

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI  
NAMANGAN MUHANDISLIK–TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**“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 soxasi:	320 000-Ishlab chiqarish texnologiyasi
Ta'lim yo'nalishi:	5321 000-Oziq-ovqat texnologiyasi

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

**Tuzuvchilar:** X.Xoshimov –NamMTI “Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrası dotsenti  
Sh.Sodiqova-NamMTI “Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrası asisteni  
M.Abdurazzoqova- NamMTI “Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrası asisteni

**Taqrizchi** O.Ergashev - NamMTI “Kimyo-texnologiya” dekani k.f.d., professor

O'quv-uslubiy majmua Namangan muxandislik-texnologiya institutining ilmiy uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va o'quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan. (\_\_\_\_\_ -  
yiilish bayoni, \_\_\_\_\_ 2020y.)

## **MUNDARIJA.**

**I. OQUV MATERIALLAR.**

**II. MUSTAQIL TA'LIM MASHGULOTLARI**

**III .GLOSSARIY**

**IV. ILOVALAR**

# OQUV MATERIALLAR

# 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.

**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 qat’iy nazar tabiatda moddalar almashinuvida, murakkab organik moddalarning parchalanishida faol ishtirok etadilar.

Mikroorganizmlarga viruslar, bakteriyalar, arxeylar, bakteriofaglar, bakteriyalarga yaqin turadigan aktinomitsetlar, bahzi 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 rolg’ 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 kislotalilikni 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 maxsul<sub>5</sub> 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. Bahzi 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 mahnoni beradi.

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

a) Anbash, A.Xemferi, N.Millislarning (1975) fikriga ko'ra "Biotexnologiya" - yangi biokimyoviy ishlab chiqarishlar maxsulidir (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, pishlok, vitaminlarni sanoat asosida ishlab chiqarish jarayonidir.

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

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

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

Bizning fikrimizcha biotexnologiya – inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan modda va birikmalarni tirik hujayralar va organizmlar hamda ularni metabolitlari yordamida, katta xajmda tayyorlash degan mahnoga to'g'ri keladi. Darxaqiqat 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 mahnoda 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 quyiladi. Bugungi kunda yuzdan ortiq antibiotiklar ishlab-chiqarish texnologiyalari hayotga tadbiq 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 mikroob 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 mikroob 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. Mikroob 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 mikroob faoliyati tashkil qiladi. SHunday ekan faol mikroorganizmlar yaratish, ularni faglardan va tashqi salbiy muhit tahsirdan asrash masalalari ham eng muhim vazifalardan biridir.

SHu kabi qator o'ta muhim muammolarni yechishda nafaqat mikrobiologlar, biokimyogarlar, biotexnologlar, balki muxandislar va texnologlar ishtirok etishlari zarur bo'ladi.

Bu esa, biotexnologiya fanini yaxshi o'zlashtirib olish uchun yuqorida eslab o'tilgan fanlardan xabardor bo'lmoqlikni taqazo 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 buqsimon moddalar) deb hisoblashgan. Keyinchalik italiyalik vrach Frakastro (1478-1553 yillar) bir individumdan ikkinchisiga o'tadigan «kontagiya»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 obyektlarni ko'zatadi va o'ta mayda «chuvalchaglarni ko'radi». Bu mikroorganizmlar edi. Ammo bu tajribalar tasodifiy kashfiyotlar edi.

Mikroorganizmlarning ochilishi birinchi mikroskopni kashf etilishi bilan bo'liqdir.

Birinchi 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 Levenq** (1632-1723) bo'ldi (1- rasm).

Levenq 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 Levenq ishlarini qaytadan tekshirib ko'radi va uning natijalari xaqiqat ekanligini tan oladi.

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



*1-rasm. Mikroskopning birinchi ixtirochisi va bakteriyalar olamini kashf qilgan olim Anton van Levenq (1632 - 1723)*

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 rvojanishining morfologiya davri**» deb yuritiladi.

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 «info'zoriyalar» deb atadi. Sekin-asta mikroorganizmlarni o'rganish ko'lamini kengaya boshladi.

Keyinchalik **M.M.Terexovskiy (1740 – 1810)** ham mikroorganizmlar ustida ishlab



«Sarstvo tqmq info'zoriy Linneya» degan mavzuda doktorlik dissertatsiyasini yoqladi (1770). U har xil qaynatmalardagi mikroorganizmlarni o'rgandi. Temperatura, elektr toki va zaxar ta'sirida mikroorganizmlarning halok bo'lishini aniqladi. 1835 yil **Erenburg** «Info'zoriyalar mukammal organizmlardir» degan mavzuda ilmiy asar yozdi va hamma tuban jonzotlarni 22 ta sinfga bo'ldi va unga info'zoriyalar 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 «Info'zoriyalar bo'limi» deb ataldi. SHu vaqtlar **F.Kon (1828-1898)** va **K.Negelilar (1817 - 1891)** bakterilardan ba'zilarining tabiatini o'rgana boshladilar.

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



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

Har bir bijqish 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 bo'zilishini 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. **Aristotelq va Vergiliylarning** «O'z - o'zidan tuqilish» nazariyalarining asossizligini ko'rsatdi. Oziqa muhit yaxshilab sterillansa, unda hech qanday mikroorganizmning paydo bo'lmasligini asoslab berdi. Paster tovuqlar xolerasini o'rganish jarayonida soqlom tovuqqa kuchsizlantirilgan bakteriya kulqturasi 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°S temperaturada o'stirilgan) kuydirgi tayoqchalari bilan kasallantiradi. Kuchsizlantirilgan bakteriya kulqturasi bilan emlaganda hayvonlarda kuydirgi bakteriyasiga qarshi immunitet hosil bo'lishini aniqladi. Paster kuydirgi kasalligini o'rganib «laxnatlangan dalalar» sirini ochdi.

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 yo'zaga 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 soqlom hayvonlarni kasallikdan saqlab qolish yo'llarini topdi. Bunday emlashlar, **antirabik** - qutirishga qarshi emlashlar deyilib, juda keng ko'lamda tarqaldi. Bu ishlar yangi fan - **immunologiyani**ng paydo bo'lishiga asos soldi. Lui Paster Fransiya meditsina akademiyasiga akademik, Sankt - Peterburg akademiyasiga muxbir axzo va keyinchalik faxriy akademik qilib saylandi.

Parijda 1888 - yili Paster instituti ochildi. Unda, keyinchalik ko'zga ko'ringan mikrobiologlar taxlim 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 kulqturasini 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 mikrografiyani amaliyotga kiritdi.

**I.I.Mechnikov (1845 - 1916)** fagotsitoz va uning immunitetdagi ahamiyati haqida to'liq taxlimot yaratdi, chirituvchi va sut kislota 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 qo'ynadi. U tamaki barglarining mozaika kasalligini o'rganib, 1892 yilda filqtrlanuvchi viruslarni aniqladi va virusologiya faniga asos soldi.

**Tuproq mikrobiologiyasi** bo'yicha ham ancha ishlar qilindi. **SHlezing va Myuns** kabi franso'z 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 SO<sub>2</sub> dan organik moddalar hosil bo'lishi) jarayonini ochish sharafiga muyassar bo'ldi. Tuproqda erkin holda hayot kechiruvchi anaerob bakteriya klostridium pasterianumni, sellyulozani 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 boqliq ekanligini ko'rsatib berdilar.

Sekin-asta to'plangan materiallar, ayniqsa, nafas olish va bijqish jarayonlari ximizmini aniqlash ishlari mikrobiologiya rivojlanishidagi **uchinchi davr «mikrobiologiyani**ng **bioximiya yo'nalishi**»ga turtki bo'ldi. Nafas olish va bijqish 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.Krasilqnikov, E.F.Beryozova, Ya.N.Xudyakov** va boshqa olimlarning ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Keyingi yillarda mikrobiologiya10texnikasini rivojlantirishga o'z hissalarini

qo'shgan olimlar **B.F.Perfilqev va D.L.Gabellar**dir. 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 taxsir etdirib, ulardan mutantlar oldilar.

Mikrobiologiya sohasida shunday katta kashfiyotlarning ochilishi mikroskopik texnikaning rivoj topishi bilan chambarchas bo'liqdir. 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 ulqtrastrukturalarini o'rganishga turtki bo'ldi. Oddiy yoruqlik 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 zaxira moddalarini borligi aniqlandi.

Mamlakatimizda mikrobiologiya fanining rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli uning nazariy va amaliy masalalar bilan bo'liq bo'lgan sohalari: oziq-ovqat sanoati, konserva sanoati, sut mahsulotlarini qayta ishlash sanoati, pivo pishirish sanoati, turli aminokislotalar, oqsillar, antibiotiklar va vitaminlar ishlab chiqarish sanoatlari yanada rivoj topmoqda.

**Mikrobiologiyaning rivojlanishida mikroskopik texnika.** Yuqorida aytib o'tilgandek, mikroskopik texnikaning taraqqiy etishi, uning ko'rsatish qobiliyatining oshishi mikroorganizmlarni o'rganishni yanada jadallashtirdi. **Qoronqi 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.

**Qoronqi 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 oqish burchagi katta bo'lganligi uchun, ular obxektivga tushmaydi, natijada ko'rish maydoni qoronqi 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 obxektivga tushadi. Natijada qorongi fonda turgan bakteriyalar yaltirab ko'rinadi. Bu usulda ko'rish  $OI - 7$  yoki  $OI - 19$  kabi yoritgichlar ishlatilsa yaxshi natija beradi.

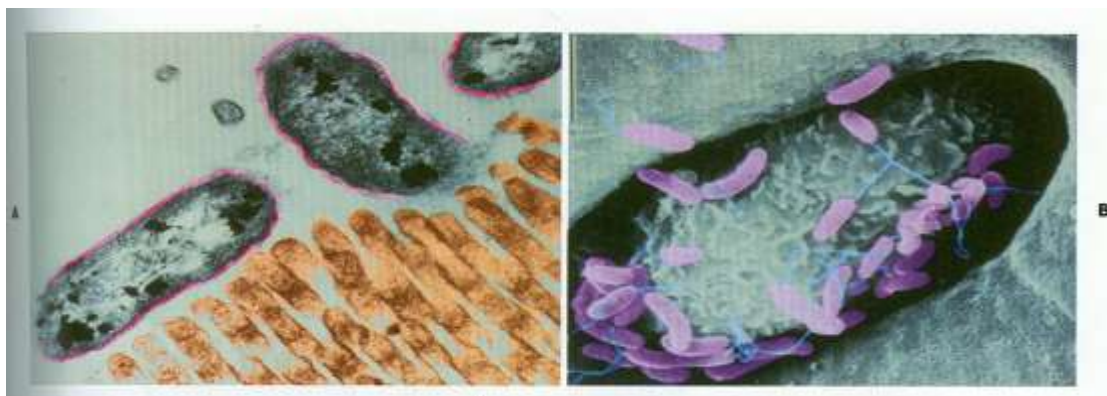
Ayniqsa, XX asrning 30-40-yillarida yaratilgan elektron mikroskoplar hujayra organoidlarining strukturasi bilan funksiyasi orasidagi boqlanishni aniqlashga, mikroorganizmlardagi bioximiyaviy jarayonlarni o'rganishga imkon berdi.

