurlar asbob-uskuna idishlarni dezinfeksiyalashda oziq-ovqatlarni quyishda va qadoqlashda ham qo'llaniladi.

Ultrabinafsha nurlar o'tish qobiliyatiga ega bo'lmagani uchun nurlanayotgan mahsulotlarning faqat yuzasiga ta'sir etadi. Ultrabinafsha nurlar sovutilish usuli bilan birga go'sht va go'sht mahsulotlarining saqlash muddatini 2-3 marta uzaytiradi.

Rentgen nurlarining to'lqinlari kichikdir. Ular o'tish qobiliyatiga ega. Rentgen

nurlarining mikroorganizmlarga ta'sir kuchi nurlanish dozasiga bog'liq. Oz miqdorda rentgen nurlari mikroorganizmlarni rivojlantiradi, ko'prog'i esa ularning osishi va ko'payishini to'xtatadi, ko'p miqdordagi mikroorganizmlarni o'ldiradi. O'simlik va hayvonlarga nisbatan mikroorganizmlar rentgen nurlariga chidamliroq bo'ladi. Mikroorganizmlarga bu nurlar har xil ta'sir ko'rsatadi. Ma'lum miqdordagi rentgen nurlari ba'zi mikroorganizmlarni darhol o'ldiradi, boshqalarga esa ta'sir etmaydi. Mog'or va achitqilar bakteriyalarga nisbatan rentgen nurlariga chidamliroq.

Radioaktiv nurlar. Radioaktiv nurlanishning miqdori mikroorganizmlarga ijobiy ta'sir etadi, ularning rivojlanishini tezlashtiradi va ba'zi hayot jarayonini aktivlashtiradi. Radioaktiv nurlanishning ko'p miqdori mikroorganizmlar hujayralarida patologik o'zgarishlar keltiradi va ularni o'ldiradi. Nisbatan oz miqdordagi nurlanish avvalo mikroorganizmlarning ko'payitini sustlashtiradi, ammo ularning o'sishiga ta'sir etmaydi. Masalan, achitqilarni kam dozada nurlantirsa, hujayralari o'saveradi, kurtaklar hosil bo'lmay, bahaybat (gigant), avvaliga nisbatan bir necha bor katta hujayralar hosil bo'ladi.

Mikroorganizmlar yuksak tirik organizmlarga nisbatan radioaktiv nurlanishga bardoshliroq bo'ladi. Mikroorganizmlarni o'ldiradigan doza hayvonlarni o'ldiradigan dozaga nisbatan yuzlab va minglab marta yuqoriroq bo'ladi. Mikroblarning shunday turlari ham uchraydiki, atom reaktorlarining ichida yashab odam o'ldiradigan radiatsiya dozasida 2000 marta yuqoriroq dozaga ham chidamliroq bo'ladi. Bakteriyalar sporalari vegetativ hujayralarga nisbatan radioaktiv nurlanishga chidamliroq bo'ladi. Radioaktiv nurlanish hujayraning moddalarini ionizatsiya qilib, fermentlarning aktivligini yo'qotadi.

Radioaktiv nurlanishning praktik xullanishi har xil. Ma'lum miqdorda tibbiyot materiallarini, davolash preparatlarini va oziq-ovqatni sterilizatsiyalashda ishlatiladi. Sterilizatsiya effekti yuqori dozada ko'rinadi. U dozalar inson uchun zararli bo'lishi mumkin. Nurlangan oziq-ovqatlarda suvning radioaktivlik va zararli moddalar paydo bo'lishi mumkin. Ko'pchilik mahsulotlar radioaktiv nurlanishdan so'ng ozuqaviy qiymatini yo'qotadi. Bizda va chet davlatlarda radioaktiv nurlanishni tirik organizmlarga ta'sirini o'rganish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Radioto'lqinlar - elektromagnit to'lqinlar bo'lib, nisbatan katta uzunlikka ega: bir necha mmdan kimgacha. Yuz metrli va uzunroq to'lqinlar mikroorganizmlarga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi, kaltalari esa 10-50 mmli mikroorganizmga zararli ta'sir etadi. Ayniqsa ultraqisqa, uzunligi 10 mmdan qisqaroq to'lqinlar mikroorganizmga salbiy ta'sir qiladi. Muhitdan qisqa va ultraqisqa radioto'lqinlar o'tganda yuqori chastotali o'zgaruvchan tok hosil bo'ladi. U muhitni tez, yuqori darajada isitib yuboradi. Shuning uchun yuqori chastotali maydonda mikroorganizmlar issiqdan o'ladi. Yuqori va ultrayuqori chastotali toklar (YUCH va UYUCH) bilan isish xususiyati oddiy usul bilan qizdirishdan farq qiladi. Ultrayuqori chastotali maydonga joylashtirilgan substrat hamma nuqtasidan isiydi. Shuning uchun bir necha sekund davomida yuqori darajadagi issiklikka erishish mumkin. Masalan, UYUCH toklarining ta'sirida stakandagi suvni 2-3 sekundda qaynatish mumkin. YUCH va UYUCH ning xususiyatlari oziq-ovqat mahsulotlarini sterilizatsiya qilishda juda foydali. Ular yordamida mevali konservalarni sterilizatsiya qilish ayniqsa qulay, chunki 1-3 minutda temperatura 90-120°C ga boradi va mahsulotning sifati saqlanadi. Mahsulotlarni faqat shishali idishda UYUCH toklari bilan sterilizatsiya qilish

mumkin. Chunki bu toklar metallardan o'ta olmaydi.

Ultratovushning tebranish chastotasi sekundiga 20000ga yetadi (20kgs kilogers) va undan ham ko'proq. Bu tebranish chastotasidagi tebranishni inson qulog'i qabul qila olmaydi. Inson qulog'i 16-20 kgsdagi tovushni eshitadi. Hozirgi zamon texnikasi yordamida chastotasi yuzlab ming kgsli ultratovush to'lqinlar olinadi.

Mikroorganizmlarga ma'lum kuchdagi ultratovush to'lqinlari zararli. Undan pastroq darajada uzoq muddat davomida mikroorganizmlarga ta'sir etilsa, ular o'lmaydi. Faqat ba'zi xususiyatlari o'zgaradi xolos. Mikrobiologiyada ultratovush to'lqinlari mikroorganizmlarning qobig'ini parchalab, ichki ferment, vitamin va boshqa moddalarni hujayradan ajratib olish uchun ishlatiladi. Ultratovush suv, sut, sharbatlarni sterilizatsiya qilishda ishlatib ko'rilmoqda, ammo bu usul qimmat bo'lganligi sababli va mahsulotining sifatini pasaytirgani uchun u keng amaliy ahamiyatga ega emas.

8-MAVZU. KIMYOVIY VA BIOLOGIK OMILLARNING MIKROORGANIZMLARGA TA'SIRI

Reja:

1. *Kimyoviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri*
2. *Biologik omillarning mikroorganizmlarga ta'siri*

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:

Kimyoviy omillar, biologik omillar, muhitning pH, mikrob hujayrasining o'tkazish xususiyati, diapazon, antiseptiklar, parazitizm.

Kimyoviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri.

pH-muhitning reaksiyasi uning ishqoriyligi yoki kislotaliligi mikroorganizmlar hayotiga katta ta'sir ko'rsatadi. Muhitning pH i ta'sirida mikroorganizm fermentlarining aktivligi o'zgaradi. Masalan, bir turdagi achitqilar kislotali muhitda etil spirtini va biroz glitserin hosil qiladi, ishqoriy muhitda esa glitserinning miqdori ko'payadi, spirtniki esa ko'payadi. Muhitning pH i o'zgarishi mikrob hujayrasining o'tkazish xususiyatiga ta'sir etadi.

Har xil mikroorganizmlar muhitining turli pH lariga moslashganlar. Ko'pchilik mog'or va achitqilarga kam kislotali 3-6 pH li muhit qulaydir. Bakteriyalar 6,5-8 pH da, neytral va kam ishqorli muhitda yaxshi o'sadilar. Ko'pchilik bakteriyalarning rivojlanishi rN 4-9 chegarasida bo'ladi, mog'orlar kengroq 1-2 dan 11gacha diapazonda o'sadi. Har bir mikroorganizm o'ziga xos pH chegarasida rivojlanadi. Chegaradan pH pastroq yoki yuqoriroq bo'lsa mikroblarning hayoti sustlashadi.

Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun kislotali muhit ishqorli muhitga nisbatan zararliroq bo'ladi, ayniqsa chirituvchi bakteriyalar uchun kislotali muhit zararli. Hayot jarayonida kislota hosil qiluvchi mikroorganizm sut achitqi va sirka achitqi bakteriyalar kislotali muhitga ancha bardoshli bo'ladilar. Ba'zi mikroorganizm o'zlari ham muhitning pH ini o'zgartira oladilar. Chunki ular hayot jarayonida turli pH ni o'zgartiradigan moddalar hosil qiladi. Ba'zi mikroorganizm muhitda ma'lum miqdorda kislota to'plab, o'zlarining metabolism mahsulotlaridan halok bo'ladilar, boshqa mikroorganizmlar esa muhitning pH ini o'zlariga ma'qul bo'lgan tomonga o'zgartiradilar. Masalan, achitqilar kislotali muhitda neytral mahsulot etil spirtini ishlab chiqadilar, neytral muhitda esa avval sirka kislotasini hosil qilib, pH ni optimal darajaga tushirib, keyin spirt ularning hayotini o'zimizga ma'qul tomonga boshqarish mumkin, ularni rivojlantirish yoki o'sishini to'xtatish mumkin. Masalan, chirituvchi bakteriyalarni kislotali muhitga bo'lgan salbiy munosabatlarini bilgan holda ba'zi mahsulotlar sirka kislotasini qo'shib marinadlanadi yoki tuzlanadi. Tuzlangan karam va boshqa sabzavotlarda sut achitqich bakteriyalari rivojlanib hosil qilgan sut kislotasi hisobiga pH-ni kamaytiradi.

Muhitning oksidlovchi-qaytaruvchi sharoitlari mikroorganizmlar hayotida katta ahamiyatga ega. Muhitdagi oksidlangan va qaytarilgan moddalarning bir-biriga nisbatan miqdori muhitning oksidlovchi- qaytaruvchi potensial o'lchami bilan belgilanadi, muhitning pH iga bog'liq. Muhitdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini gN2 deb

belgilanadi. gN_2 bu muhitdagi molekulyar vodorodning bosimini (atm) manfiy logarifmi. Manfiy logarifm teskari belgi bilan olinadi. Ba'zi mikroorganizm qisqa boshqalari keng gN_2 chegaralarida o'sadi. Muhitdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini o'zgartirib, mikroorganizmning rivojlanishini susaytirish yoki tezlashtirish va kulturalarning fiziologik faolligini dam o'zgartirish mumkin.

Mikroorganizmlar bilan kurashish uchun ishlatiladigan zaharli moddalar antiseptiklar deyiladi. Ularning mikroorganizmlarga ta'siri ularning miqdori va ta'sir etish muddatiga bog'liq. Ko'pchilik zaharlar juda oz miqdorda mikroorganizmlarga ijobiy ta'sir etadi. Zaharli moddalarning miqdori oshib borsa, ularning hayot jarayonlari to'xtab keyin o'ladilar. Zaharli moddalarning mikroorganizmlarga ta'siri yana boshqa omillarga ham bog'liq: pH, temperatura, kimyoviy tarkib.

Anorganik birikmalardan og'ir metallar tuziladi, ayniqsa simob va kumush tuzlari mikroorganizmlarga juda kuchli zahardir. Ba'zi metallarning ionlari (kumush, oltin, mis, rux) juda oz miqdordagi aniqlashga iloj bo'lmaydigan konsentratsiyasi ham mikroorganizmlarga zararli ta'sir ko'rsatadi.

Ko'pchilik oksidlovchi moddalar: xlor, azon, vodorod peroksidi, yod, kaliy permanganat; mineral kislotalardan: bor, sulfid, ftor-vodorodli kislotalar va gazlardan esa: karbonat angidrid, vodorod sulfid, sulfid angidrid mikroorganizmlarga bakterotsid zararli ta'sir etadi.

Muhitdagi 20-30% karbonat angidrid ko'p mikroorganizmlarning rivojlanishini sustlashtiradi, 50-80% karbonat angidrid mikroorganizmlarning rivojlanishini to'xtatadi, ba'zilar esa o'ldiradi. Shuning uchun karbonat angidrid ko'pchilik oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda qo'llaniladi. Go'sht va go'sht mahsulotlarini saqlaydigan xonalar havosida 10% karbonat angidrid bo'lsa, mahsulotlarni 2-3 marta uzoqroq saqlash mumkin. Karbonat angidridning ko'proq miqdori mahsulotlar sifatini tushiradi.

Ba'zi organik birikmalar: fenol, fezol, formalin mikroorganizmlar uchun kuchli zaharlardir. Bakteriyalarning vegetativ hujayralari 2-5% fenol eritmasida o'ladi, ularning sporalari esa 5% eritmasida ikki hafta davomida turadi.

Mikroblar uchun spirtlar, organik kislotalardan: salitsil, moy, sirka benzoy, sarbin kislotalar zaharlidir. Efir moylari, oshlovchi moddalar va ko'pchilik buyo'qlar ham mikroorganizmlarga zaharlidir.

Antiseptiklar hujayra ichiga kirib, protoplazma moddalariga ta'sir etib, ularni qaytarib bo'lmas darajada o'zgartirib mikroorganizmlarni halok qiladilar. Antiseptiklarning ta'sir etish prinsipi har xil. Og'ir metallar tuzlari, spirtlar, fenol protoplazmaning oqsil moddalarini kaogulyasiya qiladilar. Kislota va ishqorlar oqsillarini gidroliz etadilar. Ko'pchilik zaharlar fermentlarni yemirib yuboradilar. Xlor, azot, vodorod peroksid protoplazmaning oksidlanish jarayonini o'zgartiradi. Mikroorganizmlarga o'zlarining metabolitlari va boshqa mikroorganizmlarning metabolitlari zaharli ta'sir etadilar. Ma'lum antiseptiklarning muhitdagi miqdorini sekin asta oshirib borilsa, mikroorganizmlar ularga moslashib olishlari mumkin. Antiseptiklar tibbiyotda, qishloq xo'jaligi va sanoatda qo'llaniladi.

Antiseptiklar odamlar uchun ham zararli bo'lgani sababli oziq-ovqat sanoatida kam ishlatiladi. Faqat insonga kam ta'sir etuvchi moddalarni va mahsulotni ishlatish oldidan

oson ajralib chiqadigan antiseptiklarni oziq-ovqatlarga ishlatish mumkin. Go'sht, baliq, pishloqni dudlashda tutun antiseptik xususiyatiga ega, chunki unda fenol, krezol, smolalar, formaldegid va organik kislotalar mikroorganizmlar uchun zaharlidir.

Mikroorganizmlarga biologik omillarning ta'siri

Tabiiy sharoitlarda mikroorganizmlarning turlari alohida o'smay birgalikda o'sadilar. Ular orasida har xil munosabat tug'ilishi mumkin. Ba'zan ikkita yoki bir nechta organizmning birgalikda hayot kechirishi ular uchun yaxshi va foydali bo'ladi. Bunday turdagi munosabatni simbioz deyiladi. Simbiontlar bir birlari bilan qisman metabolitlari bilan almashadilar. Masalan, kefir zamburug'larida sut achitqi bakteriyalar va achitqilar simbiozda yashaydilar. Sut achitqi bakteriyalari sut kislotasini, achitqilar esa vitaminlarni hosil qilib, ular o'zaro metabolitlari bilan almashadilar. O'simliklardagi simbiozning yorqin misoli lishayniklar. Ular mog'or zamburug'lari va suv o'tlarining simbiozi natijasida bunyod bo'lganlar. Birinchisi geterotrof bo'lib organik modalardan, ikkinchisi esa avtotrof bo'lib, mineral moddalardan oziqlanadi. Alohida mog'or zamburug'i va suv o'tlari o'sha sharoitlarda o'sa olmaydilar. Yuqori o'simliklar va bakteriyalarning simbiozi misoli: dukkakli o'simliklar va tuganak bakteriyalari. Ko'pincha hayvon va bakteriyalar o'rtasida simbioz munosabati uchraydi. Masalan, Afrikadagi parranda-asalxo'rdan boshqa hech bir hayvon asalarilar mumini o'zlashtira olmaydilar. Asalxo'r ichaklarida esa maxsus bakteriyalar yashab, mumni parchalaydi. Yana misol: kuya, termit va (boshqa hasharotlar: yog'och, soch, yung va boshqa materiallarni eganda ichaklaridagi mikroblar o'sha materiallarni parchalaydilar. Mikroorganizmlar qiyin hazm bo'ladigan materiallarni parchalab, egasining organizmi o'zlashtirishiga yordam beradilar. Ko'pchilik uy hayvonlari ham (sigar, ot, qo'y, echki va boshqalar) kletchatka parchalovchi mikroorganizmlar yordamida dag'al oзуqalarni o'zlashtira oladilar.

Agar bir organizm ikkinchisining hisobiga rivojlansa, va birgalikdagi hayotda foydani faqat bir organizm olsa, munosabatlarini «parazitizm» - deb ataladi. Masalan, o'simliklardan zarpechak, daraxtlardagi zamburug'lar parazitlardir. O'simlik hayvon va odamlarda yuqumli kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarning hammasi parazit. Djek London "Alaya chuma" kitobida yuqori darajada rivojlangan sivilizatsiya yuqumli kasaldan yo'q bo'lib, yana hayot tosh davridan boshlangan. Ammo hayotda bunday bo'lmaydi, chunki epidemiyalar ko'p davlatlarni xonavayron qilsada, butun sivilizatsiyani yo'q qila olmaydi.

O'simliklar va hayvonlar dunyosida butun biologik turni yo'qota oladigan fojeali epidemiya bo'lmaydi. Egasini butunlay qirib yuborish parazitlar uchun foydasi yo'q. Chunki egasi tirik tursa, parazitlarga ham ovqat, ham uy tayyordir. Egasi o'lganda uning tanasidagi hamma yoki ko'pchilik parazitlar o'ladi. Ammo tabiatda ko'p hayvonlarni o'ldiruvchi vayronali epidemiyalar (epizootiyalar) bo'lib turadi.

Mikroorganizmlar orasida shunday munosabatlar ham bo'ladiki, birinchi mikroorganizmning hayot kechirishi ikkinchisini rivojlanishini ta'minlaydi. Bunday munosabatlar metabioz deb ataladi. Masalan, sutdagi mikroorganizmlarning almashinuvida sutda birinchi bo'lib sut achitqi bakteriyalari rivojlanib, muhit pH ni pasaytiradi va mog'or zamburug'lari rivojlanishiga sharoit tug'diradi. Zamburug'lar esa achitqilarga, ular chirituvchi bakteriyalariga metabolitlari tufayli birin-ketin rivojlanishlari uchun qulay sharoitlar yaratadi.

Yana misol: achitqilar qanday substratlarda qandni spirtga aylantiradi. Spirtli muhitda esa sirka achitqich bakteriyalar spirtni sirka kislotaga aylantiradi, so'ng mog'or zamburug'lari uni karbonat angidrid va suvgacha parchalaydilar.

Mikroorganizmlar o'rtasida antogonizm munosabatlari ham mavjud. Bunda bir turdagi mikroob ikkinchisiga salbiy ta'sir etib, ularni o'ldiradi. Mikroorganizm antogonizmining sababi turlidir. Ba'zan ozuqada bir mikroob ikkinchisiga nisbatan tezroq rivojlanib, ikkinchisiga ozuqa yetishmay, o'smay qoladi. Boshqa vaqt mikroorganizm ozuqaning pH ini o'zgartirib, ikkinchi mikroorganizm uchun noqulay sharoit yaratadi. Masalan, sut achitqich bakteriyalari chirituvchi bakteriyalarga nisbatan antogonistdir. Bu xossa sabzavotlarni tuzlashda kuzatiladi. Tuzlangan mahsulotlarda sut achitqich bakteriyalari rivojlanib, chirituvchi bakteriyalardan saqlaydi. I.I.Mechnikov sut achitqich bakteriyalari chirituvchi bakteriyalar uchun antogonistligini birinchi bo'lib aniqlagan va inson umrini uzaytirish uchun har kuni yotishdan avval bir stakan qatik ichish kerak deb tavsiya qilgan.

Petri chashkalariga ozuqa moddali agarni quyib, uning yuzasida bir vaqtda turli mikroorganizmlar o'stirilsa, ko'pincha antogonizm xossasini kuzatish mumkin. Antogonist - mikroob koloniyasini atrofida steril zonalar shu antogonistga nisbatan sezgir mikroorganizmlar o'sa olmagan zonalar hosil bo'ladi.

9-MAVZU. TUPROQ, SUV VA HAVO MIKROFLORASI

Reja:

1. *Tuproq mikroflorasi.*
2. *Suv mikroflorasi.*
3. *Havo mikroflorasi*

Tayanch so'zlar va iboralar:

Mikroflora, torfli-botqoq tuproqlar, loyli podzol, qora tuproqlar, Janubiy qora tuproqlar, tomorqa tuproqlari.

Tuproq mikroflorasi. Tuproqda juda ko'p mikroorganizmlar uchraydi, ya'ni bir 1g tuproqda millionlab yoki milliardlab bakteriya bo'ladi. Havo va suvga nisbatan tuproqda bakteriyalar ko'p bo'ladi. Tuproq asosiy manba bo'lib, undan mikroblar havo va suvga o'tib turadi. Tuproqda turli-tuman bakteriyalar, aktinomitsetlar, mog'orlar, achitqilar, suvo'tlar va sodda hayvonlar uchraydi.

Ba'zi olimlarning hisoblashicha, 1ga haydaladigan yerning 25sm chuqurlikkacha bo'lgan qatlamida 3—5 tonnagacha bakteriya uchrar ekan. Bakteriyalarning tuproqda tarqalishi tuproqning xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Tuproqqa tushgan o'simlik va hayvonlar qoldig'i hisobiga mikroorganizmlar juda ko'payib ketadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar soni tuproqning turiga, fizik-ximiyaviy xossalriga va iqlim sharoitiga ko'ra har xil bo'ladi.

Tuproq turlariga qarab mikroorganizmlarning miqdorini o'zgarishi

Tuproq turi	1g tuproq tarkibidagi bakteriyalar soni
Torfli-botqoq tuproqlar	707000000
Suv bosgan o'tloqlar tuproqlar	549000000
Loyli podzol tuproqlar	852000000
O'rmon-podzol tuproqlar	2 246000000
Ekin ekib kelinadigan bo'z tuproqlar	1622000000
Sug'oriladigan bo'z tuproqlar	1830000000
Qora tuproqlar	1930000000
Janubiy qora tuproqlar	3500000000
Tomorqa tuproqlari	5286000000

Tuproqning yuza qismida mikroblar ko'p bo'ladi, pastga tushgan sayin ularning soni kamayib boradi.

Tuproqning genetik zonalari bo'yicha bakteriyalar soni

(1g tuproqda million dona hisobida, S.Razumov va N.Remizov ma'lumoti)

Tuproq zonalari	Tuproq olingan chuqurlik (sm)	Ekin ekilmay digan o'rtacha podzol tuproq	Tuproq olingan chuqurlik (sm)	Ekin ekilmay digan o'rtacha podzol tuproq	Tuproq olingan chuqurlik (sm)	O'rmon-podzol tuproq
A ₁	1 – 4,5	955,3	2 – 5	1086,0	0 – 2,5	2693,0
“	4,5 – 7,5	852,9	10 – 15	982,4	2,5 – 5	2246,6
“	7,5 – 11	565,9	-	-	5,8	1781,5
A ₁ - A ₂	11 – 15	402,6	-	-	9 – 12	782,6
A ₂	15 – 19	87,1	16 – 18	618,2	12 – 15	517,0
“	19 – 23	71,0	20 – 22	382,5	16 – 20	355,9
A ₂ – B ₁	23 - 28	50,8	-	-	21 - 26	265,6

Mikroorganizmlar ko'proq 10-15 sm li qatlamda ko'p bo'ladi, chunki bu yerga quyosh nurlari tik tushmaydi, oziq va namlik yetarli bo'ladi. Chuqur qatlamlarda bular kam bo'ladi, chunki tuproq tabiiy filtr vazifasini bajaradi va bakteriyalarni yer osti suvlariga kam o'tkazadi.

Tuproqda turli-tuman fiziologik gruppalariga mansub bo'lgan aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, sellulozani parchalovchilar, oltingugurt bakteriyalari, spora hosil qiluvchilar va spora hosil qilmaydigan vakillari keng tarqalgan. Yil fasllariga qarab tuproqdagi mikroorganizmlar soni ham o'zgarib turadi.

Yil fasllariga qarab tuproqdagi mikroorganizmlar soni

(1g tuproqda million dona hisobida)

Jami soni		Azotbakter		Kokklar		Batsillalar		Turushlar		Protozoolar	
18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII
281,9	499,3	38,2	49,9	137,0	269,6	103,5	175,5	2,2	3,6	0,7	0,7
285,8	466,3	36,9	47,0	160,0	254,3	80,4	152,1	2,2	2,2	—	0,7

Ayniqsa o'simliklarning ildiz sistemasi atrofida bakteriyalar ko'p to'planadi, ularning ko'pchiligi aerob, tayoqchasimon (*Pseudomonas*) spora hosil qilmaydigan vakillardir, *Pseudomonas* avlodiga mansub bakteriyalar uglevodlar, organik kislotalarni o'zlashtiradi va o'zi ham bir qator vitaminlar sintezlash xususiyatiga ega. Bu vitaminlarni o'simliklar o'zlashtiradi.

G.M.Shavlovskiy o'z ishlarida *Pseudomonas* lar quyidagi vitaminlarni sintezlashini ko'rsatdi.

Mikroorganizmlarda vitaminlar sintezlanishi
(hujayraning 1g quruq vazniga nisbatan gamma hisobida)

Mikroblar kulturasi	Tiamin	Nikotin kislota	V₆ vitamin	Biotin
<i>Pseudomonas aurentica</i>	203	355	91	162
<i>Ps.fluorescens</i>	23	511	16	21
<i>Ps.herbicola</i>	15	470	12	9

Izoh: gamma milligrammning $\frac{1}{1000}$ qismi.

E.N.Mishustin fikriga ko'ra, tuproqdagi organik moddalar parchalanganda bakteriyalarning biotsenozlari almashinib turadi. Avvalgicha, 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 mikroorganizmlarni hisoblash uchun 1924 yili S.N.Vinogradskiy yangi metod ishlab chiqdi. Uning mohiyati quyidagidan iborat:

Ma'lum hajmdagi yoki miqdordagi tuproq suspenziyasidan olib surtma (mazok) tayyorlanadi, so'ngra u karbol kislotada eritilgan eritrozin bilan bo'yaladi va mikroskopda ko'rib mikroorganizmlar soni hisoblanadi.

F.N.Germanov bakterioskopik metodni yanada mukammallashtirdi. U tuproq zarrachalariga osh tuzi bilan ta'sir etadi. Natijada tuproq kompleksidan kalsiy va tuproq zarrachasi ichidagi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu metod bilan hisoblaganda, 1g tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milliardga yetgan. Tuproqqa yaxshi ishlov berilsa, yerda bakteriyalar soning ortishini quyidagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

Tuproq hosil bo'lish protsessida tirik organizmlarning: bakteriyalar, zamburug'lar, info'zoriyalar, suvo'tlar, o'simliklarning ildizi va bir qator hayvonlarning ahamiyati nihoyatda kattadir.

Rizosfera bakteriyalari. O'simliklar ildizi ta'siri ostidagi zona **rizosfera** deyiladi. Rizosfera mikroorganizmlari ildizlar yuzasida va o'simlik ildizlariga bevosita taqalib turadigan tuproqda ko'plab rivojlanadi. N. A. Krasilnikov ma'lumotiga ko'ra, makkajo'xori, kungaboqar, soya va boshqa ekinlar rizosferasidagi mikroorganizmlar soni kontrol yerlardagiga qaraganda 5-10 baravar ko'p bo'lar ekan.

O'zlashtirilgan va o'zlashtirilmagan yerlardagi bakteriyalar soni
(1g tuproqda million dona hisobida)

Tuproq turi	Gori- zontlar	Kokklar	Tayoqcha- simonlar	Yirik kokklar (azotobakter)	Jami bakteriya lar soni
O'zlashtirilmagan qora tuproq	A ₁	2050	410	260	2709
	V ₁	730	50	960	1740
	V ₂	790	20	1760	2570
O'zlashtirilgan qora tuproq	A ₁	5540	240	590	6470
	V ₁	390	60	2340	2890
	V ₂	550	0	1130	1750
O'zlashtirilmagan sho'r tuproq	A ₁	2620	280	290	3230
	A ₂	640	700	966	1670
	V ₂	580	40	480	1000
O'zlashtirilgan sho'r tuproq	A ₁	4300	400	600	5820
	A ₂	1800	160	1400	3400
	V ₂	600	12	3200	3872

Rizosferada 3 ta zona farq qilinadi:

- 1) mikroflora nihoyatda boy bo'lgan **ildizlar yuzasi**;
- 2) **ildizlarga taqalib turadigan** tuproqning **yupqa qatlami**;
- 3) ildizlar yuzasidan **0,5-1mm** narida bo'lgan **haqiqiy rizosfera** zonasi. Bu zonada mikroorganizmlar uchun oziq ko'p bo'ladi.

Rizosfera zonalarida mikroorganizmlar juda ko'p miqdorda bo'ladi, o'simliklarning rivojlanish fazalariga qarab, ularning soni ham o'zgarib turadi. Odatda, urug'lar unishidan to gullash davrigacha mikroorganizmlar soni ortib boradi, gullash davrida kamayadi. Zamburug'lar, aktinomitsetlar va sellulyozani parchalovchi bakteriyalar soni esa gullash davrida ortadi. Rizosferada ko'pincha spora hosil qilmaydiganlardan: psevdomonaslar, mikobakteriyalar, radiobakteriyalar va boshqalar uchraydi.

Bakteriyalar o'simliklar uchun fiziologik aktiv moddalar hosil qiladi, qoldiq moddalarni parchalaydi va o'z navbatida yuksak o'simliklarga ta'sir etib turadi. O'simliklar ildizidan chiqqan moddalardan esa rizosfera bakteriyalari foydalanadi. Yuksak o'simliklarning barglari va novdalarida epifit mikroflora bakteriyalari uchraydi. Bular orasida eng ko'p uchraydigan vakil *Vast.herbicola* dir.

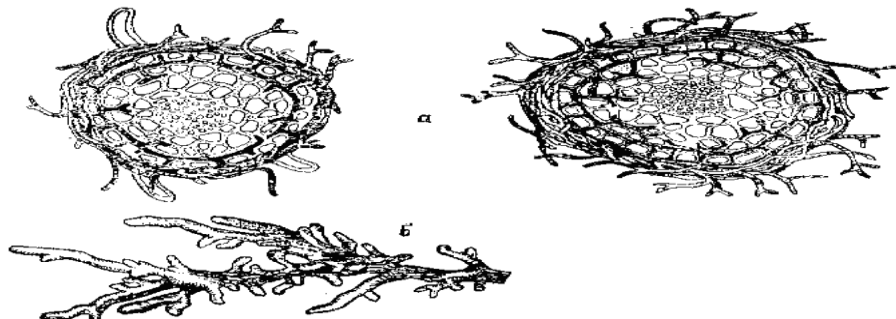
Nemis olimi E.Libbert (1966) epifit mikroflora bakteriyalari fiziologik aktiv modda - geteroauksin sintezlash xususiyatiga ega degan fikrni aytadi. Lekin V.I.Kefeli (1969, 1971) karam o'simligi steril muhitda L- triptofandan geteroauksin sintezlashini ko'rsatadi.

A.A.Tarasenko (1972) epifit mikroflora makkajo'xori maysalarining o'sishiga va moddalar almashinuvi protsessiga ijobiy ta'sir etganligini kuzatgan. Ajratib olingan 12 tur bakteriyadan atigi 6 turi geteroauksin sintezlash xususiyatiga ega ekanligi ma'lum bo'lgan.

Mikoriza. 1881 yili polyak olimi F. M. Kamenskiy mikoriza hodisasini kashf etadi. O'simliklar ildizi bilan zamburug'lar orasidagi simbioz **mikoriza** deb ataladi. Mikoriza ko'pchilik daraxtlar va qalladoshlar oilasining vakillari orasida uchraydi. Mikorizada

zamburug' giflari o'simlikning ildizlari orasiga o'sib kiradi. Mikorizani zamburug'lardan fikomitsetlar, askomitsetlar va bazidiyali zamburug'lar hosil qiladi. Bu tabiatda keng tarqalgan hodisa bo'lib, ektotrof va endotrof formalari bor.

Ektotrof mikorizada zamburug' giflari o'simlik ildizini hamma tomondan o'rab oladi, o'simlikning ildiz tukchalari nobud bo'lgan bo'ladi.

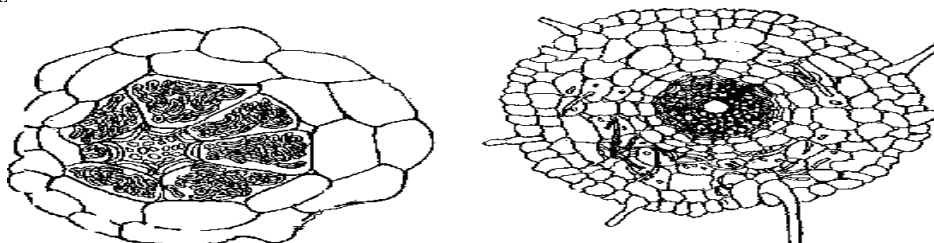


Ektotrof mikoriza:

a - chetan ildizi; b - dubning mayda ildizi

Endotrof mikorizada zamburug' giflarining faqat bir qismigina ildizning yuza qismida bo'lib, asosiy qismi ildizning parenxima hujayralari orasiga o'sib kiradi, ildiz tukchalari tirik bo'ladi.

Zamburug' giflari o'simlik ildizining shimish yuzasini oshiradi, shu bilan birga o'simlik o'zlashtira olmagan anorganik va organik birikmalarni eritadi. O'simlikni azot bilan ta'minlaydi, ya'ni organik qoldiqlarni parchalab, ammiakli birikmalarga aylantiradi. Bundan tashqari, mikoriza zamburug'lari tuproqdan fosforli birikmalarni olishda ham o'simlikka vordam beradi.



Endotrof mikoriza

Suv mikroflorasi. Suvda juda ko'p mikroorganizmlar uchraydi, chunki suv tabiiy muhit hisoblanadi. Suvga mikroorganizmlar tuproqdan o'tadi. Agar suvda oziq moddalar yetarli bo'lsa mikroorganizmlar soni juda ko'payib ketadi. Ayniqsa chiqindi oqava suvda bakteriyalar ko'p bo'ladi. Artezian quduqlari va buloq suvlari esa toza hisoblanadi, ularda bakteriyalar deyarli uchramaydi. Ariq va hovuz suvlarida, ayniqsa ariq suvining 10sm gacha bo'lgan chuqur qismida, qirg'oqqa yaqin joylarda mikroblar soni ko'p bo'ladi. Qirg'oqdan uzoqlashgan sari va chuqurlashgan sari mikroblar soni kamaya boradi. 1 ml toza suvda 100—200 dona mikrob uchrasa, iflos suvda 100000 dan 300000 gacha va undan ko'p bo'ladi. Ayniqsa aholi yashaydigan joylardan oqib o'tgan suvda bakteriyalar ko'p bo'ladi. Masalan, A.S.Razumov ma'lumotiga ko'ra, Ural daryosining suvida aholi yashaydigan punktdan yuqorida 1 ml da 19700 bakteriya bo'lsa, aholi yashaydigan punktdan pastda 400000 dona bakteriya topilgan.

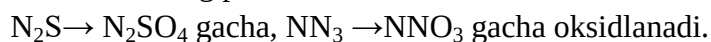
Suvning eng yuqori qatlamida bakteriyalar kamroq, o'rta qatlamida ko'proq va pastki qatlamida yanada kamroq bo'ladi. Masalan, qirg'oqdan 300 m narida 1 ml suvda 38 dona

bakteriya, 5 m chuqurlikda 79 dona bakteriya, 20 m chuqurlikda esa 7 dona bakteriya topilgan. Yomg'irdan keyin bakteriyalar soni ko'payadi, yomg'irdan oldin 1 ml suvda 8 ta bakteriya topilgan bo'lsa, yomg'irdan keyin ularning soni 1223 taga yetgan.

Ariq suviga nisbatan ariqning cho'kindi moddalarida mikroblar soni ko'p bo'ladi, ayniqsa oltingugurt va temir bakteriyalari ko'p uchraydi. Bulardan tashqari, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, pektinni parchalovchilar ham uchraydi. Suvda (97%) spora hosil qilmaydiganlar, cho'kindilarda esa (75%) spora hosil qiluvchilar uchraydi.

Suvda doim uchraydigan vakillaridan: Vast. fluorescens, Vast. aquatilis, Micrococcus candicans va boshqalar, hovo'z suvlarida esa vibrionlar, spirillalar, temir va oltingugurt bakteriyalari uchraydi. Oqava suv tarkibida milliardlab bakteriyalar uchraydi va ular orasida yuqumli ichak kasalliklarini qo'zqatuvchi vakillar ham bo'ladi.