Elektron mikroskopda elektronlardan chiqadigan nurning to'lqin o'zunligi yoruqlik nurining to'lqin o'zunligiga nisbatan ancha qisqa. Unda shisha linzalar o'rniga "elektron linzalar" - elektromagnit maydonlar paydo bo'ladi, bular buyumlar molekulalarini yo'tadi, barcha optik sistema vakuumga ( $10^{-4}$  mm simob ustuniga) joylashtiriladi. SHuning uchun ko'riladigan obxektlar quruq bo'lishi kerak. Aks xolda obxektdagi suv<sub>11</sub> vakuumda qaynab ketadi va buyum emiriladi.

Elektronlar oqimi tekshiriladigan obxektga tushganda, termik va radiatsion o'zgarishlar sodir bo'ladi, bu esa buyumning strukturasi bo'zib yuborishi mumkin. Ikki nuqta orasidagi masofa 10 A (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 A 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 A qalinlikda kesmalar tayyorlanib, maxsus ishlov berilgandan so'ng elektron mikroskopda ko'riladi.



3 – rasm. A - Xolera vibriioning elektron mikrofotoqrafiyasi;  
V - 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 membranlari (mezosomalar) bajaradi va h..

Bakteriyalar er yo'zida 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, o'zunligi esa 2 - 3 mkm (baxzan 30 mkm), gigantlarining eni 5 -10 mkm, bo'yi 30 – 100 mkm bo'ladi.

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

### **Reja:**

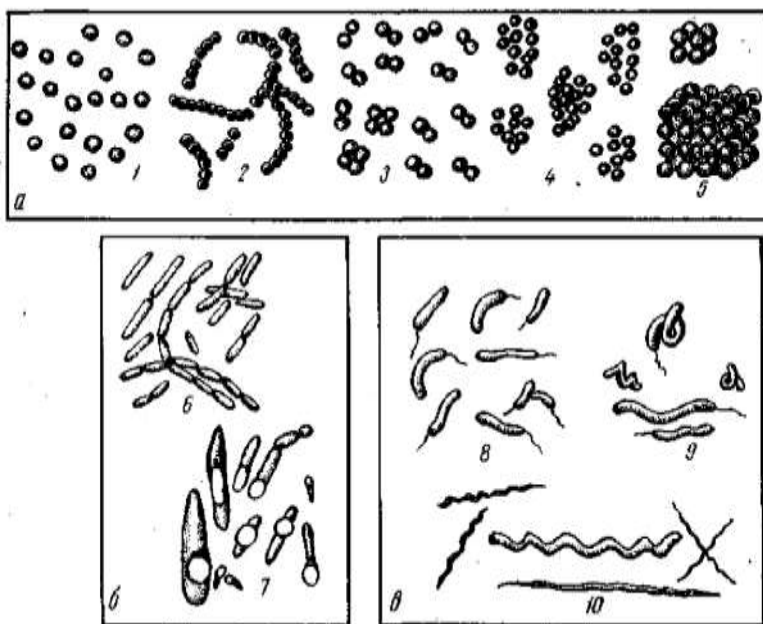
- 1. Bakteriyalarning tabiatda tarqalishi, tashqi ko'rinishi.**
- 2. Bakteriya hujayrasining to'zulishi va harakatlanishi**

Bakteriyalar juda mayda va ko'pincha 1 xujayrali organizmlarning umumiy guruxini namoyon etadi.

Bakteriyalarning shakli va ulchami. Bakteriyalarning asosiy shakli shar, tayokcha va bukilgan-egilgan kurinishlaridir (1-rasm).

SHar kurinishidagi *bakteriyalar-kokklar* ko'pincha oddiy shar kurinishida bo'ladi, lekin oval yoki dukkakliklar shaklida bulishi xam mumkin. Kokklar yakka mikrokokk xujayra kurinishida yoki turlicha bog'langan: juftlik-diplokokklar, 4 liklar-tetrakokklar, o'zun yoki kiska zanjir kurinishida-streptokokklar. 8 xujayradan tashkil topgan kub shaklining tuplanishi, biri ikkinchisining ustiga 2 yarus buyicha joylashgan sarsinalar. SHuningdek, Uzum (boshini, shingilini) Fujumini eslatuvchi teskari shakllarining tuplami-stafilakokklar.

*Tayoqchasqmon* (silindrik) bakteriyalar o'zunligi, diametri, xujayra oxirining shakli, spora xosil kilishi va boshqa xususiyatlari bilan bir- biridan fark kiladi



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

- 1- streptokokklar,
- 2- diplokokklar va tetrakokklar;
- 4 - stafilakokklar;
- 5 - sarsinalar;
- 6 - Tayoqchasimonlar;
- 7 - sporasiz tayokcha;
- 8 - sporali tayokcha;

v - egilgan-bukilgan- buralganlar:

- 8-vibrionlar;
- 9-spirillalar; 10- spiroxettalar

Spora xosil kilish kobiliyati buyicha Tayoqchasimon bakteriyalar, bakteriya va batsillaga

bulinadi. *Bakteriya* deb spora xosil kilmaydigan mikroorganizmlar aytiladi, *batsilla* deb spora xosil kiladigan Tayoqchasimon bakteriyalarga aytiladi.

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

Tayoqchasimon bakteriyalarni xujayralari yolgiz xolatda yoki ikkitadan birlashgan diplobakteriyalar shaklida bo'ladi. Bir-biriga zanjirsimon bog'langan tayokchalar esa - *streptobakteriyalar* deb ataladi.

Ba'zi Tayoqchasimon bakteriyalar juda mayda va kalta bo'lib, cho'zilgan kokklarga uxshab ketadi. Ularni kokkobakteriyalar deyiladi.

Buralgan bakteriyalar o'zunligi, kalinligi va buralganligi bilan bir- biridan fark kiladi. Ular shakli buyicha verguldan boshlab spiral shaklida buralgan o'zun iplarga uxshash bulishi mumkin.

Vergulga uxshash 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 kursatilgan bakteriyalardan tashkari ipsimon, ko'p xujayrali yoki bir xujayrali shoxchalangan bakteriyalar xamda yon usimtalari bor turlari xam bo'ladi.

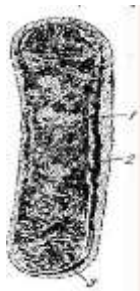
Kokk shaklidagi bakteriyalarning urtacha diametri 0,5-1 (*mkm*)ga tengdir. Tayoqchasimon bakteriyalarning urtacha diametri 0,5-1 *mkm* bo'ladi, o'zunligi esa 1-5 *mkm*. Baxaybatlari xam, ammo juda maydalari oddiy optik mikroskopda kurinar kurinmas kattalikdagilari (0,1-0,2 *mkm*) xam bo'ladi.

Bakteriya xujayrasining urtacha Og'irligi  $4,10^{-13}$  g. atrofidadir.

M i k r o n SI sistemasida (Xdlkaro birliklar sistemasi) m i k r o m e t r deb ataladi m i k r o m e t r (*mkm*) yoki (u ); 1 *mkmq*  $110^{-3}$  mm.

Hozirgi zamon mikroskopiya texnikasi yordamida bakteriya xujayrasi juda murakkab to'zilishga ega bulganligi anixlangan. Bu to'zilish xujayraning xilma xil fiziologik va biokimyoviy funksiyalarni bajarishda ishtirok etadi.

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



*2rasm. Bakteriya xujayrasining to'zilishi.  
(335000 marta kattalashtirib  
kursatilgan)  
1- xujayra pusti, 2 - sitoplazma membranasi,  
3 – sitoplazma*

Bakteriya xujayrasining asosiy massasi sitoplazmalardan tashkil topgan, u asosan oxsil va nuklein kislotasidan iborat. Xujayraning tarkibida taxminan 80 foiz atrofida suv va 20 foizcha xurux moddalar bo'ladi. Sitoplazma - yarim suyuH tinix kolloid massadir. Mikrob xujayrasida oxsillar xatori nuklein kislotalarining (RNK va DNK) axamiyati juda katta. Ular yordamida xar bir organizm uchun mansub bulgan oxsil xosil bo'ladi. DNK asosan yadroda (xromosomalarda) joylashib, RNK sintezi uchun matritsa xizmatini bajaradi. RNK esa sitoplazmada joylashgan bo'lib, oxsilni sintezida ishtirok etadi. Sitoplazmada juda ko'p ribosoma donachalari bo'lib, ularning tarkibida 60 foiz RNK va 40 foiz oxsil mavjuddir.

Bakteriya xujayrasining xarishi jarayonida vakuolalar xosil bo'ladi. Ularning ichida xujayraning sharbati, mineral to'zlar va xandlar tuplanadi. JamFarma ozuxa moddalardan xujayrada yog', glikogen (xayvon kraxmali), valyutin (azotli va polifosfatli modda) y^iladi.

Pigmentli bakteriyalarning xujayrasida xar xil rangdagi buyox moddalar xam joylashadi.

**YAdro apparatq** juda muxim tashkiliy element bo'lib, u naslning saxlanishida va xayot jarayonlarini boshxarishda katta axamiyatga ega. Ko'pchilik bakteriyalarni yadrosining xoboti yuxligi sababli, u doimiy bir shaklda bo'lmaydi. SHuning uchun oddiy mikroskopda bakteriyaning yadrosini topish xiyin.

Hozirgacha bakteriya xujayrasidagi xromosomalarning soni anix ma'lum bulgani yux. Balki u 2-3 yoki bitta xalxasimon deb taxmin xilinadi. Qobiq 3 qatlamdan iborat bo'lib, xar bir qatlami o'z vazifasini bajaradi, xammasi birgalikda esa xujayraning shaklini saqlab, sitoplazma va yadroni tashdi muxitning taxsirlaridan sadlaydi (nurlar, zaxarli moddalar va xokazo). Xujayra dobigi bir dator ajoyib xususiyatlarga ega. U elastik, maukam va yarim utkazgich xususiyatiga ega, bu demak, dobid ba'zi moddalarni xujayraga utkazib, boshda moddalarni utkazmaydi. Bu xususiyat mikroblarning ozudalanishi va chidindi chidarish jarayonlarida katta axamiyatga ega. SHunisi dizidarliki, u xujayradagi to'zlar va organik kislotalarning yudori konsentratsiyasidagi eritmalari xosil dilgan 15-20 atm ichki osmotik bosimga chiday oladi.

Yarim utkazgich dobiliyatida sitoplazmatik membrananing xam axamiyati katta. Sitoplazmatik membrana sitoplazmani xujayra dobigidan ajratib turadi.

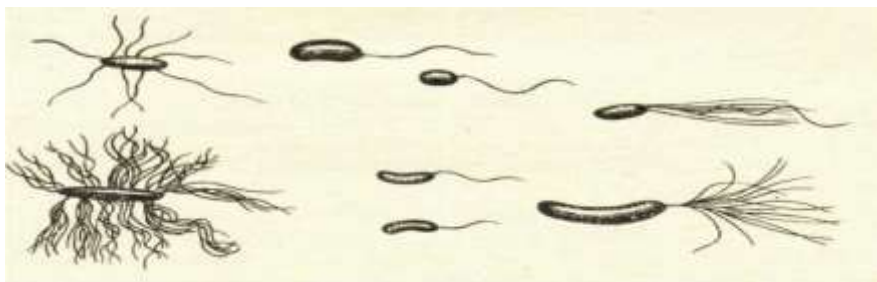
Bakteriya dobigining tashki datlami juda yupda bo'lib, tinid, shillid modda bilan uralgan. Ba'zi bakteriyalarning tashdi dismi o'ziga suvni tortib, shillidlanib, dalinlashib, kapsula xosil dilib, bakteriyani zaxarli moddalardan sadlaydi.

Kapsulali bakteriyalarning biri *Leuconostoc mesenteroides* dand ishlab chidaruvchilarni ko'p tashvishga soladi. Bu mikroblar tozalanmagan lavlagi sharbatiga tushib, ko'payib, uni bemaza shillid massaga aylantiradi. Ular bir kechada yo'zlab kilogramm sharbatni aynitishi mumkin. Atsidog'il datidda esa kapsulali, foydali bakteriyalar *Lastobastegium acidophilus* rivojlanadi. Uning kapsulasi xujayrasiga nisbatan 20 marta kattaroddir.

Ba'zi ipsimon bakteriyalar tanasi atrofida dattid gilof xosil bo'ladi. Usha giloflar dobidning dotib dolgan datlamlaridan xosil bulgan.

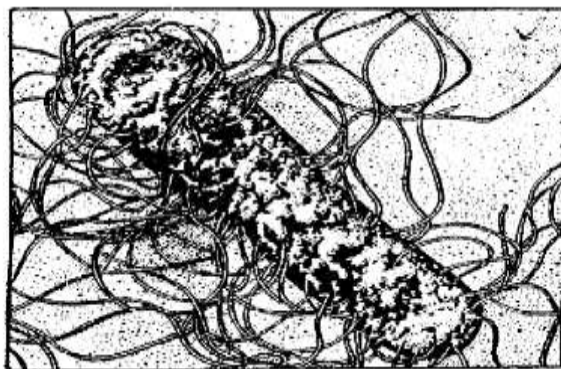
Bakteriyalar dobigi o'simliklar dobigiga yadin bo'lsada, ularda kletchatka bo'lmaydi. Bakteriyalar dobigi odsil, mumga uxshash modda, lipid va xitindan iborat.

**Bakteriyalarning harakatlanishi.** Bakteriyalar orasida xarakat diluvchi va xarakat dilmaydigan turlari mavjud. Ko'pincha bakteriyalar xivchinlar yordamida xarakat diladilar (3-rasm). Fadat spiroxetalar tanalarining bukilishi yordamida xarakat diladilar.



*Bakteriya xivchinlari*

Xivchinlar sitoplazmadan ip shaklida usib chiddan usimta bo'lib, qalinligi 0,02-0,05 u ammo o'zunligi xujayraga nisbatan ancha o'zun, baxzan 10 va undan ko'prok marta o'zunrok bo'ladi.



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

SHarsimon bakteriyalar xarakatsizdir. Faqat siydik sarsinalarida xivchinlar bo'lib, ular xarakat kiladi. Tayoqchasimon bakteriyalar orasida xarakatchan va xarakatsiz turlari uchraydi. Agar Tayoqchasimon bakteriyaning bir uchida bir dona xivchini bo'lsa, u **monotrix** deb nomladi. Tayokchanning ikkala uchida bittadan xivchin joylashsa, u **bipolyar monotrix** deyiladi.

Tayoqchanning bir uchida bir dasta xivchinlar bo'lsa - **lofotriH** ikkala uchida xam bir dastadan xivchinlari bo'lsa - **amfitrix** deb ataladi. Butun tanasi xivchinlar bilan koplangan tayokchalar **peritrixlardir**. Vibrionlar va spirillalar xam xivchinlari yordamida xarakat kiladilar.

Xivchinlar sitoplazma bilan bush bog'langan. Mexanik zarba ta'sirida ular o'zilib ketadi va bakteriya xarakatsiz bo'lib koladi. Xujayra kariganda yoki xayoti uchun nokulay sharoitda xam xarakatchanligi yukolishi 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 va sistematikasi**

**Bakteriyalarning ko'payishi.** Bakteriyalar ikkiga bulinish yuli bilan ko'payadilar. Bunda ko'pincha xujayraning o'rtasidan tusik xosil bo'lib, uni ikkiga bo'lib, yangi ikkita xujayra barpo etadi.

Kokklar diametri buylab xar xil yunalishda bulinishi mumkin. Tayoqchasimon va buralgan bakteriyalar esa, kundalangiga bulinadi. Ularda tusik, asosan xujayra markazida bo'lib, xujayrani teng bulaklarga kiz xujayralarga ajratadi. Ammo, baxzan tusik. markazdan boshqa joylarda bino bo'lsa, biri kichik, ikkinchisi kattarok kiz xujayralar xosil bo'lib, kelajakda ular ona xujayra kattaligigacha usadilar.

Spiroxetalarda tusik xujayrani xam o'zunasiga, xam kundalangiga bulishi mumkin.

Bakteriyalarning ko'payishi, ularning turiga va usish sharoitlariga bog'liqdir. Ba'zi bakteriyalar xar 15-20 min. da, boshqalari esa 5-10 soatda bulinadi. Bir sutkada bakteriyalar tez bulinib, juda katta mikdorga etadi. SHu sababdan oziq-ovqatmaxsulotlari bakteriyalar ta'sirida ayniydi. Ayniksa yuqori xaroratda sut, gusht, balik, meva, rezavor meva va sabzavotlarni tez bo'zilishi ko'zatiladi.

#### **Bakteriyalarning spora hosil qilishi**

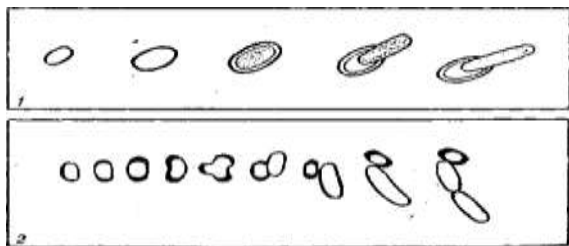
Faqat tayoqchasimon bakteriyalarda - batsillalarda spora xosil bo'ladi. Spora tinch yotgan xujayra bo'lib, uning kobeti vegetativ xujayraning kobetiga nisbatan ancha kalın va mustaxkamdir. Uning tarkibida suv kamrok bo'lib, tashki muxitning ta'siriga ancha chidamlidir. Bakteriyalarda faqat bitta spora xosil bo'ladi. SHuning uchun spora xosil bulishi, ko'payish usuli emas, tashki muxitga moslashib yashash uchun kurash kobiliyatidir.

Spora xosil bulishida sitoplazma xujayraning urtasiga yoki chetiga tuplanadi. ^uyuklashgan sitoplazmaning atrofida ikki katlamli kobik xosil bo'ladi. Tashki katlam ekzina kalınrok bo'lib, tarkibida yog' va smola moddalari mavjudligi sababli sporaga suv va boshqa moddalar kirishini kiyinlashtiradi. Ichki katlam yupka va elastik bo'lib, bulajak yangi vegetativ xujayra uchun kobikka aylanadi. Sporalar tashki muxitga chidamli. Ba'zi bakteriyalarning sporolari bir necha soat kaynatsa xam ulmaydi xamda kimyoviy zaxarlarga chidamli bo'ladi. Spora xosil bulishi bir necha soat davom etadi.

Sporalarning shakli va kattaligi turlichadir. Ular yumaloq, tuxumsimon, cho'zik bulishi mumkin. Agar spora xujayraning o'rtasida xosil bo'lsa markaziy, xujayraning oxiriga yakin joylashsa subterminal va oxirida joylashsa - terminal spora xosil bulish - deb nomlanadi. Ba'zi bakteriyalar sporasining diametri xujayraning diametridan kattarok bo'ladi. Bunday spora xujayraning o'rtasida joylashsa klostridial, chetida joylashsa plektridial spora xosil bulishi deyiladi, xujayralar esa klostridiya va plektridiya deb ataladi.

Sporalarning usish muddati bir necha soat davom etadi. Sporalar yo'zlab va minglab yillar davomida yashash kobiliyatini saklab turishi mumkin. Bakteriyalarning vegetativ xujayralari oziq-ovkatlarni aynitadi.





Спораларнинг усиш типлари:  
 1 — *Qostridium Mutyricum*—бир  
 учидан усиши; 2—*VacШhu subtilis*— экваториал  
 усиши (1000 марта катталаштириб курсатилган)

### Бактерияларнинг систематikasi

Бактериялар морфологiyasi judda oddiy bulgani sababli xamda ba'zi xususiyatlari o'zgaruvchanligi tufayli ularning tavsifi ancha murakkab.

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

Leyman va Neyman xamma bakteriya va aktinomitsetlarni Schizomycetes deb nomlangan bir sinfga kiritib, ularni ikki tartibga bulganlar: shizomitsetlar va aktinomitsetlarga. Sung tartiblar bir necha oila, turkum turlarga bulingan. Mikroorganizm nomi turkum va tur nomlari bilan ataladi. Masalan, *Streptococcus lasyB*, *VasSHiB subtilis*, *Mshtsosssh ashsh*.

Mikrobiologiyada "shtamm" termini xam kullanadi. Bu turga nisbatan torrok tushunchadir.