Suvning eng iflos qismi **polisaprob zona** deyiladi, bu zonadagi suvning 1 ml da 1000000 ga yaqin bakteriya bo'ladi. O'rtacha ifloslangan zona **mezasaprob zona** bo'lib, bu zonadagi suvning 1 ml da 100000 bakteriya bo'ladi. Ancha toza qismi **oligosaprob zona** deyiladi. Bu zonadagi suvning 1 ml da 1000ga yaqin bakteriya uchraydi. Polisaprob zonada o'simlik va hayvon qoldiqlari anaerob yo'l bilan parchalanadi, natijada metan, vodorod sulfid, merkaptan, ammiak, organik kislotalar va aminokislotalar hosil bo'ladi. Mezasaprob zonada moddalarning parchalanishi davom etadi:



Oligosaprob zonada ko'proq ikki valentli temir tuzlari uch valentli tuzlarga aylanadi. Ayniqsa ariq va hovuz suvlarida juda ko'p patogen mikroblar uchraydi, ular orasida brotsellyoz, qorin tifi, dizenteriya tayoqchalari, vabo vibrioni va boshqalar bo'lishi mumkin.

Bitta odam 10 minut cho'milganda 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 mikroblar soni ariq suvlaridagidan kam, qirg'oqqa yaqin joylarda esa ko'proq bo'ladi.

A.E.Kriss va B.L.Isachenko dengiz va okean suvlarida denitrifikatorlar borligini aniqlaganlar. Kriss va uning shogirdlari okean suvlarida spora hosil qiluvchi va spora hosil qilmaydigan vakillar, aktinomitsetlar ham uchrashi mumkinligini ko'rsatadilar.

Tinch okeandagi bakteriyalar soni va biomassa miqdori tekshirilganda quyidagi natijalar olingan. 50m chuqurlikkacha bo'lgan qismida 1 sm³ suvda 100 minglab bakteriya topilgan, biomassaning miqdori 1 sm³ suvga nisbatan olinganda atigi bir necha o'n milligrammni tashkil etgan. 50m dan 200m gacha chuqurlikda 1 sm³ suvda 10000 bakteriya bo'lib, biomassa 10 mg/m³ ga, 750-3000m chuqurlikdagi suvning 1 sm³ da bakteriyalar soni 100000 gacha, biomassa esa 0,1 mg/m³ ga teng bo'lgan. B.S.Butkevich dengiz suvida 3% ga yaqin NaCl bo'lganda ham bakteriyalar yaxshi o'sganligini aniqlagan.

Bakteriyalarning 60%ga yaqin shtamlari chuchuk suvlarda o'smaganligi aniqlangan. Bu bakteriyalarni Kriss **galofillar** deb atagan. Galofillar Tinch okeanda 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, Carpenter va shogirdlari (1938) aniqlash bo'yicha, dengiz suvi 30 minut ichida oqava suvdagi bakteriyalarning 80% ni nobud qilgan. Rozenfeld va Sobbel (1947) dengiz suvidan antibiotiklar hosil qiluvchi 9 ta forma topganlar, bu antibiotiklar boshqa formalarga salbiy ta'sir etgan.

Aholisi zich joylashgan yerlardagi suvda mikroblar juda ko'p bo'ladi, shahardan suv 3—4 km nari o'tgach, mikroblar soni yana kamayadi. Buning bir qancha sabablari bor: mexanik yo'l bilan mikroblar suv tagiga cho'kadi, suvda oziq moddalar kamayadi, bevosita tushgan quyosh nuri ularga salbiy ta'sir etadi, mikroorganizmlarning bir qismini sodda hayvonlar iste'mol etadi va boshqa faktorlar sabab bo'ladi.

Patogen mikroblardan brutsellyoz, tulyaremiya, paratif, dizenteriya tayoqchalari, vabo vibrioni va boshqalar oqava suvda uzoq muddat yashaydi. Qorin tifi tayoqchasi 21 kun, muzda 60 kun va oqava suvda 6—30 kungacha yashaydi.

Patogen mikroblar va viruslarning suvda yashash muddati

Mikroblar turi	Yashash muddati		
	sterillangan suvda	vodoprovod suvida	anhor suvida
Tif salmonellalari	6—365 kun	2—420 kun	4—189 kun
Shigellalar	2—72 kun	5—27 kun	12—92 kun
Vabo vibrionlari	3—392 kun	4—28 kun	1—92 kun
Tulyaremiya			
qo'zqatuvchisi	3 — 15 kun	92 kungacha	7—31 kun
Brutsellalar	6—168 kun	5—85 kun	10 kungacha
Leptospiralar	6 kungacha	5 kungacha	150 kungacha
Sil mikobakteriyalari	160 kundan ortiq		365 kungacha
Bernet rikketsiyalari	100 kungacha	30 kundan ortiq	180 kundan
Polioviruslar	3—350 kun	118 kundan ortiq	ortiq
Ensefalit viruslari			

Demak, ochiq suv havzalari yuqumli ichak kasalliklarini tarqatishda xavfli vosita bo'lishi mumkin. Shuning uchun suvni biologik usul bilan tozalashga alohida ahamiyat beriladi.

Suvni tozalash. Tozalash uchun suv avval maxsus tindirgichlarda tindiriladi, bunda mikroorganizmlarning 75% cho'kadi. Cho'kish protsessi tez borishi uchun suvga koagulyant (ohak yoki glinozyom) qo'shiladi, so'ngra mayda shag'al va qum orqali filtrlanadi. Shundan keyin esa xlorlanadi. Suvning tarkibidagi ichak tayoqchasi titr orqali aniqlanadi. Agar **300—500 ml** suvda bir dona ichak tayoqchasi topilsa, suv **toza** hisoblanadi, shundan keyin bu suv vodoprovod orqali aholiga yuboriladi.

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

Koli - indeks deb ataladigan suvning yana bir tozalik ko'rsatkichi bo'lib, 1l suvda uchraydigan koli tayoqchalarining miqdoriga aytiladi.

Havo mikroflorasi.

Havoga mikroorganizmlar asosan tuproqdan, o'simlik, hayvon va insonlardan tarqaladi. Tevarak atrofimizdagi havoda ma'lum miqdorda mikroorganizmlar doimo bo'ladi. Mikroorganizmlar juda yengil bo'lganidan havoda chang bilan birga muallaq holatda turaveradi.

Havoda mikroblar ko'paya olmaydi, chunki namlik, ozuqa yetishmasligi sababli va quyosh nurlari mikroblarga halokatli ta'sir etadi. Lekin havoda mikroblar hayot qobiliyatini vaqtincha saklab turaveradi. Ba'zi mikroblar quruqlik va quyosh radiatsiyasi ta'sirida halok bo'ladi.

Havo mikroflorasi doimiy bo'lmay, shu joydagi yer mikroflorasiga, iqlim sharoitiga, yil fasliga va boshqa omillarga qarab o'zgaradi. Yer yuzidan havoga qancha ko'p chang ko'tarilsa, unda mikroblar o'shancha ko'p bo'ladi. Aholi zich yashaydigan joylar va ayniqsa yirik shaharlarning havosida mikroorganizmlar birmuncha ko'proq, qishloq joylarning havosida esa birmuncha kamroq bo'ladi. Tog' havosida, dengizlar ustidagi havoda, Arktika va Antarktikaning bepoyon muzlari ustidagi havoda mikroblar juda kam. Yuqori tog'lar cho'qqilaridagi erimaydigan qor va muz ustidagi havo toza, sterillikka yaqinidir.

Havodagi mikroorganizmlar miqdori aholi yashaydigan joylardan uzoqlashgan sayin anchagina kamayib boradi. Mikroorganizmlar soni vertikal bo'yicha o'zgaradi, E.N.Mishustinning tadqiqotlari bo'yicha Moskva ustidagi 1ml havoda 500 m balandlikda 2-3 bakteriya, 1000 m balandlikda 1,5 bakteriyaga to'g'ri kelsa, 2000 m balandlikda 0,5 bakteriya to'g'ri keladi. Hatto stratosferada, ya'ni dengiz sathidan 9-11 km balandlikdagi atmosfera qatlamlarida ham mikroorganizmlar topiladi. Lekin stratosferada mikroblar juda kam.

Yashil o'simliklarning havo mikroflorasiga ta'siri kattadir. O'simliklar barglari chang va mikroorganizmlarni uzida tutib qolish qobiliyatiga egadir. Undan tashqari o'simliklarning fitonsidlari mikroorganizmlarga halokatli ta'sir ko'rsatadi.

Qishda havodagi mikroblar yozdagiga nisbatan kamroq bo'ladi. Shamol, transport qatnovi havodagi mikroblar miqdorini ko'paytiradi; yomg'ir, qor esa havoni mikroorganizmlardan tozalaydi.

Havo mikroflorasi asosan mikrokokklar, sarsinalar, tayoqchasimon bakteriyalar, mog'or zamburug'larining sporalari, achitqilar tashkil etadi. Havoda kasallik tug'diruvchi mikroorganizmlar masalan, sil va difteriya tayoqchalari, yiring boylatadigan stafilokokklar, gripp, kuydirgi mikroblari va boshqa bakteriyalar ham bo'lishi mumkin.

Patogen mikroblar aralashgan havo salomatlik uchun xavfli, chunki yuqumli kasallik mikroblari havo orqali tarqalishi mumkin.

Yopik binolarning havosida mikroblar tashqaridagiga nisbatan hamisha ko'proq bo'ladi. Binolarni vaqti-vaqti bilan muntazam ravishda shamollatish, havo tortadigan ventilyasiya o'rnatish katta ahamiyatga egadir.

Oziq-ovqat bilan ish ko'riladigan joylarda shuningdek, oziq-ovqat saqlanadigan joylarda havoning namligi va harorati muayyan saqlash bilan birga shu havoni toza tutish ham zarurdir.

Havoni yuqumsizlantirish uchun ba'zi sanoat korxonalarida, davolash

muassasalarida va sovitkich kameralarida ultrabinafsha nurlar muvaffaqiyat bilan tadbiq etilmoqda. Havoni yana texnik sut kislotasi va uch etilenglikol bilan dezinfeksiya qilinadi.

Havo mikroflorasi tuproq va suv mikroflorasi bilan bog'liq, chunki havo bular ustida joylashgan bo'ladi. Agar tuproqda va suvda mikroorganizmlarning ko'payishi uchun sharoit bo'lsa, havoda mikroorganizmlar ko'paya olmaydi. Havoga mikroorganizmlar chang bilan birga ko'tariladi, keyin yana tuproqqa o'tadi. Havoda oziq moddalar etishmaganda yoki ultrabinafsha nurlar ta'siridan bakteriyalarning bir qismi nobud bo'ladi. Shuning uchun havoda mikroblar soni tuproq va suvdagiga nisbatan kam bo'ladi.

Havo mikroflorasida kokklar, sarsinalar, tayoqchasimonlar, mog'or zamburug'larinnng sporalari, turushlar va boshqa mikroorganizmlar uchraydi. Shahar havosida mikroorganizmlar ko'p, qishloqlar havosida kam bo'ladi. Ayniqsa o'rmonlar, tog'lar havosi toza bo'ladi. Yer yuziga yaqin havo tarkibida mikroblar soni ko'p bo'lib, yuqoriga ko'tarilgan sayin kamayib borishini Mishustin kuzatgan. 1m^3 havoda 5000—300000 ga yaqin bakteriya bo'lishi aniqlangan.

Moskva shahri havosi tarkibidagi mikroblar soni

1m^3 dagi mikroblar soni	Tekshirish uchun olingan havoning yer yuzidan balandligi, m
5000	510
3000	500
1700	1000
6000	2000

Yozda, bahorda, kuzda mikroorganizmlar ko'p bo'lsa, qishda kamayadi. Buni parijlik Mikelya tekshirgan (17-jadval).

Bakteriyalar orasida kasal tug'diruvchi vakillari ham ko'p uchraydi: sil tayoqchalari, streptokokklar, gripp viruslari, ko'kyo'tal tayoqchasi va boshqalar ana shular jumlasidandir. Gripp, qizamiq, ko'kyo'tal faqat havo tomchilari orqali yuqadi, ya'ni aksirganda mayda aerozol tomchilar o'zida bakteriyalar tutgan bo'lib, havoga tarqaladi, atrofdagi odamlar nafas olishi natijasida kasallanadi.

Yil fasllariga qarab mikroblar sonining o'zgarishi

Yil fasllari	1m^3 havodagi bakteriyalar soni	1m^3 havodagi mog'or zamburug'lar soni
Qishda	4305	1345
Bahorda	8080	2275
Yozda	9845	2500
Kuzda	5665	2185

Buning oldini olish maqsadida yashaydigan xonalar havosini doim tozalab turish zarur. Yuzda ko'chalarga suv sepib, chang ko'tarilmasligiga, ko'kalamzorlashtirish ishlariga ahamiyat berish kerak. Ignabargli o'rmonlarga sayohat qilish odamning salomatligi uchun muhim ahamiyatga ega.

10-MAVZU: ANAEROB JARAYONLAR

Reja:

1. *Anaerob mikroorganizmlar.*
2. *Fakultativ anaeroblar.*
3. *Obligat anaeroblar.*
4. *Glikoliz.*

Tayanch soʻz va iboralar:

Anaerob mikroorganizmlar, obligat, fakultativ, fosfofruktokinaza, geksookinaza, sut kislotasi, sut achitqi va spirtli bijgʻish

Anaerob mikroorganizmlarga koʻpgina bakteriyalar va ayrim achitqi zamburugʻlari kiradi. Ular hayot faoliyatlari uchun zarur energiyani bijgʻish jarayoni natijasida oladilar. Bu energiya beruvchi jarayon ham oksidlanish-qaytarilishga asoslangan boʻlsada, u havo kislorodi ishtirokisiz boradi.

Oksidlanayotgan organik moddadan tortib olingan vodorodning oxirgi akseptori vazifasini oʻzlashtirilayotgan substratning parchalanishidan hosil boʻlgan organik moddalar bajaradi.

Anaerob mikroorganizmlar obligat (yoki patoiy) va fakultativ (yoki shartli) anaeroblarga boʻlinadi.

Obligat (yoki patoiy) anaeroblar uchun kislorod nafaqat kerak, balki zararli boʻlsa, fakultativ (yoki shartli) anaeroblar havo mavjud boʻlganida ham, boʻlmaganida ham yashay oladilar.

Fakultativ anaeroblarning anaeroblik darajasi turli-tumandir. Ayrimlari anaerob sharoitlarda yoki muhitda kislorod oʻta oz miqdorda boʻlganda yashasalar (mikroaerofillar deyiladi), boshqalari havo tushib turganda ham yashay oladilar. Rivojlanish sharoitidan bogʻliq holda anaerob energiya olish turidan aerob energiya olish turiga oʻtuvchi fakultativ anaeroblar (masalan, ayrim achitqi zamburugʻlari) ham maʼlum.

Mikroorganizmlar bijgʻish jarayonida koʻp hollarda uglevodlar (monosaxaridlar, disaxaridlar, polisaxaridlar)ni ishlatadilar.

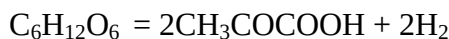
Polisaxaridlar bijgʻitishdan oldin monosaxaridlarga gidrolizlanadilar.

Bijgʻishning har bir turi mikroorganizmlarning alohida guruhlari tomonidan amalga oshiriladi va oʻziga xos oxirgi mahsulotlarni beradi.

Ixtiyoriy bijgʻish sxematik ravishda ikki bosqichli jarayon sifatida qaralishi mumkin.

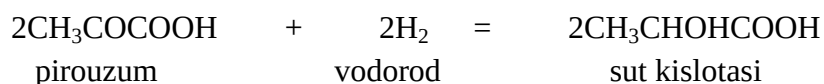
Birinchi bosqich (glyukozaning pirouzum kislotasiga aylanishi) glyukozadagi uglerod zanjirining uzilishi va ikki juft vodorod atomi ajralib chiqishi bilan boradi.

Bijgʻishning bu oksidlanish bosqichini quyidagicha tasvirlash mumkin:



glyukoza pirouzum kislotasi vodorod(akseptor tomonidan qabul qilinadi).

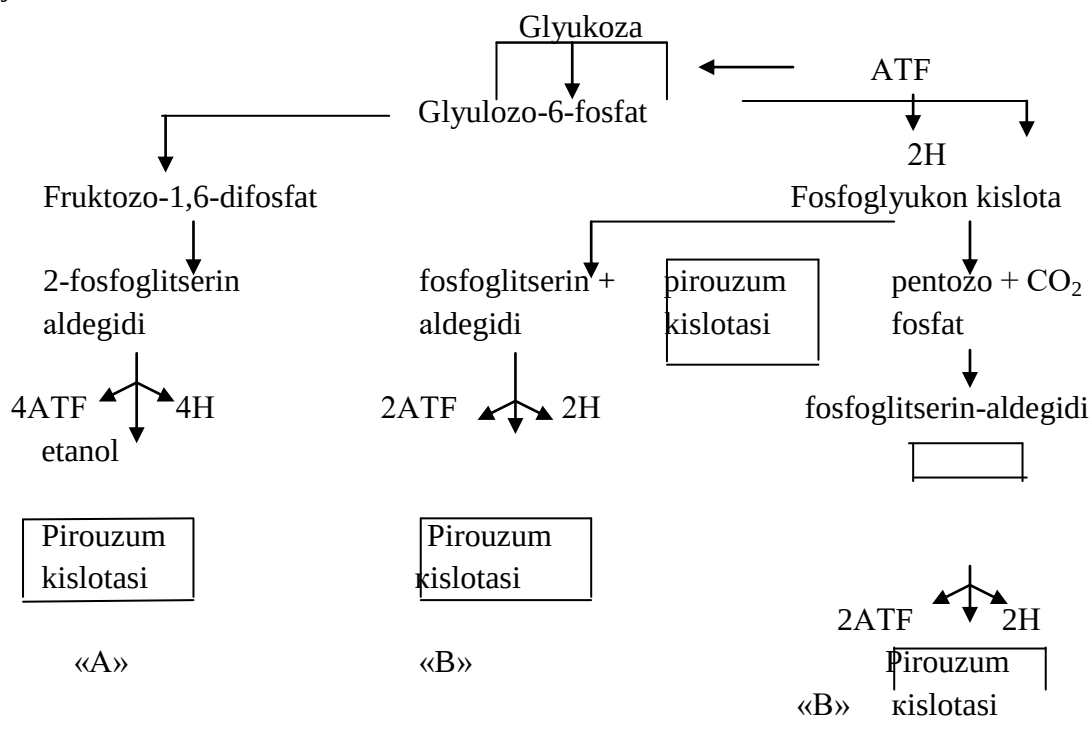
Ikkinchi bosqichda vodorod atomlari pirouzum kislotasining yoki undan hosil boʻlgan birikmalarning qaytarilishida ishlatiladi. Masalan, sut achitqili bijgʻishda pirouzum kislota sut kislotasiga qaytariladi.



Boshqa (spirtli, yoqachitqi va sh.o'.) bijg'ish jarayonlarida ikkinchi bosqich boshqacha boradi. Quyida shu jarayonlarni ko'rib chiqamiz.

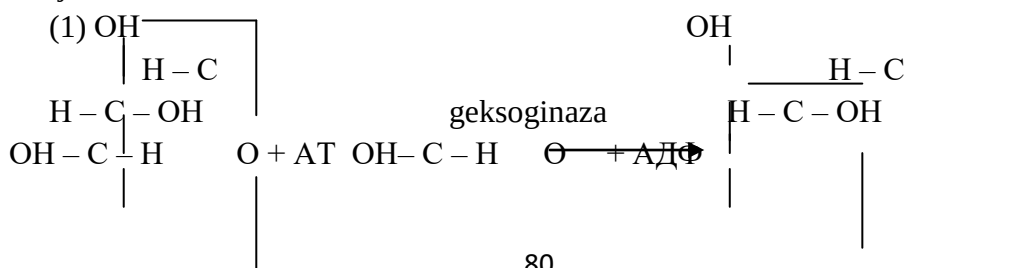
Uglevoddan pirouzum kislotasi hosil bo'lishi ketma-ket keluvchi bir necha reaksiyalar natijasida amalga oshadi.

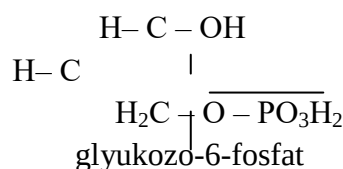
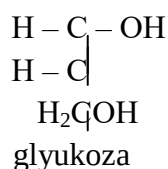
Mikroorganizmlarda glyukozadan pirouzum kislotasi hosil bo'lishining uch yo'li mavjud:



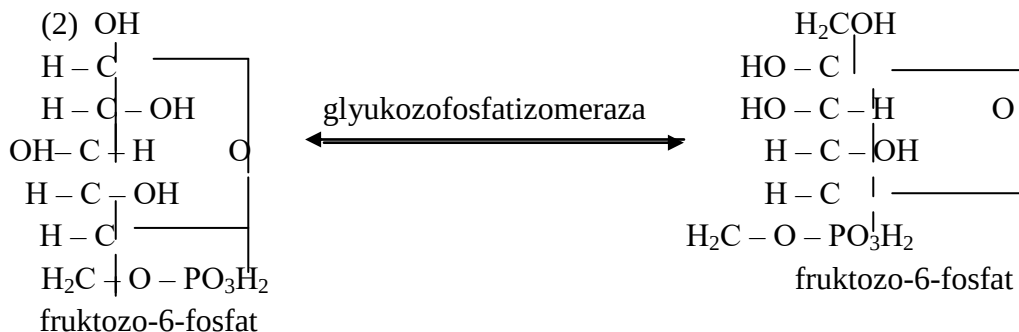
"A" yo'li birinchi marta achitqi zamburug'larida va to'qimalarda, so'ngra esa bakteriyalarda ham aniqlangan. Bu yo'l Embden-Meyergof-Parnas (EMP) yo'li yoki glikoliz deyiladi. "B" yo'li Etner-Dudorov yo'li deyilib, faqat bakteriyalarda aniqlangan. "V" yo'li esa pentozofosfat yo'li deyilib, ko'pgina mikroorganizmlarda uchraydi.

Embden-Meyergof-Parnas sxemasi bir qator reaksiyalardan iborat bo'lib, ularning har biri ma'lum spetsifik ferment tomonidan katalizlanadi. Mikrob hujayrasida glikoliz reaksiyalari glyukozaning fosfatlanishidan, ya'ni qandlar fosforli birikmalarining reaksiyaga kirish moyilligi yuqori bo'lgan holatlardan boshlanadi. Bunda glyukoza ATF bilan geksokinaza fermenti yordamida ta'sirlashib glyukozo-6-fosfat va ADF hosil qiladi. Fosfat guruhi uglerodning oltinchi atomiga birikadi. ATF dan esa, faqat chetki fosfat guruhi ajraladi va ADF hosil bo'ladi.

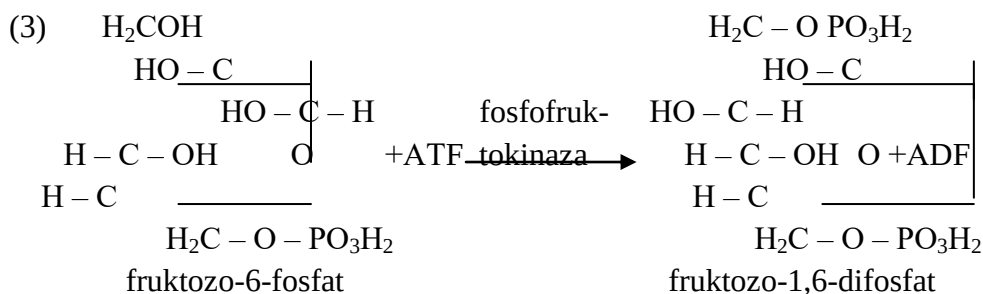




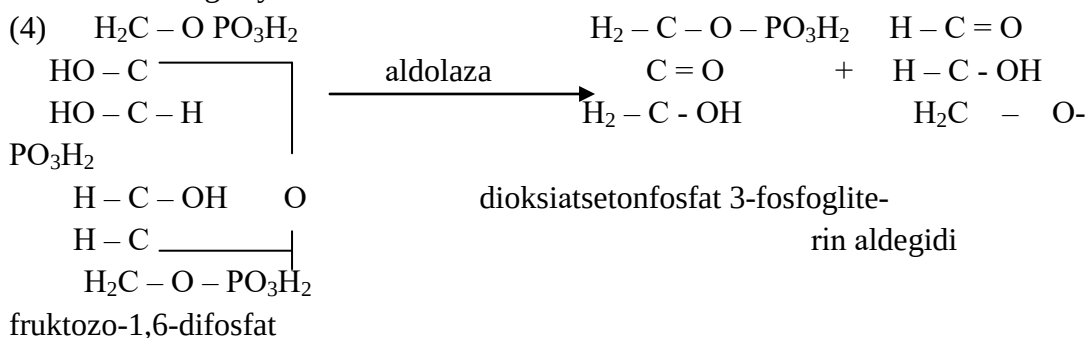
Glyukoza-6-fosfat glyukozofosfatizomeraza fermenti ta'siri ostida fruktozo-6-fosfatga aylanadi:



Hosil bo'lgan fruktozo-6-fosfatning birinchi uglerod atomiga fosfofruktokinaza fermenti ta'siri ostida ATF dan ikkinchi fosfat guruhi kelib qo'shiladi, ya'ni yana fosfatlanish yuz beradi. Bunda birinchi va oltinchi uglerod atomlarida fosfat guruhini saqlovchi fruktozo-1,6-difosfat hosil bo'ladi:



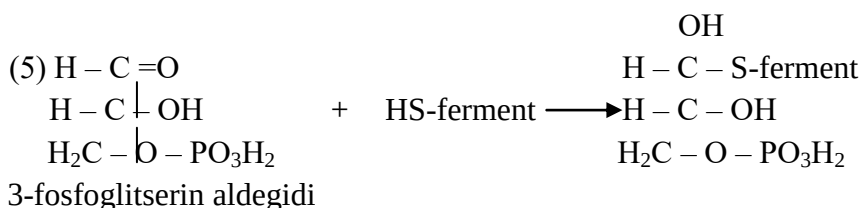
Keyingi bosqichda fruktozo-1,6-difosfat aldolaza fermenti ta'siri ostida ikkita uch uglerodli qandlar: 3-fosfoglitserin aldegid va dioksiatsetonfosfatga parchalanadi. 3-fosfoglitserin aldegid va dioksiatsetonfosfat dioksiatsetontriozo-fosfatizomeraza fermenti ta'siri ostida bir-birlariga aylanishlari mumkin.



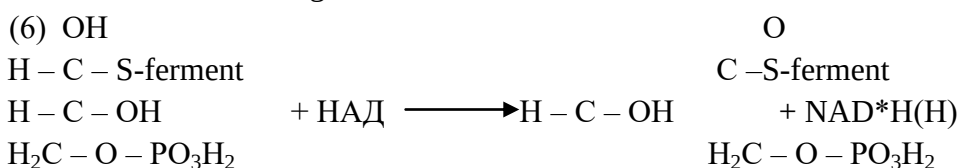
Glikolizning keyingi bosqichlarida 3-fosfoglitserin aldegid ishtirok etishi sababli dioksiatsetonfosfat 3-fosfo-glitserin aldegidga aylanadi. Keyingi reaksiyalarda ikki molekula 3-fosfoglitserin aldegid ishtirok etadi.

3-fosfoglitserin aldegid glitseraldegid-3-fosfat-degidrogenaza fermenti ta'sirida oksidlanadi. Bu ferment oqsil bo'lib, juda ko'p miqdorda faol sulfidril (-SH) guruhi saqlashi bilan ajralib turadi. Ferment nikotinamidadenin dinukleotid (NAD) kofermenti

bilan bog'langan. Birinchi navbatda 3-fosfo-glitserin aldegididagi aldegid guruhining glitseraldegid-3-fosfat-degidrogenaza fermentidagi -SH guruhi bilan bog'lanishi amalga oshadi. Bunda NAD ga vodorod molekulasini berishga moyil bo'lgan H-C-OH guruhi hosil bo'ladi:

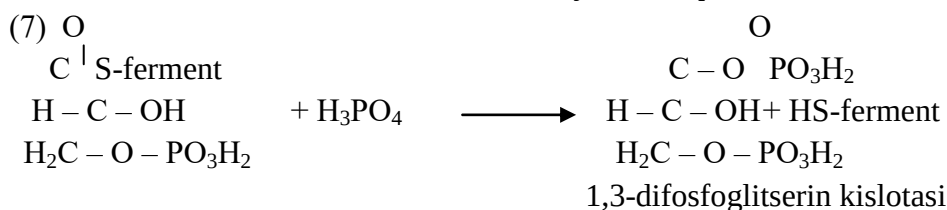


So'ngra fosfoglitserin aldegidining degidrogenlanishi sodir bo'ladi. Bunda 3-fosfoglitserin aldegididan ikkita vodorod atomi ajralib chiqadi va ferment bilan bog'langan nikotinamid-adenindinukleotidga ko'chiriladi.

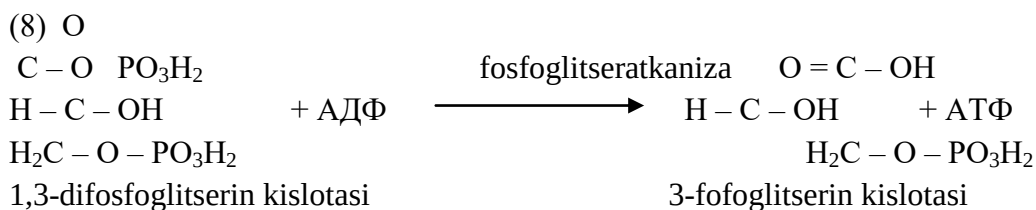


Fosfoglitserin aldegidining degidrogenlanishi energiya beruvchi oksidlanish reaksiyasi bo'lib hisoblanadi.

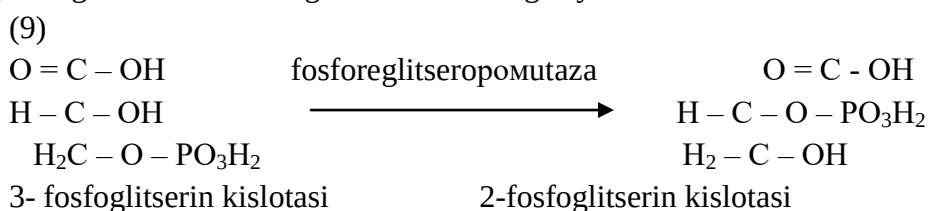
Keyingi reaksiyada fosfoglitserin aldegidining qoldig'i makroergik bog' bilan birgalikda fosfat kislotasiga ko'chiriladi. Bunda makroergik bog'li 1,3-difosfoglitserin aldegidi hosil bo'ladi va HS-fermenti erkin holida ajralib chiqadi.



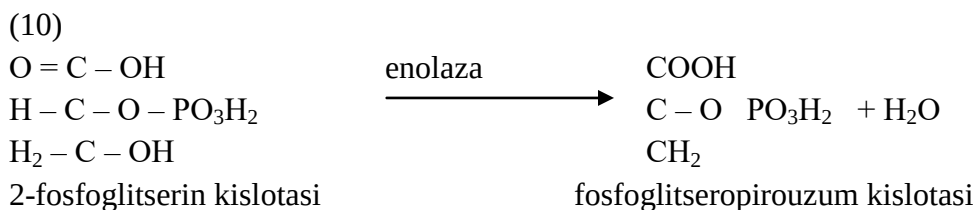
Birinchi uglerod atomidagi makroergik bog'lar fosfat guruhi fosfoglitseratkinaza fermenti ta'siri ostida ADF bilan ta'sirlashib ATF hosil qiladi. Bu jarayon substrat darajasida (miqyosida) fosfatlanish deyiladi. Bunda 1,3-difosfoglitserin kislotasidan 3-fosfoglitserin kislotasi hosil bo'ladi:



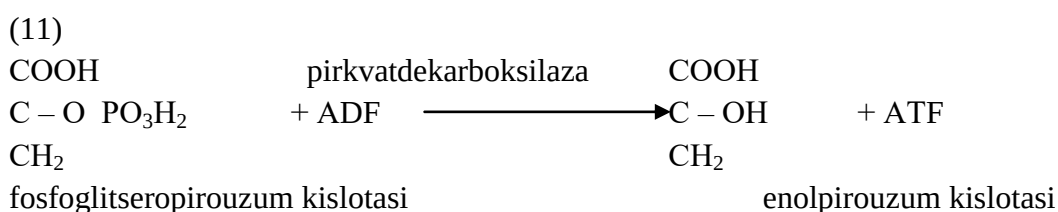
So'ngra 3-fosfoglitserin kislotasi fosfoglitseromutaza fermenti ta'siri ostida qayta qurilib, uning izomeri 2-fosfo-glitserin kislotasiga aylanadi:



So'ngra 2-fosfoglitserin kislotasidan enolaza fermenti ta'siri ostida suv molekulasini ajralib chiqib (degidratatsiya) fosfoenolpirouzum kislota hosil bo'ladi. Bu birikma ham makroergik bog'ga ega.



Fosfoenolpirouzum kislota piruvatkinaza fermenti ta'sirida fosfat guruhi va energiya zahirasini ADF ga beradi. Natijada ATF va enolpirouzum kislota hosil bo'ladi. Bu glyukozaning pirouzum kislota aylanishida ikkinchi makroergik fosfat bog'i bo'lib hisoblanadi.



Enolpirouzum kislota o'z-o'zidan barqarorroq shaklli pirouzum kislota aylanadi.

Glikoliz jarayonida uglevodlarning bijg'ishi natijasida ajralib chiqqan vodorod atomlari to'g'ridan-to'g'ri ko'chirilmay, nikotin-amidadenindinukleotid (NAD) yoki nikotinamidadenin-dinukleotidfosfat (NADF)ga ko'chiriladi. Hujayralarda NAD va NADF juda oz miqdorda bo'lganligi sababli, bijg'ish jarayoni qaytarilgan NAD va NADF qayta oksidlanganidagina davom etishi mumkin. Bu jarayon (ya'ni NAD va NADFning oksidlanishi) bijg'ishning ikkinchi bosqichida amalga oshadi. Bunda qaytarilgan NAD va NADFdagi vodorod atomi vodorodning oxirgi akseptoriga ko'chiriladi. NAD va NADF bijg'ishning deyarli hamma turida vodorodning oraliq tashuvchisi rolini bajaradi.

EMP sxemasi bo'yicha glyukozaning pirozum kislota aylanishida 4 molekula ATF hosil bo'lishiga yetadigan energiya ajralib chiqadi. Bu fosfoglitserin aldegidining oksidlanishi va 2-fosfoglitserin kislotaaning degidratlanishi vaqtida sodir bo'ladi. Hosil bo'lgan 4 molekula ATFning ikki molekulasini glyukozadan fruktozo-1,6-difosfat hosil qilinishiga sarflanadi. Qolgan ikki molekula ATF sintez jarayonlarini amalga oshirishda sarflanadi. Organizm glikoliz jarayoni tufayli olishi mumkin bo'lgan maksimal energiya $2,0 \cdot 10^5$ ga teng. Glikolizning fermentlar sistemasi sitoplazmaning eruvchi fraksiyasida lokalizatsiyalangan (joylashgan) bo'ladi.

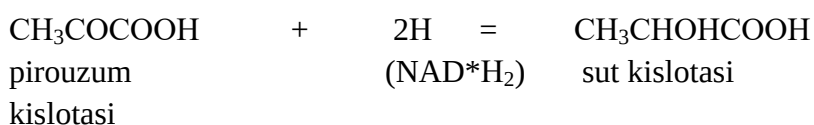
Yuqorida aytilganidek glyukozaning pirouzum kislota aylanishi Etner-Dudorov sxemasi bo'yicha ham boradi. Bu jarayon amalga oshishida glyukoza parchalanishidan oldin vodorodning bir qismi ajralib chiqadi. Shuning uchun glikoliz jarayonidan farqli o'laroq ikki molekula fosfoglitserin aldegidini o'rniga bir molekula fosfoglitserin aldegidini hosil bo'ladi. Bu glyukoza molekulasining bijg'ishida faqat ikki molekula ATF hosil

bo'lishiga imkon beradi. Bulardan bir molekula fosfoglyukon kislotasining bijg'ishiga sarflanadi. Bir molekula bijqitilgan glyukozadan bir molekula ATF hosil bo'ladi.

Pentozofosfat yo'li yuqoridagi ikki yo'ldan bir molekula pirouzum kislotasi va CO₂ hamda etil spirti hosil bo'lishi bilan farqlanadi. CO₂ va etanol oxirgi mahsulotlar orasidan topilgan.

Shunday qilib, qandlarning bijg'ishida ajralmas oraliq mahsulot sifatida pirouzum kislotasi hosil bo'lar ekan. Keyingi reaksiyalar ketma-ketligida bijg'ishni chaqirgan mikroorganizm fermentlariga bog'liq holda o'zgarishlarga uchraydi.

Aytilganlarni misollar bilan tushuntiramiz. Yuqorida ayrim bakteriyalar tomonidan chaqiriladigan sut achitqili bijg'ish eslatilgan edi. Bunda pirouzum kislotasi qaytarilib sut kislotasini hosil qiladi. Vodorodning transporti qaytarilagan NAD ishtirokida amalga oshiriladi.

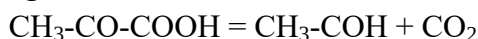


Agar pirouzum kislotasi glikoliz yo'li orqali hosil bo'lgan bo'lsa, sut kislotasi bijg'ishning yolg'iz mahsuloti bo'ladi. Bunday bijg'ishni umumiy holda quyidagicha tasvirlash mumkin:

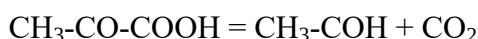


Bunda pirouzum kislota fosfoglitserin aldegid oksidlanishidan ajralib chiqqan vodorod atomlarining (6-reaksiya) akseptori vazifasini bajaradi.

Achitqi zamburug'lari tomonidan sodir etiladigan va glikoliz yo'li orqali boradigan spirtli bijg'ishni ko'rib chiqamiz. Bunda qandlardan etil spirti va uglerod angidridi hosil bo'ladi. Achitqi zamburug'lari hujayrasida pirouzum kislotasining dekarboksilazasi bo'lib, pirouzum kislotasidan sirka aldegid hosil bo'ladi.