**Eukariotlar va prokariotlar.** Mikroorganizmlarning ko'pchiligi bir hujayralidir. Bakteriya hujayrasi tashqi muxitdan hujayra po'sti, baxzan esa faqat sitoplazmatik membrana bilan ajralib turadi. Hujayra ichida har xil strukturalar mavjud. Hujayra to'zilishiga 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 boqlanmagan alohida molekulalar	Gistonlar bilan boqlangan holda xromosomalarda joylashagan
Membranalarning tarkibi	Sterollar uchramaydi	Sterollar bor
Nafas olish sistemasi	Membranalar yoki mezosomal nafas olish sistemalari. Mitoxondriyalar uchramaydi.	Mitoxondriyalar mavjud, nafas olish sistemalari membranalar bilan o'ralgan organellalar
Ribosomalarning kattaligi	70C	80C
Sitoplazmaning harakati	Sitoplazma harakatlanmaydi	Sitoplazmaning harakati aniq
Hujayra po'sti	Ximiyaviy tarkibida peptidoglikanlar kompleksi bor	Hujayra po'sti organik va anorganik moddalardan to'zilgan.
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 taxsirchan	Pensillinga sezgir emas, taxsirchan emas
YUqori temperaturaga chidamliligi (vegetativ hujayrasi)	75-90°C	40-60°C
Gamma nurlariga chidamliligi	CHidamliligi yuqori	CHidamliligi past
Anaerobioz	Fakulqtativ va obligat	Fakulqtativ
Fotosintez jarayoni	Bakterioxlorofill pigmenti, qaytaruvchilar: H <sub>2</sub> S va S boshqa birikmalari, organik moddalar	Xlorofill a, v, s, d yoki e, kislorod ajraladi, qaytaruvchi - H <sub>2</sub> O

Jinsiy jarayoni	Meyoz uchramaydi, ba'zi fragmentlari uchraydi va irsiy informatsiyaning ma'lum bir qismi o'tadi	Jinsiy protsess sistematik holda uchraydi, meyoz mavjud va xromosomalarda hamma irsiy xususiyatlarni o'tkazadi
Xromosomal soni	Bitta xromosoma	Birdan ortiq xromosomalarda
Xromosomal tarkibi	DNK	DNK va oqsil
Xromosomal soni	Gaploid	Gaploid yoki diploid
Sitoplazmatik DNK	Plazmidalar va episomalarda (membrana bilan o'ralmagan)	Mitoxondriyalar, xloroplastlar, sentriolalar, Goljji apparati, kinetosomalarda (bazal tanachalari)
Gametalarda	Organizmining o'zi	Organizmining o'zi yoki meyozning 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 kirsada, prokariotlarga bakteriyalar va ko'k-yashil suvo'tlari (sianobakteriyalar) kiradi. Eukariotlar hujayrasida yadro va unda 1 - 2 yadrocha, xromosomalarda, mitoxondriy, ribosomalarda, fotosintez jarayonini olib boruvchi organizmlarda esa xloroplastlar, Goljji apparatlari, DNK, RNK va oqsillar mavjud. Ribosomalari esa 80 S ni (Svedberg koeffitsenti) tashkil qiladi.

Yadro apparati sodda (differentsial) 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 meyoz jarayonlari amalga oshmaydi. Ribosomalari esa 70 S ni tashkil qiladi. Mitoxondriya va xloroplastlarga ega emas. Mitoxondriy vazifasini mezosomalarda (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, ellipsimon, 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 Uzun boshi kabi to'plamlar hosil qilsa - **stafilokokklar** deyiladi. Bakteriyalar bo'lingandan so'ng ikkitadan bo'lib joylashganlari - **diplokokklar**, bo'linishi natijasida o'zun 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 o'zunligi, katta - kichikligi, ko'ndalang kesimi, hujayra uchining ko'rinishi, hujayralarining o'zaro joylanishlari bilan farqlanadi. Hujayra uchlari to'qri kesilgan, oval yoki o'tkirlashgan bo'lishi mumkin. Bakteriyalar ayrim yoki yakka-yakka tayoqchalar, ikkitadan joylashgan **diplobakteriyalar**, spora xosil 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 **vibrionlar (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, yuldo'zsimon, ochiq yoki yopiq xalqa, chugalchansimon** va boshqa shakllari ham uchraydi (4 va 5 rasmlar).

Agar bakteriya hujayrasi (**sof kulturasi** bir turdagi bakteriya individlarining (osoblarining) yiqindisi) qattiq oziqa muhitiga eqilsa 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

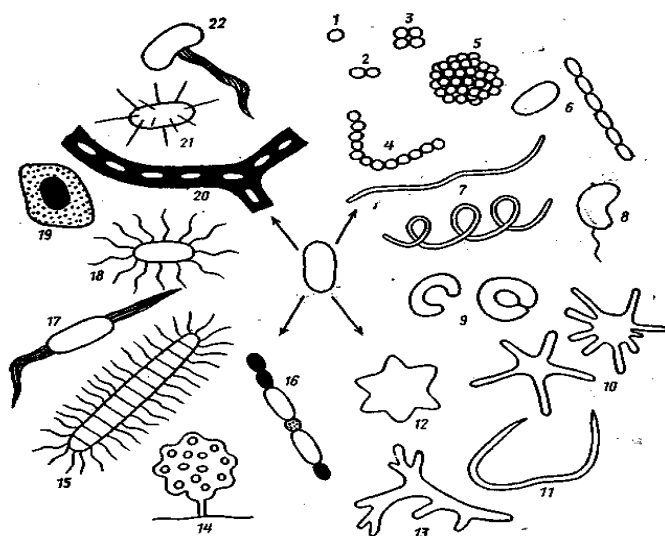
ko'rinishi, ranggi va boshqa hususiyatlari bilan bakteriya turiga boqliq bo'lib, har bir bakteriya turi uchun o'ziga xos - spetsifiklikka ega bo'ladi.

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, yaxni alohida tanachalar holida bo'ladi. Ko'pchilik bakteriyalarning hujayra po'stida peptidoglikan (murein) uchraydi.

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

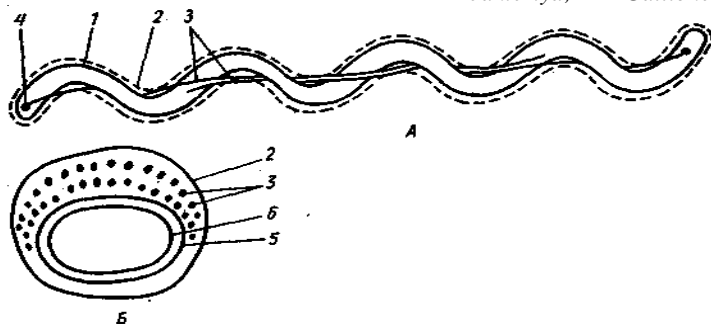
**Mikoplazmalar.** Mikoplazmalar polimorf, turli shakldagi mikroorganizmlar, nihoyatda mayda, haqiqiy bakteriyalardan hujayra devori yo'qligi bilan farqlanadi. Ko'pincha harakatsiz, sporalar hosil qilmaydi, bakteriologik filqrlardan o'tib ketadi (0,1 - 0,2 mkm va undan kichik).

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 oziq muhitlarda mikoplazmalar kokkisimon, yuldo'zsimon, 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 - vibriion; 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 Caryormanon avlodining ipsimon shaklli bakteriyasi; 16 - Spora (akinetlar) geterotsistalar hosil qiluvchi ipsimon sianobakteriyalar; 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. Spiroseta 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 taxsir etiladi.

Mikoplazmalar ichida yaxshi o'rganilgani erkin holda hayot ke-chiradigan Mycoplasma laidlawu 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) sunxiy 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 taxsir 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, O'zoq SHarqda va SHimoliy Qozoqistonda 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.

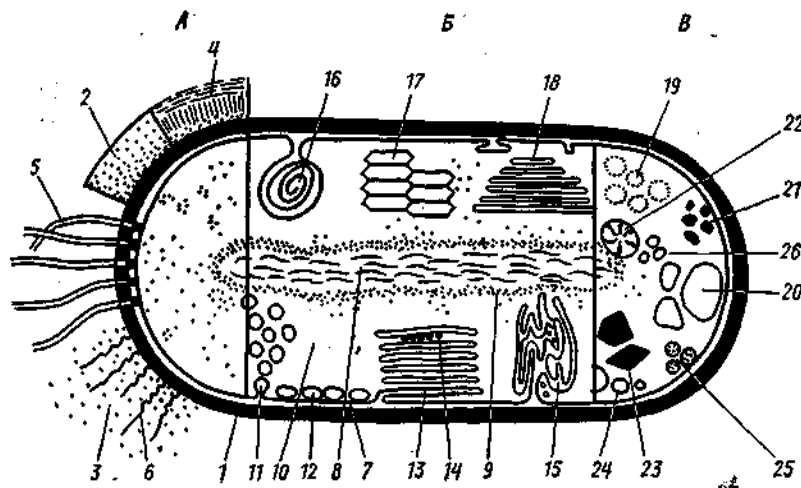
**Bakteriya hujayrasining to'zilishi.** Bakteriya hujayrasi murakkab to'zilishga ega. Elektron mikroskopning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab chiqilishi, mikrobiologiya usullarini rivojlanishi bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon 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 (zaxira 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 to'zilishi.** 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.

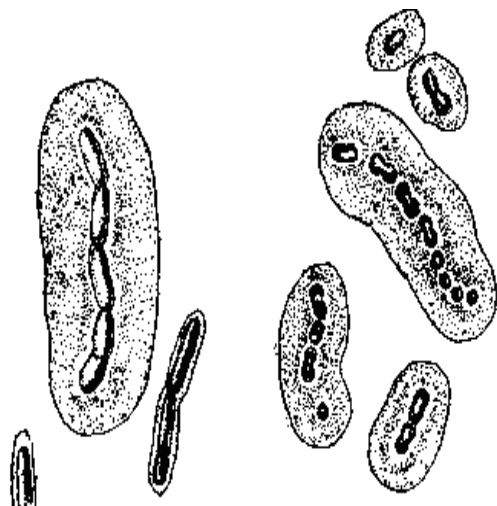
**Xivchinlar.** Bakteriyalar ikki hil harakatlanadi. Sirpanib harakatlanuvchi bakteriyalarning (miksobakteriyalar, oltungugurt bakteriyalari) tanasining to'liqsimon qisqarishi natijasida hujayra shakli davriy o'zgarib turadi, natijada bakteriyaning ma'lum turdagi harakati sodir bo'ladi. So'zib harakatlanish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



15 - rasm. Prokariotlar hujayrasining sxematik ko'rinishi:

A. Hujayrausti 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. Zaxira moddalar: 19 – polisaxarid granularlar; poli-β-oksimoy kislot granularlari; 21 – polifosfat granularlari; 22 – sianofitsin granularlari; 23 – karboksisomalar (poliedr tanachalar); 24 – oltungugurt kiritmalari; 25 – yog' tomchilari; 26 – uglerod granularlari (SHlegelq,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, mikroapsulaniki esa - 0.2 mkmdan kichik (16 - rasm).



## 16-rasm. Bakteriya kapsulalari

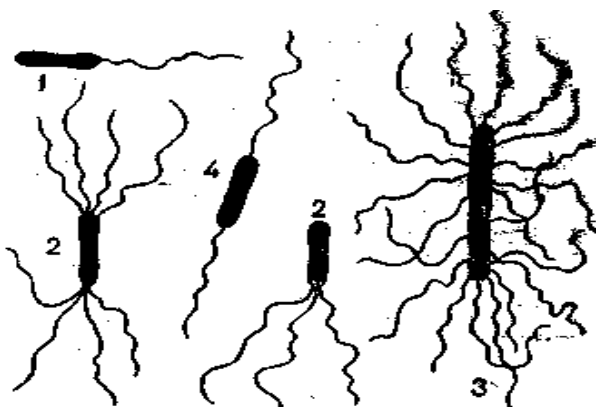
Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagi guruhlarga bo'linadi:

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

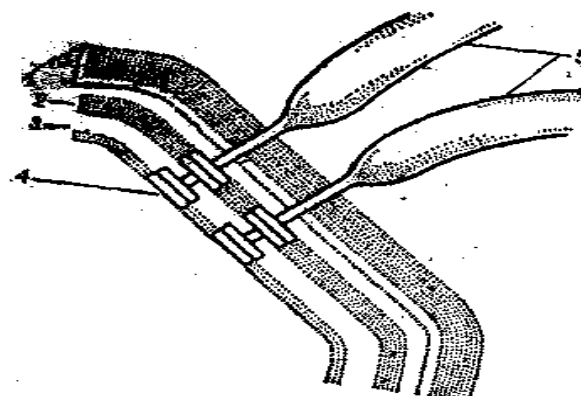
**Lofotrix** - hujayraning bir uchida bir to'p xivchini bo'ladi;

**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; 3- peritrix;  
4 - amfitrix.



18 - rasm. Xivchinning to'zishi:  
1 - hujayra po'sti; 2 - sitoplazmatik  
membrana; 3 - xivchinlarning membranasi; 4 -  
xivchinlarning diskasi; 5 - blefaroplast

Xivchinlarning soni ham har xil. Spirillalarda 5 - 30 tagacha, vibrionlarda 1, 2 ta yoki 3 ta xivchin bo'lib, ular hujayra qutblarida joylashadi. Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar - *Proteus vulgaris*, *Clostridium tetani* kabilarda 50 - 100 gacha xivchin bo'ladi. Xivchinlarning eni 10 - 20 nm, o'zunligi 3 - 15 mkm. Xivchinlar o'zunligi bakteriya kulqturasining tabiati, oziqa yoki tashqi muhit ta'siriga qarab har xil bo'ladi. Xivchin kimyoviy jixatidan oqsil modda - **flagellindan** to'zilgan. Xivchin bakteriya hayotida katta rol o'ynaydi. Bakteriyalarni ba'zi bir oziqa muxitlarida 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 xalqa bilan taxminlagan (18-rasm). **Halqalar** sterjen orqali bir tizimga birlashadi (**M, S, R, L** - **halqalar**). Bu halqalar bir - biriga nisbatan harakatlanadi, sterjen esa xivchini harakatta keltiradi. Harakat tezligi temperatura, osmotik bosim va muhit yopishqoligiga boqliq bo'ladi. Ba'zi bakteriyalar 1 sekunda 1 bakteriya tanasi o'zunligicha, ba'zilari esa 50 tana o'zunligiga teng masofacha harakat qiladi. Odatda ular tartibsiz harakat qiladi, ammo ularda kimyoviy moddalarga nisbatan **taksis** hodisasini ko'zatiladi, bunga **xemotaksis** deyilsa, kislorodga nisbatan harakati **aerotaksis**, yoruqlikga nisbatan harakat bo'lsa **fototaksis** deyiladi.

**Fimbriy va pililar** (bakteriyalarning ustki qismidagi ingichka, yo'qonligi 3 - 25 nm, o'zunligi 12 nm gacha bo'lgan iplar, **F** - **pili** jinsiy fimbriy). Bakteriyalarda xivchinlardan tashqari o'zun, ingichka ip ham bo'lib unga **fimbriy** deyiladi. Ular harakatchan yoki harakatsiz bo'lishi mumkin. Ularning o'zunligi 0,3 - 4 mkm, eni 5 - 10 nm bo'lib, soni 100 - 200, baxzan esa 1000 taga etib boradi.

Fimbriylar **pilin** oqsilidan to'zilgan. Bakteriyalarda fimbriylarning bir qancha tipi uchraydi va

ular funksiyalariga qarab farqlanadi. SHulardan 2 tipi yaxshi o'rganilgan.

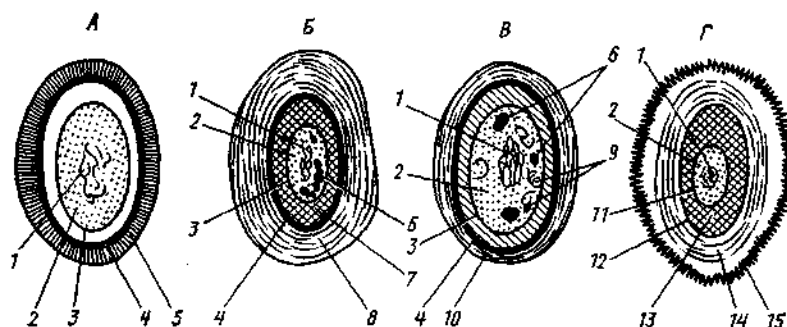
**1-tip** ko'pgina bakteriyalarda bo'lib, ular umumiy tipdagi fimbriylar deyiladi. Fimbriylar bakteriya hujayrasining muhit boshqa hujayrasiga yoki inert substratga yopishishini taxminlaydi, suyuqlik yo'zasida parda hosil qilishida ham ishlatiladi. SHuning uchun ham uni yopishish organi deyish mumkin.

**2-tip** - jinsiy fimbriy - pili bo'lib (Q), u ichi bo'sh kanaldan iborat (3 – rasm, V). Bu kanaldan bakteriya konxyugatsiyada qatnashayotgan boshqa bir bakteriyaga genetik material beradi. Pilining boshqa bir hususiyati 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, yaxni spora hosil qiladi. Spora endogen usulda hosil bo'lsa, u vegetativ hujayra ichida etiladi.

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 ko'zatilganda 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 – endosporalar; 1 - nukleoid; 2 — sitoplazma; 3 — SPM; 4 – hujayra devori; 5 - kapsula; 6 – zaxira moddalar granulari; 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. Sporalari, vegetativ hujayralar nobud bo'ladigan sharoitlarda ham tirik qoladi. Ular quritish va bir necha soat qaynatishga ham chidamli. Etilgan sporalarda moddalar almashinuvi juda sekin boradi.

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

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

Spora hosil bo'lish jarayonida, hujayrada dipikolin kislotasi (piridin 2,6-dikarbon kislotasi) hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi sporaning 10 - 15% tashkil qiladi. U sporaning markaziy qismida hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi  $Sa^{q2}$  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 membranasi 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 membranasi bilan qoplanadi. Bu ikki qavat orasi peptidoglikandan to'zilgan - korteks bilan to'ladi.

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

- 1) eng avval xromatin ipchalari bir erga yiqiladi;
- 2) sporani ajratuvchi to'siq (septa) hosil bo'ladi;
- 3) ona hujayraning protoplastini septa o'rab oladi;
- 4) korteks shakllanadi, yaxni prospora ikki qavat membrana bilan o'raladi;
- 5) spora qavatlari shakllanadi;
- 6) ona hujayra erib ketadi va ichidan etilgan 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.

Etilgan 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 qobiqi; SS-hujayra po'sti bilan sporaning membranasi oarsidagi sitoplazmaning membranasi; P-sporaning bo'rtmalari; LS-linzasimon struktura; V-sporaning o'simalari.

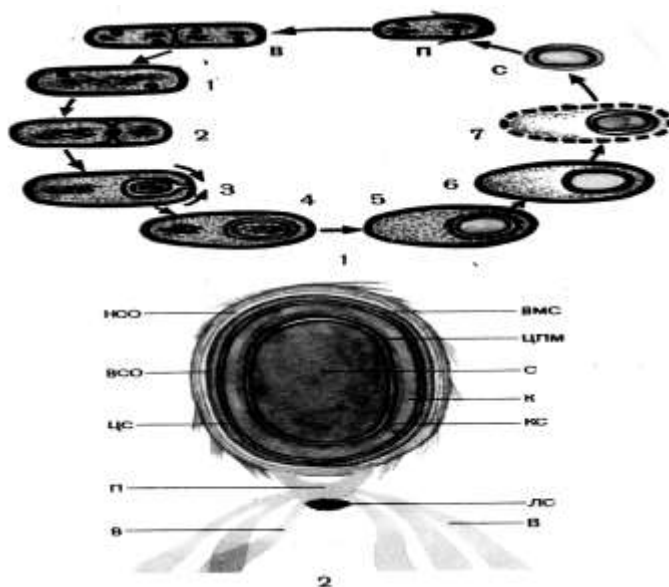
**Sporaning o'sishi.** Bakteriya sporasi yaxshi sharoitga tushsa, muxitning rN-i optimum darajada bo'lsa, spora tez o'sib chiqadi va sekin asta bakterial hujayraga aylanadi, yaxni spora avval suvni shimadi va bo'kadi, u kattalashib tashqi ekzina qavati yoriladi va ichidan intina bilan o'ralgan (**o'sish trubkasi**) bakteriya hujayrasi chiqadi. Keyinchalik ozod bo'lgan bakteriyaning o'zayishi va o'sha o'zaygan hujayraning bo'linishi ko'zatiladi. Bakteriyalarning o'sishi uchun fermentlarni aktivlashtiruvchi L - alanin, glyukoza va Mn<sup>q</sup> ionlari zarur.

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

SHu xil tashqi sharoitdan o'zini muxofaza qilish sianobakteriyalarda **akinetlar**, miksobakteriyalarda **miksosporalar**, aktinomitsetlarda esa **endosporalar** hosil qilish bilan boradi. **Hujayra devori.** Hujayra devorining o'zi ham ma'lum qattiqlikga (**rigidlik**) ega. SHu bilan



birga u elastiklikka ham ega bo'lib, oson bukiladi. Hujayra devorini ulqtratovush va lizotsim fermentlari bilan parchalsa bo'ladi. Hujayra devori lizotsim bilan parchalanganda u sharsimon shaklga o'tadi. Hujayra devori hujayrani har xil mexanik taxsirlar va osmotik bosimdan saqlaydi.