Etil spirti sirka aldegidining qaytarilishidan hosil bo'ladi. Bu jarayon fosfoglitserin aldegidining oksidlanishidan hosil bo'lgan qaytarilgan NAD ishtirokida boradi. Jarayonni alkogoldehidrogenaza fermenti katalizlaydi. Bunda vodorodning oxirgi akseptori vazifasini sirka aldegid bajaradi:



Spirtli bijg'ishni umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:



Sutachitqi va spirtli bijg'ish ushbu jarayonlarning ko'p tarqalgan turlaridir. Lekin bijg'ishning boshqa turlari ham mavjud bo'lib, ular oxirgi mahsulotlar tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi. Oxirgi mahsulot sifatida turli organik kislotalar, spirtlar, SO₂, gazsimon vodorod bo'lishi mumkin. Bijg'ishning ayrim turlarining ikkinchi bosqichida ATF hosil bo'lishi mumkin.

11-MAVZU: AEROB JARAYONLAR

Reja:

1. *Aerob mikroorganizmlar.*
2. *Krebs sikli.*
3. *Nafas olish va bijg'ishning energiya olish nuqtai nazaridan farqi.*
4. *Anaerob nafas olish.*

Tayanch so'z va iboralar:

Aerob nafas olish, gliksalat sikli, oksidlanish-fosforlanish, Krebs sikli, anaerob nafas olish, nitratli nafas olish

Zamburug'lar, ayrim achitqi zamburug'lari va ko'pgina bakteriyalar yuqori organlar (o'simliklar, hayvonlar) singari organik moddalarni to'liq mineral moddalar – CO₂ va suvgacha oksidlaydilar. Bu jarayon nafas olish deyiladi.

Organik birikmalarning havo kislorodi ishtirokida oksidlanishi aerob nafas olish deyiladi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat. Birinchi bosqich reaksiyalar ketma-ketligidan iborat bo'lib organik substrat CO₂-gacha oksidlanadi, ajralib chiqqan vodorod akseptorga ko'chiriladi. Bu bosqich Krebs sikli yoki uchkarbon kislotalari sikli (UKKS) deyiladi. Ikkinchi bosqich ajralib chiqqan vodorod atomlarining kislorod bilan oksidlanishidan va ATF hosil bo'lishi bilan boradi. Bu ikki bosqich substratning to'liq CO₂ va suvga oksidlanishi va biologik foydali (ATF va boshqa birikmalar shaklidagi) energiya hosil bo'lishi bilan boradi.

Uchkarbon kislotalar siklini umumiy holda quyidagicha tasvirlash mumkin:



Uglerodning oddiy manbaini, masalan sirka kislotasini, o'zlashtiruvchi ayrim mikroorganizmlarda di-va uchkarbon kislotalarining spetsifik sikli mavjud. Bu sikl gliksalat sikli deyilib, u 1957 yilda Kornberg va Krebs tomonidan ochilgan.

Krebs sikli nafas olish zanjiri bilan uzviy bog'liq. Krebs siklida spetsifik degidrogenazalar tomonidan ajratib olingan vodorod NAD va NADF kofermentlari tomonidan biriktiriladi va flavoproteid hamda turli xil sitoxromlar tomonidan hosil qilingan zanjir bo'ylab ko'chiriladi. Bunda sitoxromning oksidlangan shakli piridin yoki flavin degidrogenazalardagi vodorod atomidan elektronni tortib oladi. Natijada vodorod atomi vodorod ioniga (N^q) aylanadi, sitoxromning oksidlangan shakli qaytariladi, ya'ni sitoxromdagi temir uch valentlidan ikki valentliga aylanadi.

Kelgusida vodorod atomidan olingan elektron sitoxromlardan kislorod atomiga beriladi va u ionlashgan vodorod atomi bilan suv hosil qilib birikishga moyil bo'lib qoladi.

Bu aytilganlardan sitoxromlar vodorod atomlarining akseptori emas, balki elektronlar ko'chishida oraliq birikma rolini o'ynaydi, degan xulosa kelib chiqadi.

Qaytarilgan sitoxrom sitoxromoksidaza fermenti ta'sirida oksidlanadi.

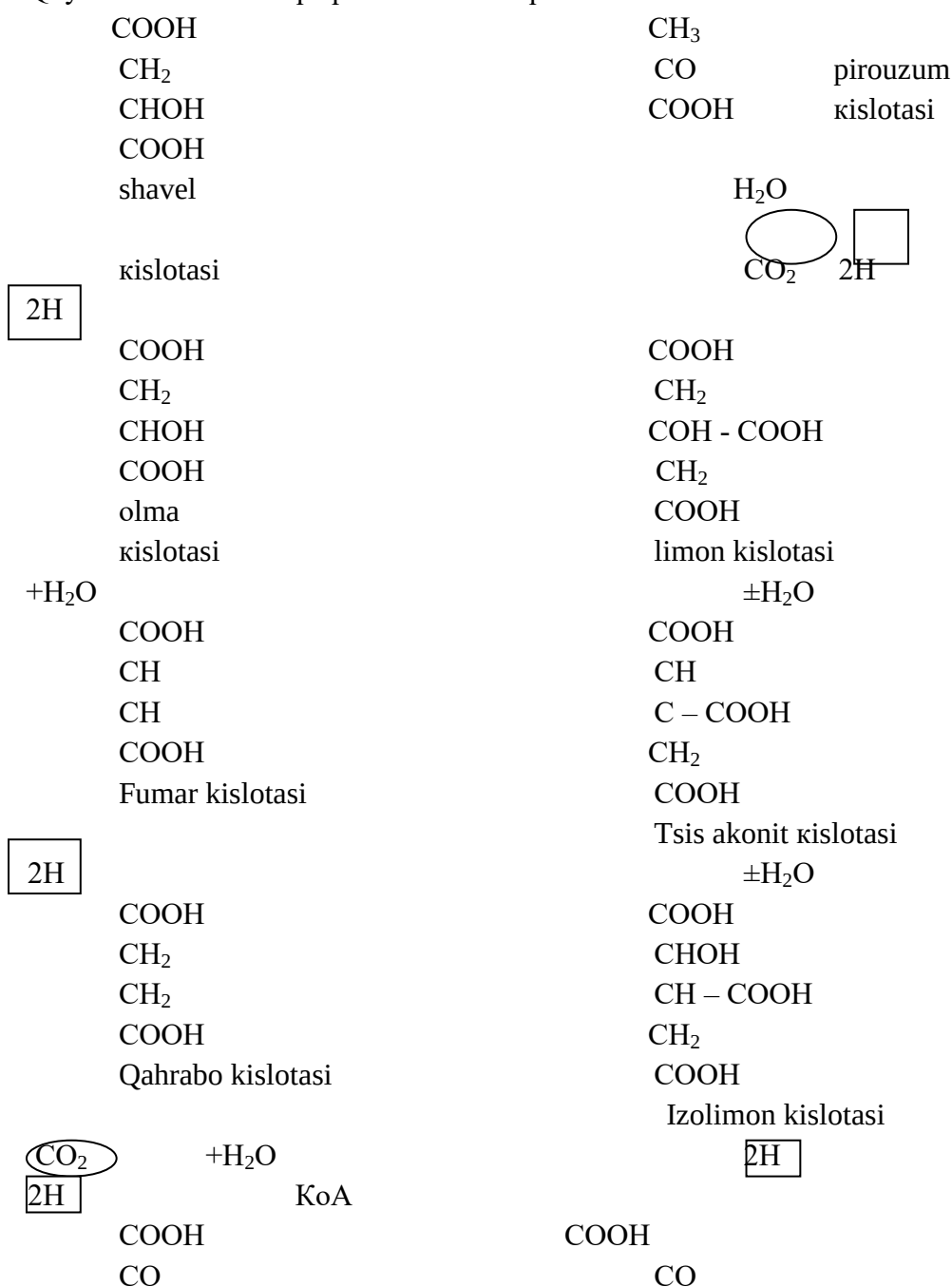
Ko'pgina anaerob mikroorganizmlar sitoxrom va sitoxromoksidazalarga ega emas. Shuning uchun muhitda havo kislorodi bo'lganida vodorod flavin degidrogenaza (FAD) ishtirokida to'g'ridan-to'g'ri kislorodga ko'chiriladi. Natijada vodorod peroksidi (N₂O₂)

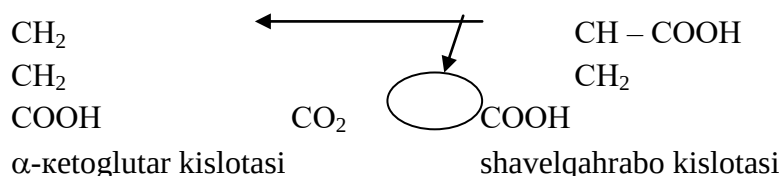
hosil bo'ladi. Vodorod peroksidi juda zaharli bo'lganligi sababli u muhitdan bartaraf qilinishi zarur. Bu jarayon katalaza va peroksidaza fermentlari ta'sirida amalga oshiriladi. Biroq bu ikki ferment anaerob bakteriyalarda uchramaydi. Shuning uchun kislorodning anaerob mikroorganizmlar uchun zaharliligi vodorod peroksidining hosil bo'lishi va to'planishi bilan izohlanadi.

Nafas olish zanjirida vodorod (va elektron) transportida sezilarli miqdorda erkin energiya ajralib chiqadi. Mikroorganizmlar hujayrasida ajralib chiqqan energiyadan foydalanish mexanizmi mavjud bo'lib, u energiyani energiyaga boy fosfat birikmalari (ATF) shaklida to'plashdan iborat.

Bu jarayon oksidlanish-fosforlanish deyiladi.

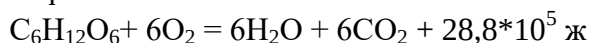
Quyida Krebs siklini qisqacha ko'rib chiqamiz.





Bu yerda: 1-pirouzum kislotasi dekarboksilaza; 1a-koferment A (KoA); 2,3-akonitatgidrotaza; 4-izotsitratdehidrogenaza; 5-shavel qahrabo kislotasi dekarboksilazasi; 6- α -ketoglutaratdehidrogenaza; 7-suksinatdehidrogenaza; 8-fumaratdehidrogenaza; 9-malatdehidrogenaza.

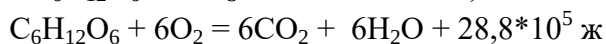
Oksidlanish fosforlanish natijasida pirouzum kislotasi energiyasining katta qismi mikroorganizmlar uchun foydalanishga qo'l keladi. Glyukozaning to'liq oksidlanishi quyidagi umumiy reaksiya orqali ifodalanadi:



Nafas olishda ajralib chiqadigan energiya miqdorini ko'rib chiqamiz. Bir mol glyukoza (180 g) ning to'liq oksidlanish jarayonida 38 molekula ATF hosil bo'lishi aniqlanilgan. ATF dagi har bir bog'da taxminan $3,4 \cdot 10^4$ j, 38 ta molekulada esa $12,9 \cdot 10^5$ j energiya mavjud. Kalorimetrda bir mol glyukoza yondirilganida $28,8 \cdot 10^5$ j energiya ajralib chiqadi. Mikroorganizm hujayrasida glyukoza o'zgarishga uchraganida $12,9 \cdot 10^5$ j energiya ajralib chiqadi, yoki hamma energiyaning 44,1 % ajraladi. Glyukozadagi umumiy energiyaning 50 foizidan ortiqi atrof muhitga issiqlik ko'rinishida tarqaladi.

Shunday qilib, nafas olishda vodorod atomi (yoki elektron) organik moddalardan molekulyar kislorodga ko'chiriladi, ya'ni kislorod vodorod akseptori vazifasini bajaradi. Aerob xemoorganotrof mikroorganizmlar nafas olish jarayoni tufayli katta miqdorda energiya oladilar. Faqat bakteriyalar orasida uchraydigan xemolitotroflarda nafas olish jarayoni anorganik birikmalar (masalan, ammiak, H_2S , oltingugurt, vodorod va boshqalar)ning kislorod ishtirokida oksidlanib energiya olishiga asoslangan.

Nafas olish jarayonidan farqli ravishda bijg'ish jarayonida organik moddadan tortib olingan vodorod yana organik moddaga beriladi. Ya'ni vodorod akseptori vazifasini organik modda o'taydi. Uning rolini, ko'p hollarda, bijg'ish jarayonining o'zida hosil bo'lgan organik modda bajaradi. Bijg'ish jarayonida ajralib chiqqadigan energiya glyukozaning to'liq SO_2 va suvgacha oksidlanishidan hosil bo'ladigan energiyaga nisbatan juda oz bo'ladi. Buni glyukozaning anaerob holda sut kislotasigacha va to'liq SO_2 va suvga aerob emirilishidan ajralib chiqqan energiyalarni taqqoslab ko'rish mumkin:



Glyukozani bijg'itishda hosil bo'lgan mahsulotlar anaerob sharoitlarda mikroorganizm hujayrasi tomonidan o'zlashtirilmaydi. Shu sababli hujayradan tashqariga chiqariladi. Lekin bu moddalar glyukoza molekulasida mavjud bo'lgan energiyaning ma'lum bir qismini saqlab qoladilar. Shuning uchun anaerob sharoitda faoliyat ko'rsatadigan mikroorganizm aerob sharoitidagi mikroorganizm oladigan energiyaga teng miqdordagi energiya olishi uchun glyukozani ko'proq sarflaydi.

Anaerob nafas olish

Anaerob sharoitlarda ayrim mikroorganizmlar organik moddalarning oksidlanishida vodorodning (elektronning) anorganik akseptoridan foydalanishi mumkin. Bunda anorganik moddalar qaytariladilar. Bu mikroorganizmlar oksidlovchi sifatida erkin kislorodni emas, balki kislorodga boy anorganik moddalardagi boqlangan kislorodni ishlatadilar.

Bu xususiyatga nitritsizlantiruvchi bakteriyalar ega bo'lib, ular nitratlarni erkin azotgacha qaytaradilar. Energiya olishning bu turi nitratli nafas olish deyiladi.

Sulfatsizlantiruvchi bakteriyalar esa vodorodning (elektronning) oxirgi akseptori sifatida sulfatlarni ishlatadilar. Bunda sulfatlar vodorod sulfidigacha qaytariladi. Energiya olishning bunday turi sulfatli nafas olish deyiladi.

Shunday qilib, aerob va anaerob jarayonlar natijasida energiya olish geterotroflarda vodorodning oxirgi akseptori tabiati bilan farqlanadi.

Yuqorida ko'rib chiqilgan nafas olish va bijg'ishni faqat organizmni energiya bilan ta'minlovchi jarayon deb qarash noto'g'ri hisoblanadi. Uglevodlar yemirilishining ko'pgina oraliq mahsulotlari hujayra asosiy komponentlari (oqsil, nuklein kislotalar, lipidlar va sh.o'.)ning sintezi uchun xizmat qiladi. Bunday oraliq mahsulotlarning asosiy ta'minlovchisi bo'lib Krebs sikli hisoblanadi. Di- va uchkarbon kislotalari o'zgarishida hosil bo'ladigan ko'pgina ketokislotalar aminlanish va qayta aminlanish yo'li bilan turli xil aminokislotalarga aylanadi. Bu aminokislotalardan esa oqsillar sintezlanadi.

12-MAVZU: INFEKSIYA, ULARNING MANBALARI VA TARQALISH YO'LLARI.SALMONELLA.CLOSTRIDIUM BOTULINUM.

Reja:

- 1.Kasallik tarqatuvchi mikroorganizmlar va patogenlik.
- 2.Infeksiya, uning manbai va tarqalish yo'llari.
- 3.Oziq-ovqat infeksiyasi. Oziq-ovqatdan zaharlanish.
- 4.Oziq-ovqat toksikoinfeksiyasi

Tayanch so'z va iboralar:

Pathogen, kasallik qo'zqatuvchi mikroorganizmlar, virulentlig, toksinlar, ekzotoksinlar va endotoksinlar, infeksiya

Odam, hayvon va o'simliklarning kasalligini keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlar patogen yoki kasallik qo'zqatuvchi mikroorganizmlar deyiladi.

Mikrobning patogenligi, ya'ni mos sharoitlarda organizmda kasallik hosil qilish potensial qobiliyati, turli darajada namoyon bo'lishi mumkin. Mikroorganizmlarning patogenlik darajasi uning virulentligi deyiladi. Mikroblar virulentligi tabiiy sharoitda kuchayishi yoki zaiflashishi mumkin.

Patogen mikroorganizmlarning muhim xususiyati spetsifik moddalar – toksinlar hosil qilishidir. Toksinlarning ko'plari juda yuqori zaharlilikka ega.

Patogen mikroblar ikki turdagi toksinlar – ekzotoksinlar va endotoksinlar ishlab chiqaradi.

Ekzotoksinlar – oqsil tabiatli o'ta zaharli moddalardir. Ular mikroorganizm hayotligida atrof muhitga chiqariladi. Ekzotoksinlar tanlab ta'sir etish qobiliyatiga ega, ya'ni ayrim organ va to'qimalarni zararlaydi. Bunday ta'sir o'ziga xos tashqi belgilarda namoyon bo'ladi. Ekzotoksinlar yuqori haroratga chidamsiz: ko'plarini 60-70 °C gacha qizdirilganda zaharlilik xususiyati kamayadi, qaynatganda esa ular parchalanadi. Shu bilan birga haroratga chidamli ekzotoksinlar ham mavjud.

Endotoksinlar hujayra hayoti davomida atrof muhitga chiqarilmaydi. Ular mikroorganizm halok bo'lib avtolizga uchraganidan so'ng muhitga o'tadi. Endotoksinlar murakkab kimyoviy tuzilishga ega bo'lib, tarkiblarida polisaxaridlar, poliproteidlar saqlaydilar. Endotoksinlarning zaharlilik darajasi ekzotoksinlarga nisbatan past bo'ladi. Ularning tanlab ta'sir etish xususiyati ham ekzotoksinlarga nisbatan kuchsiz namoyon bo'ladi. Endotoksinlar haroratga nisbatan chidamli bo'lib, 80-100°C haroratgacha qizdirilganida ham parchalanmasliklari mumkin.

Infeksiya, uning manbai va yuqtirish yo'llari. Infeksiya (lotincha infectio – yuqish) biologik jarayonlar majmui bo'lib, kasallik tarqatuvchi mikroorganizmning tirik organizmga tushganida va rivojlanganida namoyon bo'ladi. Infeksiya manbai bo'lib atrof muhitga patogen mikroorganizm chiqaruvchi kasal organizm yoki batsilla tashuvchilar xizmat qiladi. Batsilla tashuvchilar nafaqat kasal organizm, balki kasal bo'lib o'tgan, lekin kasallik qo'zqatuvchi mikroblar ma'lum muddatda saqlanib qolgan organizmlar hamdir.

Atrof-muhitga chiqarilgan patogen mikroorganizmlar havo, suv, tuproq, turli buyumlar, oziq-ovqat mahsulotlariga tushishi va ularda uzoq muddat hayot qobiliyatini saqlashi mumkin. Bundan tashqari kasallar bilan muomalada bo'lganda ham infeksiya yuqishi mumkin.

Yuqumli kasalliklar tarqalishida ayrim tirik tashuvchilar, masalan, hasharotlarning roli katta.

Mikrob yuqqandan so'ng kasallik alomati tezda namoyon bo'lmasdan bir oz vaqt o'tgandan keyin ham namoyon bo'lishi mumkin. Bu vaqt yashirin yoki inkubatsion davr deyiladi. Yashirin davrda mikroblar muhitga moyillashadilar, ko'payadilar va organizmga zararli ta'sir etuvchi moddalar sintezlaydilar. Turli kasalliklarning inkubatsion davri turlicha bo'ladi.

Inkubatsion davr o'tgandan so'ng har bir yuqumli kasallikka xos bo'lgan klinik belgilar (simptomlar) namoyon bo'ladi.

Immunitet haqida tushuncha. Tirik organizmlar kasallik qo'zqatuvchi mikroblar ta'siriga turlicha chalinadilar. Kasallik qo'zqatuvchi mikroorganizm ta'siriga organizmning qarshi tura olish qobiliyatiga kasallikka chalinmaslik yoki immunitet deyiladi.

Immunitet organizmning irsiy va orttirilgan xususiyatlari majmuidan iborat.

Patogen mikrob va makroorganizmlarning o'zaro munosabatlari murakkab va turlicha bo'ladi. Odam va hayvonlar organizmlari mikrob va ularning toksinlariga qarshi kurashuvchi mudofaa xususiyatiga ega. Bunday mudofaa vazifasini shikastlanmagan teri, shilimshiq qavat, og'iz, burun, nafas olish yo'li, ichak kabi organlar bajaradi. Bular nafaqat mikroorganizmlarni ushlab qolib ularning organizm va to'qimalarga tushish oldini oladi, balki o'zlaridan mikroblarga halok etish darajasigacha ta'sir ko'rsatadigan maxsus moddalar ishlab chiqaradi. Teri bakteritsidlik xususiyati uning tozalilik darajasiga bog'liq. Makroorganizm chiqaradigan ayrim suyuqliklar (so'lak, ko'z yoshi, ichak suyuqligi) ham bakteritsidlik xususiyatlariga ega. Bu xususiyatlar ularda maxsus lizotsim fermenti mavjudligi tufayli sodir bo'ladi. Lizotsim mikroorganizm hujayrasi lizisiga olib keladi. Oshqozon suyuqligi kislotali muhitga ega bo'lgani sababli ko'pgina mikroblarga halok etuvchi ta'sir ko'rsatadi.

Patogen mikroblarga qarshi kurashishda organizmning eng effektiv vositalaridan biri uning ayrim hujayralari faoliyatidir. Organizmning yuqumli kasalliklarga qarshi bardoshlilikini yaratishda hujayra roli haqidagi ta'limot I.I. Mechnikov tomonidan yaratilgan. U qonning ayrim hujayralari mikroblarni ushlab olish va hazm qilishga qodirligini isbotlagan. (Bunda organizm mikroblardan xalos bo'ladi.) Bunday hujayralar fagotsitlar, hodisaning o'zi esa fagotsitoz deyiladi.

Patogen mikroblardan organizmning mudofaasida qon zardobi muhim o'ringa ega. Kasalning qon plazmasida tabiatda mavjud antimikrob moddalardan tashqari organizmga tushgan kasallik qo'zqatuvchi mikrob va uning toksinlarini inaktivatsiya qiluvchi oqsil tabiatli spetsifik moddalar hosil bo'ladi. Bunday mudofaa moddalari antitanalar deb ataladilar. Antitanalar turli xil to'qima va organlar (so'lak, limfatik bez, ilik)da ham ishlab chiqariladi. Antitanalar faqat patogen yoki uning toksini organizmga tushgandagina ishlab chiqarilmaydi, balki ular organizmga boshqa moddalar, masalan, begona tabiatli oqsil moddasi, begona organizmning qon zardobi va sh.boshqalar tushganda ham ishlab

chiqariladi. Antitana ishlab chiqarilishini keltirib chiqaradigan hamma moddalar antigenlar deyiladi.

Antitananing mikrob va antigenlar bilan o'zaro ta'sirlanish reaksiyasi turli xil sodir bo'lishi mumkin. Masalan, bakteriolizin bakteriyalar lizisini, agglyatininlar mikrob hujayrasining bir-biriga yopishib qolishini, antitoksinlar toksinlarning neytrallashini keltirib chiqaradi.

Antitana va antigen orasidagi reaksiya yuqori sezgirlikka va spetsifik xarakterga ega, ya'ni ma'lum antitana faqat uni organizm tomonidan ishlab chiqarilishini qo'zg'atgan antigen bilan ta'sirlashadi.

Makroorganizm mudofaasida tananing doimiy va normal mikroflorasi ham katta ahamiyatga ega. Mikrofloraning ko'pgina vakillari patogen mikroorganizmlarga nisbatan antagonistik va antibiotik xususiyatga ega. Markaziy nerv sistemasi ham juda katta o'rin tutadi. U organizm fiziologik funksiyalarining kordinatori va boshqaruvchisi (shu jumladan, fagotsitoz jarayonini boshqaruvchi va antitanalar ishlab chiqarishni yo'lga qo'yuvchi) bo'lib xizmat qiladi.

Yuqorida sanab o'tilgan organizm xususiyatlari mudofaaning nospetsifik chidamliligini belgilaydi.

Immunitet tug'ma va orttirilgan bo'ladi. Tug'ma immunitet – organizmning ma'lum patogenlarga chalinmaslik qobiliyati bo'lib, u avloddan avlodga ko'chiriladi va ma'lum bir turlarga xos bo'ladi. Masalan, odamlarning hayvonlar ayrim kasalliklariga chalinmasligi va aksincha.

Orttirilgan immunitet yuqumli kasallik bilan kasallanib sog'aygandan so'ng hosil bo'lgan tabiiy va organizmga spetsifik biopreparatlar – vaksina va zardoblar – kiritilishi natijasida hosil bo'lgan sun'iy immunitetlarga bo'linadi.

Sun'iy immunizatsiya organizmga saqlovchi emlash deb nomlanuvchi virulentligi susaytirilgan tirik mikrob yoki o'ldirilgan patogen mikrob va zararsizlantirilgan toksin (anatoksin)dan iborat preparat kiritish bilan amalga oshiriladi. Makroorganizmda sun'iy ravishda chalinmaslikni keltirib chiqaruvchi turli emlash materiallari vaksinalar deyiladi. Vaksina bilan organizmga ishlov berish vaktsinatsiya (immunizatsiya) deyiladi. Bu tibbiyotda va veterenariyada kasallik qo'zg'atuvchi mikroblarga kurashda qo'llaniladigan eng asosiy usullardan biridir.

Vaksinalar qo'llash natijasida yuzaga kelgan orttirilgan sun'iy immunitet faol immunitet deyiladi. Chunki vaksina kiritilganda patogen mikroorganizm va uning toksinlariga qarshi kurashga yo'naltirilgan organizmning mudofaa kuchi va funksiyasi faol ravishda qayta quriladi, ko'p miqdorda antitana ishlab chiqariladi, fagotsitar faolligi kuchayadi.

Organizmga mudofaa qilish tayyor moddalari (antitana) zardob shaklida kiritilishidan hosil bo'lgan orttirilgan immunitet passiv immunitet deyiladi.

Bakteriyali intoksikatsiyalar. Bakteriyali intoksikatsiyalar orasida botulizm va stafilakokki intoksikatsiyasi keng tarqalgan.

Botulizm nomi bilan o'ta og'ir kechadigan oziq-ovqatdan zaharlanish tushuniladi. Botulizmni Bacillaceae oilasining Clostridium botulinum turi bakteriyalari ishlab chiqargan toksinlar qo'zg'atadi.

Clostridium tabiatda keng tarqalgan mikroorganizm bo'lib ular tuproqda, suv havzalarida, baliqlar ichagida va issiq qonli hayvonlarda, meva va sabzavotlarda uchraydi. U yoki bu yo'l bilan oziq-ovqat mahsulotlariga tushgach, botulinus qulay sharoitlar mavjud bo'lganda ko'payadi va toksin ajratib chiqaradi.

Cl.botulinum – nisbatan katta o'lchamli, harakatlana oladigan, spora hosil qiluvchi tayoqcha. Sporalari, asosan, hujayra uchida joylashadi. Spora diametri hujayra diametridan kattaroq bo'ladi. Sporasi tennis raketkasi shaklini eslatadi.

Bular qat'iy anaerob saprofitlar. Rivojlanishlarining optimal harorati 30-37°C, 4-5°C dan past haroratlarda rivojlana olmaydilar. Proteolitik faollikka ega, ayrim uglevodlarni kislota va gaz hosil qilib bijg'itadilar. Bu mikroorganizm sovuqqa chidamli, kislotali muhitga ta'sirchan, pH 4,3-4,2 dan past bo'lganda rivojlanmaydi. Osh tuzi miqdori 5-6 % bo'lganda rivojlanishi va toksin hosil qilishi bosiladi, lekin bu jarayon muhit haroratiga bog'liq. Optimal haroratda 5-8 %-li, 15°C da esa 3-4 %-li NaCl eritmasida bardosh bera oladi. Osh tuzi konsentratsiyasi 10% bo'lganda rivojlanishi va toksin hosil qilishi umuman bosiladi.

Vegetativ hujayrasi 80°C haroratda 30 minut ichida halok bo'ladi. Sporalari haroratga juda chidamli. Ular 100 °C gacha qizdirilganda 3-6 soat, 105°C da 1-2 soat, 120°C da 5-20 min bardosh bera oladilar. Shuning uchun mahsulotga issiqlik ishlovi yetarli darajada berilmaganda botulinus sporalari halok bo'lmay qolishi mumkin.

Botulinus ekzotoksini hamma ma'lum mikroblar toksini va kimyoviy zaharlar orasida eng kuchli zahar hisoblanadi. Uning faolligi, masalan, kimyoviy zahar – sinil kislotasidan 10 mlrd. marta ko'pdir. Botulinus toksini ancha chidamli, u oshqozon suyuqligi – xlorid kislota ta'sirida parchalanmaydi. 70-80°C haroratda uzoq muddat ta'sir ettirilganda va, hatto, 10-15 min qaynatilganda, mahsulot muzlatilganda, tuzlanganda, dimlanganda ham parchalanmaydi.

Toksin hosil qilishi uchun eng qulay harorat 30-37°C, 10-12°C da toksin hosil qilishi bosiladi, 4-5°C da umuman to'xtaydi.

Cl.botulinum ning 7 ta turi mavjud bo'lib, «E» turi 3-5°C haroratda ham rivojlana oladi va toksin hosil qiladi.

Oziq-ovqat bilan odam organizmiga tushgach, qonga so'rilib yurak-qon va markaziy asab sistemasini izdan chiqaradi. Inkubatsiya davri 12-24 soatga teng bo'lib, bundan kam va ko'p vaqt davom etishi mumkin. Kasallikning asosiy belgilari: ko'rish va gapirishning izdan chiqishi va to'qimalarning shol bo'lishidir. Botulizm kasalligidan o'lish ko'rsatgichi yuqori. Qarshi kurashda samarador vosita bo'lib antitoksin zardob hisoblanadi.

Zaharlanishga, asosan, o'simlik konservalari, kam tuzlangan, quritilgan yoki dudlangan baliq va go'sht mahsulotlar sababchi bo'ladi. Qattiq konsistensiyali mahsulotning ayrim joylari (anaerob sharoitli ichki qismi)dagina rivojlanishi mumkin.

Stafilakokkili oziq-ovqat intoksikatsiyasini oltin stafilakokkilari (*Staphylococcus aureus*) qo'zg'atadi.

Oltin stafilakokki havoda, hayvonlar terisida uchraydi. Odamda asosiy yashash joyi burun shilimshii va terisidir. Enterotoksindan tashqari boshqa toksinlar ham ishlab chiqaradi va turli kasalliklar (angina, shamollash, teri chirishi kasalliklari)ni qo'zg'atadi,

qon eritrotsitini eritadi, qon plazmasini koagulyasiyalash qobiliyatiga ega (shuning uchun koagulaijobiy deb nom olgan).

Oltin stafilakokkisi ham ijobiy bo'lib, uzum boshi shaklidagi kokkidan iborat. U fakultativ anaerob, uglevod va oqsillarga boy substratda yaxshi rivojlanadi. Suvsizlikka chidamli, osh tuzi konsentratsiyasi 8-15 % bo'lganda ham yaxshi rivojlanadi. Rivojlanishi va toksin hosil qilish uchun optimal harorat 30-37°C. Xona haroratida (18-20 °C) ham jadal rivojlana va toksin ishlab chiqara oladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarida 30-37°C haroratda 4-8 soat davomida rivojlanganida intoksikatsiya qo'zg'atishi uchun yetarli miqdorda enterotoksin ishlab chiqaradi. Sut, bo'tqa, salatlarida 15-20°C haroratda rivojlanganida 6-10 soatdan so'ng toksin hosil qiladi. 5-6°C haroratda stafilakokkining rivojlanishi va toksin hosil qilishi tezda pasayadi, 4°C haroratda esa to'xtaydi. Muzlatilgan mahsulotlarda uzoq vaqt saqlanishi mumkin. 70°C haroratgacha qizdirganda 1 soatdan ortiq, 80°C haroratda – 20-40 min qizdirilganda halok bo'ladi. Kislotali muhit salbiy ta'sir ko'rsatadi, pH 4,5-5,0 dan past bo'lganda rivojlanishi bosiladi.

Enterotoksin haroratga chidamli, qaynatganda 30 min vaqt davomida ham parchalanmaydi. To'liq parchalanishi uchun 2 soat qaynatish yoki 120 °S haroratda 30 min qizdirish lozim.

Stafilokokkili zaharlanish turli mahsulotlar iste'mol qilganda yuzaga kelishi mumkin. Ko'pincha kasallik sut va go'sht mahsulotlari iste'mol qilganda qo'zg'aladi. Toksik stafilokokki bilan zararlangan oziq-ovqat mahsulotlarida buzilishning tashqi ko'rinishlari kuzatilmaydi.

Zararlangan oziq-ovqat mahsuloti iste'mol qilgan odamda kasallik belgilari 1-6 soatdan so'ng o'tkir oshqozon-ichak og'riq ko'rinishida paydo bo'ladi.

Zamburug' tabiatli oziq-ovqat intoksikatsiyasi. Zaharlanishni toksik zamburug'lar ham keltirib chiqarishi mumkin. Bu zamburug'lar mikotoksikozlar deyiladi.

Oziq-ovqat mikotoksikozlari orasida alimentar-toksik aleykiya va «mast non» nomli zaharlanishlar ma'lum. Bu ikki toksikozlar ham deyteromitsetlar sinfining Fusarium turi zamburug'lari qo'zg'atadilar.

Alimentar-toksik aleykiya qish faslida dalada qolib ketgan yoki kech yig'ib olingan dondan tayyorlangan oziq-ovqat mahsulotidan kelib chiqishi mumkin bo'lgan intoksikatsiyadir. Kasallik Fusarium srortrichiella sovuqqa chidamli zamburug' tomonidan sodir qilinadi.

Rivojlanishining optimal harorati 18-27 °C, biroq u 0 °C dan past (-2, -3 °C) haroratlarda ham rivojlana oladi va toksin ishlab chiqaradi. Toksin juda chidamli, donni yillab saqlashda ham uning zaharlilik xususiyati kamaymaydi. Bu zamburug' bilan zararlangan dondan non pishirilganda ham, bo'tqa qaynatilganda ham toksin parchalanmaydi.

Kasallikning simptomi qon ketishi, qon aylanishining buzilishi bilan namoyon bo'ladi. Bundan tashqari klinikasi bakteriyali toksikoz kasalligiga o'xshab ketgan holda yashirin shaklda ham kechishi mumkin.

«Mast non» nomli zaharlanish o'ta mast holatni eslatadi. U *Fusarium graminearum* zamburug'i bilan zararlangan dondan tayyorlangan mahsulotni iste'mol qilish natijasida kelib chiqadi.

Oziq-ovqat toksikoinfeksiyasi Oziq-ovqatdan toksikoinfeksiya turidagi zaharlanish aksariyat ko'payotgan toksigen mikroblar saqlagan oziq-ovqatni iste'mol qilish natijasida kelib chiqadi. Shu bilan toksikoinfeksiya oziq-ovqat infeksiyasidan farq qiladi.

Odamning oshqozon ichak traktida zaharlanishni qo'zg'atuvchi mikroblar talaygina qismining o'limi yuzaga keladi. Natijada ko'p miqdorda endotoksinlar ajralib chiqadi va organizmni zaharlaydi.

Oziq-ovqat toksikoinfeksiyasi o'tkir oshqozon-ichak kasalligi ko'rinishida, qisqa inkubatsion davrda kechadi.

Ko'p hollarda oziq-ovqat toksikoinfeksiyasi *Salmonella* (*salmonella*) turkumining ayrim bakteriyalari va boshqa turkum bakteriyalar tomonidan qo'zg'atiladi.

Salmonellalar tomonidan oziq-ovqat toksikoinfeksiyasining eng ko'p qo'zgatuvchisi breslavsk tayoqchasi *S. typhimurium* (sichqon tifi tayoqchasi) bo'lib hisoblanadi. Nisbatan keyingi o'rinda Gertner tayoqchasi (*S. enteritidis*) turadi.

Salmonellar qisqa, harakatlana oladigan, gramsalbiy tayoqchalar, spora hosil qilmaydigan fakultativ anaerob bakteriyalardir. Glyukoza, maltoza va mannitni kislotalar va gaz hosil qilib bijg'itadilar. Laktoza va saxarozani parchalay olmaydilar. Rivojlanishining optimal harorati 37 °C ga teng, xona haroratida ham yaxshi rivojlana oladilar. Harorat 4-5 °C bo'lganda rivojlanishlari kuzatilmaydi. 60 °C haroratda 1 soat, 75 °C da 5-10 min bardosh bera oladilar.

Past haroratga ancha chidamli. -10 dan -20 °C gacha bo'lgan haroratda bir necha oy tirik saqlanishi mumkin.

Muhitda osh tuzi konsentratsiyasi 6-8 % bo'lganda rivojlanishi bosiladi, 10-12 % bo'lganda esa to'xtaydi. Lekin osh tuzining yuqori konsentratsiyalarida ham oylab tirik saqlanadilar.

Kislotali muhit (pH 5,0 dan past) bu bakteriyalar rivojlanishi uchun noqulay sharoit hisoblanadi. *Salmonellar* ultrabinafsha va γ -nurlanish ta'siriga ancha chidamli. Ekzotoksin hosil qilmaydilar. Organizmga kasallik qo'zg'atuvchi ta'sirni endotoksinlari keltirib chiqaradi. Endotoksinlari yuqori darajali zaharlikka ega.