20-rasm. Sporaning etilishi (1) va to'zishi (2):

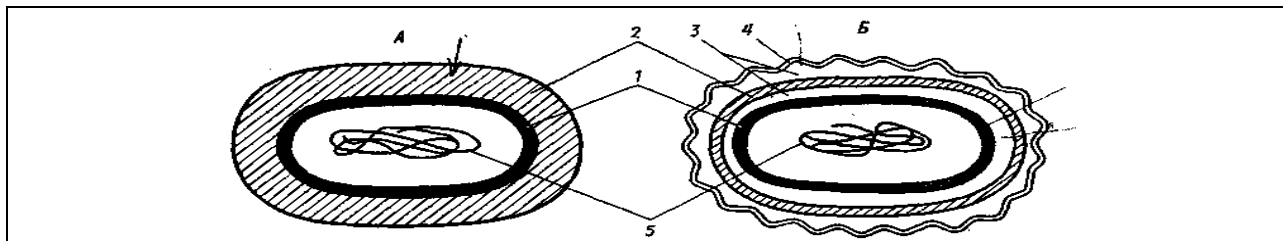
*S-etilgan spora; P-sporaning unib chiqishi; V-vegetativ hujayra; 1- xromatin ipchalarining bir joyga to'planishi; 2-to'siq (septani) hosil bo'lishi; 3-ona hujayraning protoplasti bilan septaning o'rab olinishi; 4-korteksning shakllanishi; 5-spora qavatining shakllanishi; 6-spora qavatining etilishi; 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 tashqil etadi. Hujayra devori orqali katta molekularli moddalar kirishi mumkin. Hujayra devori sitoplazmatik membrana bilan birlashtiruvchi iplar - "**ko'priklar**" vositasida boqlangan. Hujayra devori bakteriyalarni gram usulida bo'yalganda, uning musbat yoki manfiy bo'lishini belgilaydigan omildir. Hujayra devori asosan **peptidoglikan (murein)** dan tashqil topgan. Bu **N-atsetil-N-glyukozamin va N-atsetilmuram** kislotasining bir-biri bilan galma-gal ( $\beta$  - 1.4 boqlar bilan boqlanishidan hosil bo'lgan geteropolimerdir. Bu polisaxarid zanjiri bir-biri bilan peptid boqlari 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 kislotasi polimeri) bilan boqlangan.

**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 to'zilgan (21 - rasm).

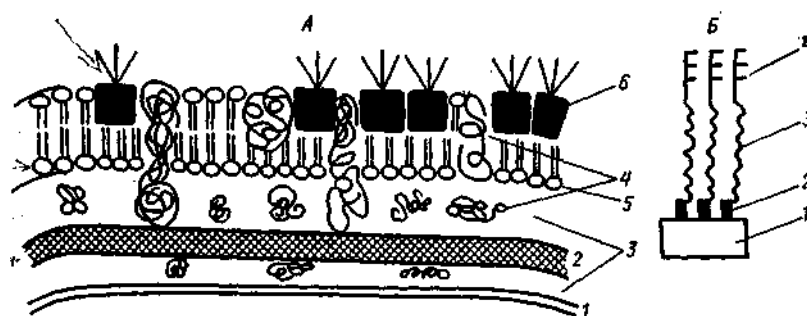
Demak, bakteriyalarning Gram bo'yicha har xil bo'yalishi bakteriya hujayrasi devoridagi peptidoglikan miqdori va uning **lokalizatsiyasiga** (joylashishiga) boqlik. Aniqlanishicha, hujayra devorida har xil **o'simtalar, do'ngliklar, tikonlar** kabi strukturalar mavjud. Hujayra devori faqat **mikoplazmalar** 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 topilganidir.

**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 molekularidan to‘zilgan, har bir qavat monomolekulyar oqsil bilan qoplagan. Sitoplazmatik membrana hujayra quruq moddasining 8-15% tashkil etadi va hujayraning lipid qismini 70 - 90% ni to‘tadi. Sitoplazmatik membrana osmotik barxer vazifasini bajaradi va hujayraga moddalarning kirib chiqishni boshqarib boradi. Ko‘pincha sitoplazmatik membrana ichki tomondan bo‘rtib chiqib (**invaginatsiya**) undan **mezosomalar** xosil bo‘ladi. Sitoplazmatik membrana va mezosomalar yuqori darajali organizmlardagi membrana va mitoxondriyalar vazifasini bajaradi. Ularning usti va ichida ferment va energiya bilan taxmin etuvchi sistemalari joylashgan. Bularga nafas olish fermentlari, hujayraga moddalarning kirib - chiqishini regulyasiya qiluvchi ferment sistemalari, azotofiksatsiya, xemosintez va boshqa jarayonlarni amalga oshiruvchi fermentlar sistemasini misol qilib keltirish mumkin (22 - rasm). Hujayra devori va kapsulasining biosintezi, tashqariga ekzoferment ajratish, bo‘linish, spora hosil qilish funksiyalari sitoplazmatik membrana, mezosoma va shunga o‘xshash strukturalarga bo‘liq. **Sitoplazma.** Sitoplazma membrana bilan o‘ralgan. U kolloid sistema lipopolisaxarid bo‘lib suv, oqsil, yoq, uglevodlar, mineral moddalar va boshqalardan to‘zilgan. Uning tarkibi bakteriyaning yoshi va turiga qarab o‘zgarib turadi. Sitoplazmatik membrananing ichki qismida, genetik apparat, ribosomalar, kiritmalar bo‘lib, bulardan qolgan qismini **sitozolq** tashkil qiladi. **Sitozolq, sitoplazmaning gomogen qismi** bo‘lib, oqsillar, fermentlar, substratlar, eruvchan RNK va boshqa hujayra granulalaridan iborat.



22 - rasm. Grammanfiy prokariotlarning hujayra devorining sxematik to‘zilishi:

A. 1 - sitoplazmatik membrana; 2 – peptidoglikan qavat; 3 – periplazmatik bo‘shliq; 4- oqsil molekulari; 5 - fosfolipid; 6 - lipopolisaxarid. B. Lipopolisaxarid molekulasining sxematik to‘zilishi: 1 - lipid; 2- ichki polisaxarid yadro; 3 – tashqi polisaxarid yadro; 4 – O-antigen

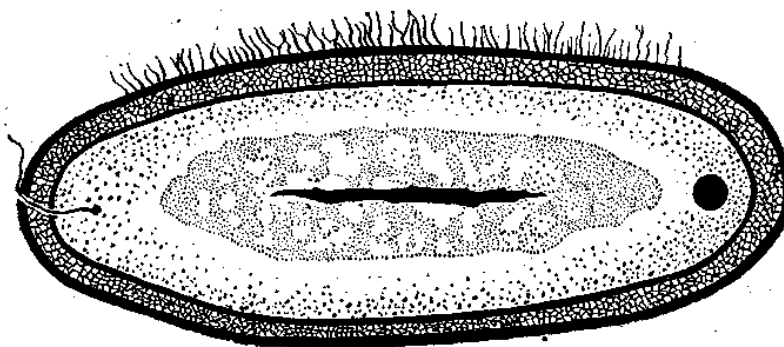
**Qirmizi rangli oltingugurt bakteriyalarda** fotosintez olib boradigan fermentlar (**bakterioxlorofill, karatinoidlar**) xromatoforlarda joylashgan. Ular hujayra massasining 40 - 50% tashkil etadi.

Ko'pgina sianobakteriyalarning hujayrasida (membranasida) fotosintezni olib boruvchi xlorofill va karatinoidlardan tashkil topgan qurilmalar - **tilakoidlar** yoki **fikobilisomalar** bor. Tilakoidlar sitoplazma yoki ichki membrana bilan boqlangan 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 -  $3 \cdot 10^9$  dalqton DNK ga ega. Bu DNK o'ralgan xalqa shaklida bo'lib, o'zunligi 1,1 - 1,4mm ni tashkil etadi. U **bakteriya xromasomasi (genofor)** deyiladi.

Tinch xolatdagi 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 muxitda bakteriya hujayrasiga salbiy taxsir etadigan moddalar bo'lsa, bakteriya hujayrasidan ko'p yadroli ipsimon hujayra hosil bo'lishi mumkin. Bunday hujayra, hujayra o'sishi va bo'linishi sinxronligining bo'zilishidan paydo bo'ladi.

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

Nukleoiddan tashqari, hujayra sitoplazmasida undan yo'zlab 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 turqunlik namoyon etishda, kasallik yuqtirish va hokazo xususiyatlarga ega bo'ladi.

**Kiritmalar**. Sitoplazmada har xil shaklga ega granulalar uchraydi. Ularning xosil bo'lishi mikroorganizmlar o'sadigan muhitning fizik - kimyoviy xususiyatlarga boqliq 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 <sup>27</sup>**glikogen** (hayvon kraxmali), **granulyoza**,  **$\beta$**  -

**oksimoy kislota, volyutin (polifosfatlar), oltingugurt tomchilarini** kiritish mumkin. Kiritmalarning hosil bo'lishi, ko'pincha oziqa muxitini tarkibiga boqliq bo'ladi. Masalan, tajribalar yordamida glitserin va uglevodlarga boy oziqa muhitida o'sgan bakteriyalarda valyutin, vodorod sulqfidga boy muxitda esa oltingugurt to'planishi aniqlangan. Ba'zi oltingugurt bakteriyalarida amorf holdagi  $\text{CaCO}_3$  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. Viruslarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati.**

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 filtrdan o'ta olish;
- 2) oddiy sentrifugada sentrifuga qilinganda cho'kmaga tushmaslik;
- 3) oddiy yoruqlik 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. YAoni, 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 to'zilishga ega ekanligi aniqlangan. Hozirgi kunda viruslarning quyidagi shakllari aniqlangan: tayoqchasimon – virus to'qri 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 to'zilishi, 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.

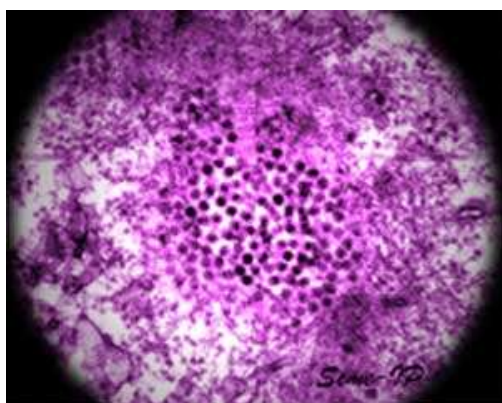
Viruslar tuproqda rivojlana olmaydilar. Agar ularni inaktivatsiya qiladigan sharoit bo'lmasa ular tuproqda o'zoq vaqt saqlanib qolishlari mumkin.



8-rasm. Virus va bakteriofagning elektron tasviri:

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

**Viruslar xujayrasining kimyoviy tarkibi.** Viruslarning fiziologiyasi va kimyoviy tarkibini o'rganish ularning xujayralari 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 xujayrani parchalanadi va virus xujayrasi 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.