Zaharlanish belgilari zaharlangan mahsulot iste'mol qilgandan 3-36 soatdan so'ng paydo bo'ladi. *Salmonella* hayvonlarda, odamlarda, ayniqsa, qora mol hamda suvda suzuvchi uy qushlarida keng tarqalgan. Oziq-ovqat mahsulotlari ichida go'sht va go'sht mahsulotlaridan *salmonella* zaharlanishi ko'proq uchraydi.

Salmonellaning oziq-ovqat mahsulotlarida o'sishi natijasida uning organoleptik xossalari: tashqi ko'rinishi, ta'mi, hidi deyarli o'zgarmaydi. *Salmonella* qo'zg'atuvchilari faqat mikrobiologik usulda aniqlaniladi.

Shartli-patogen bakteriyalar tomonidan qo'zg'atiladigan oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari. Odamning terisi, ichagi, nafas olish yo'llarida yashovchi mikroorganizmlar odam yashashining normal fiziologik sharoitlarida kasallik qo'zg'atmaydilar. Lekin organizm kuchsizlanganida ular kasallik qo'zg'ata oladilar. Shuning uchun bunday mikroorganizmlar shartli-patogenlar deyiladi. Ayrim shartli-

patogen mikroorganizmlar endotoksinlar ishlab chiqaradi. Bu mikroorganizmlar bilan kuchli infeksiyalangan oziq-ovqat mahsulotlari zaharlanishni keltirib chiqarishi mumkin.

Shartli-patogen bakteriyalar qo'zg'atadigan zaharlanish salmonellyoz toksikoinfeksiyasi singari kechadi.

Toksikoinfeksiya yuzaga kelishi uchun mahsulotda yuqori titrli (1gr mahsulotda 10^5 - 10^6 ta hujayra) toksigen bakteriyalar bo'lishi kerak.

Shartli-patogen bakteriyalar ichidan oziq-ovqat toksiko-infeksiyasini chaqiradigan ichak tayoqchasi, protey, perfringes, enterokokkilar va batsilla sereus muhim ahamiyatga ega.

Ichak tayoqchasi *Escherichia coli* odam yo'g'on ichagi mikroflorasining doimiy normal yashovchisi bo'lib hisoblanadi. Ichak tayoqchasi uning uchun tabiiy bo'lgan muhit - odam yo'g'on ichagida yashab, inson hayotiga ijobiy rol o'ynaydi. Ular odamga zarur bo'lgan vitaminlar («V» guruhi, «K» va boshqalar)ni, ayrim ichak infeksiyalari (dizenteriya, qorin bo'shlii tifi)ni qo'zg'atuvchilarga antibiotik ta'sir etuvchi modda – kolitsinlarni sintez qiladilar.

E. coli ning ayrim turlari ma'lum sharoitlarda patogenlik xususiyatini namoyon qiladilar. Organizmning mudofaa funksiyasi zaiflashganda ular ichakdan boshqa organlarga o'tib turli xil yallig'lanish jarayonlari (peritonit, sistit va boshqalar)ni qo'zg'atadilar. *Escherichia coli* ning bunday shartli-patogen varianti bilan birgalikda odamlarda o'tkir ichak kasallik (gastroenterit, kolienterit)lari va oziq-ovqat toksikoinfeksiyasini qo'zg'atuvchilari ham mavjud. Oziq-ovqatga bu mikroblarning tushishiga kasal (yoki batsilla tashuvchi) odam yoki issiq qonli hayvonlar sababchi bo'ladi.

Escherichia coli bakteriyasi Enterobacteriaceae oilasiga kiradi. Bular harakatlana oladigan, gramsalbiy, spora hosil qilmaydigan fakultativ anaerob tayoqchalar. Hujayrasining shakli va o'lchami sharoitga bog'liq holda sezilarli darajada o'zgaradi.

Escherichia coli glyukozani kislotalar va gazlar hosil qilib bijitadi. Ko'pgina shtamlari laktozani ham bijg'ita oladi. Rivojlanishi uchun optimal harorat $37\text{ }^{\circ}\text{C}$, lekin $40\text{-}45\text{ }^{\circ}\text{C}$ haroratda ham yaxshi rivojlana oladi. $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ haroratgacha qizdirilganida 15-20 min da, $75\text{ }^{\circ}\text{C}$ da – 4-5 min da halok bo'ladi. Rivojlanishining minimal harorati $5\text{-}10\text{ }^{\circ}\text{C}$, lekin $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ da ham rivojlana oluvchi shtamlari mavjud.

Rroteus (protey) Enterobacteriaceae oilasi vakili. Tabiatda (tuproq, suv, oziq-ovqat mahsulotlari) va odam ichagida uchraydi.

Protey shartli-patogen mikroorganizmlarga taalluqli bo'lsada, ayrim vakillari patogen xususiyatlariga ega bo'lib, yallig'lanish jarayonida ishtirok etadi. Shu bilan birga enterotoksinlar hosil qiluvchi vakillari ham mavjud. Protey faol rivojlangan oziq-ovqat mahsuloti toksikoinfeksiya turidagi zaharlanishga olib keladi. Ko'proq go'sht va baliq mahsulotlar bunday zaharlanishga sababchi bo'ladilar.

13-MAVZU:SUT VA MAHSULOTLARI VA TUXUM MIKROBIOLOGIYASI

Reja:

1. Sut va sut mahsulotlari mikrobiologiyasi

2. Tuxum mikrobiologiyasi

Tayanch so'z va iboralar:

Sut va sut mahsulotlari, xom sut, albumin , globulin, sutning bakteritsid bosqichi, bakteritsid xususiyati, lizotsimlar, M- lizotsimga, antitelolar, leykotsitlar.

Chorva hayvonlaridan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari inson hayot faoliyati uchun qimmatbaho asosiy manbadir, ular bilan sog'lom inson organizmiga kerakli hamma komponentlar kiradi.

Hozirgi kunda ko'plab oziq-ovqat mahsulotlariga andozalar ishlab chiqarilgan, ular u yoki bu oziq-ovqat mahsulotlarida mikroorganizmlarning hujayralari qancha miqdorda bo'lishi mumkinligini belgilaydi.

Xom sut tarkibidagi saprofit mikroorganizmlarning miqdori sut ishlab chiqarishdagi gigiena darajasini belgilaydi, ya'ni sog'ish uskunalarining tozalik darajasi, uni saqlash va tashish shart sharoitlari va boshqalarda sutni ifloslantiruvchi omillar quyidagilardir: sigirdan 1sm² 1000-10000 dona hujayra va uni urab turgan muhitga (1 l.da 1000 yoki 10000 dona hujayra), sog'ish uskunalarini iflosligiga, sisternalar, sut o'tkazuvchi naylarga va x.k.lardir.

Sut mikroorganizmlar uchun juda yaxshi oziq-ovqat substrati hisoblanadi; unda – 88 % suv, oqsil 2-5 %, kazeinning o'rtacha miqdori 2,7 % ni tashkil qiladi. Zardobli oqsil uncha ko'p bo'lmagan miqdorda uchraydi; albumin – 0,4 %, globulin – 0,2 %. Sutning tarkibida aminokislotalar, aminlar, amidlar va boshqa birikmalar uchraydi, ular mikroorganizmlar uchun N (azot) ushlovchi manba bo'lib xizmat qiladilar. Sutda sharchalar ko'rinishidagi sut yog'lari bo'ladi. Uning miqdori 2,8-6% gacha etadi. Sutda shuningdek, laktoza ham uchraydi (4,7 % gacha). Shakar moddalari, mineral moddalar, vitaminlar, fermentlar, boshqa moddalar sutdagi mikrofloralarning soni va sifat tarkibi sut ishlab chiqarish sanitariya-gigiena qoidalariga bog'liqdir. Mashina usulida olingan sutda mikrokokklar ko'p bo'lib, kam miqdorda sut kislota bakteriyalari, turushlar, mog'or zamburug'larining sporalari uchraydi. Shuningdek sut tarkibida dizinteriya qo'zg'atuvchisi, terlama, brutsellez, sil va boshqa yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar ham uchraydi. Oziq-ovqatdan zaharlanishni qo'zg'atuvchilari-oltinrang stafilokokk, salmonellalar. bo'lishi ham mumkin.

Sutni saqlash davrida mikroflora tarkibi (oltinrang stafilokokki, salmonellalar) o'zgaradi va u sutni saqlanish davomiyligi hamda, saqlanish haroratiga bog'liqdir. Mikroflora tarkibining o'zgarishi bir necha bosqichda amalga oshadi.

1-bosqich sutning bakteritsid fazasi deb nomlanadi. Sutning bakteritsid bosqichi – bu sutga tushgan mikroorganizmlarning ko'payishiga ulgurmagan davridir. Sutni bakteritsid xususiyati undagi lizotsimlarga (ayniqsa, M- lizotsimga), antitelolar va leykotsitlarga boqliqdir.

Sutning bakteritsid bosqichi katta ahamiyatga ega, sutni bakteritsid bosqichida toza va to'liq qimmatli deb hisoblash mumkin. Bakteritsid bosqichi tugashi bilan sutda mikroorganizmlar rivojlanib uning tarkibini buzadi. Bakteritsid bosqich davomiyligiga sutni saqlash harorati qattiq ta'sir qiladi.

Sutdagi bakteriyalarning dastlabki miqdorini ko'payishi, ya'ni mikroorganizmlar sonini bir necha mingalab marta ortishi, bir xil haroratda bakteritsidlik bosqichining davomiyligini 2 barobarga kamaytiradi. Demak, yaxshi sifatli sut olishning 2 xil yo'li bor: toza bakterial sut olish va uni tezda sovutish. Chorva hayvonlarida yuqumli kasalliklar yo'q bo'lsa, sutni pasterizatsiya qilishga ruxsat berilmaydi, sababi, sutning bakteritsid xususiyatini yo'qolishiga olib keladi. Sutni tashib kelishga faqatgina maxsus transportlarga ruxsat beriladi. Tashish uchun mo'ljallangan sutlarning kislotaliligi 19^oT va harorati 8^oC dan ortmasligi kerak.

Sutdagi bakteritsid bosqichining davomiyligi						
Saqlash harorati (°C)	37	30	25	10	5	0°
Bakteritsid bosqich (soat)	2 soat	3 soat	6 soat	24 soat	36 soat	48 soat

Sutni saqlash paytida sut mikroflorasining tabiiy bosqichlari mavjud bo'lib, (S.A.Korolyov) u quyidagilardan iborat:bakteritsidli aralash mikroflora bosqichi, sut kislota bakteriyalari bosqichi, turushlar bosqichi va mog'or zamburug'lar bosqichidir.

Ikkinchi bosqich – aralash mikroflora bosqichi bo'lib sutda mikroorganizmlarning faol ko'payishi bilan harakterlanadi. 1-2 sutka davomida 1 ml sutda bakteriyalar bir necha mingdan, 100000000 gacha o'sadi.

Mikroorganizmlarning o'sish sur'ati va ularning sifat tarkibi uning dastlabki miqdoriga bog'liqdir. Aralash mikroflora miqdori olingan holda, sutni saqlash, tashish shunday tashkil qilinishi kerakki, aralash mikroflora bosqichida bo'lmasin. Sut zavodga kelishi bilan unga zudlik bilan mexanik va issiqlik ishlovi berish kerak.

Aralash mikroflora bosqichida hammasidan ham ko'prok ichak tayoqchalari bakteriyalari uchraydi. Bosqich oxirida sut kislota streptokokklarining soni ortadi, ular qolgan mikroorganizmlar guruhlar ustidan hukmronlik qiladi, sut kislotaliligini o'sishi kuzatiladi va bu sut kislota bakteriyalari bosqichining boshlanish davri bilan xarakterlanadi.

Uchinchi bosqich. Sut kislota bakteriyalari bosqichi. Bu faza sutni saqlashda, 10^oC dan yuqori bo'lmagan haroratda kuzatiladi. Bosqichning boshlanishi sutning kislotaliligi oshishi va undagi streptokokklar umumiy bakteriyalar miqdorining 50%ini tashkil etilishi bilan harakterlanadi. Bosqichning to'liq namoyon bo'lishi, sut kislota bakteriyalarini absolyut ustunligi, sutda kislotalilikni 60^oT gacha ortishi va uning bijg'ishi bilan harakterlanadi. Qolgan barcha bakteriyalar o'zining hayot faoliyatini to'xtatadi. Sut kislota bakteriyalari bosqichida sutning mikroflorasi sifat jihatidan o'zgaradi. Dastlab, sut kislota hosil qiluvchi streptokokklari ustunlik qiladi va ularning miqdori maksimum qiymatga etadi ya'ni sut sog'ilganidan 1 kun o'tgach 1,5-2 mld/ml bo'ladi. Sutning kislotaliligi streptokokkilar uchun eng yuqori chegaraga – 120^oT ga yetadi. Natijada uning ommaviy qirilishi boshlanadi. Kislotabardoshli sut kislota bakteriyalari ko'payishi davom etadi va ular 4 kundan so'ngstreptokokklardan ustunlikka erishgandan so'n, ya'ni 7 kunga borib

mikroflorani 100 % ni tashkil qiladi. Sut kislota bakteriyalari bosqichlarining almashinishidagi pishloqlarda, yog'larda, qatiq-sut mahsulotlarida 10°C dan yuqori haroratda saqlansa ham kuzatilishi mumkin. Sut kislota bakteriyalari mahsulot sifatini keskin o'zgartirishsiz bakteriyalar guruhlari almashinadi. Muhit kislotaliligini ortishi (250-300 °Tdan) sut kislota tayoqchalariga halokatli ta'sir qiladi.

To'rtinchi bosqich – turushlar va mog'or zamburug'larining rivojlanish bosqichi – oxirgi bosqich hisoblanadi va bunda sutning to'liq minerallanishi kuzatiladi. Bu bosqich asta-sekin, bir necha hafta davomida davom etadi. Mahsulotning kislotaliligini ko'tarilishi, turushlar va mog'or zamburug'lari uchun qulay sharoit yaratadi, dastavval ularning rivojlanishi juda sekin boradi, keyinroq esa rivojlanish jadallashadi. Qatiqning yuzasida avval *Qidiumlactis*, mikoderma rivojlanadi. Mog'orlar sut oqsilinni parchalaydi, parchalangan mahsulotlar ishqoriy muhitni hosil qiladi. Mog'or va turushlar ta'siri ostida sutni nordonlashtiradi, peptonizatsiya va sutda turushlar va mog'or hidlarini hosil qiladi. Natijada sut to'liq parchalandi. Sutni toza holda saqlash uchun uni dastlab 3-5° C gacha sovutiladi. Sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilgan holda olingan, tashilgan va sovutilgan sutlar 2 kun davomida tarkibi o'zgarmay qoladi, sifati ham buzilmaydi. Sutni saqlash muddatini o'zgartirish uchun uni pasterizatsiya va sterilizatsiya qilinadi. Sut sanoatida pasterizatsiyaning bir necha rejimlari qabul qilingan. Uzoq muddatli pasterizatsiya 63-65°C da 30 minut davom etadi. Qisqa muddatli pasterizatsiya 74-75°C da 15-20 minut. Oniy pasterizatsiya 85-90°C da ushlab turiladi. Pasterizatsiyaning samarasi haroratga, pasterilizatsiya vaqtiga, mexanik tarkibiga, yog'li sut bakteriyalarining urug'lanishi va uning tarkibiga kiradigan mikroflora miqdoriga bog'liqdir.

Issiqlik ishlovi albatta sut va sut mahsulotlari sifatiga va undan keyinchalik tayyorlanadigan mahsulotlarga ta'sir qiladi shuning uchun har bir korxonada pasterizatsiyani shunday rejimi tanlanadiki, bundan sut o'zining dastlabki xususiyatlarini maksimal saqlab qolishi kerak. Pasterizatsiya vaqtida sutda mikrofloraning bir qismi tirik qoladi, ularni pasterizatsiyaning qoldiq mikroflorasi deyiladi. Sutda albatta termofil (issiqlikka chidamli) mikroorganizmlar (*streptokokklar* va *tayoqchalar*) *enterokokklar*, *mikrokokklar*, hamda turli xil sporalar qoladi. Sutda mikroorganizmlarni to'liq yo'qotish uchun uni sterilizatsiya qilinadi. Yuqori sifatli sterilizatsiyalangan sut olish uchun albatta, dastlabki sutning sifati asosiy rol o'ynaydi va u termostabil (issiqlikka chidamli) bo'lishi va 1 klass GOST 13264-70 talablariga javob berishi kerak.

Sterilizatsiyalangan sut quyidagi talablarga javob berishi kerak: yetarli darajada uzoq saqlanishi, patogen va toksigen mikroorganizmlarni tutmasligi va ularning toksinlarini bo'lmasligi, sterilizatsiyadan so'ng mikroblar ko'paymasligi va ular mahsulot tarkibini buzmasligi kerak. Sterilizatsiyalangan sut 3 xil usulda ishlab chiqariladi, 2 marta sterilizatsiyalash, sterilizatsiyadan oldingi pasterizatsiyalash.

Pasterizatsiyalangan sut sifatini laboratoriyada tekshirish usullariga qarab 2 guruhga bo'linadi: A va B (GOST bo'yicha) u yoki bu gruppadagi sut quyidagi talablarga javob berishi kerak.

Sut mahsulotlari mikroflorasi. Qatiq-sut mahsulotlari ishlab chiqarish uchun mikroorganizmlarning har-xil shtammlaridan tuzilgan, ba'zan esa bir necha turdan tomiyg'ildan foydalaniladi. Bunday tomiyg'ilar har xil muhitga chidamlidir va yaxshi

sifatli mahsulot olish imkoniyatini beradi. Tomizg'ilar tuzilishda quyidagi omillarni o'rganish lozim. Ishlanayotgan mahsulotning xususiyatlari ishlab chiqarilayotgan mahsulotning harorati, rejimi, mikroorganizmlarning ta'siri, bakteriofaglarni rivojlanishini hisobga olish kerak. Ishlab chiqarish sharoitida hamma sut mahsulotlari sof mikroorganizmlar kulturasidan, faqat pasterizatsiyalangan sutdan kefir ishlab chiqarishda kefir zamburug'lari ko'rinishidagi tabiiy tomizg'ilardan foydalaniladi. Ishlab chiqarish sharoitlariga ko'ra tomizg'i mikroflorasi odatda mikroflora mavjud bo'lgan sutning qoldiq mikrofloralari turli salbiy jarayonlarni chiqarishi mumkin va tayyor mahsulotni buzadi. Qo'llaniladigan tomizg'i (1-5%) miqdori va uning sifati, mikroorganizmlar hujayralari soni, 1 ml sutda 50 dan 500 mln gacha bo'lishi mumkin. Pasterizatsiyalangan sutda mikroorganizmlarning umumiy soni 1 ml sutda 50-50 ming donadan ko'p bo'lishi mumkin emas.

Sut sifatining mikrobiologik ko'rsatgichlari

Mahsulot	Navi va ko'rinishi	GOST yoki RTU	Umumiy bakteriyalar soni 1 ml da (ortiq emas)	Koli-titr ml; (kami bilan)
Pasterizatsiyalangan sut	Butilka va Paketlarda Gruppa A Gruppa B Flyaga Sisterna-larda	GOST13277-67 GOST13277-67 GOST13277-67	75.000 150.000 300.000	3 0,3 -

Tomizg'ilar tavsifi. Qatiq-sut mahsulotlari ishlab chiqarish bir yoki ko'plab shtammi tomizg'ilarga asoslangan. Keyingi yillarda tarkibida bir necha turning bittadan shtammi tutgan ko'rinishdagi tomizg'ilar qo'llanila boshlandi. Mikroflora tarkibiga ko'ra achitqilar sof kulturasini 5 ta asosiy guruhga bo'lish mumkin. Bundan tashqari tarkibida mezofil streptokokkilardan tashqari turushlar, sirka kislota bakteriyalari yoki bifidobakteriyalar qo'llaniladi.

Qatiq-sut mahsulotlari uchun tomizg'ilar zavod laboratoriyalarida tayyorlanadi va hamma zaruriy shartlarga javob beradi. Ular ustidan doimiy mikrobiologik nazorat olib boriladi. Qatiq sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasiga rioya qilish insonning yuqori sifatli to'yimli, profilaktik va shifobaxsh oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondirish mumkin. I.I.Mechnikov asr boshida sut kislotasi va sut kislota bakteriyalarining mahsulotlari odam ichagida mavjud bo'lgan chirituvchi bakteriyalarni o'ldirib inson tanasini muddatdan oldin qarishini oldini oladi. Bizning mamlakatimizda sut mahsulotlari assortimentlari va uni ishlab chiqarishda yuqori o'rinlarda turadi. Sut mahsulotlari oqsil va yoq miqdoriga qarab odatdagi sutdan ham farq qiladi. O'rtacha miqdori 0,7-1,5% gacha bo'lgan sutdagi qand sut kislota bakteriyalari ta'sirida sut kislotasiga aylanadi. Sut kislotasi ta'sirida kazein iviydi va sutga nisbatan hazm bo'lishi tezlashadi. Masalan: shirin qatiq soatiga 92 % sut esa 32 % ga hazm bo'ladi. Ko'pgina qatiq, sut mahsulotlari tarkibida maxsus yengil hazm bo'ladigan shifobaxsh mahsulotlar sifatida ayrim kasalliklarni

davolashda qo'llaniladi. Qatiq, atsidog'il-turushli sut bo'lib, o'pka silini davolashda, oshqozon ichak kasalliklarini davolashda atsidog'il sut va boshqa atsidog'il mahsulotlardan foydalaniladi. Yo'qon ichak yallig'lanishi, dizenteriya, meda va ichaklarda ovqat singimasligi kabilarda esa atsidafil pastadan foydalaniladi. Atsidog'il mahsulotlarni, mikroorganizmni buzuvchi antibiotiklarni roli tibbiyotda ichakdagi normallanishi bilan keskin ortadi. Atsidog'il mahsulotlar normal mikrofloralarning (zararsiz) tiklanishlariga yordam beradi. Qatiq sut mahsulotlari o'zida turli xil vitaminlar (A,D,E) tutadi, u Ca tuzlariga, R,Mg inson suyagi tarkibi va to'qimalarini turli minirallarga boydir. Qatiq-sut mahsulotlari almashinmaydigan va organizmlarga engil o'zlashtiriladigan aminokislotalarga boy.

Qatiq, kefir o'zida CO₂ va sut kislotasi, alkogol qoldiqlarni tutadi va bularning barchasi ta'sirida ovqat hazm qiluvchi bezlar ajratadigan shirani ajralishini kuchaytiradi va ovqatning hazm bo'lish jarayonini yengillashtiradi.

Qatiqning buzilishi. Buzilishning asosiy ko'rsatkichi nordon, taxir ta'm va o'ziga xos maza bermasligi. Buzilish asosan oqsilning sutda oz miqdorda bo'lishi, achitqi faolligini pastligi va harorat rejimini nazorat qilmaslik natijasida kelib chiqadi.

Tvorogning buzilishi. Tvorogning buzilishida asosan kislotalilikni ortishi, cho'ziluvchanlik va bo'rtish ko'zatiladi. Ortiqcha kislotalilik kislota tayoqchalarining harakatga sezgirligi va intinsivligidan paydo bo'ladi. Bu buzilish ivishni sekinlashtiradi va uning natijasida begona mikroflora rivojlanadi. Jumladan, issiqqa chidamli sut kislota tayoqchalarining buzilishini mezofil streptokokklari keltirib chiqarishi mumkin, bundan tashqari sirka kislota bakteriyalari qo'zqata oladi. Tvorogning ko'pchishi achitqilar parchalanishidan sodir bo'ladi. Achitqilar tvorokka kefir achitqisidan yoki uning o'zidan tushishi mumkin. Ko'pchishning sababchisi esa ichak tayoqchalarining rivojlanishidan bo'lishi mumkin, bu tayoqchalar esa tvorogni ishlashda tushadi.

Smetananing buzilishi. Smetana buzilishining asosi ko'pchish, kislotalilikni ortishi, cho'ziluvchanlik va mog'orlanishidir. Ko'pchish – turushlarning rivojlanishi oqibatida hosil bo'ladi, ular esa smetanani ishlab chiqarishda, ishchilar qo'lidan va havo orqali ham tushishi mumkin. Buzilish yana smetanani saqlash haroratini ortishidan ham kelib chiqishi mumkin.

Smetananing ortiqcha kislotaliligi t^o ga sezgir sut kislota tayoqchalarining rivojlanishi va qaymoqqa pasterizatsiyadan so'ng ishlov berishda kelib tushishi yoki saqlanib qolganlari bo'lishi mumkin. Turushlarning ko'p miqdorda bo'lishi yuqori haroratda buzilishini kuchaytiradi. Smetananing mog'orlanishi oq sut moqorlarining rivojlanishidan (*oidiumlactis*) yuzaga keladi. Agar smetanani o'zoq vaqt davomida past haroratda saqlansa ham bu holat ko'zatiladi.

Mechnikov Janubiy prostokvashalari, yogurtlar va atsidog'il qatiqning buzilishi. Qatiq mahsulotlari tarkibiga kiruvchi bu guruhlarining buzilishning asosiy sababi ortiqcha kislotalilik, sekin-asta ivish, qatiq to'ppasini cho'zilishi.

Ortiqcha kislotalilik asosan bulg'or tayoqchalarining noto'qri qo'llanilishidan va termofil streptokokklarning tayoqchalar sonini ortib ketishidan sodir bo'ladi. Ivishni sekinlashtirish esa streptokokk tayoqchalari mahsulotlarining noto'g'riligi va tayoqchalar sonining ortishidan hosil bo'ladi Achitishni tezlashtirish uchun unga solinadigan achitqilar

miqdorini oshirish zarur. Cho'ziluvchanlik sutning kimyoviy tarkibi o'zgarishidan sodir bo'ladi (bahor va kuzda), yana ivitish haroratining pasayishi, termofil streptokokklarning paydo bo'lishi ham sabab bo'lishi mumkin.

Atsidog'il sutning buzilishi. Atsidog'il sutning buzilishi pasterizatsiyalangan sutda qolgan mikrflora va ivitish harorati rejimini buzilishidan sodir bo'ladi. Buzilish paydo bo'lishda asosiy rolni termofil streptokokklar va enterokokklar o'ynaydi. Ular sutda pasterizatsiyadan so'ng qoladi. Atsidog'il sutda ularning rivojlanishida mahsulotning o'ziga xos maxsus ta'mi yo'qoladi va u bo'tqaga o'xshab qoladi.

Mahsulotning qovushqoqligi va antibiotik birikma tezda passivlashadi.

Kefirning buzilishi. Kefir buzilishining asosiy sabablari: ichak tayoqchalari bakteriyalari guruhlarining rivojlanish, achitish jarayonining buzilish, H_2S hidining hosil bo'lishi, ko'zchalar hosil bo'lishi va boshqalardir. Ichak tayoqchalari bakteriyalari guruhlari kefir tarkibida bo'lishining asosiy sababi ishlab chiqarishda sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilmaslikdir. Ichak tayoqchalari kelib tushadigan asosiy manbaa sut yoki tomizg'i bo'lishi mumkin. Ular qayta ishlash jarayonida ham kelib chiqishi mumkin.

Ivitish jarayonining buzilishi jarayonining tezlashishi yoki sekinlashida ham yuzaga kelishi mumkin. Ivitishning sekinlashishi mahsulot mazasi va konsistensiyasini buzadi. Bu begona mikrofloraning borligidan dalolat beradi. Ivitishning tezlashishi natijasida kefirga xos bo'lmagan nordon ta'm va aromatni o'zida yig'adi.

Bu buzilishni sababi, kefir zamburug'larining to'liq madaniylashtirilmaganligi va unda bir guruh mikroorganizmlarni boshqa guruhga o'tishidir. Achitish zamburug'larining ortiqcha o'sishi qatiq sutlar tarkibidan streptokokklarni va termofil sut kislotatayoqchalarini ham yo'q qiladi. Bahorda va kuzda kefirda H_2S hidi keladi.

Bunday buzilish oqsilni mikroorganizmlar ishtirokida parchalanishidan sodir bo'ladi. H_2S hidining paydo bo'lishi kefirdagi achitqini almashtirish lozim. Ko'zchalarni paydo bo'lishining asosiy sababi ichak tayoqchalari va yog' kislotasi bakteriyalari guruhlari paydo bo'lishidandir. Yog' kislotali bijg'ish mahsulotda badbo'y, yoqimsiz ta'm va hid paydo qiladi. Noxush, badbo'y ta'm va hidlar hosil qiladi.

Qayta ishlangan sut mahsulotlari mikrobiologiyasi. Hozirda barcha sut mahsulotlari pasterizatsiyalangan sutdan ishlab chiqariladi. Lekin ba'zi bir sut mahsulotlarini mikroorganizmlarsiz ishlab chiqarib bo'lmaydi. Ularga nordon sariyoq, nordon sut mahsulotlari va barcha pishloq navlari kiradi. Shuning uchun yuqorida keltirilgan mahsulotlar doimo eng toza kislotat bakteriyalarining tomizg'isidan olinadi. Bu usul bilan mahsulotlarning standart talabiga javob beradi, va tasodifiy mikroflora ko'payishining oldini oladi. U yoki bu nordon sut mahsulotlari tomizgisini olish uchun bir yoki undan ortiq turdagi mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bu tomizgilar mahsulotga maxsus ta'm va hid beradi.

qatiq sut mahsulotlari uchun 5 ta asosiy achitqilar guruhlari		
Tomizg'ilar guruhlari	Mikroflorasi	Mikroorganizmlar ko'rinishi

I	Mezofil sut kislota streptokokkilar	Str.lactis,S.cremoris subsp. acetoinicus, S.lactis subsp. diacetylactis
II	Termofil sut kislota bakteriyalar	S.thermophilus,L.bulgaricus
III	Termofil sut kislota tayoqchalari	L.acidophilus
IV	Mezofil va termofil sut kislotasi streptokokkilar	S.lactis, S. cremoris subsp. acetoinicus S. thermophilus
V	Laktozani parchalovchi termofil sut kislota tayoqchalari, turushlar	L. acidophilus, L. bulgaricus Saccharomyces cerevisiae
VI	Smetana 20,25 va 30%li yog'li	Mezofil sut kislota bakteriyalari S. lactis, S. cremoris, S.diacetylactis, subsp. acetoinicus
VII	Parhez smetanasi va 15 %li yog'-smetana	S/ lactis, S cremoris, S. lactis subsp. Acetoinicus, S.thermophilus
VIII	Mechnikov qatig'i, yogurt retana va varanets	Termofil sut kislota bakteriyalari: Streptococcus bulgaricus
IX	Tvorog va dietik yumshoq tvorog	Mezofil, nordon sut bakteriyalar: S.lactis, S. cremoris, S.lactis subsp
X	UT atsidog'il pasta, atsidog'ilin	Mezofil va nordon sut kislota bakteriyalar S. lactis,Lacidophilus
XI	Atsidog'illi aralashma "malyutka" Bolalar uchun aralashma "bifilin"	Termofil tayoqchalar L.acidophilus
XII	Atsidog'ilin	S.lactisLacidophilus, to'ldiruvchi sof kefir achitqisi
XIII	Kefir	Kefir-zamburug'i Tabiiy simbiotik kultura
XIV	Qatiq	S. lactis,L.bulgaricus, L.acidophilus, Acharomyces lactis ,L. acidophilus
XV	SHirin sariq yog	S. lactis, S.cremoris,S. diacetylactis

Nordon sut bakteriyalari tuzlash jarayonida oqsilning kuchsiz parchalash uchun nordon sut mahsulotlari fiziologik nuqtai nazardan qimmatli ozuqa hisoblanadi. Shu taxlitda bu inson uchun juda qulay, engil hazm bo'ladigan, erkin aminokislotalar ulushini ko'paytiradigan mahsulot manbaiga aylanadi. Laktozadan hosil bo'luvchi sut kislotasi ichak peristaltikasida, kalsiyning o'zlashtirilishida va modda almashinuvida katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik oddiy sutni ko'tara olmaydigan odamlar tuzlangan nordon sut ichimligini bimalol iste'mol qilaoladilar. Ishlatilgan mikroorganizmlarning ma'lum miqdori antibiotik xossaga ega, shuning uchun bu mahsulotlardan ovqat hazmining buzilishida foydalanish mumkin. Oshqozon-ichak kasalliklarida nordon sut mahsulotlari mikroflorasining ba'zi qismi zararli va chirituvchi mikrofloraga ta'sir etadi.qatiq-sut

mahsulotlarini olish uchun mezofil va termofil tomizg'idan foydalaniladi. Sut va qaymoqni tomizg'i qilishda mezofil tomizg'ilar bir yoki undan ortiq shtamlardan tuzilgan yog' aralashgan va gomo, getorofermentli streptokokklardan tuzilgan bo'ladi. Ularning rivojlanishi uchun optimal harorat 18-30°C. ularni smetana, tvorog, prostokvasha, pishloqlar tayyorlashda tomizg'ilar sifatida qo'llaniladi.

Termofil sut-qatiq tomizgilari 37°C da rivojlanishi bilan harakterlanadi. Ulardan yogurt, atsidog'il sut, atsidog'il prostokvasha, atsidog'ilin, ryajenka, tvorog va pishloqning ba'zi sortlarini olishda foydalaniladi. Mezofil sut-qatiq bakteriyalari ishtirokida tayyorlangan sut-qatiq mahsulotlari va ularning mikroflorasi

Qatiq. Uni tayyorlashda *L. bulgaricus*, *L. acidophilus*, *Sac. Lactis*, *L. acidophilus* va aromat beruvchi bakteriyalar ishlatiladi. Bakteriyalar pasterizatsiyalangan sutga 30°C haroratda qo'shiladi. Skvashivaniya 6-8 soat davom etadi va 0°C haroratda oqsillarni bukishi uchun ushlab turiladi. Qatiq zich, to'kis quyuq va kuchsiz nordon bo'lishi kerak (85-110°C). Tvorog va smetanani ham qatiq tayyorlashda qo'llanilgan bakteriyalar ishtirokida olinadi. Faqat tvorog va smetana olish uchun *Str.lactis*, *S.cremoris*,

S.lactis, *Subsp. acetoaceticus*, *S.lactis*, *Subsp. diacetylactis* turli xilidan foydalaniladi.

Tvorog ba'zan pasterizatsiyalanmagan sutdan tayyorlanadi. Bunday hollarda unda ozuqaviy intoksikatsiya sodir bo'lishi mumkin. Shuning uchun issiqlik ishlovidan keyingi mahsulotlarni yeyish tavsiya etilmaydi.

“Lyubitel” smetanasini 44 % yog'li pasterillangan qaymoq va unga mezofil va termofil sut qatiq zakvaskalarini 10 % miqdorda qo'shib olinadi.

Prostokvasha, tvorog va smetanada begona mikroflora sifatida drojjilar, yog'och zamburug'lari, ichak tayoqchalari va ba'zan sirka kislotali bakteriyalar uchraydi. Prostokvasha tez iste'mol qilinganligi uchun unda begona mikroflora ko'payishiga ulgurmaydi. Smetana va tvorogda ham mahsulotlarni saqlashda buzilish alomatlari paydo bo'ladi. Yog'och zamburug'lari yog'ni parchalaydi va achchiq ta'm hosil qiladi, drojjilar ko'payganda esa laktoza parchalanishi, mahsulot bijg'ishi natijasida spirt hidi paydo bo'lishi kuzatiladi.

Yuqori haroratda tuzlashda termofil sut qatiq bakteriyalari tez ko'payadi, shuning uchun tvorog va smetana nordon bo'lib qoladi.

Shilliq hosil qiluvchi sut-qatiq streptokokklari ko'payib ketsa, tvorog shilliqlanadi. Yog'och zamburug'ining ko'payishi natijasida mahsulot sirtida qalin barxatli krem rangida plyonka hosil bo'ladi. Bundan tashqari bu zamburug'lar oqsil va yoqlarni parchalaydi, yoqimsiz hid va achchiq ta'm hosil qiladi.

Kefir bu – sut qatiq fermentatsiyasi va spirtli bijg'ish jarayoni teng ketadigan ichimlik. Kefirning vatani Kavkaz. Bizda sut – qatiq mahsulotlarini ishlab chiqarishda kefir 1-o'rinda turadi. U tarkibida (0,1-0,6%) oz miqdorda karbonat kislota va spirt tutadi. Kefir tayyorlash uchun kefir zamburug'lari qo'llaniladi.

Ma'lumotlarga ko'ra, kefir zamburug'larida doimo bir xil mikroorganizmlar bo'lavermaydi, ularga quyidagi mikroorganizmlarni kiritish mumkin.

Kefir tayyorlashda pasterizatsiyalangan sutga kefir zamburug'lari qo'shilgan zakvaska qo'shiladi. Agar sutga 20-24 soat mobaynida 10-12°C haroratda saqlangan zakvaska qo'shilsa, yaxshi ta'm va xushbo'y hidga ega bo'ladi. Bu vaqt davomida undagi

mikroblar yetarli miqdorda bo'ladi. Kefir ishlab chiqarish gigienasini buzuvchi yot mikroflora ichak tayoqchalari gruppasi bo'lishi mumkin.

Pardali drojjilar past haroratda juda o'zoq ishlov berish natijasida ko'payadi. Bu sharoitda oq sut mog'or zamburug'lari ham ko'payadi. Boshqa mog'or zamburug'lari kam rivojlanadi.

Kefirning buzilishi. Ba'zan kefir dan H_2S hidi keladi. Bu buzilishning sababalari hanuzgacha aniqlanmagan. Bu buzilish chirituvchi mikroblar rivojlanishi natijasida sodir bo'lishi mumkin. Bunday buzilish faqat kefir da kuzatiladi. Shuning uchun kefir zamburug'i mikroflorasi buzilishni chaqiradi deb ta'min qilish mumkin.