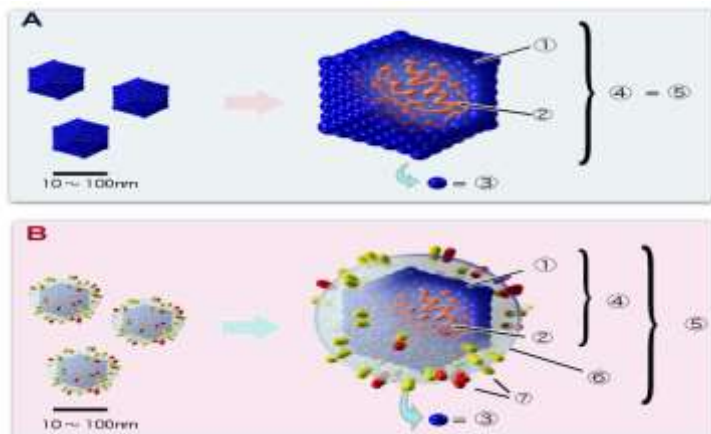
Virus (*lat.virus* — zahar) — tirik organizmla xujayralarni zararlay oladigan mikroskopik zarracha.  
Qarbiy Nil lixoradkas virusi.

ikki

organizmlaridan farqli o'laroq faqat bitta nuklein kislota DNK yoki RNK bo'ladi. Nuklein kislotalarning soni viruslarning ekologik turlariga bo'liq 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 kislotalarini kabi. Faqat faglarning nuklein kislotalari sitozin o'rnida 5- oksitsitozin to'tadi. Viruslar DNKsi ikkita ipsimon<sub>29</sub> strukturaga ega bo'lib, molekulyar oqirligi

$1 \times 10^8$ , 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  $2 \times 10^6$  ga teng. Ayrim RNK tutuvchi viruslar (Senday virus iva o'simlik virusi) molekulyar oqirligi  $9 \times 10^6$  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 qobiqi bo'lmagan virus (m-n: piknovirus).  
 B. qobiqli virus (m-n, herpesvirus).  
 Raqamlar bilan belgilangan: (1) kapsid, (2) genom nuklein kislotasi, (3) kapsomer, (4) nukleokapsid, (5) virion, (6) lipid qobiq, (7) membrana oqsilli qobiq.

**Oqsillar.** Viruslar 50-90 % oqsil to'tadi. Ularning aminokislota tarkibi boshqa organizmlarning oqsillari bilan bir xil. Viruslarning individual harakteri aminokislotalarning tarkibi, soni va ularning ma'lum ketma-ketlikda joylashinishiga bevosita bog'likdir. Viruslar oqsillarining molekulyar oqirligi turlicha bo'lib, turlicha bo'lib, 1700 (tamaki mozaikasi virusi) dan 70000 (kartoshkaning x-virusi) gacha boradi. Ayrim viruslarning tashqi qobiqi 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 kislotaga 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 tipidp aniqlangan bo'lib, ular kichik molekulyar kationlar bilan stabil virus zarrachalarini tashkil qiladi.

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

Viruslar zararlanayotgan xujayraning xususiyati va tashqi muxit omillariga boqliq ravishda uning xujayra bilan taxsirlashuvini 3 ta tipini ko'z atish mumkin:

- 1) Viruslarning rivojlanishi xujayrani o'ldiradi va parchalaydi. Bunday munosabatni **produktiv infeksiya** deyiladi va bu jarayonni chaqiruvchilarni **virulentli** deyiladi.
- 2) Xujayralar yashab qoladi, ammo etilgan virus zarralari hosil bo'lmaydi; buni **abortiv infeksiya** deyiladi;
- 3) Viruslar genomi xujayra genomi bilan birlashadi va xujayrining bo'linishida keyingi avlodga o'zatiladi. Bir necha avlod o'tgandan keyin virusning rivojlanishi ko'z atiladi va u xujayrani o'limga olib keladi. Bunday munosabat **virogeniya** deyiladi.

**Virus adsorbsiyasi** xujayra va virusning tashqi qismidagi elektrostatik taxsirlashuvi

natijasida xujayra retseptorlarida hosil bo'ladi. Adsorbsiya ketadigan ayrim xujayralar lipoproteinlarga kiradi, ayrimlari esa mukoproteid tabiatli retseptorlarda fiksatsiya qilinadi. Xujayraning retseptorlari virus retseptorlari bilan komplementlangan. Viruslar adsorbsiyasi hama vaqt ham xujayra ichiga kirishi bilan kechmaydi. Masalan miksoviruslar eritrotsidlarning ustki qismida yaxshi adsorbsiyalanadi ammo xujayralar ichiga kirmaydi, shuningdek xujayralar tashqarisida ko'paymaydi ham.

Viruslarni xujayra ichiga faqat virusga sezgir va beriluvchan bo'lgan xujayralarda ko'zatiladi. Bu jarayon virusning hamda xujayralarning biologik xususiyatlariga bevosita boqliqdir.

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

Viruslarni xujayralar ichiga kirishini taxlili shuni ko'rsatadiki. jarayon so'ngida viruslar nuklein kislotasini virus tanasi qobiqidan ajralishi bilan kechadi.

**Viruslar komponentlarini sintezlanishi.** Bu virus zarrachalarini iakllanishini muhim bosqichidir. Nuklein kislotalar va oqsillar sintezi turli paytda va xujayralarni harxil stukturali qismlarida kechadi. Ular qatxiy 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 xujayralar tarkibidagi to'rtta nukleotid zarurdir. Viruslarlar DNKsi sintezlanishi uchun oldingi virus sintezini taxminlovchi fermentlar – i-RNK matritsasi bo'yicha xujayralar ribosamalarida shakllanidigan, virus DNKsi matritsada 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 xujayralar 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-onasinikidan farq qilib, ikki ipli DNKningiga o'xshashdir. Bu yangi o'zgargan DNKning **replikativ** shakli deyiladi. DNKning bunday yangi shaklining hosil bo'lishi fag bilan zaralangan bakteriyaning nukleotidi xizmat qiladi. Matritsa sifatida esa bir ip zanjirli DNK muhim rol o'ynaydi. Bu sintez xujayrada virus bilan zararlanishgacha mavjud bo'lgan fermentlar ta'sirida amalga oshiriladi.

**Virus RNKsi sintezi.** Viruslar RNKsi sintezi uchun substrakt sifatida zararlangan xujayraning nukleotidi xizmat qiladi. Virus RNKsi tarkibi xujayra RNKsi moddalari 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 substakt bo'lib xujayra 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 xujayraning substraktlarida sintezlanadi.

RNK tutuvchi viruslarda oqsil sintezi<sup>31</sup>DNKning ishtirokisiz boradi. Virusinformatson

RNK o'rnini virusitisoslashgan RNK bajaradi. Ma'lumki, oqsil sintezining asosiy komponentlaridan biri ribosomalaridir. Ularning rolini viruslar oqsili sintezidagi rolini o'rganishdan ma'lum bo'ldiki, xujayraning viruslar bilan zararlanishida YAngi ribosomalarning sintezlanishi to'xtaydi, bunda xujayradagi eski ribosomalar ozod bo'ladi, va ularda oqsil sintezlanadi. Ko'pchilik viruslarda oqsil sintezlanishi sitoplazmada kechadi.

#### **Etilgan virus zarrachalarini shakllanishi va ularni xujayradan chiqishi.**

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

Virus yiqilish jarayoni ularning komponentlarining polimerlanishidan yoki infeksiyalangan xujayra ishtirok etadigan murakkab to'zilishlarning shakllanishi orqali bo'ladi. Tashqi qobiqli hayvon viruslarining etilgan virus zarrachasi shakllanishi juda murakkab jarayon bo'lib, bunda xujayra strukturalari qatnashadi, virus xujayralariga xujayraning lipoidli, uglevodli va oqsilli komponentlari birikadi. Masalan: herpes virusining shakllanishida yadroda qobiqsiz virus zarrachasi hosil bo'ladi. YAdrodan chiqishda bu zarracha yadro qobiqi bilan o'raladi va virusning birinchi qobiqini hosil qiladi. Ikkinchi qobiq esa virus xujayra membranasidan o'tayotgan paytda hosil bo'ladi.

Virus zarrachasining shakllanishi tugagach, virusning xujayradan chiqish jarayoni boshlanadi. Bu jarayon odatda xo'jayin xujayrasi qobiqini parchalanishi xisobiga, ayrim xollarda virus xo'jayin xujayrasi ichida o'zoq vakt saqlanib qoladi. Bunda xo'jayin xujayra ozuqa moddalar bilan taxminlanadi. Ammo ozuqaning kelmay qolishi bilan etuk virus zarrachasi shakllanadi.

Ayrim paytlarda to'liq etilmagan 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 xujayrani zararlaganda, turli xil mutagen xususiyatga ega bo'lgan kimyoviy va fizik omillar ta'sirida (azot kislotasi, ultratraynash nuri, iprin va boshqalar). SHuningdek xujayraning 2 xil virus bilan zararlanishida ham to'liq etilmagan viruslar chiqishi mumkin. Bu xolda birinchi virusni genetik materialini ikkinchi virusni nuklein kislotasi bilan birikib, har ikki virus xossalari mujassamlashtirgan gibridd **virion** hosil qiladi.

Viruslarning sezgir xujayrani 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 ularning ko'payishi va sistematikasi.**
- 3. Achitqilarning umumiy xarakteristikasi.**
- 4. Achitqi hujayralarining shakli, tuzilishi va sistematikasi.**

**Mog'or zamburug'lari.** Mog'orlar faqat xavo bor joyda rivojlanadi. SHuning uchun mog'orlar substrat yo'zasida usadi. Masalan yog', non, choy, murabbo va boshqa maxsulotlar yo'zasida usadilar. Ko'pchilik mog'orlar ferment, organik kislotasi, antibiotik, vitamin va xokazolarni olishda kullanadi. Rokfor va yashil pishloklarni olishda xam mog'orlar ishlatiladi.

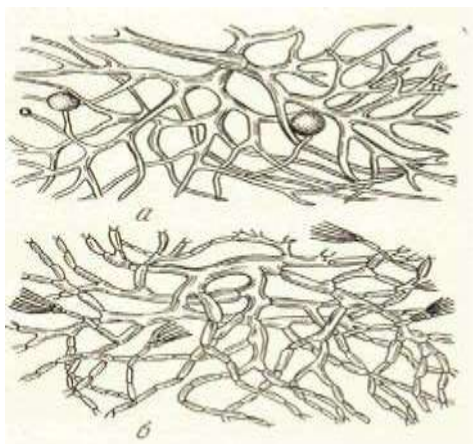
Ko'pchilik mog'orlar oziq-ovkat, yog'Och, sanoat mollarini aynitadi. Mog'orlarning sporalari yo'zlab va minglab xavoda uchib yuradi. Mog'orlarning sporalari namlangan maxsulotlarga tushib, usib, rivojlanib, maxsulotni aynitadi. Bir burda nonni suvga tekkazib koldirilsa, bir necha kunda non mog'orlaydi.