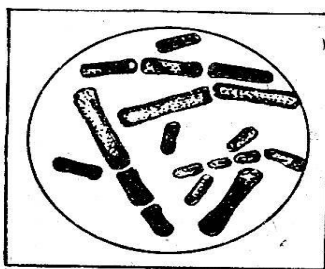
Ko'pincha kefir da ichak tayoqcha bakteriyalari, drojjilar va xushbo'y beruvchi bakteriyalar ko'payishi natijasida "ko'zcha"lar paydo bo'ladi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, drojji va hid beruvchi bakteriyalarning ko'payishi natijasida gaz hosil bo'lishi mahsulot sifatiga ta'sir etmaydi.

Paxta. Uni ivitilgan qaymoqni qayta ishlab olinadi. Yog' hosil bo'lishining uzluksiz jarayonida uni yog'dan suv fazasini siqib tashlash yo'li bilan olinadi. quyishdan oldin paxtani yaxshilab aralashtiriladi. Ko'pincha ko'p mamlakatlarda paxtani shirin sariyog' ishlab chiqarish jaryonida skvashivaniya usuli bilan olinadi.

Paxta xorijda ham keng tarqalgan. Paxtaning sifati texnik mikrobiologik omillarga boqlik. Ba'zan noto'qri va etarli darajada svalivaniya qilish, zardob ajratish va etarli hid qo'shilmaganligi uchun mahsulot sifati buziladi. Ko'p hollarda paxtada begona mikroorganizmlar: drojjilar, mog'or zamburug'lari rivojlanadi.

Kurunga – sut-qatiq mahsulotlari ichimligi bo'lib, uni uy sharoitida sigirni xom sutidan tayyorlanadi. Tayyor kurunga zakvaska qilingach, uning mikroflorasi tarkibiga qatiq-sut streptokokkilari, tayoqchalari vadrojjilari kiradi. Kurunga ba'zi oshqozon-ichak kasalliklari va tuberkulezni davolashda davo vositasi sifatida qo'llaniladi.

Chal – sut-qatiq ichimligi bo'lib, uy sharoitida tuya sutiga tayyor napitka qo'shib skvashivaniya qilish bilan olinadi. Chalning mikrflorasida termofil sut-qatiq tayoqchalari, oz miqdorda sut-qatiq streptokokkilari uchraydi. Chal mikrflorasida drojjilar alohida ahamiyat kasb etadi.



Rasm 41. Sut moqori *Oidium lactis*

O'rta Osiyoda chal diet mahsulot sifatida singa, tuberkulez va oshqozon ichak kasalliklarida foydalaniladi. Bundan tashqari yana ko'pgina milliy sut-qatiq ichimliklari mavjud.

Yogurt necha ming yillardan beri Sharqiy O'rta Dengiz va Bolqon xalqlari o'rtasida sevib iste'mol qilinuvchi sut-qatiq mahsulotidir. Uni psterizatsiyalangan sutdan olinadi. Yogurt zakvaskasi tarkibiga termofil sut-qatiq streptokokkilari *S.thermornizus* va bolgar

tayoqchasi *L.bulgarius* kiradi. Sut qatiq bakteriyalari tayyor mahsulot mutanosibligi skvashivaniya harorati va unga qo'shilgan mahsulot miqdoriga bog'lik.

Yogurt hozirda diet mahsulot sifatida qimmatbaho hisoblanib, ishlab chiqarishda sut mahsulotlari orasida jahonda 1-o'rinda turadi. Yogurt ishlab chiqarish Janubiy prostokvasha, matsoni, matson daglar va boshqa sut mahsulotlarni tayyorlash uslubiga o'xshaydi. Yogurtning buzilishiga drojjilar va mog'or zamburug'larining nordon muhitda ko'payishi sabab bo'ladi. Boshqalarga qaraganda *OidiumLactis* zamburug'lari ko'proq uchraydi. Ular yogurt sirtida oq mog'or g'ubor hosil qiladi.

Keyingi yillarda yogurt va qatiq ishlab chiqarish keng miqyosda rivojlanib bormoqda. Unga qo'shimcha sifatida mevalar, meva soklari, siroplar, konfityurlar, marmeladlar, tomat soklari, yong'oqlar, kofe, kakao va aromat beruvchi vositalar qo'shiladi. Ularning mikrobiologiyasi hali yaxshi o'rganilmagan. Ular sut-qatiq mahsulotlari mikroflorasini o'ldirish yoki bir maromda ushlab turishi ummkin. Ana shunday mahsulotlardan biri "snejok". Uning mikroflorasi yogurtnikiga o'xshash. Bu ichimlikka meva sharbati qo'shiladi.

Atsidofil prostokvasha – bu yogurtga juda o'xshash mahsulot faqat zakvaska tarkibiga bolgar tayoqchasi emas, atsidog'il *L acidoplilus* tayoqchasi qo'shiladi.

Atsidofil suti – pasterizatsiyalangan sutga zakvaska tarkibiga atsidog'il tayoqcha *L acidoplilus*, sut-qatiq streptokokklari va kefir tomizg'i teng miqdorda qo'shiladi. Atsidog'il sut qatiq mahsulotlari ba'zi oshqozon ichak kasalliklarini davolashda keng miqyosda qo'llaniladi.

Qimiz – ot sutidan tayyorlanadigan ichimlik. Bizda uni sigir sutidan tayyorlanadi. Tomizg'i sifatida bolgar tayoqchasi *L.bulgarius*, sut-qatiq streptokokklari *Str.lactis*, *S.cremoriz*, *Subspacctoanicus*, *S.lactis*, *Subspdiacetylactis* va drojjilar ishlatiladi. Yetilish darajasi va vaqtiga qarab qimiz tarkibidagi kislota va spirt miqdori turlicha bo'ladi.

Qimiz – qadimdan oshqozon kasalliklarini davolashda qo'llanilib kelingan.

Ryajenka - 95°C da 2-3 soat mobaynida qizdirilgan sut va qaymoq aralashmasidan tayyorlanadi. Zakvaska tarkibiga asosan termofil sut-qatiq streptokokklari *Str.lactis*, *S.cremoriz*, *Subspacctoanicus*, *S.lactis*, *Subspdiacetylactis* va oz miqdorda bolgar tayoqchalari *L.bulgarius* qo'shiladi.

Tuxum mikrobiologiyasi

Sog'lom parrandalardan olingan tuxumlarning ichki qismi sterillangan bo'lib, po'chog'ida kam miqdorda mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. Bu kelgusi avlodni himoya qilishning fiziologik mexanizmi asosida vujudga kелgandır. Tuxumlar ixtisoslashmagan immunitetga ega bo'lib, uning asosini oqsil tarkibidagi lizitsim, ovifen, ovomukoid va boshqalarni mavjudligi, rN ni 9 dan balandligi, tuxum oqsilini mikroblarga qarshi chidamliligi tashkil etadi.

Tuxum oqsilining lizotsimi yetarli darajada kuchli antibiotikdir, u mikroorganizmlar hujayra devorini eritadi va ularni o'ldira oladi.

Tovuq tuxum qo'yayotganda uning yuzasida tarkibida lizotsim bo'lgan shilliq qavat qoladi. U qurigach, po'choqi sirtida vaqtincha bakteritsid xususiyatga ega bo'lgan qatlam

hosil qiladi. Saqlash jarayonida tuxum eskiradi, immuniteti pasayadi va mikroorganizmlarni ichkariga kirishi uchun qulay sharoit yuzaga keladi.

Tuxum mikroflorasi endogen va ekzogen bo'lishi mumkin. Tuxumlar tovuqlar kasallanganligi sababli endogen (ichki) infeksiyalanadi. Tovuq tuxumdoni va tuxum yo'llarida turli xil mikroblar bo'lishi mumkin va ular tuxumning shakllanishida, qo'yish paytida uning ichiga kirib olishi mumkin. Tuxumlarni himoya xususiyatining uzoq saqlanishi saqlash sharoitiga bog'liq bo'lib, u past musbat haroratda 2-3 haftagacha yetadi. 16⁰ C dan 18⁰C haroratda esa 5-6 kundan keyin mikroorganizmlar avval tuxum po'choqi ostiga, so'ngra uning ichiga kirishi mumkin. Endogen (ichki) infeksiyalarga salmonella, sil kasalligining qo'zqatuvchilari – psevdomonadalar, proteya, stafillokokkilar va boshqalar kiradi. Ekzogen mikroflora esa tuxum qo'yilgandan so'ng, tovuq najosati – axlati, poya va havo va boshqalar orqali yuqadi. Toza tuxumning 1 sm² yuzasida o'nlab va yuzlab bakteriya hujayralari, iflos tuxum sirtida esa yuz minglab, hatto millionlab bakteriya hujayralari bo'lishi mumkin.

Tuxum mikroflorasining tarkibi xilma-xildir. Ularda ichak tayoqchalari guruhi, protea, sporali bakteriyalardan (*Bacillus subtilis*) psevdomonas, mikrokokkilar va mog'or zamburug'lari sporali uchrashi mumkin. Bundan tashqari salmonella, stafillokokkilar ham uchrashi mumkin. Tuxumga tushgan mikroorganizmlar shu joyning atrofida rivojlanadilar, ularning to'plamlari ovoskop yordamida tuxumni nazorat qilinganda (yoritilganda) dog'lar shaklida ko'rinadi. Mikroorganizmlar tuxumga po'chog'i orqali kirganida (mog'or zamburug'lari sporali uning yuzasida, limfalari uning ichida rivojlanadi). Ularning chiqargan fermentlari ta'sirida tuxumning qismlari o'ziga xos moddalar hosil qilib parchalaydi.

Pseudomonas turiga kiruvchi bakteriyalar qo'zqatadigan chirishda tuxum oqsili suyuqlanadi, loyqalanadi, uning ichidagi moddalar to'q yashil rangga kiradi. Tuxum oqsilini yashil rangga kirishi stafellokokkilar bilan zararlenganda ham kuzatilishi mumkin. Chirituvchi batsillalar (*Bac. subtilis*) ta'sirida tuxum sarig'i oqsil bilan aralashib ketadi va butun massa kulrang-sarg'ish tusga kiradi. Tuxumda *Proteus* nilgaris va boshqa chirituvchi bakteriyalar rivojlanganda, uning tarkibidagi moddalar qorayib, loyqalanadi va uning sarig'i va oqsili ammiak va vodorod sulfid gazlariga to'yinadi. *Clostridium peptericum*, *Cl. sporogenes* kabi qo'zg'atuvchilari tomonidan chaqiraladigan chirishda triptofan badbo'y hid chiqaruvchi vodorod sulfid, skatola va indol hosil qilib parchalaydi.

Tuxumning tez buzilishi uni saqlash sharoitlariga, havoning nisbiy namligiga, po'choqning holatiga va mikroflora tarkibiga boqliq. Tara va qadoqlangan materiallarni ahamiyati katta. Iflos, nam po'stloqli tuxum toza quruq tuxumga nisbatan tez buziladi.

Mog'or zamburug'lari avvalombor po'choq osti qavatida, havo kamerasiga yaqin joyda rivojlanadi, so'ngra po'choq osti qobig'ini parchalab oqsil tarkibiga o'tadi.

Tuxumni buzilishini *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus* turiga kiruvchi zamburug'lar va achitqilar *Torulopsis viricola* keltirib chiqaradi. Suvda suzuvchi qushlarda (ayniqsa, o'rdaklarda) ko'pincha salmonellalar ko'p uchraydi. Bunday tuxumlar savdo korxonalari tomonidan realizatsiya qilish uchun yaroqsizdir. Sil kasalligi bilan kasallangan tovuqlar tuxumi faqat sanoat korxonalari ehtiyojlari uchun foydalaniladi.

Saqlash uchun toza yuvilmagan tuxumlar qo'yiladi. Ularni faqat qatiq ifloslanganlarini yuvuvchi va dizenfeksiyalovchi preparatlar yordamida yuvishga ruxsat etiladi. Tuxumlarni saqlanish muddatlarini uzaytirish uchun inson uchun zararsiz bo'lgan oxaklash, mineral moy yoki antibiotik aralashtirilgan moylar ishlov berish tavsiya etiladi. Bunday tuxumlarning tarkibi xona haroratida 5 oygacha, sovuq xonalar sharoitida 1 yilgacha sterilligini saqlaydi.

Tuxumlarni sovuqxonalarda – 0,5°C dan to –2,5°C gacha kafolatli saqlash mumkin. Haroratning keskin o'zgarishi natijasida tuxum po'choqi namlanadi va unda mikroorganizmlarni ko'payishi kuzatiladi. Saqlash xonalarida sovuq haroratga qo'shimcha ravishda ularni ozonlash, CO₂ gazi ishtirokida saqlash yoki CO₂ va N gazlari aralashmasi ishtirokida saqlash tavsiya etiladi.

Tuxum mahsulotlariga melanj va tuxum kukuni kiradi. Melanj xom ashyo turiga qarab: tuxum oqsili va sariqining muzlatilgan aralashmasi, muzlatilgan tuxum oqsili, muzlatilgan tuxum sarig'i kabi turlari bo'lib, ular alohida alohida saqlanadi. Muzlatilgan tuxum mahsulotlariga stabilizatorlar – 5-50 % gacha shakar, 1-1,5 % gacha osh tuzi koogulyasiyani oldini olish uchun aralashtirish mumkin. Suvda suzuvchi parrandalarning tuxumlari oxaklangan va to'liq yetilgan bo'lmasa, melanij tayyorlash uchun ishlatilmaydi. Muzlatilgan tuxum mahsulotlari –12°C dan –18 °C haroratda 8-15 oygacha saqlanishi mumkin.

Melanij tayyorlash jarayonida unga ko'p miqdorda xavfli mikroorganizmlar: kokkilar, proteyalar, batsillalar, mog'or zamburug'lari va yuqumli ideksatsiyalar tushishi mumkin. Muzlatish va saqlash jarayonida mikroorganizmlarning bir qismi halok bo'ladi, ammo bir qismi tirik qolishi mumkin. Shuning uchun tuxum mahsulotlarida tegishli me'yoriy hujjatlar bilan birga mikroorganizmlar miqdori ham chegaralangandir. Masalan, OST-49197-83 bo'yicha ichak tayoqchasi bakteriyalari guruhiga kiruvchi tayoqchalar 0,1 gr.da, salmonellalar esa – 25,0 gr.mahsulot tarkibida umuman bo'lmasligi kerak.

Melanjdan tashqari tuxum massasini quritib, quritilgan tuxum kukuni olinadi. Tuxumning dastlabki mikrourug'lanishiga qarab, uning kukuniga har xil miqdorda mikrob tushishi mumkin. Ko'pchilik hollarda tuxum kukunining har 1 gr.da bir necha donadan 10000 tagacha mikrob hujayralari, ayniqsa, kokkilar va sporali tayoqchalar ko'p uchraydi.

To'g'ri saqlangan tuxum kukunlari juda uzoq muddat saqlanishi mumkin, chunki ularda namlik yetarli bo'lmaganligi uchun mikroblar ko'paya olmaydi, ammo uzoq vaqt yashovchanligini saqlay oladi.

Tuxum kukunining baholashning mikrobiologik me'yorlari kabi: 0,1 gr.mahsulotda ichak tayoqchasi guruhi bakteriyalari, 0,25 gr.da esa salmonellalarning uchrashiga yo'l qo'yilmaydi (GOST – 2858-82) mahsulotlarining bu ko'rsatgichlari o'zgarisa, ulardan faqat sanoatda foydalanishi mumkin.

14-MAVZU: GO'SHT VA BALIQ MIKROBIOLOGIYASI

Reja:

1. *Go'sht, kolbasalar va baliqlar mikroflorasi.*
2. *Yaqinda ishlov berilib sovutilgan go'sht mikroflorasi.*
3. *Go'sht va kolbasalarning buzilish turlari.*
4. *Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda tashqi muhit omillaridan foydalanish.*
5. *Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va tashishda sanitariya gigiyena qoidalari.*

Tayanch so'z va iboralar:

Tashqi muhit omillaridan foydalanish, go'sht mikroflorasi, baliqlar mikroflorasi, sovuq sterilizatsiya, kislotali bijg'ish

Insoniyatning ovqatlanishida go'sht va go'shtli oziq ovqatlar asosiy o'rinni egallaydi. Go'shtni iste'mol qilib inson yaxshi sog'lom yashashi uchun organizmni oqsilga bo'lgan ehtiyojini katta qismini qoplaydi. Go'sht bu juda nozik oziq-ovqat bo'lib, uni tayyorlashdan to iste'moligacha tinimsiz o'zgarishga uchrab turadi. Buning natijasida uning sifati yomonlashishi mumkin. Go'shtda quyidagi o'zgarishlar sodir bo'ladi: fizikaviy, kimyoviy, mikroorganizmlar fermentlari kechgan jarayonlar. Bular hammasi nafaqat salbiy ta'sir ko'rsatib qolmay, ma'lum vaqt o'tgach va tegishli bosqichdan boshlab ijobiy ta'sir ko'rsatishi ham mumkin. Faqat salbiy ta'siri ko'ngilsiz oqibatlariga olib keladi.

Shuning uchun go'sht tayyorlashda qo'yiladigan asosiy talab go'sht tarkibida mikroorganizmlarni minimal miqdorda bo'lishiga erishishdir. Mikroorganizmlar go'shtga tushgach esa uning ko'payishi va fermentativ faoliyatini kamaytirish zarur, yoki mikroorganizmlar hujayralari miqdorini yanada kamaytirish choralarini ko'rish zarur.

Ushbu barcha mikrobiologik qurilmalar texnologik jarayonlarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Shuning uchun har qaysi go'shtni qayta ishlash uslubi maxsus mikrobiologik xususiyatga ega bo'lib, ma'lum andozalar bilan chegaralangandir.

Go'shtda eng katta rolni bakteriyalar o'ynaydi, chunki ularning katta qismi proteolitik fermentlarga ega bo'lgani uchun oqsilni tezda eruvchan moddalarga parchalab o'zining oziqlanishi uchun foydalaniladi. Bakteriyalarning faoliyatida ta'sirida go'shtning chirishi sodir bo'ladi (oqsil molekulalarining chuqur parchalanishi). Go'sht sanoatida chirish aerob va anaerob sharoitlarda amalga oshadi, ko'pincha anaerob sharoitda kuzatiladi. Mikroorganizmlarni ko'payishini oldini olish va fermentativ aktivligini tugatishga faqatgina konservalash usuli bilan erishish mumkin. Go'shtni tuzlash, viyaleniya qilish past va yuqori haroratlardan foydalanish kabi bir necha ming yillardan buyon ma'lum bo'lgan usullar uni saqlanishda katta rol o'ynaydi. Yuqori va past haroratlarda saqlash, 100°C dan ortiq haroratda va 0°C dan past haroratda yaxshi natijalar olingandan so'ng sezilarli darajada kengaya boshladi.

So'nggi yillarda sovuq sterilizatsiya hamda ionlashtiruvchi nurlanishdan keng foydalanilmoqda. Turli xil uslublardan, jumladan, mahsulot sifati va mikroorganizmlarni yo'qotish uslublarini birgalikda qo'llash favqulodda muhim ahamiyatga ega, chunki

mikroblar sonini go'sht sifatiga ta'sir etmasdan kamaytirish mumkin emas. Go'shtga nisbatan go'sht mahsulotlari uzoq saqlanadi.

Go'sht mahsulotlarida ham doim mikroorganizmlar uchrab turadi.

Go'sht mahsulotlaridan bakteriya hujayralarining sonini me'yorini belgilash uchun mahsulotning turi va uni ishlab chiqarish uslubini nazarda tutish lozim. Barcha go'sht mahsulotlarida mikroblar ta'sirida oqsilni asta-sekin parchalanishi kuzatiladi, shuning uchun bunday mahsulotlar mikrobiologik parchalanishning ko'ngilsiz oqibatlari boshlanmasdan oldin iste'mol qilinishi zarur. Go'shtning mikroblar ta'siridan buzilishi eng keng tarqalgan buzilishdir. Uning fermentli (kislotali bijg'ish), fizik (ko'rish), kimyoviy (achchiq ta'm kelishi) kabi buzilishlari nisbatan kam uchraydi.

Steril go'sht olish mumkin emas. Asosiy texnologik maqsad, mikroorganizmlar miqdori eng kam bo'lgan go'sht va uning mahsulotlarini yetishtirishdir. Go'shtlarni maydalash paytida ko'pincha, ularga proteolitik, lipolitik fermentlar hosil qiluvchi bakteriyalar tushadi. Ammo boshlang'ich mikroflora hamma vaqt ham zararli bo'lmasdan, ularning orasida go'shtni qayta ishlashda qo'llaniladigan, foydali turlari ham mavjud. Go'shtni ishlab chiqaruvchi, qayta ishlovchi korxonaning sanitariya-gigiena holati qanchalik yuqori bo'lsa, foydali mikroorganizmlarning miqdori ham shunchalik ko'p bo'ladi. So'nggi yillarda foydali mikroorganizmlarni go'shtga qo'shiladigan qo'shimchalar va start kulturalar xossasini ko'paytirish usullari va yo'llari topilgan bo'lib, go'sht sanoatida qo'llanilmoqda.

Go'sht va go'sht mahsulotlari qat'iy va tegishli qonunlar asosida veterenariya va sog'liqni saqlash tashqilotlari tomonidan qat'iy nazorat qilinadi, chunki go'sht va go'sht mahsulotlari orqali odamlarga turli xil yuqumli kasalliklar qo'zqatuvchilari o'tishi va ovqatdan zaharlanishlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Go'sht, hayvonlarni so'yib, ularni nimtalab, qonsizlantirib olinadigan mahsulotdir. Tayyorlangan go'shtni mikroorganizmlar tushishidan saqlashning profilaktik choralari texnologik yo'riqnomalar asosida ishlab chiqilgan. Go'shtni maxsus tadbirlarsiz qisqa vaqt davomida saqlash mumkin, masalan, sovutish – ammo bu fakt 1 kun davom etadi. Uning sifatini o'zgarishi juda tez ketadi. Bu o'zgarishlar mikroorganizmlarni bo'linishi bilan bog'liqdir. Go'shtda mikroblar sonining ortishi ularning fermentativ faolligini kuchaytiradi. Mikroblar go'shtdagi moddalardan o'z maqsadlari yo'lida foydalanish uchun, avval uni o'zlari singdira oladigan darajadagi molekulalar holatigacha parchalashlari kerak. Buning uchun bakteriyalar hujayralari go'shtga ekzofermentlar ajratadilar va ular go'shtda tegishli o'zgarishlarni keltirib chiqaradilar. Mikroblar avval uglevodni, so'ngra oqsillarni va yog'larni parchalaydilar.

Uglevodlar go'shtda glikogenlar ko'rinishida bo'lib, asosan monosaxaridlarga parchalanadilar, ayrim hollarda disaxaridlarga parchalanadi – shu holda bakteriyalar tomonidan glikolitik yo'l bilan pirouzum kislotasi, keyinroq oksidlash yordamida uchkarbon kislotalar sikliga (krebs sikli) o'tkaziladi. Pirouzum kislotasidan tashqari atsetaldegid, shavelsirka kislotasi, shavel yantar, ketoglutar, yantar, limon va sut kislotalari hosil bo'ladi. Bu birikmalarni bir qismi go'shtga ajraladi. Go'sht uglevodlarini parchalovchi quyidagi mikroorganizmlar Micrococcus, Starnylococcus, Bacillus, Clostridium rodlariga mansubdir.

Oqsil poli, tri va di peptidlar va aminokislotalargacha gidrolizlanadi, ular esa o'z navbatida dezaminlanishi va dekarboksillanish usullari yordamida parchalanadi. Bu jarayonlarda ko'p miqdorda chirish jarayonini mahsuloti bo'lgan aminlar va qo'lansa hid chiqaruvchi moddalar hosil qiladi. Ayniqsa, tarkibida oltingugurt bo'lgan aminokislotalar parchalanganda, serovodorod hosil bo'ladi, u esa kam miqdorda chelachina hidini beradi. Bundan tashqari metil merkaptan, etilmerkaptan, dimetilsulfid hosil bo'ladi. Chirishni tipik mahsulotlari sifatida ammiak, vodorod sulfid, aminlar, aldegidlar, merkaptanlar, uchuvchi yoq kislotalari, spirt va metan hosil bo'ladi. Chirishning oxirgi bosqichlarida fenol, krezol, indol, skatol, suv, vodorod va kumir kislotasi hosil bo'ladi. Leptik ko'rsatkichlari xali namoyon bo'lmagan paytda hosil bo'ladilar. Shu nuqtai nazardan go'shtning chirishini oshlanishini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Go'shtni chirishida ishtirok etadigan barcha mikroorganizmlarni oqsilni parchalanishiga qarab 2 guruhga ajratish mumkin: birinchi guruh ferment sistemasiga ega bo'lib, oqsil malekulasiga to'liq ta'sir qiluvchi mikroorganizmlar bo'lib, ularga bakteriyalar kiradi. Bu bakteriyalar aerob oqsilni oxirgi mahsulotlariga aerob sharoitlarda parchalaydi. Ikkinchi guruhga aktivligini oqsil parchalanishini faqat ma'lum bosqichlarda namoyon qiladigan bakteriyalar kiradi. Ularga ko'pincha oqsillar parchalanishini peptonlar hosil bo'lish bosqichida ishtirok etuvchi Eshericha rodining ko'pchilik Proteus, Clostridium, Bacillus rodiga kiruvchi hamda Pseudomonas lar kiradi. Barcha boshqa organizmlarni kam xavfli mikroorganizmlarga kiritish mumkin, ammo go'shtni chirish jarayonidagi ularning roliga yetarli baho bermaslik katta iqtisodiy zarar etkazishi mumkin.

Xulosa qilib shuni aytish joizki, go'shtdagi: asosiy talablar zararli mikroorganizmlar va mikroblar sonini kamaytirish yoki bakteriyalar miqdorini minimalligini ta'minlashdan iboratdir. Bu go'shtni so'yish jarayonidan boshlanadigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Go'sht bilan ishlovchi mutaxassislar oldida doimo quyidagi masalalar turishi lozim:

- 1) Bunda qanday miqdorda mikroblar bo'lishiga ruxsat etiladi.
- 2) qanday mikroblarni yo'q qilishni hisobga olmaslik mumkin emas.
- 3) qanday mikroblarni bo'lishiga yo'l qo'yiladi.
- 4) Go'shtning yuqori qismida 1 gr. Yoki 1 sm² da qancha mikroblar bo'lishi kerak.

1) Odam organizmi uchun quyidagi patogenlar bo'lmasligi kerak, salmonelalar Bac/ anthracis va Cl/botuliumum, mikotoksinlar hosil qiluvchi mog'or zamburug'lari shtamlari.

2) Mikroblarning yo'q qilib bo'lmaydigan turlari juda ko'p Protens, Bacillus, clostridium. Bularning soni go'shtdagi miqdori chegaralangan bo'lishi kerak.

3) Go'shtda bo'lishi mumkin bo'lgan mikroblarga laktobatsillalar kiradi. Ba'zan ular go'shtda bijg'ishni chaqiradi. Go'shtdagi laktobatsillalar go'shtning fermentlar ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi. Ammo laktobatsillalar sovutilgan go'shtni qadoqlashda ijobiy rol o'ynaydi, tuzlangan go'sht xom dudlangan kolbasalarda, go'sht mahsulotlari ishlab chiqarishda vakumli qadoqlashda mikroflorani mo'tadillashtiruvchi rolini o'ynaydi. Suning uchun go'shtni qayta ishlashda laktobatsillalar ham mavjudligi foydali hisoblanadi.

4) 1 gr yoki 1 sm² go'shtning yuzasida mikroblar sonini eng kam miqdori quyidagicha bo'lishi kerak: 1 g da 100 ta hujayra, 10³ ta 1 sm²da, 100 ta hujayra.

Go'sht mahsulotlarini va go'sht buzilishini qisqagina ko'rib chiqamiz.

Yangi go'sht mikrobiologiyasi. Mikrobiologik profilaktika tadbirlari hayvon hayotligidan boshlanib va so'yishgacha bo'lgan tashish davrini o'z ichiga oladi. Go'sht etishtirishda ularning mikroorganizmlar bilan uruqlanishining 2 xil usuli mavjud: hayvonning o'zidan – endogen mikroflora, ikkilamchi ekzogen mikroflora esa go'shtga hayvonni so'yishdan keyin uni nimtalarga bo'lishda tushadi. Hayvon to'g'ri boqilganda endogen mikroflorasi kam bo'ladi. Agar hayvon so'yilishidan oldin "tinch" tursa, tashishdagi bezovtaliklardan keyin dam oldirilsa, go'shtdagi bakteriyalar soni kamayadi. Dastlabki mikroblar tarkibini baholashda go'shtda mavjud bo'gan endogen mikroorganizmlarni hisobga olish kerak. Ularning xavfliligi ular go'shtning barcha qismlarida joylashgan va unda yashashiga moslashgan va so'yilgandan keyin faolligi yanada oshadi. Shuning uchun quyidagi tadbirlar o'tkazish zarurdir.

- tashishda ro'y beradigan hayvonlarning bezovtaligini yo'qotish.
- hayvonlarni so'yishdan oldin dam oldirish.
- so'yish joyigacha bo'lgan masofani qisqartirish.
- hayvonlarning so'yishdan oldin dushda yuvish.
- terini zararlanishdan asrash.

So'yishdan keyin hosil bo'lgan mikroflora batsillalar, klostiridiy va Proteus Eschenichia va grammanfiy tayoqchasimon bakteriyalar, ichakdan kelib tushgan sharsimon bakteriyalar esa hayvonning terisi yoki juni orqali tushishi mumkin. Ikkilamchi urug'lanish esa quyidagi operatsiyalarda sodir bo'ladi: terini shilish, bo'lish, nimtalash va go'shtni oxirgi qayta ishlash muhitida (korxonada, jihozlarda asbob-uskunada, insonda).

Mikroblarning eng katta manbai bo'lib, hayvon so'yiladigan yerning iflos poli hisoblanadi, ikkilamchi asosiy manbaa go'shtni ikkilamchi urug'lanishi oshqozon ichak trakti, uni noto'g'ri davolash natijasida mikroblar oshqozon va chiqindilardan tushadi va go'shtga o'tadi.

Yangi go'shtda mikroorganizmlarning deyarli barcha guruhlari uchraydi: Alkaligenes, Micrococcus, Streptococcus, Enterobacter, Pseudomonas va hokazo. Go'sht mikrobiologiyasi ba'zi mutaxassislarining fikrlariga ko'ra, bu bakteriyalar yangi go'shtning tabiiy mikroflorasi bo'lib hisoblanadi. Ular soni sanitariya – gigiena sharoitlariga bog'liklik, hayvon gigienasi, yil fasliga, so'yish korxonasining havo namligi va haroratiga bog'liq. Yangi go'shtning sifati va to'yimlilik undagi mikroorganizmlar turi va sonini aniq bilinsa, u holda go'shtni saqlash muddati davomiyligini oldindan aytish mumkin.

Yangi go'shtning dastlabki mikrourug'lanishga bog'lik holda saqlash muddati.

1 sm² dan mikroblar soni	Saqlash muddati buzilish belgilarsiz soat
43	18
270	16
2,2 x 10 ³	11
17,3 x 10 ³	10
40 x 10 ³	8

Yangi Zelandiya, Avstraliya kabi go'sht eksport qiluvchi davlatlarda qat'iy gigienaga rioya qilish va mikroorganizmlar sonini kamaytirish hisobiga go'shtni saqlash muddatini uzaytirishga erishilgan. Go'shtning yuqori qismiga tushgan barcha turdagi mikroblar uchun go'shtning yetilish jarayonlarining ahamiyati katta.

Go'shtdagi rN muhitning 7,0 dan 5,6-6,2 tushib qolishi go'shtdagi mikroblar uchun noqulay bo'lib, ularning o'sishi va fermentativ aktivligini sekinlashtiradi. Mikroblarning bir qismi go'shtni yetilish jarayonida o'ladi. So'yishdan keyingi qotish jarayonlarida mikrobiologik jarayonlar amalga oshmaydi. Ular faqat rNning ortishi bilan yoki qotishi tugagandan so'ng boshlanadi. Go'shtni shiraliligi, nafasligi, hidi va ta'mi yangi go'shtning dastlabki mikrourug'langanligiga bog'liq. Ularni miqdori qancha kam bo'lsa yuqori sifatli go'sht olish iqtisodiy samaradorligi imkoniyati shuncha yuqori bo'ladi.

Sovutilgan go'sht mikrobiologiyasi. Sovutish—bu go'shtni qisqa vaqt saqlash uchun tayyorlanadi (3 haftagacha). Sovutish T 4^odan 0^oC gacha sodir bo'ladi. Keyingi yillarda sovutish usullari oshdi, go'shtni tezda sovutish, usullari quyidagicha bajariladi.

Sovutilgan go'shtda ham yetilish jarayoni amalga oshadi. Past haroratda mikroorganizmlarning fermentativ aktivligi va o'sish jarayoni sekinlashadi. Harorat pasayishi faqatgina mikroorganizmlarga ta'sir qiladi: termofillar qisman o'ladi, psixrofilklar ancha chidamlidir. Mezofil mikroorganizmlarning bir qismi o'ladi, katta qismini o'sish jarayoni sekinlashadi yoki to'xtaydi va go'shtda anabiotik holatda qoladi. Go'sht mezofillariga quyidagilar kiradi: ko'pgina bakteriyalar Enterobacteriaceae oilasining batsilla va klostridiylar ham kiradi.

Tezda sovutish katta ahamiyatga ega, shuni yodda tutish kerakki, sovutish orqali mikroorganizmlarni arzimagan miqdorini qisqarishiga erishish mumkin.

Psixrofil mikroorganizmlarini sovutilgan go'shtda rivojlanishi to'xtamaydi, ularning o'sishi esa chegaralangan bo'lsada, go'shtning (tushi) alohida qismlarida tarqaladigan zamburug'lar va achitqilarni rivojlanishini oldini olishga yetarli darajadadir. Shuning uchun sovutilgan go'shtning ustki qatlamida turli guruhlariga kiruvchi mikroorganizmlar bo'lishi mumkin: ko'p hollarda *Pseudomonas* uchraydi. *Pseudomonas* lardan tashqari ko'p hollarda boshqa go'shtlarda *Ps.fluorescens*, *Ps. aeruginosa* uchrashi mumkin. Ular bakteriya ko'payishini oldini oluvchi va o'ldiruvchi bakteritsidlar hosil qilish qobiliyatiga ega. Bakteritsidlar ta'siriga sezgir bo'lganlar quyidagilardir: *Str.aureus*, *PrVulgaris*, *Ash.viscosus*, *Bas. slubtilis*, *Zactobac. casei*, *Lbacidornilus*. Aniqlanishicha, *Pseudomonas* va *Ashromobacter* rodiga mansub bakteriyalar 14 kun saqlangan sovutilgan go'shtdagi umumiy bakteriyalarning 84% ni tashqil etadi. Buzilgan sovutilgan go'shtda hamma bakteriyalar ichidan 90% *Pseudomonas* turiga mansublari egallagan bo'lib, ular proteazalar hosil qiladi, sekin, ammo go'sht oqsilini parchalaydilar. Sovutilgan go'shtning uzoq saqlanishi shu guruh mikroblari miqdoriga bog'liqdir. Boshqa psixrofillar: *Aeromonas*, *Streptococcus*, *Starnylococcus*, *lactobacillus*.

Sovutishga mo'ljallangan go'shtda oz miqdorda mikroorganizmlar bo'lishi maqsadga muvofiq bo'lib, sovutish xonalarida psixrofil mikroorganizmlar soni iloji boricha kam miqdorda bo'lishiga erishish kerak. Yangi so'yilgan go'shtga qaraganda sovutilgan go'shtda mikroorganizmlar tezroq ko'payadi. Ko'payish esa go'shtning mikrourug'lanishiga bog'liqdir. Dastlabki urug'lanish kam bo'lganda mikroblarni

rivojlanishi 3-5 kunda yoki undan kechroq kuzatiladi. Dastlabki kuchli urug'lanishda mikroblarning rivojlanish jarayoni birinchi kundan, ba'zan esa birinchi soatdanoq boshlanadi. Sovutilgan go'shtni saqlashda sovutish haroratini diapozoni hal qiluvchi omillardan biridir. Haroratni optimumdan 1°C ga o'zgarishi mikroblarni jadal ko'payishiga, mikroblar faoliyatini tezlashishiga va saqlash muddatlarini qisqarishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun sovutilgan go'sht haroratini 0°C atrofida bo'lishi lozim.

Sovutilgan go'shtni saqlash muddatini haroratga boqliqligi.

Saqlash harorati °C	0-1	1	2	4	6
Saqlash muddati Kunlarda	13	11	9	5	4

Sovutilgan go'shtda psixrofil mikroorganizmlarni ko'payishi, unda turli boshqa mikroorganizmlarni ko'payishiga va go'shtning organoleptik xususiyatini o'zgarishiga olib keladi. Organoleptik o'zgarish paydo bo'lishi va uning salmog'i bir qancha omillarga bog'liqdir (harorat, havoning nisbiy namligi). Avval go'sht sifati buziladi va parchalanishining belgilari paydo bo'ladi. Mikroorganizmlarni ko'payishini go'shtni ushlab ko'rilganda ustki qatlami shilimshiq bo'lib qolishidan bilish mumkin. Bu holda 1 sm² go'sht yuzasida 10 dan 30x10⁷ ta bakteriyalar hujayrasi uchraydi. 1 sm²da 20-30 . 10⁶ dona hujayra bo'lsa, o'ta xavfli deb hisoblanadi. Bakteriyalar hujayralarining soni 1 sm² yuzada 1x10⁹ bo'lsa go'shtning ustki qismini qalin shilimshiq parda qoplab, yopishqoq bo'lib qoladi. Shilimshiq ostidagi go'sht hidi, ta'mi o'zgargani uchun ko'p hollarda bu go'sht iste'molga yaroqsiz deb hisoblanadi. Sovutilgan go'shtni saqlash muddati jadvalda keltirilgan.

Sovutilgan go'shtni saqlash muddatlari.

Go'sht	Harorat °C	Havoning nisbiy namligi %	Saqlash muddatlari
Mol go'shti	T1dan-1gacha	85-90	3 haftagacha
buzoq go'shti	T1,5 – 0	90	4-5
bu'zoq go'shti	T1,5	90	3
qo'y go'shti	T – 0	90-95	1,5-2
cho'chka go'shti	T1 – 0	80-95	1-2

Agar go'shtlarni saqlash rejimi o'zgarsa, uning saqlash muddati ham kamayadi.

Saqlash muddatini kombinatsiyalangan usullar yordamida uzaytirish mumkin. Gazli muhitlarda ozon, CO₂ yoki azotlar ishtirokida saqlash mumkin. Ayrim mamlakatlarda antibiotiklar va ultrabinafsha nurlardan foydalaniladi. Ionlashtiruvchi nurlardan foydalanish keng o'rganilmoqda.

Sovutilgan go'shtni sifatli saqlash uchun quyidagi talablarga amal qilish lozim:

- go'sht ishlab chiqarishda uni dastlabki mikrourug'lanishini oldini olish;
- sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilish;
- muzxonalarda asosiy e'tiborni psixrofil bakteriyalarni kamaytirishga qaratish va uni yuvib dezinfeksiyalash;

- go'shtlarni tezda sovutilishini ta'minlash, ayniqsa, nimtalangan go'shtni tezda sovutish;
- muzxonalarda havo harorati va havoning nisbiy namligi parametrlariga qat'iy rioya qilish.
- go'shtni saqlashning barcha bosqichlarida saqlash gigienasi qoidalariga qattiq rioya qilish lozimdir.

Muzlatilgan go'sht mikrobiologiyasi. Muzlatilgan go'sht uzoq saqlash uchun tayyorlangan yangi go'shtdir. Haroratning pasayishidan fermentlar hosil bo'lishi va mikroorganizmlarning rivojlanishi sekinlashadi, -10°C da esa faqat ayrim turdagi mog'or zamburug'lari rivojlana oladi. Shuning uchun go'shtni uzoq saqlash uchun haroratni -18°C dan pastda ushlash zarurdir. Ammo bunday sharoitda go'shtning sifati buziladi. Go'shtni butun tanalar holida (qo'y, echki, bo'zoqlarni) yarim nimtalangan (cho'chqa), to'rt bo'lakka bo'lingan (yirik qoramollar) holda saqlanadi. Go'shtni muzlatishni turli usullari mavjudligiga qaramay so'nggi yillarda uni hayvonlar so'yilishi bilanoq darhol muzlatish usullaridan foydalanilmoqda.

Muzlatishda harorat katta o'rin to'tadi: sovuq haroratda go'sht tarkibidagi suv va mikroblar tarkibidagi suv muzlaydi. Hujayralardagi suvning -1°C haroratda 18,6%; $-2,5^{\circ}\text{C}$ da esa 63,5%; -10°C da 83,7%; -20°C da 89,4 % muzlaydi. Muz kristali holatidagi suv mikroblar rivojlanishida to'sqinlik qiladi, ularning bir qismi o'ladi, ba'zi turlari esa anabiotik holatlarga o'tadi. o'layotgan mikroorganizmlar soni muzlatish tezligini o'zgarishiga bog'liq. Sekin asta sovutilganda mikroorganizmlar ma'lum miqdorda rivojlanib turadi, keyin halok bo'la boshlaydi. Tez sovutishda bakteriyalar, sekin sovutishga nisbatan kam halok bo'ladi.

Saqlash jarayonida go'sht mikroflorasi o'zgaradi, ba'zi mikroblar halok bo'ladi, ba'zi mikroblarning soni o'sadi. Go'shtni -18°C , 90-95 % namlikda saqlashda psixrofil mikroorganizmlar soni kamayadi, chunki go'shtning yuza qismi quriy boshlaydi va "quruq qatlam" hosil bo'ladi, bu hol mikroorganizmlarni rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Shuni inobatga olish kerakki, bunda go'shtni sifati qisman buziladi. Ko'rsatilgan harorat va namliklarni amalda muzlatgichlarda doimo saqlab turish qiyin: bu ko'rsatgichlar kamera eshiklari ochilganda, ularni ichkaridan tashilganda, texnik nosozliklarda o'zgarishi mumkin. Amaliyotda mikroorganizmlarni asta-sekin miqdorini ko'payib borishi kuzatiladi. Texnik nosozliklar ham harorat o'zgarishiga olib keladi. Sovutish kameralaridagi harorat $-2,5^{\circ}\text{C}$ dan -10°C da ko'proq mog'or zamburug'lari ko'payadi, -4°C dan -10°C gacha bo'lgan haroratda achitqi va moqor zamburug'larini aralash mikroflorasi ko'payadi. Mikroblarning konsentratsiyasida 1 sm^2 yuzada 1.10^6 ga yetganda bakteriologik shilimshiq hosil bo'ladi.

Ularning turi: 57 turi *Penicillium* rodiga, 34 turi *Aspergillus* rodiga kiradi. Turli xil kimyoviy tarkibga ega 100 dan ortiq mikotoksinlar ma'lum. *Aspergillus* zamburug'larining 10-80% ni toksin hosil qiladigan *AspergillusFlsvus* zamburug'i zimmasiga tushadi. Aflotoksinni *Aspergillusflavulink* va *Asp.parasiticus* zamburug'lari hosil qiladi. Toksinlar faqatgina mog'or zamburug'larining ma'lum sharoitlarida rivojlanishidan hosil bo'ladi, shuning uchun muzlatilgan go'shtda zamburug'lar uchrasa unda mikotoksin bo'lishi mumkin. Mikotoksin muzlagan go'shtdan olingan go'sht mahsulotlariga ham tushishi

mumkin, ayniqsa, xavflisi xom go'shtdan olingan go'sht mahsulotlaridir. Asp. Flavus zamburug'lari tuzlangan go'shtlarda ham uchraydi, shuning uchun aflotoksinlar yangi tuzlangan go'shtda ham bo'lishi ehtimoldan holi emas. Xom go'shtdan olingan mahsulotlardagi hosil bo'ladigan aflotoksinlarga ta'sir qiluvchi turli yillar mavjud bo'lib, haligacha ularni yetarlicha o'rganilmagan va aniq xulosalar hozircha yo'q. Bir narsa ma'lumki, deyarli barcha mikotosinlar yuqori haroratga chidamli bo'lib, issiqlik ishlovidan keyin ham bunday go'shtni iste'mol qilish ta'qiqlanadi. Mikotoksinlar ko'pgina davlat olimlari tomonidan o'rganilayotir. Odamlarni mikotoksikoz kasalliklariga uchramasliklari uchun kurash faqat go'shtni saqlashda zamburug'lar rivolanishiga yo'l qo'ymaydigan profilaktik choralarni o'z ichiga oladi.

Muzlatilgan go'shtning mikroblil buzilish turlari: agar go'sht to'g'ri muzlatilsa, unda mikroblil buzilish ikkinchi darajali o'rin tutadi, birinchi o'rinda esa fizik va kimyoviy jarayonlar egallaydi. Go'shtni mikroblil buzilishi go'shtni to'g'ri muzlatish qoidalariga to'la rioya qilmaslikdan kelib chiqadi. -18°C da saqlanadigan muzlatilgan go'shtni mikroblil buzilishini bir necha turlari bo'ladi.

Mog'orlanish – go'shtning yuzasida mog'or zamburug'lari rivojlanadi, ular go'shtni ayrim yoki hamma joyini qurshab oladi. Ko'p hollarda bunday mog'orlangan go'shtda badbo'y hid va maza hosil qiladi, u go'shtning buzilish darajasiga bog'liqdir. Go'sht rangi qoramtir tusga kiradi. Mog'orlarning paydo bo'lishi go'sht saqlash t° ini buzilishidandir.

Shilliqlanish–go'shtning yuqori qismi shilliq qatlam bilan qoplanib, ular bir necha mm, gacha o'sadi. Shiliq–achitqilardan, mikrokokkilardan, grammanfiy bo'yalmaydigan bakteriyalar hujayralaridan iboratdir.

Go'sht xuddi efirga o'xshash yoki pishloqqa o'xshash hid chiqaradi. Achitqilar rivojlanishidan eski yoki achchiq hid paydo bo'ladi.

Yopishqoq yuzali buzilishda – muzlagan go'shtning yuzasi yopishqoq namlik hosil qiladi, ammo shilliq bo'lmasligi ham mumkin. Ko'p hollarda go'sht yuqorisi cho'ziluvchan bo'lib, unda grammusbat tayloqlar soni ko'payadi. Mikrobiologik nuqtai nazardan qaraganda muzlatilgan go'shtning yopishqoq yuzali buzilishini xavfli deb hisoblash mumkin. Muzlatilgan go'shtning yuzasini buzilishi-muzlatilgan go'shtda grammanfiy bo'yalmaydigan va grammusbat bo'yaladigan bakteriyalar bo'lishi mumkin, ular ba'zida mikroblarni aralash turlaridan iborat bo'lsa, ba'zan monokulturadan iborat bo'ladi. Bakteriya miqdori turlicha bo'lishi mumkin. Bunda chirish kabi hid chiqadi. Chirishning sabablari quyidagilardir: muzlatishdan oldin mikroorganizmlarning ko'payib ketishi va natijada ko'plab fermentlar hosil bo'lishi, muzlatish uzilib qolishi (go'shtni noto'g'ri tashishda sovutish uskunalari buzilishi), go'shtni noto'g'ri muzdan tushirish (ko'p vaqt yuqori haroratda va havo namligida rioya etilmagan holda saqlash), sovutgichlar kameralari ifloslanish natijasida ko'p miqdorda psixrofil bakteriyalar ko'payishi kabilardir.

Muzlatilgan go'shtda buzilishni to'xtatishni chora-tadbirlari: muzlatilgan go'shtni buzilmasligi uchun uni -18°C atrofida yoki pastroq haroratda saqlashni to'g'ri yo'lga quyish kerak. Go'shtlarni tashish qisqa muddatga t° ni -15°C da ushlab turishga ruxsat beriladi (2-3 soatga). Havoning nisbiy namligi 90 % bo'lishi kerak. Korxonalarda go'shtni havo orqali ifloslanishiga yo'l qo'ymaslik zarur, sovutgich kameralari devorlari va

pollariga sanitariya ishlovi berish kerak. Muzlatilgan go'shtni to'g'ri saqlash qoidalariga rioya qilinsa, uni uzoq vaqt saqlash mumkin.

Muzlatilgan go'shtni saqlashni maksimal davomiyligi (oylarda)

Muzlatilgan go'sht	Saqlash harorati	
	-18°C	-12°C
Mol go'shti	10-12	-
muzl. mol go'shti	15	-
quy go'shti	10	6
buzoq go'shti	5-6	4
cho'chka go'shti	6-9	2-3
muzl. cho'chqa go'shti	12	-

Go'sht mahsulotlari mikrobiologiyasi. Go'shtni savdo tarmoqlari orqali maydalab haridorlarga yetkazilsa, u tovar deb hisoblanadi. Tovlar go'sht mikrobiologik jihatdan boshqa go'shtlardan farq qiladi. Muzlatilgan go'sht savdo korxonalariga to'liq etilgan holda yuboriladi. Bunda uning rN orta boradi, masalan, oshxona go'shtining pH 6,0-6,2 yetadi.

Sotuvda go'shtni mayda bo'laklarga bo'linadi, uning yuzasi sezilarli kattalashadi, kesilgan yuzada esa namlik ortadi. Natijada go'shtda mikroorganizmlar rivojlanib, go'sht juda tez sifatini yo'qotadi, mahsulotni ko'rinishi buziladi, tiniqligi va konsentratsiyasi o'zgaradi. Bunga go'shtning mikroblil buzilishi qo'shiladi. Sotuvda go'shtning to'g'ri saqlash uchun, quyidagi talablarga rioya etish zarur:

- 5°C dan yuqori haroratda sotuvdagi go'sht oz vaqt davomida turishi zarur, muzlatgich kameralaridan go'sht cheklangan miqdorda olinishini ta'minlash;
- go'sht past haroratda sovutilgan prilavkalarda saqlanishi kerak;
- havo namligi go'sht magazinlari savdo zalida iloji boricha pastroq bo'lishi kerak, bu go'shtni tashqi ko'rinishini o'zgartirsa ham;
- sanitariya xizmatiga va tozalikka qat'iy e'tibor berish, savdo zalida go'shtni minimum urug'lanishiga e'tibor berish kerak; go'sht talab darajasida qadoqlangan holda sotilishi kerak;
- prilavkalarda yuqori malakali xodimlar bo'lishi kerak.

Go'shtni buzilish turlari. Chirish ichki va tashqiga bo'lishi mumkin. Ichki chirish anaerob va fakultativ anaeroblar chaqiradi. Bu asosan Proteus bakteriyalari guruhlariga ya'ni dastlabki bakteriya guruhiga kiradi. Ichki chirish go'shtning ichki qismini sekin sovushi oqibatidan kelib chiqadi. Go'sht bo'rtib shilimshiq konsistensiyaga ega bo'ladi. Bog'lovchi to'qimalar zangori yashil rangga kiradi, qo'llansa hid chiqaradi. Chirishning bu turi bog'lovchi to'qimalar va shilliq qon tomirlari ko'p go'shtlarda uchraydi. Bu turdagi chirish asosan katta kesilgan go'shtlarda ularni ichki qismlarida sekin asta rivojlanadi. Ichki chirishni anaerob chirish deb ham ataladi.

Go'sht yuza chirishi. Chirishning bunday turi ko'p uchraydi, mikroblarning aralash turlari keltirib chiqaradi. Yuza chirishini quyidagilar keltirib chiqaradi: kokklar, Escherichia, Enterobacter, Proteus, batsillalar.

Dog'lanish hosil bo'lishi. Go'sht yuzasi achitqi va mikrokokklardan iborat dog'lar bilan qoplanadi. Go'shtning qurigan qismlarida oq kukunsimon dog'lar uchraydi. Achitqilar rivojlanganda go'shtdan meva ta'mi va hidi keladi.

Mog'orlanish – go'sht yuzasining mog'orlanishida mog'or zamburug'lari alohida to'plamlar hosil qilib o'sadi va har xil rangga bo'yaladi: oq, kulrang, moviy, zangor, qora va hokazo. Zamburug'larning quyidagi rodlari o'sadi: Peniciliun, aspergillus, mucor. Go'shtdan chirik hidi chiqadi. Mog'or zamburug'lari go'shtning quruq qismlarini zararlaydi.

Go'sht yuzasi rangini o'zgarishi. Go'sht yuzasida har xil rangda dog'lar paydo bo'lishi, uning sababi turli bakteriyalarning to'plamlarini rivojlanishidir. Buni bakteriyalarda qizil rangli Serratiamarcescens, havo ranglisi – Pseudomonas, sariq ranglisi – Flayus va sarsinalar, sarg'ish-qizil Micrococcusroscus va boshqalardir.

Go'sht yuzasini toblanishi. Bunday buzilish turi fosforlash xususiyatiga ega bo'lgan bakteriyalarni chaqiradi. Go'shtni qorong'uda saqlashda uni yorug' nur chiqarishi kuzatiladi. Bunda go'shtni konturlari aniq ko'rinadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini do'konlarda qabul qilish va saqlash bo'yicha asosiy sanitariya talablari. Muzlatilgan go'sht sifati ularga qo'yiladigan amaldagi davlat andozalari va texnik shartlariga mos kelishi kerak. Tegishli tarzda rasmiylashtirilmagan, veterinariya ko'riklaridan o'tmagan, muhrlanmagan mahsulotlar qabul qilinmaydi. Go'shtni saqlanishi va realizatsiyasi sovetlash uskuna va jihozlari bo'lgan (sovetgich, tabiiy mo'z) savdo korxonalarida amalga oshiriladi. Go'shtni saqlash omborlarda va bevosita savdo shaxobchalarida (prilavka, vitrinalarda) ham amalga oshirilishi shart.

Do'konlarda go'shtlarni saqlash muddatlari.

Go'sht	Saqlash harorati °C		
	0°C dan past	0°C-6°C gacha	8°C dan past
Muzlatilgan yaxlit go'sht	5 kun	72 soat	48 soat
Muzlatilgan qadoqlangan go'sht	2 kun	24 soat	12 soat
Sovutilgan yaxlit go'sht	-	72 soat	48 soat
Sovutilgan qadoqlangan go'sht	-	36 soat	24 soat

Baliq mikrobiologiyasi. Baliq va uning mahsulotlari, boshqa baliqdan tashqari gidrobiontlar va ulardan olinadigan mahsulotlar kundalik, parhez va shifobaxsh oziq-ovqat mahsulotlari sifatidagi qiymati oqsillar, yengil eruvchi yog'lar, vitaminlar, yod. Sa, R, va boshqa mineral birikmalarning barchasi bilan belgilanadi. Bu birikmalarning barchasi mikroorganizmlar uchun eng yaxshi ozuqa muhiti hisoblanadi, shunga ko'ra baliq va undan tayyorlangan mahsulotlar. yirik qoramollar go'shtiga nisbatan saqlashga chidamlidir. Baliqlarni saqlashning turli usullarining mavjudligining mohiyati ham

shundadir. Ko'pchilik baliqlar butun holida saqlanadi va ularning ichaklarida, jabralarida juda ko'plab mikroblar mavjuddir. Baliq tutilgandan keyin bo'g'ilib o'ladi, jabralarni esa qon bilan to'lishi mikroblar uchun qulay ozuqa muhitini yaratadi. Baliq sirtini qoplagan shilliq qavat ham yaxshi ozuqa muhiti bo'lib, ko'plab miqdorda mikroorganizmlar tushadi. Shilliqning asosiy komponenti glyukoprotein (mutsin) oqsili bo'lib, undan tashqari shilliqda erkin aminokislotalar ham ko'p uchraydi.

Baliq go'shtida biriktiruvchi to'qimalar kam bo'lganligi uchun issiq qonli hayvonlar go'shtiga nisbatan ancha yumshoq konsistensiyaga egadir va bu mikroblarni baliq tanasida tez tarqalishiga qulay sharoit yaratadi. Yangi tutilgan baliq sirtidagi mikroorganizmlar soni va ularning sifat tarkibi baliqning zoti, suv havzasining tabiati va ifloslanganlik darajasi, ovlash mavsumi, ovlanayotgan hududlarning jug'rofiyasi uning, ovlash texnikasi kabi omillarga bog'liq bo'ladi.

Yangi tutilgan baliqlar sirtidagi 1 sm² yuzada 1×10^2 - 1×10^4 gacha mikrob hujayralari uchraydi. Bularda odatda suvda yashovchi mikroorganizmlar – anaeroblar, sporasizlar, Pseudomonas, Alcaligenes, Acinetobacter, Flavobacterium turlariga kiruvchi grammanfiy (bo'yalmaydigan) tayoqchalar, mikrokokkilar, koreneform bakteriyalar, ba'zan spora hosil qiluvchi bakteriyalar, achitqilar va aktinomitsitlar uchraydi.

Ifloslangan suv havzalaridan tutilgan baliqlarda ichak tayoqchalari, proteyalar, ba'zan salmonella va enterokokkilar uchraydi. Mikroorganizmlarning eng ko'p miqdori baliqlarning jabralarda va ichaklarida uchraydi.

1 gr.-jonsizlangan baliqning ichaklarida 10^5 - 10^8 hujayralar uchrab, ular orasida chirituvchi, spora hosil qiluvchi, anaeroblar, Clostridiumsporogenes, cl.putrificum ovqatdan zaharlanishni keltirib chiqaruvchilar– Cl. Perfringens, Bac.cereus, Starn.aureus, Cl.botilium(ayniqsa, oster balig'i ichagida) uchraydi. Dengiz baliqlarida gallofil vibrioni Vibrioparanacmolyticus uchrab, u toksikoinfeksiyalar kabi ovqatdan zaharlanishni qo'zg'otadi. Bu vibriion ko'p hollarda yapon dengizidan tutilgan baliqlarda kamroq Oq dengiz va Boltiq dengizi baliqlarida, juda kam hollarda qora dengiz baliqlarida uchraydi.

Yangi tutilgan baliq to'qimalari amalda sterlidir. Uxlagan baliq ichaklaridagi, jabralaridagi va uning sirtidagi mikroblar juda tez ovlash paytida, tushirish-yuklash va tashish paytida olgan teridagi jarohatlari orqali mushak to'qimalariga o'tishi mumkin. Shuning uchun yangi tutilgan baliqlar tez buziladi. Buni oldini olish uchun baliqlarni darhol sovutish, muzlatish yoki qayta ishlash zarur.

Tutilgan baliqlarning katta qismi butunligicha saqlanadi va savdoga chiqariladi, bir qismi esa qayta ishlanadi, ya'ni yuvilib, tangalari olinib file tayyorlanadi. Baliq sirtidagi shilliq yuvish jarayonida tozalanadi, u bilan birga ko'p miqdordagi mikroblardan holi bo'ladi. Tozalangan baliq aksincha, ichakning chirituvchi mikroorganizmlari bilan ifloslanadi, shuning uchun uni yaxshilab yuviladi.

Baliqni mikrourug'lanishi uni file tayyorlash uchun nimtalaganda ishchilar qo'lidan, asbob-uskunalaridan, havodan va boshqalardan tushgan mikroblar hisobiga ortadi. Ba'zan baliqlarni ichimlik suvining sanitariya talablariga javob beradigan muzi yordamida muzlatiladi.

Yangi tutilgan baliq mikrobiologiyasi. Yangi tutilgan baliqlar O°C bor yo'g'i bir necha kun saqlanishi mumkin. Baliqlarning buzilishi saqlash haroratiga, uning

mikrourug‘lanishiga bog‘liq bo‘lib, ular qanchalik yuqori bo‘lsa, buzilish shuncha tez ketadi. Tutilgan barcha baliqlar ovlanayotgan hududning o‘zida sanitariya-veterinariya ekspertizasidan o‘tkazilishi shart.

Yangi tutilgan baliq yashayotgan havzasi mikroflorasi bilan bir xil zararlanadi. Ularning ichaklarining 1 gr.da 1×10^4 dan to 1×10^8 gacha hujayra bo‘lishi, jabralarida va tangachalarining 1 sm^2 yuzasida 1×10^2 - 110^7 tagacha hujayra bo‘lishi mumkin. Mikroorganizmlar sonining o‘zgarishi mavsumiy harakterga ega bo‘lib, mart-aprel va iyul-dekabr oylarida ikkita eng baland ko‘rsatgichlarga ega bo‘ladi, ya‘ni baliq sirtidagi shilliq antibiotik xususiyatiga ega bo‘lib, sog‘lom baliqlarda mikroblarning ko‘payishini chegaralab turadi.

Yangi baliqda quyidagi bakteriyalar turiga kiruvchilarning vakillari ko‘proq uchraydi: Flavobacterium, Pseudomonas, Ashromobacter, Protey, Cl.perfingens, Cl.botulinum, micrococcus, shuningdek ichak tayoqchasi guruhi bakteriyalari ham uchrashi mumkin. Bu bakteriyalarning barchasi psixotrof yoki psixorofillar bo‘lib, ular 0°C $+20^\circ\text{C}$ oraligida rivojlana oladilar. Yuqoridagi mikroorganizmlarning ko‘pchiligi baliqlar ichaklarida bo‘lsada, suv havzalarining qattiq ifloslanganida baliq sirtida uchrashi mumkin. Baliq o‘lganidan so‘ng uning to‘qimalarini qarshilik ko‘rsatish qobiliyati so‘nadi, shilliq esa mikroblar uchun ozuqa muhitiga aylanadi va ular jadallik bilan to‘qimalar ichiga kirib aerob va anaerob chirishini qo‘zg‘otadi.

Sovutilgan va muzlatilgan baliq mikrobiologiyasi. Baliqni sovutishda muz va osh tuzi, ayrim paytlarda antibiotiklar (xlortemratsiklin), antiseptiklar(gipoxlorid kalsiy va natriy, vodorod periksi) ishtirokida amalga oshiriladi. Sovutilgan baliq $+1$ to $+5^\circ\text{C}$ haroratda 9-12 kun sovutgichda saqlanishi mumkin. Baliqlarni qisman muzlatish yangi baliqni saqlanish muddatini 20 kungacha uzaytiradi.

Sovutilgan va muzlatilgan baliqlarning buzilishini psevdomonadalar, axromobakter, flovobakteriyalar keltirib chiqaradilar. Psevdomonadalar juda kam faol qo‘zg‘atuvchilar bo‘lib, past haroratda baliqlarda rivojlanib oladilar va ko‘p miqdorda buzilayotgan baliqqa o‘ziga xos yoqimsiz hid beruvchi trimetilamin hosil qiladilar. Ularning soni 1 sm^2 yuzada 1×10^5 - 1×10^8 gacha bo‘lishi mumkin.

Muzlatilgan baliqni tayyorlash uchun bir necha usullardan foydalaniladi: tabiiy usulda -15°C da muzlatish; quruq sovutish kameralarida -23°C da; muz va tuz usulida 28% osh tuzi muzga aralashtirilib -19°C da muzlatish; suyuq azot yordamida qaynash harorati $-195,6^\circ\text{C}$ yordamida muzlatish usullaridan foydalaniladi. Muzlatish harorati qanchalik past bo‘lsa, muzlatilgan baliqning sifati shuncha yuqori bo‘ladi. Muzlatish baliqni mikrourug‘lanishini keskin kamaytiradi, ammo -10°C yuqori haroratda yashay oladigan psixrofil mikroorganizmlargina sog‘ qoladi.

Muzlatilgan baliqni saqlash muddati baliq turi, qayta ishlash va muzlatish usuliga, asosan esa haroratga bog‘liqdir. -10°C - 12°C haroratda 0,5-4 oy, -18°C da esa 1-6 oygacha, -18°C haroratda 2-12 oygacha saqlanishi mumkin. Saqlash davrida doimiy ravishda nazorat qilinib, mog‘or zamburug‘lari va zang kasalliklarini (mikrobsiz bo‘zilish) aniqlab borish kerak. Savdo shaxobchalarida muzlatilgan baliqni -5 - 6°C haroratda 14 kun, muz bilan 0°C da 2-3 kun, sovuqsiz 1 kundan ko‘p bo‘lmagan muddatda saqlash mumkin. Baliqlarning muzidan tushirish, bevosita foydalanishdan oldin amalga oshirilishi kerak.

Chunki muzidan tushirilgan baliq yangi baliqqa nisbatan tezroq buziladi. Xona haroratida chirish jarayoni muzidan tushirilgan baliqda 18-24 soatdan keyinroq boshlanadi.

Tuzlangan so'litilgan va quritilgan baliqlar mikrobiologiyasi. Baliq tuzlash turli xil texnologik jarayonlarda mustaqil qayta ishlash usuli sifatida qo'llaniladi. Tuzlashning konservalovchi xususiyati tuzli eritmaning yuqori osmotik bosim hosil qilishi va muhitning suv faolligini kamaytirishi bilan bog'liqdir. Baliqlarning ma'lum bir sharoitlarda saqlashda o'zlarida mavjud bo'lgan fermentlar ta'siri ostida oqsillar va lipidlarning biokimyoviy o'zgarishi natijasida o'ziga xos ta'm va maza, hamda yumshoq konsistensiya hosil qiladigan turlari tuzlash uchun yaroqli hisoblanadi. Yetilgan baliq qo'shimcha kulinariya ishlovisiz iste'molga yaroqli hisoblanadi. Bunda baliqdagi va tuzlukdagi mikroorganizmlarning ham ma'lum ahamiyati bordir.

Yetilmagan baliq tuzlashga o'tkaziladi va ularni yarim tayyor mahsulot sifatida so'litilgan, quritilgan, dudlangan va boshqa turdagi baliq mahsulotlari ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Tuzlukdagi mikroorganizmlar soni dastavval yetarlicha ko'p miqdorda bo'lib 1 ml.da 1×10^3 - 1×10^6 hujayra bo'lishi mumkin.

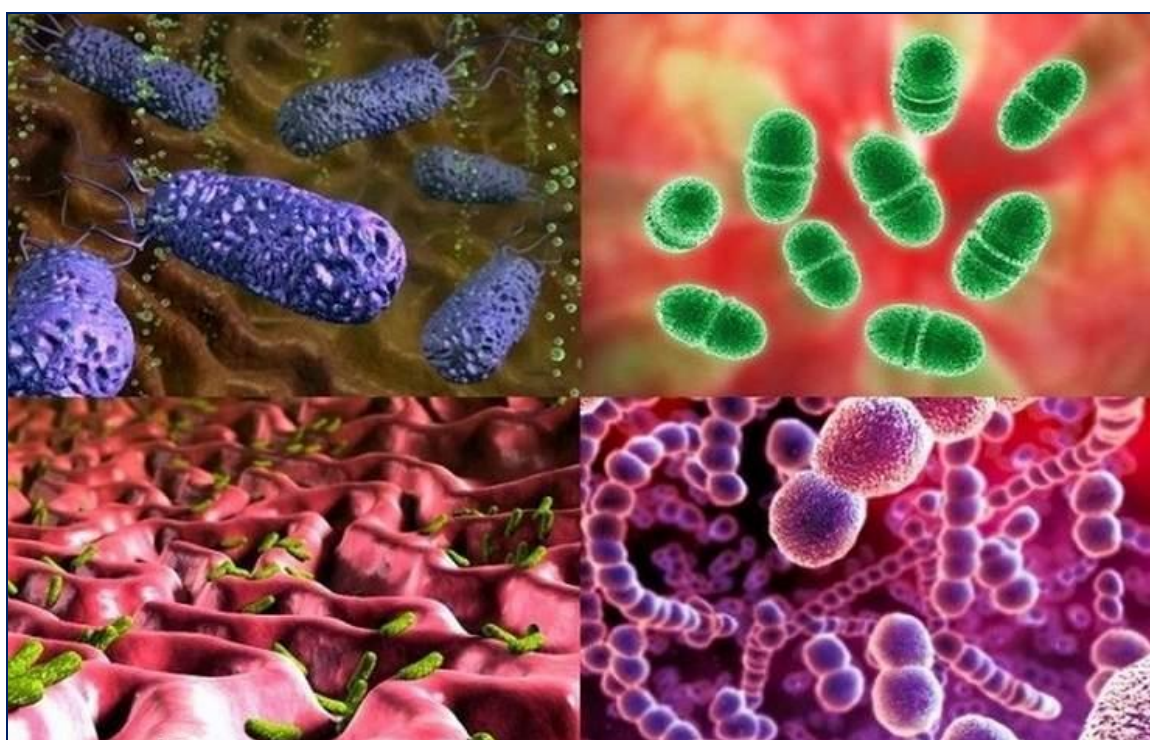
O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI



GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI
«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI» kafedrası

5321000 – Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha)

ta'lim yo'nalishi talabalari uchun



«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI»

fanidan laboratoriya mashg'ulotlarni bajarish uchun

USLUBIY KO'RSATMA

GULISTON-2021

5321000-Oziq-ovqat texnologiyasi ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv dasturiga va o'quv rejasiga muvofiq ishlab chiqildi.

Ushbu uslubiy qo'llanma talabalarni ma'ruzalarda olgan bilimlarini mustahkamlash uchun mo'ljallangan.

Uslubiy ko'rsatma Guliston Davlat Universiteti "Oziq-ovqat texnologiyasi" kafedrası yig'ilishi (2021 yil "____" _____ dagi ____ - sonli bayonnoma) da ko'rib chiqilib, chop etishga tavsiya etildi.

Institut ilmiy-uslubiy Kengashining "____" _____ 2021 yilda ____ - sonli yig'ilishida ko'rib chiqildi va chop etishga ruxsat etildi.

Tuzuvchi:

M.Xamdamov

Taqrizchi:

KIRISH

“Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi ” fani mikroorganizmlarning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati, morfologiya va fiziologiyasi, modda almashinuvi, kimyoviy tarkibi, oziqlanishi va ularga tashqi muhitning ta'sirini, oziq-ovqat hamda ichimliklar oziq-ovqat mikrobiologiyasi haqida tushuntirib berish va shu bilan birgalikda patogen mikroorganizmlar keltiradigan oziq-ovqat kasalliklari va ularning kelib chiqishini oldini olish yo'llarini tushuntirishni qamrab oladi.

Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fanini o'qitishdan maqsad, tabiatda moddalar almashinuvida va oziq-ovqat sanoatining turli tarmoqlarida mikrobiologik jarayonlarning ahamiyatini o'rganish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat. Iste'molchilar uchun oziq-ovqat yaxlitligi va xavfsizligini asrashda mutaxassisning roli to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi prokariot va eukariot mikroorganizmlar asosiy guruhlarining morfologiyasi, fiziologiyasi va klassifikatsiyasini zamonaviy uslubiy yondashuvlar asosida; talaba mikrobiologik hodisa va jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, oziq-ovqat mikrobiologiyasi muammolari bo'yicha yechimlar qabul qilish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

1 –LABORATORIYA MASHG‘ULOTI

MIKROBIOLOGIYA LABORATORIYASIDA ISHLASHNING

UMUMIY QOIDALARI

Mikrobiologik tadqiqotlar maxsus jihozlangan mikrobiologik laboratoriyalarda olib boriladi. Ko‘pincha mikrobiologik tahlillar steril sharoitlarda o‘tkaziladi. Bunga sabab o‘rganilayotgan materialning boshqa muhitdagi begona mikroorganizmlar bilan zararlanmasligi, atrof–muhitni va tadqiqotchilarni muhofaza qilishdir.

Mikrobiologik laboratoriya tarkibiga tadqiqotlar xonasi, ozuqa muhitlari tayyorlash, reaktivlar tayyorlash, laboratoriyada ishlatiladigan idishlarni yuvish va sterilizatsiya qilish uchun maxsus xonalar kiradi. Sterillangan sharoitda bajariladigan ishlar uchun bitta xonada laboratoriya stollari, reaktivlar, idishlar va apparatura saqlash uchun maxsus shikaflar qo‘yilgan oynaband bokslar tashkil etiladi. Laboratoriyaning asosiy jihozlariga mikroskop, mikroorganizmni o‘stirish uchun termostat, avtoklav, sterilizatsiya qilish uchun asbob – anjomlar, sovutgich kiradi. Laboratoriya xonasi har kuni ehtiyoj uchun ozuqa muhitlari, bo‘yoqlar va boshqa laboratoriya anjomlari bilan ta‘minlanishi zarur.

Talabalarni mikrobiologik laboratoriyada ishlash qoidalari

Har bir talabaning laboratoriyada o‘z ish joyi bo‘lishi kerak. Ish joyi mashg‘ulot uchun mikroskop, uning yoritqichi, probirkalar uchun shtativlar, turli bo‘yoqlar, reaktivlar, suv, preparatlarni bo‘yash uchun vannalar, preparat tayyorlash uchun oyna, bakteriologik sirtmoq hamda dezinfeksiyalovchi eritma solingan idishlar bilan ta‘minlangan bo‘lishi shart.

Mikrobiologik laboratoriyada quydagilar ta‘qiqlanadi:

1. Laboratoriyaga ustki va bosh kiyim bilan kirish;
2. Laboratoriyada xalatsiz ishlash va u erda bo‘lish;
3. Ovqatlanish, chekish, stollarga begona predmetlar, portfel, sumkalar, bosh kiyimlarni qo‘yish;
4. Laboratoriyada ortiqcha harakatlanish, keskin harakat qilish va bu bilan o‘rganilayotgan materialni boshqa mikroblar bilan ifloslantirish.

Mikrobiologiya laboratoriyasiga qo‘yiladigan havfsizlik qoidalari va talablar:

1. Laboratoriyaga kirishda va ishlash davomida oq xalatda bo‘lish shart.
2. Tozalik va tartib intizomga qat‘iy rioya qilinishi shart.
3. O‘qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz elektr asbob, mikroskop va boshqa jihozlarni ishga tushirmaslik kerak.
4. Har bir talaba yoki xodim o‘ziga birlashtirilgan joyda ishlash, faqat shu stoldagi asbob va reaktivlardan foydalanish kerak.
5. Laboratoriyada ovqat eyish, chekish va keraksiz narsalarni olib kirish man etiladi.
6. Stol ustida faqat ishga kerakli narsalar bo‘lishi kerak.
8. Spirt lampalarni bir-biridan yondirmasdan faqat gugurt orqali yondirish kerak.
9. Mikroskop bilan ishlash vaqtida, mikroskop vintlarini burab tashlamaslik va mikroskop bilan ishlash texnik qoidalariga rioya qilish shart.
10. Dars (ish) tugagandan so‘ng ish joyini tartibga keltirish, hamda laboratoriyadan chiqib ketish oldidan qo‘llarni sovunlab yuvish kerak.

Talabalarni laboratoriyada ishlash paytidagi vazifalari:

1. Navbatchi o‘qituvchidan o‘quv materialni qabul qiladi va talabaga tarqatadi.
2. Mashg‘ulot paytida:

- a) mikroskop va boshqa laboratoriya anjomlari bilan ehtiyot bo'lib ishlash.
- b) mashg'ulot jarayonida uzatilayotgan ob'ekt haqida ma'lumotlarni uzluksiz yozib borish va albomga chizib borish.
- v) probirkalar, Petri idishchalariga guruh raqami, ish joyi va sanalarni qayd qilish.
- g) mashg'ulotlar tugagach esa pipetkalar, shpatellar va boshqa asboblarni dezinfeksiyalovchi eritmaga solib, zararsizlantirish. Sirtmoqlarni spirt alangasida kuydirib, zararsizlantirish.
- d) o'quv mashg'ulotlari tugagach, ish joyini va mikroskoplarni o'z holiga keltirib qo'yish, mikroorganizmlar ekilgan probirka va Petri chashkalarini termostatga joylash uchun navbatchiga topshirish va o'qituvchiga topshirishlari zarur.

Eslatma

Hamma bakteriya va mikroorganizm preraratlari immersiya ob'ektivi orqli ko'riladi, albomga suratlari chiziladi, tagiga nomi yoziladi. Ish mikroskopini to'g'ri va ohistalik bilan shkafga joylashtirish va o'z ish joyini tartibga solish bilan tugallanadi. Bu qoidalariga mikrobiologiya darslarida doimo amal qilinadi.

Hujayra, to'qima va organlar strukturasini sindirish yo'li bilan olib boriladigan kimyoviy va biokimyoviy tadqiqot usullaridan farqli ravishda, mikrokimyoviy tadqiqotni tahlil qilinayotgan materialning tashqi strukturasini buzmagani va aniqlanayotgan moddalarning hujayradagi to'planishini deyarli o'zgartirmagan holda o'tkazish mumkin.

Mikroskopik tadqiqot, oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan ultra-, mikro – zarrachalarni kattalashtirilgan ko'rinishini olish imkoniyatini beruvchi, turli mikroskoplarda tahlil qilinayotgan material moddalarining turli tabiatli nurlanishlariga asoslangan. Oddiy, o'rtacha ko'rish qobiliyatiga ega bo'lgan ko'z bilan, eng yaxshi ko'rish masofasidan, (25sm) ikkita kichik zarrachaning orasidagi masofa $\geq 0,08$ mm bo'lsagina ularni bir-biridan ajratib ko'rish mumkin. Optik uskunaning ikkita bir-biriga yaqin qismlar yoki ob'ekt nuqtalarini ajratib ko'rsata olish qobiliyati uning **ruxsat berish qobiliyati** deyiladi.

Mikroskopning ruxsat berish qobiliyati tahlil qilinayotgan ob'ektdan (yoki u qaytargan) va mikroskop optik sistemasidan o'tadigan nurlanishning to'lqin uzunligiga bog'liq. Nurlanish tabiati va to'lqin uzunligiga ko'ra mikroskopiya yorug'lik va elektron turlariga bo'linadi. Yorug'lik mikroskopiya, o'z navbatida, nurlanishning modda bilan ta'sirlanish xarakterining mikroskopiya ta'siriga ko'ra, fluorestsent va faza-kontrast mikroskopiya turlariga bo'linadi. Yorug'lik va elektron mikroskoplari ruxsat berish qobiliyati ishchi diapazonlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

O'simlik materiallarining turli tadqiqot usullarida qo'llaniladigan taxminiy diapazonlar

Tadqiqot ob'ekti	Tadqiqot ob'ektlarining o'lchamlari	Qo'llaniladigan tadqiqot usullari
Organizmlar	1m 10 sm 1 sm	Oddiy ko'z bilan kuzatish Yorug'lik mikroskopiya
Organlar	10 mm 1 mm	
To'qimalar	100 mkm 10 mkm	
Hujayralar	1 mkm 100 nm	
		Elektron

Organoidlar (organellalar)	10 nm 1 nm 0,1 nm 0,01 nm 0,001 nm	mikroskopiya Rentgenostruktur tahlil
Biomolekulalar		

Yorug'lik mikroskopiya­ning ruxsat chegarasini yorug'likning to'liq uzunligi (binafsha yorug'lik uchun 0,4 mkm dan to'q-qizil rang uchun, 0,7 mkm gacha) va optik sistemadagi yorug'lik nuri konusi qalinligi orqali aniqlanadi.

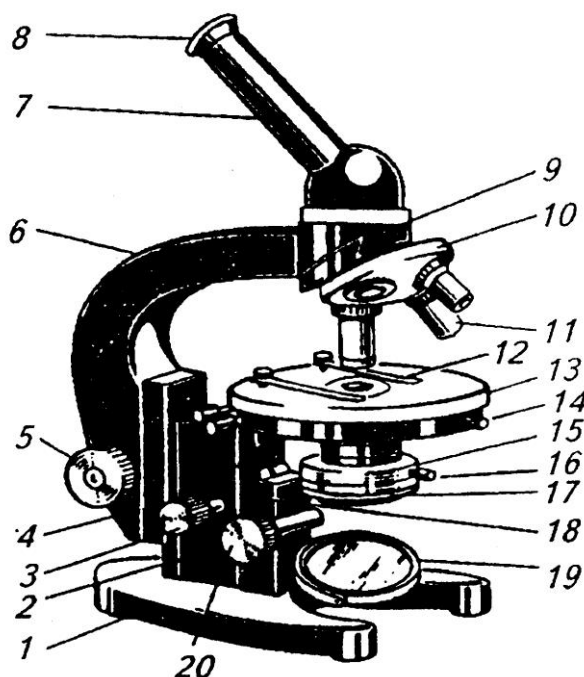
$$Ruxsat = 0,61 \lambda / (n \sin \Theta)$$

bunda λ - yorug'likning to'liq uzunligi, mkm;

n – muhit refraktsiyasi;

Θ – tahlil qilinayotgan material nuqtasidan ob'ektiv linzalari to'playotgan yorug'lik nurlari konusi qalinligi burchagi.

Yorug'lik mikroskopining tuzilishi. Mikroskop optik va mexanik qismlardan tashkil topgan va quyidagi rasmda va uning bayonida aniq ifodalangan:



Mikroskopning shtativi uning barcha tarkibiy qismlarining

tayanchidir. Taqasimon asos (1) mikroskopning turg'unligini ta'minlaydi. Shu asosga mikrovint (3) bilan harakatga keltiriladigan, tishli burandalar sistemasidan tashkil topgan mikromexanizm qutisi (2) o'rnatilgan. Mikromexanizm tahlil qilinayotgan namuna aksini aniq fokuslash uchun xizmat qiladi. Mikromexanizm qutisiga mikroskop optik qismlarini ma'lum holatda ushlovchi tubus tutuvchi (6) mahkamlangan.

1-rasm. MBR-1 mikroskopining umumiy ko'rinishi.

Tubus tutuvchi pastki qismining har ikki tomoniga chiqib turgan makrovintlar (5) yordamida taxminan fokuslovchi mexanizm (4) harakatga keltiriladi. Tubus tutuvchining 50 mm masofaga harakatlanishi turli xil kattalashtiruvchi ob'ektivlarni o'rnatish imkonini beradi.

Tubustutuvchi (6) o'roqsimon ko'rinishga ega. Uning yuqori qismida revolver sistemasi (10) o'rnatiladigan uyali boshcha (9) joylashgan. Tubus (7) uyada vint yordamida qotirilib, vintni bo'shatib tubusni o'ngga yoki chapga burish mumkin. Ishlatish uchun qulay qilish maqsadida, tubus qiya qilib o'rnatilgan. Revolverning turli ob'ektivlarni

o'rnatish uchun moslangan to'rtta teshigi bor. Uning yumaloq qismi aylanganligi uchun ob'ektivlarni tez almashtirish mumkin.

Mikroskopning buyum stolchasi (13) tahlil qilinayotgan namunali buyum shishachasini joylash va mustahkamlashga xizmat qiladi u mikromexanizmlar qutisi ustida joylashgan (revolver tagida). Buyum stolchasi ustki qismi o'ng va chap tomonida joylashgan ikkita vint, hamda oldidagi qismidagi yashiringan prujina yordamida aylantirishi mumkin. Bu namunani ob'ektivga nisbatan 8 mm atrofida surish imkoniyatini berib, kuzatish maydonini ob'ektning qiziqtirgan qismiga yo'naltirishga yordam beradi. Buyum stolchasining markazi ochiq bo'lib, ostki tarafdin yo'naltirilgan yorug'lik nurlari buyum shishachasidagi namunani yoritadi. Stolcha yuzasida ikkita teshikcha bo'lib ularga buyum shishachalari mahkamlanadigan klemmlar (12) o'rnatilgan. Mikroskopning optik qismi yorituvchi va kattalashtiruvchi sistemalardan tashkil topgan. Yorituvchi sistema tarkibiga oyna (19), diafragmalik kondensor (17) kiradi.

Kondensorning gardishi (gilza) buyum stolchasi tagidagi, mikromexanizm qutichasi ustidagi kronshteynga (18) mustahkamlangan. Eng katta boltcha (16) kondensorni gardish ichida tutib turadi. Vint (20) yordamida kondensorni 20 mm yuqoriga va pastga tushirish mumkin. Kondensor gardishi ostida ko'zgu (19) gardishi mustahkamlangan.

Kondensor yorug'lik nurlarini namuna shishachasiga yo'naltirib to'playdi. U bir biridan burab ajratiladigan ikki qismdan tashkil topgan. Ustki konussimon qismning bir nechta linzasi bo'lib, eng chetkisi mikroskop buyum stolchasi markazidagi ochiqlikga yo'naltirilgan. Pastki tsilindrlik qismning faqat bitta linzasi bor. Uning gardishiga metall parrakchalardan yasalgan diafragma o'rnatilgan. Bu parrakchalarni ular bilan bog'langan dastakcha yordamida surib, diafragmani toraytirish yoki kengaytirish mumkin.

Kondensorning yoritish kuchi diafragmaning ochilish darajasi orqali boshqariladi. Diafragma toraytirilganda u orqali faqat markazga yaqin nurlar o'tib, aniq ko'rinishga erishiladi. Kondensor ustida harakatlanuvchi yorug'lik filtri o'rnatilgan. Shaffof bo'lmagan yoki ko'k shishali yorug'lik filtri o'ta yorqin nurlarni yumshatish uchun xizmat qiladi. Mikroskopning kattalashtiruvchi sistemasi namunaning kattalashtirilgan ko'rinishini hosil qiladi. Bu sistema tubus ichiga o'rnatilgan ob'ektiv (II) va okulyardan (8) tashkil topgan.

Ob'ektiv tahlil qilinayotgan namuna (ob'ektga) yo'naltirilgan. U kaltagina metall trubka bo'lib, ichiga linzalar sistemasi o'rnatilgan. MBI tipidagi mikroskoplarda uchta ob'ektiv bo'lib, ular kichik (x8), o'rtacha (x40) va katta (x90) kattalashtiruvchi hisoblanadi. x90 ob'ektivi eng kichik ob'ektlarni ko'rishda ishlatiladi.

Ob'ektivlar o'z o'qi atrofida aylanuvchi revolverga mahkamlangan va uni burib, bir ob'ektivni ikkinchisi bilan almashtirish mumkin. Bu narsa ozroq kattalashtirilgan namunadagi bir oz ko'ringan qismni, katta kattalashtirilganda aniq o'rganish (kuzatish) uchun kerak. Ob'ektivlar markazlashtirilgan, ya'ni ob'ektivlar almashtirilganda ham, namuna ko'rish yuzasining markazida qolishi kerak. Buning uchun ob'ektivlar linzalarining optik o'qlari tubus optik o'qiga mos kelishi kerak.

Tubusning yuqori qismiga, metall gardishli ikkita linzadan tashkil topgan, okulyar (8) o'rnatilgan. Tadqiqotchi bevosita okulyarga qaraydi. Okulyarlar ham turlicha kattalashtiruvchi bo'ladilar. Biologik mikroskoplarda 7, 10 va 15 marta kattalashtiruvchi okulyarlar qo'llaniladi. Har bir ob'ektiv va okulyarda uning kattalashtirish darajasi ko'rsatilgan bo'ladi.

Shunday qilib, MBI tipidagi mikroskoplar eng kamida -56 marta (8x7 – ob'ektivning kattalashtirishi va okulyarning kattalashtirishi ko'paytmasi) va eng ko'pi bilan – 1350 marta kattalashtiradi.

Mikroskopik kuzatishlar uchun talabalar urug'lar preparatini tayyorlash kerak. Urug'lardagi to'qimalarning joylashishi, har bir to'qimadagi hujayralar soni, hujayralar haqida ma'lumotlarni uch perpendikulyar tekislikdagi qirqim orqali o'rganiladi.

2-LABORATORIYA ISHI

Mavzu : Pasterizatsiya va sterilizatsiyalash usullari

Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad. Sterilizatsiyalash va pasterizatsiyalash usullarini o'rganib, tayyorlangan oziq muhitini, idishlarni va boshqa narsalarni avtoklavlarda sterilizatsiyalash; sutni pasterizatsiyalash. Avtoklav, Kox apparati, Paster javoni, Zeyts filtrini tuzilishi va prinsipini bilish.

2.1. Pasterizatsiyalash usullari. Pasterizatsiyalashni yoki chala sterilizatsiyalashni Lui Paster taklif etgan. Bu usul oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanadi. Pasterizatsiyalashda asosan kasal keltiruvchi - patogen mikroorganizmlar va vegetativ hujayralar haloq bo'lib, ozuq muhitlarni, oziq-ovqatlarni va boshqa mahsulotlarni sifati saqlanib qoladi. Pasterizatsiyalashning 2 turi mavjud: uzoq muddatli va qisqa muddatli.

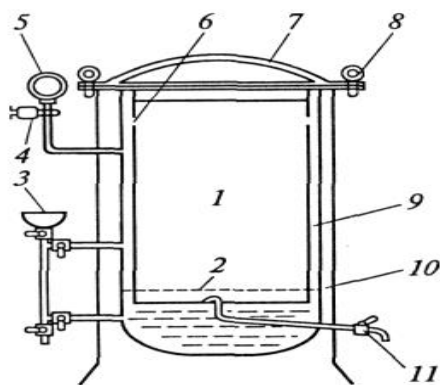
Uzoq muddatli pasterizatsiyalashda mahsulot 60-70 °S haroratda 15-20 min davomida qizdiriladi.

Qisqa muddatli yoki darhol - bir onda pasterizatsiyalash oziq-ovqatlar ishlab chiqarishda keng joriy etilgan (masalan: sut, turli sharbatlar ishlab chiqarishda). Mahsulot 90-100 °S da bir necha sekunddan boshlab 1-3 minutgacha qizdiriladi. Pasterizatsiyalashda issiqqa chidamli mikroorganizmlarning vegetativ shakllari va sporalar tirik qoladi. SHu sababli pasterizatsiyalangan mahsulotlarni uzoq vaqt saqlab bo'lmaydi.

Ultrasterilizatsiyalashni sutni zararsizlantirish uchun qo'llaniladi. Mahsulot 150 °S da 1 sekund qizdiriladi. Bunda vitamin S-ni parchalaydigan oksidlovchi jarayonlar to'xtaydi va sutning sifati uzoq vaqt saqlanadi.

2.1. Sterilizatsiyalash usullari. Sterilizatsiya-hamma mikroorganizm larni va ularning sporalarini to'liq yo'qotishdir. Sterilis - naslsizlik. Sterilizatsiyalash usullari bir nechta bo'lib, ob'ektning xususiyatiga qarab va maqsadga kerakli usul tanlanadi.

To'yingan par yordamida bosim ta'sirida sterilizatsiyalash avtoklavlarda olib boriladi (3-rasm). Avtoklav qopqog'i germetik yopiladigan ikki devorli metall qozondir. Uning suv-par kamerasiga voronka orqali yuqori belgisigacha (3) suv quyib, kran yopiladi. Sterilizatsiya qilinadigan ozuqa muhitlari, idishlar va boshqa materiallar avtoklav ichiga - kamerasiga (1) maxsus g'ovakli barkash (2) ustiga qo'yiladi va qopqog'i (7) mahkam



1-rasm. Avtoklavning tuzilishi

yopiladi. Avtoklavga ikkita manometr o'rnatilgan (5), biri kameradagi bosimni ko'rsatadi, ikkinchisi devorlar orasidagisini. Avtoklav gaz yoki elektr bilan qizdiriladi. Suv qaynaganda hosil bo'lgan par ichki devorning yuqori qismida joylashgan teshikdan (6) qozon ichiga kiradi va havoni suv tushiradigan klapanidan (11) chiqara boshlaydi. Havo to'la siqilib sterilizatsiyalash kamerasidan chiqib ketgandan so'ng kuchli par oqimi chiqra boshlaydi. SHunda suv tushiriladigan kran (11) yopiladi, avtoklavda sekin-asta bosim ko'tarila boshlaydi. Manometrlar 1atm. bosimni ko'rsatganda parning haroratsi 120-121 °S ga ko'tariladi. SHu daqiqadan boshlab sterilizatsiyalash vaqti belgilanadi.

Ko'pincha sterilizatsiyalash vaqti 20 min. Agar ozuqa muhitlarning hajmi 1 litrdan ortiq bo'lsa yoki tarkibida tuproq, qum bo'lsa sterilizatsiyalash vaqti 40 minutga boradi. Manometr strelkasi kerakli bosimdan o'tib ketsa, ortiqcha hosil bo'lgan par, saqllovchi klapanidan (4) chiqib turadi.

Agar saqllovchi klapanidan par xushtak bilan chiqa boshlasa, avtoklavni darxol o‘chirish lozim. Sterilizatsiyalash vaqti tugagach, qizdirish to‘xtatiladi va manometrni strelkasi nolga tushgandagina suv tushiriladigan kran (11) ochiladi. Agar kran oldinroq ochib yuborilsa, idishlardagi ozuq muhitlari qattiq qaynab, ko‘tarilib tiqinlarni ho‘l qiladi yoki tiqinlar otilib chiqib ketib, idishlardagi suyuqlik to‘kilishi mumkin.

2-jadval

Sterilizatsiya apparatining ko‘rsatkich talablari

Manometrning ko‘rsatishi MPa	To‘yingan parning haroratsi $^{\circ}\text{C}$	Manometrning ko‘rsatishi MPa	To‘yingan parning haroratsi $^{\circ}\text{C}$
0,00	100	0,15	128
0,05	112	0,20	134
0,10	121	0,30	144

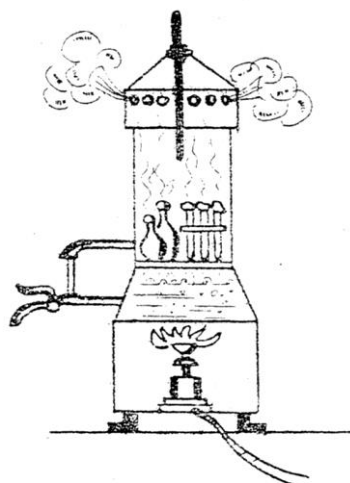
Vaqtdan oldin qopg‘og‘ni ochishga ruhsat etilmaydi, chunki chiqa boshlagan par oqimi terini kuydirishi mumkin.

Oquvchan par yordamida Kox apparatida sterilizatsiyalash. Kox apparati metallardan yasalgan silindirdir. Uning tashqi tarafi issiqlikni izolyasiya qiladigan material (asbest, linoleum) bilan qoplangan (4- va 5-rasm).

Silindrning tagligigacha suv quyiladi. Sterilizatsiya qilinadigan materiallarni hamma devorlari teshikchali g‘ovaklardan tuzilgan, Kox apparatining tagligi ustiga qo‘yiladi. Silindrning qopqog‘i konus shaklida bo‘lib, unda par chiqib turishi uchun teshikchalar qilingan. Energiya manbaasi - gaz yoki elektr bo‘lishi mumkin. Kox apparatidagi harorat 100°C dan oshmaydi.



2-rasm. Kox apparati
(oquvchan parli)



3-rasm. Gaz bilan isitiladigan Kox apparati

Oquvchan par bilan harorat 100°C dan oshganda tarkibi o‘zgaradigan ozuqa muhitlarini (masalan qantli muhitlarni) sterilizatsiya qilinadi. Bu usulda sterilizatsiyalash 3 kun davomida ketma-ket 30 minutdan 100°C da qizdiriladi. Birinchi kun 30 min qaynatganda mikroblarning hamma vegetativ hujayralari o‘lib, sporalar esa saqlanib qoladi. Ertasiga ko‘pchilik sporalar o‘sib vegetativ hujayralarga aylanadi, yana 30 min sterilizatsiya qilinganda ular o‘ladi. Tirik qolgan sporalar yana o‘sib vegetativ hujayraga

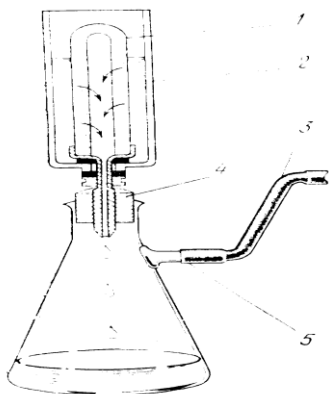
aylanadi. Uchinchi kuni qaynatganda ular ham o'radi. Suyuqlik hajmiga qarab qizdirish vaqtini 45-60 minutgacha ko'paytirish mumkin.

Quruq issiqlik bilan Paster pechkasida sterilizatsiyalash. Paster pechi ikki devorli shkaf bo'lib, tashqi devori asbest yoki boshqa issiqqa chidamli, issiqlikni izolyasiya qiladigan boshqa material bilan qoplangan (4-rasm). Elektroenergiya yordamida shkaf qizdiriladi. Sterilizatsiyalash 140 °C dan yuqori haroratda olib boriladi. Bu usulda 160-170 °C da 1,5 - 2 soat davomida shisha idishlar, paxta, qog'oz, qum va boshqa materiallar sterilizatsiyalanadi. Sterilizatsiya qilinadigan idishlarni tozalab yuvib, qurutib, qog'ozga o'raladi. Probirka, kolba, pipetkalar paxta tiqinlar bilan berkitiladi.

Filtrlab sterilizatsiyalash (sovuq sterilizatsiyalash).

Ozgina qizdirishga ham bardosh bermaydigan suyuq ozuqa muhitlarini maxsus mayda g'ovakli (porali) bakterial filtrlar yordamida sterilizatsiya qilinadi. Bakterial filtrlar yuzasida mexanik aralashmalar bilan birga mikroorganizmlar ham ushlanib qoladi.

Faqat viruslar va faglar undan o'tib ketadi. Filtrlash yo'li bilan tarkibida oqsillar, antibiotiklar, vitaminlar va uchuvchan moddalari bor ozuqa muhitlarni sterilizatsiya qilinadi. Bunda muhit tarkibi va xususiyatlari o'zgarmay saqlanadi. G'ovak filtrlardan SHamberlan, Berkefeld shamlari (4-rasm), Zeytsning asbest filtrlari (5-rasm) va nitrotsellyulozadan yasalgan membrana filtrlari qo'llanadi. Filtrlashni yuqori bosimda yoki filtr tagidagi bo'shliqqa vakuum yaratib olib boriladi.



4-рaсм. Керамика шaмлaри

orqali filtrlash:

1 - sham; 2 –shisha idish;

Filtrlar ishlatilish oldidan sterilizatsiya qilingan bo'ladi. Filtrlangan suyuqlikni sterillik qoidalariga rioya qilib, oddiy sterillangan kolbaga quyib, tiqinini berkitib, qog'oz bilan o'rab qo'yiladi.

Qaynatib sterilizatsiyalashni maxsus ichiga distillangan suv va 1foizlii natriy gidrokarbonati qo'shilgan sterilizatorlarda olib boriladi. Distillangan suv bu'lmasa, qaynatilgan suv quyish mumkin. Sterilizator tagiga tekislab paxta yoki marlini yoyib, ustiga shprints, nina, pinset, qaychi, skalpel va boshqa narsalar solinadi va 10 minutdan 40 minutgacha qaynatiladi (ifloslangan darajasiga qarab).

Bu sterilizatsiyalashni turmush sharoitida sanatoriya, dam olish uylarida, kasalxonalarda, turli transport vositalarida ham qo'llaniladi.

Olovda cho'g' qilib qizdirib sterilizatsiyalash yoki flanbirovanie qilish. Bu usul mikrobiologik nina ushlovchini, Paster pipetkalarini, pinsetlarni va boshqa olovda buzilmaydigan predmetlarni sterilizatsiyalash uchun qo'llaniladi.

Shisha idishlarni sterilizatsiyalash. Idishlarni sterilizatsiyalashdan oldin tozalab yuvib quritiladi. Probirka va kolbalar paxta tiqinlar bilan yopiladi. Probirkalarni 10, 20, 30, 40 donadan qog'ozga o'raladi. Kolbalarining tiqinlari ustidan yana qog'oz bilan o'rab, ip bilan bog'lab qo'yish kerak. Pipetkalarining og'izga soladigan tomoniga paxta tamponlar tiqiladi. Pipetkalarini uzun eni 4-5 sm li qog'ozlarga o'raladi va qopqoqli karton yoki metallardan yasalgan penallarga solinadi. Agar penallar bo'lmasa, qalin qog'ozdan penallar

yasash mumkin. Sterilizatsiya qilingan pipetkalarni faqat tamponli tomonidan ushlash mumkin. Petri likobchalarini har birini alohida yoki 2-3 donadan qog'ozga o'rash kerak.

Tayyorlangan idishlarni quritish shkafining reshetkalariga yoki avto-klavga solganda juda zich joylamaslik kerak, chunki quruq havo va quruq to'yingan par bir tekisda idishlarni qizdirishi kerak. Quritish shkafi zich, mahkam yopilishi kerak. Agar quritish shkafida haroratni birdek saqlay-digan moslamasi bo'lmasa, sterillashda doim haroratga qarab turish kerak. Haroratni 175 °C dan oshirmaslik lozim, chunki qog'oz va tiqinlar buziladi. Idishlar yorilib ketmasligi uchun sterilizatsiya tugagandan keyin shkaf 100-70 °C gacha sovushi kerak, shundagina idishlarni chiqarib olish mumkin. Steril idishlarni o'ragan qog'ozlarni bevosita ishlash oldidan ochish kerak, aksida sterillik buzilishi mumkin.

Asbob va uskunalarini sterilizatsiyalash. Mayda metall asboblarni (ilmoq, igna, pinset, qaychilarni) sterilizatsiyalash uchun ishlatishdan oldin olovda qizdirib olinadi. Olovda qisqa muddatda kolba va probirkalarning og'zini hamda kulturalarni ekishda, ozuqa moddali muhitlarni quyishda paxta tiqinlar ham qizdiriladi.

Mikroorganizmlar o'stiriladigan uskunalarini, ularning qismlarini, rezina tiqinlarni, ulaydigan shlangalarni dastlab qalin qog'ozga o'rab, avtoklavda sterilizatsiya qilinadi.

Issiqqa bardoshli bo'lmagan plastmassadan yasalgan toza sentrifuga probirkalarini ultrabinafsha nurlar yordamida sterilizatsiya qilinadi.

3-4-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: BAKTERIYALARNING MORFOLOGIYASINI O'RGANISH

Mikroorganizmlar sistematikasida qo'llanadigan belgilar

Har qanday mikroorganizm faqat sof kulturasida o'rganiladi. Sof kulturalarning morfologik-sitologik, kultural va fiziologik-biokimyoviy xossalari o'rganiladi. Ana shu xossalarga asoslanib, mikroorganizmlarni tasniflash va taksonomik joylashuvini (taksonomik holatini) aniqlash mumkin.

Mikroorganizmlarni shakli va o'lchami, ularning bir-biriga nisbatan joylashuvi, Gram usulida bo'yalishi, spora va kapsulalar hosil qilishi, harakatchanligi, xivchinlarining joylashishi, hujayralarida ayrim qo'shilmalar hosil bo'lishi ularning morfologik-sitologik belgilaridir. Kultural belgilari – mikroorganizmlarning qattiq va suyuq ozuqa muhitida o'sish hossalari. Fiziologik-biokimyoviy belgilarini o'rganishda ularning uglerod va azotning turli manbalariga munosabati, kislorodga talabi, o'sish temperatura chegaralari, sho'rga chidamliligi, safroga chidamliligi, antibiotiklarga sezgirligi, fermentativ testi aniqlanadi. Shuningdek, qo'shimcha belgilaridan serologik, fagochidamlilikni, hujayralar devorining kimyoviy tarkibini, DNKdagi alohida nukleotidlarning miqdorini ham hisobga olish tavsiya etiladi.

Binobarin, mikroorganizmlarning sistematik holatini aniqlash uzoq vaqt kuzatiladigan, juda ko'p o'ziga hos tadqiqot ishlari olib boriladigan va biokimyoviy analizlar o'tkaziladigan murakkab vazifadir.

Mazkur qo'llanmada mikroorganizmlarni tasniflashda ko'p foydalaniladigan belgilari bayon etilgan. Ularni o'quv laboratoriyalarida va sanoatdagi mikrobiologik laboratoriyalarida va sanoatdagi mikrobiologik laboratoriyalarida bemalol bajarish mumkin.

Bakteriyalarning morfologik belgilari

Ko'pchilik bir hujayrali mikroorganizmlar bakteriyalar guruhiga kiradi. Ularning shakli, yirik-maydaligi va ulardagi moddalar almashinuvi turlichadir. Bakteriyalar - prokariotlardir, ularning ajralib turadigan yadrosi bo'lmaydi. Yadro moddasida va

hujayradagi boshqa organellalarda sitoplazmadan ajratib turadigan maxsus membranalar yo'q. Tashqi ko'rinishiga qarab bakteriyalar uchta asosiy guruhga bo'linadi: sharsimon, tayoqchasimon yoki silindrsimon va buralgan. O'z navbatida ular ham shakli bo'yicha xar xil turlarga bo'linadi. Yana bakteriyalarning bir hujayrali va ko'p hujayrali ipsimon, shoxlangan hamda yon o'simtali turlari ham mavjud. So'nggi yillarda turli substratlardan yana halqasimon, yulduzsimon, chuvalchangsimon va boshqa shakllari ham ajratib olingan.

Bakteriyalar o'lchami. Kokk shaklli bakteriyalarning o'rtacha diametri 1-25 mkm ga teng, tayoqchasimon bakteriyalarning eni o'rtacha 0,5-1 mkm, uzunligi 1-5 mkm, ba'zan 8-12 mkm dir. Ammo juda maydalari – pigmeylar (0,12-0,25 mkm) va juda yirik bakteriyalar (500 mkm) ham bor. Vibriionlarning o'lchami 1,5-3 x 0,5; spirillalarniki - 2-60 x 0,2-1,7; spiroxetalarniki -5-500 x 0,2-0,75 mkm ni tashkil qiladi.

Bakteriyalar sporasi va ularni bo'yash usullari

Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalarda - batsillalarda spora hosil bo'ladi. Spora tinch xolatidagi hujayradir. Uning qobig'i vegetativ hujayraning qobig'iga nisbatan ancha qalin va pishiq bo'ladi, tarkibida suv kam bo'lib, kalsiy va dipikolin kislota mavjudligi sababli tashqi muhit ta'siriga ancha chidamliroqdir. Bakteriyalar hujayrasida faqat bitta spora hosil bo'ladi. Spora hosil qilish bakteriyalarning tashqi muhitga moslashish uchun kurash qobiliyatidir.

Sporalar bir qator morfologik, sitologik va fiziologik xossalari bilan vegativ hujayralardan farq qiladi.

“Ezilgan” yoki “osilgan tomchi” preparatlaridagi tirik hujayralardagi sporalar yorug'likni sindirish ko'rsatkichi eng yuqori ekanligi bilan farq qiladi, shuning uchun ular mikroskopda (hujayralar ichida) yumaloq yoki oval shakldagi qoramtir yoki yaltiroq hosila shaklida ko'rinadi. Eski kulturalarda sporalar hujayradan tashqarida yumaloq yoki bir oz cho'ziq mayda yaltiroq tanachalarni eslatadi.

Bakteriyalarni tasniflash uchun ularning spora hosil qilish turini (batsilla, klostridiy yoki plektridiy), hujayrada sporasining joylashuvini (markazda, terminal yoki qutiblarda, subterminal yoki eksentral), erkin sporalar shaklini (yumaloq,aval, silindrsimon) va o'lchamni aniqlash zarur. Bular ikki yoki uch kunlik kulturalar hujayrasidan aniqlanadi.

Sporalar maxsus murakkab usullarda bo'yaladi, chunki asosiy bo'yoqlar ularning ko'p qavatli qobig'idan qiyin o'tadi. Sporalar qobig'ini yumshatish uchun surtmalar kuchli bo'yoqlarda va isitib turib bo'yaladi, keyin sitoplazmasi rangsizlantiriladi va qo'shimcha ravishda kontrast rangga bo'yaladi.

Peshkov usulida bo'yash. Bakteriyalarning 2-3 kunlik kulturasidan tayyorlangan yupqa surtma gorelka alangasida yoki 5 qism 40 foizli shakllin bilan 95 qism 96 foizli etanolning aralashmasida 15 minut davomida fiksatsiyalanadi. Keyin ustiga Lyoffler bo'yicha metilen ko'ki quyib, buyum oynasini gorelka alangasi ustida tutib turiladi. Bo'yash 10-20 sekund davom etadi. Bo'yovchi suyuqlik bug'langan sari yangisi oz-ozdan qo'shib turiladi. Keyin preparatni yaxshilab yuvib, 30 sekund davomida neytral qizilning 0,5% li suvli eritmasida qo'shimcha bo'yaladi. Preparatni yana suv bilan yaxshilab yuvib, quritiladi va immersion ob'ektivda kuzatiladi. Bunda sporalar havorang yoki ko'k rangda, yosh sporalar to'q-qoramtir, vegetativ hujayralar sitoplazmasi pushti yoki qizil rangda bo'lib ko'rinadi.

Zlatogorov usulida bo'yash. Bunda spora hosil qiluvchi bakteriyalardan tayyorlangan surtma ochiq havoda quritiladi. Sporalar fiksatsiyalash va qobig'ini yumshatish uchun surtma 10 marta gorelka alangasidan o'tkaziladi. So'ng preparat ustiga filtr qog'oz lentachasini yopib, ustiga Silning karbolli fuksini quyiladi, keyin bug' hosil bo'lguncha (lekin qaynamasligi kerak) 8-10 minut davomida isitiladi. Bunda bo'yovchi

modda bug‘lanib ketishi, lekin qog‘oz qurib qolmasligi muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun davriy ravishda bo‘yovchi moddadan qo‘shib turish kerak. So‘ngra qog‘ozni olib tashlab, preparat 6-10 sekund davomida sulfat kislotaning 5 foizli eritmasi bilan rangsizlantiriladi va suv bilan yuviladi. Natijada vegetativ hujayralar rangsizlanadi, keyin ular Lyofflarning metilen ko‘ki bilan 2 minut davomida qo‘shimcha bo‘yaladi. Surtmani yana qaytadan yuvib, filtr qog‘oz bilan quritiladi va mikroskopning immersion ob‘ektivida kuzatiladi. Preparat tayyorlashda bo‘yash ishlari to‘g‘ri bajarilsa, sporalar och qizil rangga kiradi va sitoplazmaning havorang fonida aniq ko‘rinib turadi.

Kapsulalarni bo‘yash

Uglevodlarga boy bo‘lgan va azot kam bo‘lgan muhitda ayrim bakteriyalar o‘sayotganda shilimshiq kapsula hosil qiladi. Bunday bakteriyalarda kapsula mavjudligi ularning tur belgisi bo‘lib, tashxis ahamiyatga ega. Har xil turdagi bakteriyalarning kapsulasi o‘lchami (yirik-maydaligi) va kimyoviy tarkibiga ko‘ra bir-biridan farq qiladi, sust (kuchsiz) bo‘yaladi va bo‘yashda shakli oson o‘zgaradi. Kapsulalarni aniqlash uchun negativ kontrastlash usuli, Olt va Mixin usullari qo‘llanadi.

Olt usuli. Bunda surtma safranining 2-3 foizli eritmasi bilan bo‘yaladi. Bo‘yovchi eritma bevosita ishlatishdan oldin tayyorlanadi. Buning uchun bo‘yoq moddani issiq suvda eritib, keyin filtrlanadi. Surtma bir oz isitib turib, 1-3 minut davomida bo‘yaladi va tezda suv bilan yuviladi. Preparat quritilmaydi, unda suv bo‘lishi kerak. Keyin ustiga qoplag‘ich oyna yopib, mikroskopning immersion ob‘ektivida ko‘riladi. Bunda yorug‘lik nuri suv qatlamidan o‘tib, kapsula va mikroob hujayrasining tanasida nur sinishining farqini ko‘paytiradi. Mikroskopda qaralganda, mikroob hujayralari tanasi qizil rangga, kapsulalar sariq rangga bo‘yalgani yaqqol ko‘rinadi.

Mixin usuli. Fiksatsiyalangan surtma isitib turib, 2-3 minut davomida Lyofflarning metilen ko‘ki (yaxshisi eski eritma) bilan bo‘yaladi. Keyin tezda suv bilan yuvib quritiladi. Mikroskopda qaralganda mikroob hujayralarining tanasi qoramtir, kapsulalar och-pushti rangda ko‘rinadi.

Bakteriyalarning harakatchanligi o‘rganish va xivchinlarini bo‘yash

Bakteriyalar orasida harakatlanadigan va harakatlanmaydigan turlari mavjud, Ko‘pincha, bakteriyalar xivchinlari yordamida harakatlanadi. Faqat spiroxetalar tanasini bukib harakatlanadi. Xivchinlar sitoplazmadan ip shaklida o‘sib chiqqan o‘simta bo‘lib, yo‘g‘onligi 0,02-0,05 mkm ga teng, ammo hujayraga nisbatan ancha uzun, ba‘zan 10 va undan ham ko‘proq marta uzun bo‘ladi. Xivchinlarning joylashuvi va soni turli bakteriyalarda har xildir (7-rasm).

Bakteriyalarning harakatlanishini “muallaq” yoki “osilgan tomchi” preparatida kuzatish qulay. Buning uchun bulon yoki agarda 6-12-18 soat davomida o‘stirilgan yosh kulturalardan foydalaniladi. Mikroskopda qaraganda hujayralar har xil yo‘nalishda va turlicha tezlikda harakatlanayotgani yaxshi ko‘rinadi. Hujayralarning mustaqil harakatidan farq qilib, muallaq zarrachalar va harakatlanmaydigan hujayralarning broun harakati mavjud bo‘lib, u bir joyda tartibsiz tebranishdan iborat.

Peshkov modifikatsiyasi bo‘yicha Lyoffler usulida bo‘yash. Bunda bakteriyalar kulturasida 2-3 kun davomida har kuni tarkibida 1,5 foizgacha agar bo‘lgan qattiq yoki suyuq muhitga ekiladi. Hujayralar ehtiyotlik bilan ilmoqda olib, ichiga sterillangan suv quyilgan, harorati kultura o‘stirilgan muhitniki bilan bir hil bo‘lgan probirkaga solinadi. Hosil bo‘lgan suspenziya tomchisi mikroskopda qaralganda, hujayralarning serharakatligiga va suspenziyaning zichligi ko‘rish maydonida 5-10 ta hujayrani tashkil etishga ishonch hosil qilinadi. Surtma tayyorlashdan oldin buyum oyna 3-4 marta gorelka alangasi ustidan o‘tkaziladi, keyin sovutilib ustiga bakteriya hujayralari suspenziyasidan paster pipetkasida yoki ilmoqda 3-4 tomchi tomiziladi. Tomchilar buyum shishasi ustida yoyilib ketib, tezda qurishi kerak. Agar uzoq vaqtda qurisa, ko‘pincha bakteriyalarning xivchinlari tushib

ketadi. Quritilgan surtma ustiga yumshatkich (protrava) quyiladi, isitmasdan 15 minut davomida saqlanadi, keyin distillangan suv bilan yuviladi. So'ng preparat 5 minut davomida Silning suvga aralashtirilgan (1:1) fuksini bilan bo'yaladi. Bunda surtma bo'yoqqa botirib qo'yiladi. Keyin suv bilan yaxshilab yuvib, quritiladi va mikroskopning immersion ob'ektivida qaraladi. Bunda bakteriyalar xivchinining joylashuviga, ularning soniga va uzunligiga e'tibor beriladi.

Hujayradagi kiritmalarni bo'yash

Glikogenni bo'yash. Mikroblar hujayrasi sitoplazmasida ko'pincha hayvon kraxmali - glikogen uchraydi. U polisaxarid hisoblanadi. Bir tomchi kulturaga bir tomchi Lyugol eritmasi tomizib, uning borligini bilish mumkin. Bunda glikogen Lyugol eritmasi bilan birikib, qizil-qo'ng'ir rangga kiradi. Agar muhitda etarli miqdorda uglevodlar bo'lsa, glikogen to'planadi.

Granulyozani bo'yash. Granulyoza – kraxmalga o'xshagan polisaxarid. Hujayralar spora hosil qilishi oldidan granulyoza miqdori ko'p bo'ladi. Glikogen singari, granulyoza ham Lyugol eritmasidan ta'sirchan bo'ladi. Uning ta'sirida qoramtir rangga kiradi. Yog'larni bijg'ituvchi bakteriyalar tarkibida granulyoza ko'p miqdorda bo'ladi. Kartoshkali muhitda o'stirilgan yog'larni bijg'ituvchi batsillalar kulturasidan bir tomchi olib, tarkibidagi granulyozani aniqlash uchun ustiga bir tomchi Lyugol eritmasi tomiziladi va qoplovchi oyna bilan yopiladi. Mikroskopning immersion sistemasida ko'rilgan, ko'k rangga bo'yalgan urchuqsimon hujayralari ko'rinadi. Bunday hujayralarning bir uchida bo'yalmagan sporalar joylashgan bo'ladi.

Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad. Agarli muhitda o'sgan bakteriyalar koloniyasini kattaligini, cheti va yon tomondan ko'rinishini o'rganish va ularga ta'rif berish; bakteriya preparatini tayyorlash, hujayra shaklini, harakatchanligini, sporasi borligini aniqlash.

Asbob va uskunalar: biologik mikroskop, spirt lampasi yoki gaz gorelkasi, buyum oynasi, bakterial ilmoq, bo'yoqlar, suvli idish, bakteriya koloniyasi bor Petri likopchasi.

Laboratoriya ishini bajarish usuli: 1. Quyuq ozuqa muhitli Petri likobchasida o'stirilgan bakteriyalar koloniyasini o'rganish va ta'rif berish; natijalarni 1-jadvalga yozib qo'yish.

Bakteriyalarning qattiq muhitda o'sishi. Mikroorganizmlarni tasniflash maqsadida Petri likopchasidagi quyuq muhitga va probirkadagi qiya agarga toza kultura ekiladi. Petri likopchasida bakteriyalar yuzada, chuqurda va tubida o'sayotgani farq qilinadi.

3-jadval

Bakteriyalar koloniyasining kultural belgilari

Aniqlanadigan koloniya belgilari	Koloniyalar tartib raqami				
	1	2	3	4	5
Kattaligi					
Rangi					
Tuzilishi					
Qirg'oqlari					
Yuzasi					
Tiniqligi					
Strukturasi					
Yonidan ko'rinishi					
Konsistensiyasi					

Yuzada bir-biridan nari o'sayotgan koloniyalar o'rganiladi, ta'riflanadi va quyidagi belgilari aniqlanadi:

kattaligi (diametr) – millimetrli lineykalarda o'lchanadi: maydalari – 1...2 mm; o'rtanchasi - 2...4mm; yiriklari – 4mm va undan katta; juda maydalari, nuqtalari, katta nuqtalari – 1 mm dan kichik;

koloniya va koloniya osti substratining rangi (oqdan qoragacha) - oq, sariq, limon rang, to'q sariq, qizil;

shakli – dumaloq, oval va h.zo. bo'ladi (1-rasm);

koloniyalar qirg'og'i – kerak bo'lsa lupa yordamida ko'riladi (2-rasm);

yuzasi – silliq, donador, bujmaygan, do'ngli, xira, yaltiroq, nam, quruq va b.q.bo'ladi;

tinirligi – shaffof, yarim shaffof, shaffof emas bo'ladi;

koloniya strukturasi – bir tekis, mayda donador, tolali bo'ladi;

yonidan ko'rinishi – bukilgan, tomchisimon, tekis, do'ngli, botiq bo'ladi (3-rasm);

konsistensiyasi (uni bakterial ilmoq yordamida aniqlanadi) – quyuq, yumshoq, shilmschiq, cho'ziluvchan, xamirsimon va b.q. bo'ladi.

Tashqi ko'rinishidan bitta belgisi bilan ham ajralib turadigan koloniyalarni har xil deb qarash kerak. Har bir turdagi bakteriya o'ziga xos belgilarga ega koloniyalardan iborat bo'ladi, shuning uchun Petri likopchasidagi koloniyalar soniga qarab tekshirilayotgan oziq-ovqat mahsulotini qandayligiga baho berish mumkin.

2. Bakteriyalar shaklini va spora hosil qilishini aniqlash. Buning uchun bakteriya preparati tayyorlanadi, oddiy bo'yaladi va uni mikroskop ostida ko'riladi. Natijalarni 2-jadvalga yozib qo'yiladi va sxematik rasmi chiziladi.

4-jadval

Bakteriya hujayrasining shakli va spora hosil bo'lishi

Koloniya tartib raqami	Hujayraning shakli	Hujayraning o'zaro joylashishi	Spora hosil bo'lishi

5– LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: MOG'OR ZAMBURUG'LARI MORFOLOGIYASINI O'RGANISH

Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad. Agarli muhitda o'sgan mog'or zamburug'larini ko'rinishini o'rganish va kultural belgilariga ta'rif berish; mog'or zamburug'i preparatini tayyorlash. Ularning qaysi turkumga taaluqligini aniqlash.

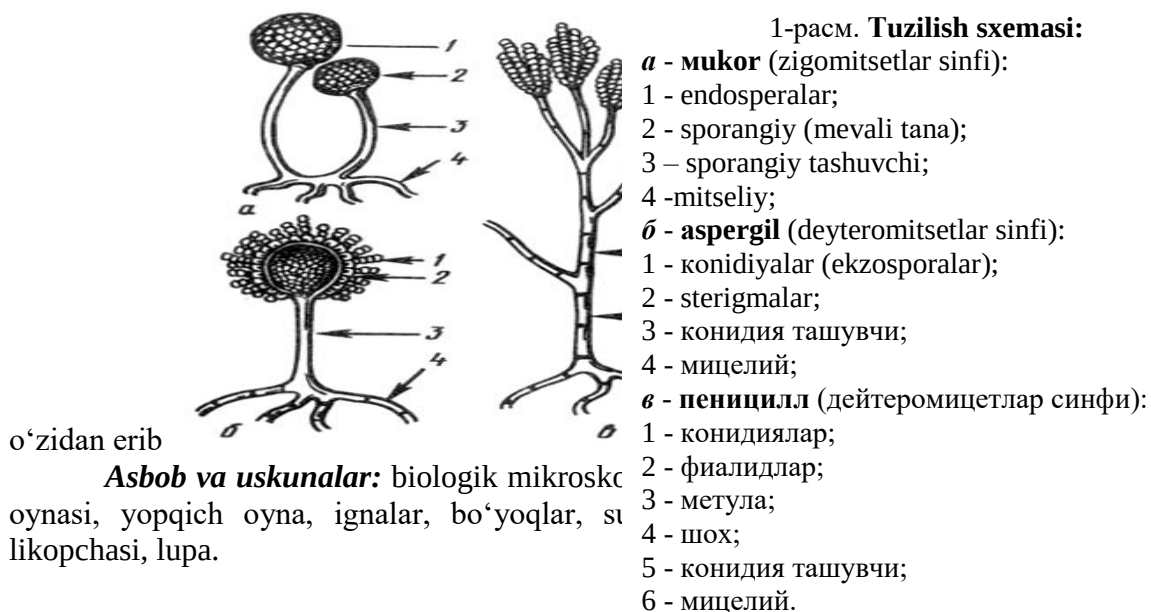
Nazariy qism

Zamburug'lar (mikromitsetlar) eukariot organizmlarning katta gruppasini o'z ichiga oladi. Eng sodda zamburug'larning vegetativ tanasi qobiqsiz bitta hujayradan iborat bo'ladi. Mitseliyli turlarining ko'pchiligida bu hujayra shoxlanuvchi ingichka ipchalar - **gifalar** chigalidan iborat bo'lib, **mitseliy** hosil qiladi.

Mog'or zamburug'lari xlorofilsiz mikroorganizmlardir. Shuning uchun ular faqat organik birikmalar uglerodidan foydalanib oziqlanadi, ya'ni ular geterotroflardir. Aerob zamburug'lar turli substratlar yuzasida, faqat kislorod mavjudligida yashaydi. Hujayralarida differensiyalangan yadrosi bor. Mog'or zamburug'lari oziqa muhitiga talabchan emas, ya'ni muhit tanlamaydi, past temperaturaga yaxshi chidaydi, muzlatkich kameralarda ham yashab, ko'paya oladi. Ular orasida saprofitlar ham, parazitlar ham uchraydi. Zamburug'lar olti sinfga bo'linadi: xitridiylar (*Chytridiomycetes*), oomitsetlar (*Oomycetes*), zigomitsetlar (*Zygomycetes*) - bular tuban zamburug'lardir; askomitsetlar (*Ascomycetes*), bazidiomitsetlar (*Bazidiomycetes*) va deysteromitsetlar - takomillashmagan zamburug'lar (*Deuteromycetes*, *Fungi imperfecti*)dir; bular - yuksak zamburug'lardir.

Morfologik belgilari. Mitseliy gifalarning haddan tashqari shoxlangan yopiq sistemasi bo'lib, ichida ko'p yadroli sitoplazmasi bor. Mog'or hujayrasi septalar (to'siqlar) bilan bo'lishi mumkin va hujayra septalanmagan bo'lishi mumkin. Biroq septalar gifalarni alohida hujayralarga bo'lib yubormaydi, chunki markaziy teshigi bo'lib, sitoplazma bilan yadro shu teshik orqali erkin o'tib turadi. Shuning uchun zamburug'larning barchasi senotsit (bir hujayrali) organizmlar hisoblanadi. Mitseliysida septalar bo'lmagan zamburug'lar tuban, septalar borlari yuksak zamburug'larga kiradi (1-rasm).

Vegetativ mitseliy hosil qiluvchi gifalarining diametri 5 dan 50 mkm gacha va undan katta bo'ladi. Gifalari juda uzun bo'lib, ko'pincha ko'zga ko'ri-nadi. Mitseliysi ozuq muhitida o'sganda yuzada (ochiq) va substratga botib o'sgan holda, uning ichida o'sadigan bo'ladi. Ba'zan mitseliy ildizga o'xshash o'simtalar-rizoidlar hosil qiladi. U ana shu o'simtalari yordamida substratga yopishib olib, undan oziq moddalarni so'rib oladi. Mitseliy gifalari uchi hisobiga o'sadi. Ular uzunlashgan sari eski (qarigan) qismlarida vakuolalar hosil bo'ladi, aktiv ravishda ozuq moddalar shimmaydi va asta-sekin o'z-



Asbob va uskunalar: biologik mikroskopynasi, yopqich oyna, ignalar, bo'yoqlar, siqalikopchasi, lupa.

Ishning borishi:

Petri likopchasidagi quyuq oziqa muxitiga zamburug' mitseliysi yoki sporasi (konidiyasi) shtrix usulda yoki sanchib ekiladi. 15-25 kun davomida har 2-3 kunda ko'z bilan chamalab kuzatib boriladi. chamalab kuzatib boriladi. Har gal kuzatilganda: koloniyaning o'lchami (yirik-maydaligi), shakli, zich yoki siyrakligi, tashqi chetining tuzilishi, o'rtasining tuzilishi, yuzasi, koloniyalarning, mitseliyning va ko'paytish organlarining rangi, substratning va koloniya tubining rangi, tomchi suyuqlik ajralishi aniqlanadi. Mitseliy hosil qiluvchi zamburug'lar quyuq muhitda yumaloq yoki yuzada

keng tarqalgan, substrat ichiga o'sib kirmaydigan, pahmoq, ipsimon, o'rgimchak to'risimon, paxtaga o'xshagan yoki unli koloniyalar hosil qiladi. Ko'pchilik turlarining vegetativ mitseliysi bo'yalmagan. Faqat meva hosil qiluvchi mitse-liysi pigmentli bo'ladi. SHuning uchun yosh koloniyalari oq yoki och kulrang bo'ladi. Meva hosil qiluvchi organlari rivojlana borgan sari koloniyalar sariq, pushti, qizil, yashil, qora va hokazo rangga kiradi.

Shundan keyin mog'orning mitseliysi va ko'payish organlari mikroskopda o'rganiladi. Bunda stereoskopik yoki oddiy mikroskopda o'rganish va koloniyalarni bevosita Petri likopchasining o'zidan ko'rish mumkin. Mikroskopda 80-200 marta kattalashtirib qarab, ochiq mitseliylar borligi, ularning xarakteri, xlamidosporalar va sklerotsiyalar hosil bo'lishi, sporangiyaband va konidiyabandlarning, boshchalari sporalar va konidiyalarning joylashuvi aniqlanadi. Koloniyaning cheti, pigmentlangan va bo'yalmagan qismlari chegarasi va o'rtasi kuzatiladi.

Mikroskopda ko'riladigan preparatlar qizdirib, so'ngra sovutilgan ikkita preparat oval ignada tayyorlanadi. Ignalarda mitseliyni meva hosil qiluvchi gifalari va yupqa oziqa muhiti bilan birga kichik bo'lakcha shaklida olib, yaxshilab yog'sizlantirilgan buyum oynasidagi 1:1 nisbatda olingan bir tomchi glitserin va etanol aralashmasiga qo'yiladi. Ehtiyotlik bilan, mitseliyning strukturasi buzib yubormasdan, gifalarni ninada to'g'rilab (tekislab), ustiga qoplagich oyna yopiladi va sekin bosiladi. Preparat dastlab 8x yoki 10x, keyin 40x ob'ektivda qaraladi. Meva hosil qiluvchi gifalarning tuzilishi, sporalar (konidiyalar)ning o'lchami, shakli va tuzilishi 600-800 marta kattalashtirib o'rganiladi. Zamburug'lar tirikligida har xil buyoqlar bilan bo'yaladi, biroq ularning konsentratsiyasi 0,5-1 foizdan oshmasligi kerak. Zamburug'lar hujayrasini kimyoviy o'rganish, hujayralari strukturasi, turli qo'shilmalarni aniqlash, yosh xususiyatlarini aniqlash, yadrolarni topishda achitqilarni o'rganishdagi usullar qo'llanadi.

6– LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mavzu: ACHITQILARNING MORFOLOGIYASINI O'RGANISH

Mashg'ulot o'tkazishdan maqsad. Agarli muhitda o'sgan achitqilarni ko'rinishini o'rganish va kultural belgilariga ta'rif berish; achitqi zamburug'i preparatini tayyorlash. Ularning qaysi turkumga taaluqligini aniqlash.

Nazariy qism

Achitqilar askomitsetlar - xaltali zamburug'lar (*ask-xalta*) sinfiga kiradi. Achitqilar bir hujayrali harakatsiz organizmlar bo'lib, tabiatda keng tarqalgan. Hozirda ularning taxminan 1500 turi mavjud. Ular tuproqda, o'simliklarda va tarkibida qand bor turli substratlarda uchraydilar.

Achitqilar qishloq xo'jaligi va sanoatda keng qo'llanadi. Ularning asosiy xususiyati spirtli bijg'ishni keltirish bo'lib, bunda qand etil spirti va karbonat angidridga aylanadi. Ozuqa achitqilaridan parranda va hayvonlar uchun vitamin va oqsilga boy em tayyorlanadi. Ayniqsa ular nonvoychilik va pivo sanoatida katta amaliy ahamiyatga ega.

Achitqilar zarar ham keltiradi, oziq-ovqatlarda rivojlanib, ularni aynitib, ta'mi va hidini buzadi.

Achitqi hujayralarining shakli va tuzilishi. *Ko'pchilik achitqilarning shakli yumaloq, tuxumsimon uzunchoq yoki ellipsga o'xshash bo'ladi. Silindrsimon va limonsimon shakldagilari kamroq uchraydi. Boshqacharoq shakldagi achitqilar ham bo'ladi: o'roqsimon, nayzasimon va uchburchak. Achitqi hujayralarining kattaligi 10-15 mkm ga, diametri esa 3-7 mkm ga teng. Ba'zilar 40 mkm gacha ham kattalashib ketishi mumkin. Achitqilarning shakli va kattaligi, o'sish sharoiti va yoshiga qarab o'zgarib turadi. YOsh hujayralarda doimiy shakl bo'lib, qarilarida shakl o'zgarib turadi.*

Achitqilar eukariot organizmlar tarkibiga kiradi (yadrosi ajralib chiqqan). Ularning hujayrasini tuzilishi mog'or zamburug'larinikiga o'xshaydi. Achitqilarning yadrosi ikki qatlamli membrana bilan qoplangan bo'lib, sitoplazmadan ajralib turadi.

Achitqi hujayrasining qobig'i asosan gemitsellyuloza va kam miqdorda oqsillar, lipidlar va xitindan tashkil topgan. Ba'zi achitqilarning qobig'i shilliqlanadi va natijada hujayralar bir-biri bilan yopishib qoladi. Ular suyuq muhitda rivojlanganda idishning tagiga pag'a-pag'a cho'kma bo'lib tushadi. Bunday achitqilar **pag'a-pag'asimon**, cho'kmaga tushmaydigan muallaq holda bo'ladigan achitqilar esa **changsimon** deb nomlanadilar. CHangsimon achitqilarning qobig'lari shilliqlanmaydi.

Asbob va uskunalar: biologik mikroskop, spirt lampasi yoki gaz gorelkasi, buyum oynasi, yopqich oyna, ignalar, bo'yoqlar, suvli idish, achitqi zamburug'i bor Petri likopchasi, lupa.

Ishning borishi:

Petri likopchasidagi quyuq oziqa muxitiga achitqi sporasi shtrix usulda ekiladi. 5-8 kun davomida har 8-10 soatda ko'z bilan chamalab kuzatib boriladi. chamalab kuzatib boriladi. Har gal kuzatilganda: koloniyaning o'lchami (yirik-maydaligi), shakli, zich yoki siyrakligi, tashqi chetining tuzilishi, o'rtasining tuzilishi, yuzasi, koloniyalarning, substratning va koloniya tubining rangi, tomchi suyuqlik ajralishi aniqlanadi.

SHundan keyin achitqilar mikroskopda o'rganiladi. Bunda stereoskopik yoki oddiy mikroskopda o'rganish va koloniyalarni bevosita Petri likopchasining o'zidan ko'rish mumkin. Mikroskopda 80-200 marta kattalashtirib qarab, vegetativ ko'payish organlari, ya'ni kurtaklari borligi, ularning hosil bo'lishi xarakteri va joylashuvi aniqlanadi.

Mikroskopda ko'riladigan preparatlar qizdirib, so'ngra sovitilgan ikkita preparat oval ignada tayyorlanadi. Ignalarda mitseliyni meva hosil qiluvchi gifalari va yupqa oziqa muhiti bilan birga kichik bo'lakcha shaklida olib, yaxshilab yog'sizlantirilgan buyum oynasidagi 1:1 nisbatda olingan bir tomchi glitserin va etanol aralashmasiga qo'yiladi. Ehtiyotlik bilan, ustiga qoplagich oyna yopiladi va sekin bosiladi. Preparat dastlab 8x yoki 10x, keyin 40x ob'ektivda qaraladi. Achitqilar tirikligida har xil buyoqlar bilan bo'yaladi, biroq ularning konsentratsiyasi 0,5-1 foizdan oshmasligi kerak. Achitqilar hujayrasini kimyoviy o'rganish, hujayralari strukturasini, turli qo'shilmalarni aniqlash, yosh xususiyatlarini aniqlash, yadrolarni topishda achitqilarni o'rganishdagi usullar qo'llanadi.

O'rganilayotgan achitqilarning avlodini va turini aniqlash uchun N.M.Pidoplichkonning "Грибы-паразиты культурных растений" (I va II tomi, Kiev: Naukova dumka, 1977), «Определитель грибов Украины» (1-5 t., Kiev: Naukova dumka, 1972), «Определитель низших растений» (L.I.Kursanov taxriri ostida, M., Nauka, 1954, 1956) aniqlagichlaridan foydalaniladi.

7-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: HAVONING MIKROFLORASINI TEKSHIRISH

Ishdan maqsad: Havo tarkibidagi mikroorganizmlar sonini turli xil usullar bilan aniqlashni o'rganish.

Reaktiv va asboblari: 1. Agarli oziqa muhiti; 2. Petri likopchalari; 3. Spirt lampa; 4. 20 litrli 2 ta shisha idish; 5. Mikel naychasi; 6. Sterillangan paxta; 7. natriy sulfat yoki shakar kukuni; 8. Suv hammomi; 9. Spitr lampa.

Havoni tekshirishning bir nechta mikrobiologik usullari bor, eng oddiysi mikroblarni cho'ktirish yoki Kox usulidir.

Ishning borishi:

Kox usuli (sedimentatsion usul). Buning uchun agarli oziqa muhiti quyilgan Petri likopchasi tekshirilayotgan bino ichida 5 daqiqa ochib qo'yiladi. Bundan keyin Petri likopchasi yopilib, yozib belgilanadi va 30-35°S li termostatga 2-3 sutka qo'yiladi. Termostatda turishning uzoq muddati 5 sutka. Chunki har xil mikroblar turli xil vaqtda unib chiqadi. Petri likopchasidagi oziqa muhiti yuzasiga tushgan har bir mikrobdan bittadan koloniya hosil bo'ladi. Taxminiy hisobga ko'ra 5 daqiqa davomida Petri likopchasi yuzasiga o'tirgan 10 litr (0,01 m³) havoda qancha mikroblar bo'lsa, 100 sm² maydonga shuncha mikroblar cho'kadi. Petri likopchasi yuzasini hisoblab, 1 m³ havodagi mikroblar soni aniqlanadi. Bunda **V.A.Omelyanskiy** taklif etgan formuladan foydalanish mumkin. Masalan, 10 sm diametrli Petri likopchasi yuzasida 15 ta koloniya unib chiqqan. Petri likopchasi maydoni $3,14 \cdot 25 = 78,5 \text{ sm}^2$ (25 – Petri likopchasi radiusi (5) ning kvadrati).

$$X = \frac{100 \cdot 15}{78,5} = 19$$

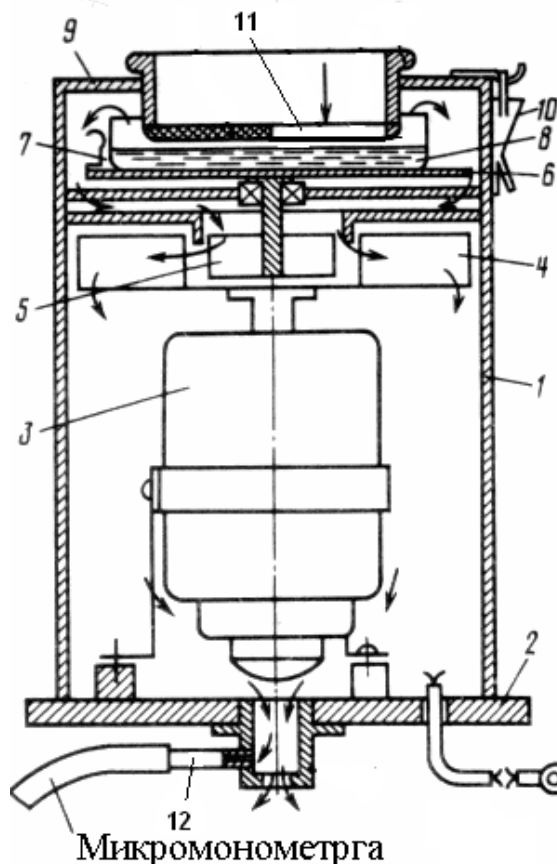
Proporsiya bilan chiqarsak 10 l havoda 19 ta koloniya. 1m³ havoda esa bundan yuz barobar ko'p, ya'ni 1900 dona mikroblar 1 m³ havoda mavjud.

Mikel naychasi orqali hisoblash usuli. Buning uchun 2 ta 20 litrli shisha idish va Mikel naychasi kerak. Birinchi 20 litrli idishga suv to'ldirib, Mikel naychasi shishaning og'ziga probka bilan berkitiladi. Mikel naychasining bir uchiga yaqin toraytirilgan joydan naychani ichiga sterillangan natriy sulfat yoki shakar kukuni solinadi. Kukun katta shishaning ichiga o'tib ketmasligi uchun naychani toraygan joyiga paxta tiqin tiqladi. SHunda kukun toraygan joydan o'tmasdan naychada saqlanib qoladi. Mikel naychadan o'tgan havoni aniqlash uchun yuqoridagi (birinchi 20 litrli) shisha idishning jo'mragi ochilib, suv ikkinchi 20 litrli idishga boshqa shisha naycha orqali o'tkaziladi. Birinchi idishdan ikkinchi idishga suv o'tishi bilan, birinchi shishada bo'shliq hosil bo'ladi va bu bo'shliqqa havo Mikel naychadan o'tadi. Havodagi mikroblar natriy sulfat yoki shakar kukuniga o'tirib qoladi va havo filtrlanadi.

So'ng Mikel naychadagi kukun 10 ml sterillangan suvda suyultirib, suyuq go'sht-pepton agarga aralashtirib Petri likopchalariga quyiladi. 22-25°S li termostatda 3-5 sutka saqlanadi. So'ng qattiq oziqa muhiti yuzasida unib chiqqan mikroblar koloniyalari sanalib, 20 litrdagi havoning mikroblar soni hisoblab chiqiladi

Aspiratsion usul. YU. A. Krotov konstruksiyasidagi teshikli apparatdan foydalanishga asoslangan (1-rasm). Ventilyatori 4000-5000 ay/min. aylanadi, apparatning ponasimon tiriqishi (teshigi) dan kirayotgan havoni tez so'rib olib, Petri likopchasidagi

ozuq muxiti yuzasiga uriladi. Havo elektrodvigatelni aylanib o'tib, l/min ga rostlangan asbobdan rotametr orqali chiqadi. Mikroorganizmlar muhit yuzasiga bir tekis taqsimlanishi uchun Petri likopchasi qo'yilgan disk ham 60-100 ay/min da aylantiriladi. 1 minutda apparatdan 25-50 l havo o'tadi.



1-rasm. Krotov asbobining tuzilish sxemasi:

1-silindr; 2-silindr asosi; 3-elektromotor; 4-markazdan qochma ventilyator; 5 - krıchatka; 6 -disk; 7 - prujinalar; 8 - Petri chashkasi; 9 - asbobning qopqog'i; 10 - yopib berkitadigan ilgaklar; 11 - ponasimon tirqish; 12- chiqarish trubkasi.

Havoda mikroorganizmlar umumiy tarqalganligini aniqlash uchun apparat 1-3 minut, sanitariya holatini va patogen mikroorganizmlar bor-yo'qligini aniqlash uchun 3-15 minut ishga tushiriladi. So'ngra apparatning qopqog'ini ochib, mikroorganizmlar ekilgan likopchalar olinadi va kulturalar o'sishi uchun 37°S haroratli termostatga 24 soatga qo'yiladi. Shundan keyin ular 48 soat xona temperaturasida qoldiriladi va o'sib chiqqan koloniyalar hisobga olinadi. Havoning so'rilishi tezligi va davomiyligiga qarab, umumiy hajm hisoblanadi va 1 m³ havodagi mikroorganizmlar miqdori hisoblanadi.

A.F. Voytkovich ma'lumotlariga ko'ra 1 m³ havoda Arktikada 1 ta dan 10 ta gacha, dengiz havosida 1-2 dona, shahar parki havosida 200 ta gacha, shahar ko'chasida 5000 ta gacha, aholi yashash binolarida 20 000 ta gacha va molxonalarda 1-2 mln. ta gacha mikroblar uchraydi.

Ishlab chiqarish binolari havosining 1 m³ da ko'pi bilan 500 ta mikroorganizm bo'lsa, havosi toza hisoblanadi.

8-LABORATORIYA ISHI

Mavzu: SUT VA SUT MAHSULOTLARI MIKROFLORASINI O'RGANISH

Ishdan maqsad: Sut mikrobiologiyasi bilan tanishish va sutning mikroblar bilan ifloslanganligini aniqlashni o'rganish.

Reaktiv va asboblari: 1. Yangi sog'ilgan sut va eskirgan sut namunalari; 2. Metilen ko'kining shchi eritmasi; 3. Suv hammomi; 4. Probirkalar.

Sut mikroorganizmlar uchun qulay oziqa muhiti hisoblanadi. Yangi sog'ilgan sutning 1 ml da mingdan to millionlargaacha mikroblarni uchratish mumkin. Sut tarkibida asosan sut kislota va yog' kislota hosil qiluvchi tayoqchalar, ichak tayoqchasi gruppasi, chirituvchi bakteriyalar, achitqilar va zamburug'larni uchratish mumkin.

Yangi sog'ilgan sut tarkibida *laktenin* degan modda borligi uchun mikroorganizmlar rivojlanmaydi, chunki bu modda mikroorganizmlarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Sutda bu moddaning faol turish muddati **bakteriotsid faza** deb ataladi. Sutni har xil haroratda turli muddatgacha (bakteriotsid faza) saqlash mumkin. Masalan, 25°C da 3 soat, 10°C da 6 soat, 5°C da 24 soat va 0°C da 36-48 soat. Sutning bakteriotsid fazasi qancha uzoq bo'lsa, sutni shuncha vaqt saqlash mumkin. Shuning uchun yangi sog'ilgan sutni tezda sovutish zarur. Birinchi bakteriotsid faza tugashi bilan sutda turli xil mikroblarning rivojlanishi boshlanadi. Dastlab sut tarkibida sut kislota hosil qiluvchi streptokokklar rivojlanadi va sut kislota hosil qiladi. Sut kislota miqdorining ortishi bilan streptokokklar nobud bo'lib, o'rnini asta sekin tayyoqchasimon sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar egallaydi. Sutda kislota miqdori ortishi bilan rN ham pasayadi va sut kislotali tayyoqchasimon bakteriyalar ham nobud bo'lib, o'rnini achitqilar va mog'or zamburug'lar egallaydi. Sut kislotalarining kamayishi bilan sutda yana chirituvchi bakteriyalar rivojlanadi.

Sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar ikki guruhga bo'linadi.

1. **Tipik (gomofermentativ) sut kislota hosil qiluvchi streptokokklar.** Asosiy vakili *Streptococcus lactis*. Asosan shakarni bijg'itib 85-95% gacha sut kislota va oz miqdorda uchuvchan kislotalar hosil qiladi.

2. **Atipik (geterofermentativ) sut kislota hosil qiluvchi streptokokklar.** Asosiy vakili *Streptococcus citrovorus*, *Streptococcus paracitrovorus*. Sut kislotalardan tashqari, uchuvchan kislotalar, xushbo'y moddalar va SO₂ gazi hosil qiladi.

Tayyoqchasimon sut kislotali bakteriyalar ham ikkiga bo'linadi.

1. **Gomofermentativ sut kislotali bakteriyalar** (termofill va mezofillar) . Asosan shakarni bijg'itib, 3-3,5% gacha sut kislota hosil qiladi. Sutni 6-12 soatda ivitadi.

2. **Geterofermentativ sut kislotali bakteriyalar.** Shakarni bijg'itib, ko'p miqdorda spirt va SO₂ gazi hosil qiladi.

Yog' kislotali mikroblar. Asosan tuproq va o'simliklarda bo'lib, sutga tushganda anaerob sharoitda sut shakarini parchalab, yog' kislotalar va gaz hosil qiladi. Bunda sut badbo'y hidli va achchiq ta'mli bo'lib qoladi.

Achitqi va mog'or zamburug'lar. Sutning sirtida rivojlanadi va sut kislotalarning bir qismini istemol qiladi. Shuningdek, sut yog'larini parchalab, achchiq ta'm va dag'al xashak hidini paydo qiladi.

Ichak tayyoqchasi (E.coli). Sutga atrof-muhitdan tushadi va laktozani parchalab, kislota va gaz hosil qiladi. Sut tezda iviydi va suyuqlashib ketadi. Ichak tayyoqchasi bilan zararlangan sutdan pishloq va boshqa sut mahsulotlari tayyorlab bo'lmaydi.

Sut tarkibidagi mikroorganizmlar gruppasini aniqlash uchun quyidagi oziq muhitlardan foydalaniladi:

1. Go'sht-pepton agar - chirituvchi mikroorganizmlar gruppasini;
2. Suslo agar - mog'or zamburug'lar va achitqilarni;
3. Probirkadagi steril sut - sut kislota hosil qiluvchi mikroorganizmlar gruppasini;
4. Bo'r bilan suslo agar - sut kislota hosil qiluvchi streptokokklarni aniqlash uchun.

Sutni mikroblar bilan ifloslanganligini aniqlash.

Sutda turli xil fermentlar mavjud bo'ladi. Shu jumladan reduktaza fermenti ham. Mikroorganizmlar faoliyati natijasida sutda reduktaza fermenti to'planadi. Reduktaza ferment metilin ko'kini rangsizlantirish xususiyatiga. Yangi sog'ilgan sutda mikroblar va reduktaza fermenti kam bo'ladi va metilen ko'ki sekin rangsizlanadi. Agar sut eskirgan bo'lsa mikroblar va reduktaza fermenti ko'p bo'ladi va metilen ko'ki tezda rangsizlanadi. Reduktaza namunasini qo'yish bilan sutning mikroblar bilan ifloslanganligini taxminiy aniqlash mumkin.

Metilen ko'kning ishchi eritmasini tayyorlash. Avval spirtli to'yingan metilen ko'kini olib, unga 100 ml 96° li etil spirti aralashtiriladi va 1 sutkaga termostatda 37°C da qoldiriladi. So'ngra bu aralashma filtirlanadi va to'yingan metilen ko'ki eritmasidan ishchi eritma tayyorlanadi. Ishchi eritmani tayyorlash uchun 5 ml to'yingan metilen ko'ki eritmasiga 195 ml distillangan suv qo'shib aralashtiriladi.

Ishning borishi

Reduktaza namunasini qo'yish va metilen ko'ki bilan sinash. Buning uchun katta probirkalarga 1 ml metilen ko'kning ishchi eritmasi (*ishchi eritma murabbiy yoki laborant tomonidan ta'minlanadi*) va 20 ml sut solinadi. Probirkaning og'zini rezina probirka bilan berkitiladi. Sut va metilen ko'kini sekin (*silkimasdan*) aralashtiradi va 38-40°C suv hammomida 20 minut qoldiriladi. 2 soat va 5,5 soatdan so'ng rangi o'zgarganligi aniqlanadi va rangining o'zgarishiga ko'ra 4 ta sinfga bo'linadi.

Sutni metilen ko'ki orqali tekshirishning tezlashtirilgan usuli. Buning uchun metilen ko'kning ishchi eritmasini tayyorlashda to'yingan eritma 10 marta suyultiriladi va tekshirilayotgan sut 2 marta kam olinadi. Toza probirkalarga 1 ml suyultirilgan metilen ko'ki eritmasi va 10 ml sut solib, probirkaning og'zi rezina probirka bilan berkitiladi. Probirka silkimasdan aralashtiriladi va 38-40°C li suv hammomiga qo'yiladi. Metilen ko'kning rangsizlanishi 5-10-15 minutlar davomida tekshirib turiladi. Shu vaqt davomida metilen ko'kning rangsizlanishi tekshirilayotgan sutning 1 ml da gaz hosil qiladigan mikroorganizmlarning soni milliondan ko'proq ekanligini ko'rsatadi.

6-jadval.

Sinf	Sutning sifat bahosi	Sut rangining o'zgarishi	Sutning rangi	1 ml sutdagi mikroorganizmlar soni
I	Yaxshi	1 soatdan so'ng	Ko'k-kul rang	500 mingdan ortiq
II	Qoniqarli	1 soatdan so'ng	Och binafsha yoki ko'k binafsha rang	500 mingdan 4 mln. gacha
III	Yomon	1 soatdan so'ng	Pushti yoki oq rang	4 mln. dan 20 mln. gacha
IV	Juda yomon	20 minutgacha	Oq rang	20 mln. dan ortiq