Mog'orlarning tanasi ingichka iplar tukulmasi - mitseliydan tashkil topgan (6-rasm). Aloxida ipchalari gifalar deb ataladi. Ba'zi mog'orlarning mitseliysini xar tomonga usib, shoxchalanib ketgan gifalarida tusiklar bo'lmaydi (septalanmagan mitseliy) lar bir xujayrali mog'orlarga kiradi.

Boshqa mog'orlarda esa gifalari tusiklar bilan aloxida xujayralarga bulingan (mitseliy septalangan). Ular ko'p xujayrali zamburug'lar deb ataladi. Gifalarning yuqonligi 1-15 s gacha bo'ladi.

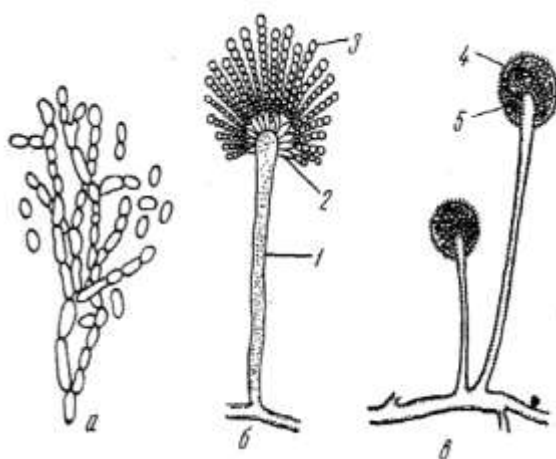
Gifalar shoxchalarining uchlari bilan usib, substratni urab olib, undan ozuka moddalarini surib oladi. Ko'pchilik mog'orlarning xavo mitseliysida sporalar xosil bo'ladi. To'zilishi buyicha mog'or xujayrasi boshqa mikroorganizmlar xujayrasidan katta farki yuk va tarkibida 1-2 yoki bir necha yadrosi bo'ladi.



6-rasm.

*Mog'or zamburuglarining mitseliylari:  
a - bir xujayrali, b - ko'p xujayrali  
Mogor zamburuglari turli ko'payish usullari bilan  
ajralib turadi. Ko'pincha ular sporalar bilan  
ko'payadilar. Spora usib, gifa xosil kilib,  
shoxchalanib ketadi. Ammo mitseliydan o'zilgan xar  
bir kismidan xam mogor usib rivojlanaveradi. Ba'zi  
mogorlar oidiyalar yordamida ko'payadi. Gifalar  
aloxida xujayralarga tukulib ketishi natijasida  
oidiyalar xosil bo'ladi.*

Sporalar jinsli va jinssiz usul bilan ko'payishda xizmat kiladilar. Jinssiz usul bilan ko'payishda sporalar maxsus to'zilishi bilan boshqa gifalardan fark kiladigan gifalarda xosil bo'ladilar (7-rasm). Sporalar shu gifalarning yuqorisida xosil bo'lib konidiyalar deb nomlanadi.



7-rasm

*Jinssiz ko'payish organlari:  
3, a-oidin; b-konidiya xosil kiluvchi (1)  
sterigmata bilan (2) va konidiyasi bilan (3); v-  
sporangiy tashuvchi sporangisi bilan (4) va  
sporangiosporalari*

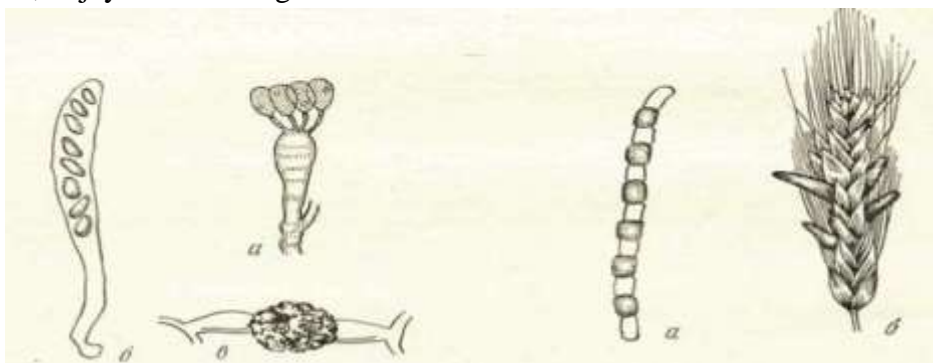
Konidiyalarni kutarib turgan gifalar esa konidiya tashuvchi deyiladi. Ba'zi zamburuglarda sporalar gifalarning o'rtasidagi ancha kattarak yumaloq xujayrada - sporangiyda xosil bo'ladi. Sporangiyini kutarib turgan gifa sporangiy tashuvchi deb nomlanadi.

Mogorlar jinsiy yul bilan xam ko'payadi. Bunda kurinishi bir xil ulgan ikki xujayra - sporalar

kushilib zigota yoki zigospora xosil kiladi (8-rasm). Agar biri katta, ikkinchisi kichikrok sporalar (erkak va ayol xujayralar) kushilsa oospora bunyod bo'ladi. Zigospora va oosporadan mog'or mitseliysi rivojlanadi.

### Mog'or zamburug'larining sistematikasi

Zamburug'larni sinflarga ajratish kuyidagi asosiy belgilar majmuasidan foydalanishga asoslangan: zamburug'ni rivojlanish siklida xarakterlanuvchi xivchinlarining turlari, soni, to'zilishi, joylashishi, jinsiy ko'payish sporalarining ushisi, rivojlanish xususiyatlari, jinsiy va jinssiz ko'payish jarayoni, xujayra devorining tarkibi.



8-рasm

*Жинсий йул билан спора хосил қилиш органлари:*  
*а-базидия базидия споралари билан; б-халта аскоспоралари билан; в-зигоспора*

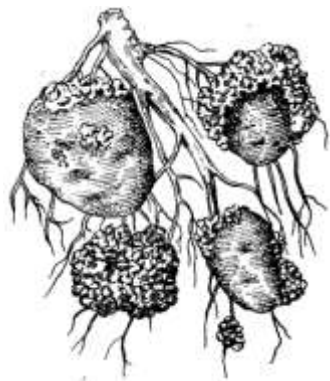
*Хламидоспоралар ва могор замбуруғларининг склероцияси. а-хламидоспоралар; б-споралар склероцияси.*

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

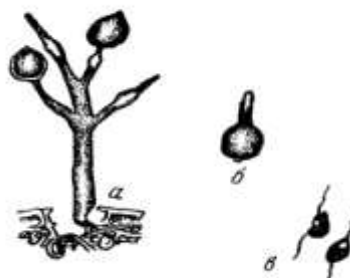
**1. Xitridiomitsetlar (*chitridiomycetes*).** Bular asosan suv zamburug'lari bo'lib, bu sinfning ayrim vakillari tuprokda ham uchrashi mumkin. Mitseliysi kam rivojlangan. Asosan jinssiz zoosporalar yordamida ko'payadi. Jinsiy ko'payishda ba'zilar oospora, boshqalari zigospora bilan ko'payadi. Ularning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

Xitridiomitsetlar suv utlari va yuqori o'simliklarda parazitlik kilib yashaydi. Iktisodiy ahamiyatga ega bulgan paraziti *Synchytrium endobioticum*- kartoshkaning usma kasalligini chakiruvchi zamburug' shular jumlasidandir. Kartoshkaning zararlangan tuganaklari ko'zchalari atrofida koramtir usmalar va shishlar xosil bo'ladi (9-rasm). Kartoshka tukimalarining bo'zilishidan ular atrof muxitga tushadi. YOz davomida bu jarayon bir necha marta qaytariladi. Ko'zda zamburug'ning tinch xolatdagi shakllari paydo bo'ladi va ular tuprokda yaxshi saklanadi. Baxorda kulay sharoitni kelishi bilan ular usib chikadi va nixollarni 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 tuproxda yashaydigan shakllari kiradi. Bir xujayrali ko'p yadroli, mitseliysi yaxshi rivojlangandir. Ular obligat parazitlar bo'lib, butun rivojlanish sikli yuxori o'simliklar tanasida o'tadi. SHunga xaramay ular zoosporalar xosil xilish xususiyatini saxlab xolgan.



9-rasm. Kartoshka saratoni

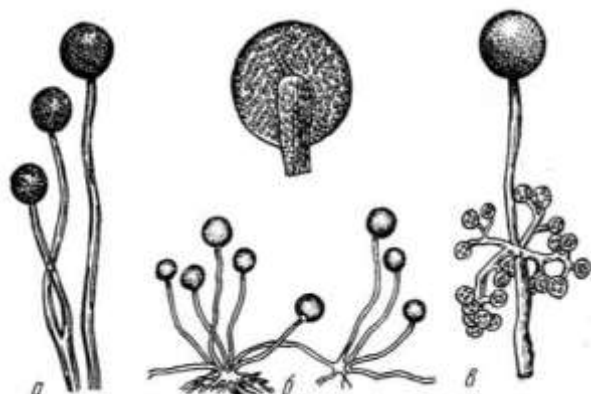


10-rasm. Fitoftora: a-spora spora xosil xiluvchisi bilan; b-rivojlanayotgan spora; v-zoosporalar

Jinsiy ko'payishi maxsus erkak va urugchi xujayralar xushilishi natijasida amalga oshadi va zoosporalar xosil bo'ladi. Zoosporalar o'zox vaxt tinim davrini utgach usa boshlaydi. Bu jarayon sporangiy xosil bulishi bilan yakunlanadi. Oomitsetlar madaniy o'simliklarga katta zarar keltiradigan, ayrim xollarda ularni xosildorligini tula nobud bulishiga sabab bo'ladigan usimlik kasalliklarini keltirib chixaruvchi (10-rasm) Rnytorntora infestans (kartoshkaning fitoftorod kasalligini xo'zgatuvchi) Plastopara vitikola va Uzumning soxta unshudring kasalligini xo'zgatuvchisi) kabi zamburuglar kiradi.

**3. Zigomitsetlar (zygomycetes).** YAxshi rivojlangan bir xujayrali, jinsiy va jinssiz yul bilan ko'payadigan, taraxxiy etgan tuprox zamburuglaridir. Ular zoosporalar xosil xilmaydilar. Jinsiy ko'payish sporangiyalarda xosil bo'ladigan sporangiospora yordamida amalga oshadi. Gurkirab usayotgan mitseliydan vertikal xolda sporangiy tanachasi usib chixadi va unda yo'zlab va minglab sporangiosporalar etiladigan sporangiy xosil bo'ladi. Ayrim zamburuglarda sporangiy tanachasi shoxlagan bo'lib, sporangiyalar mayda bo'ladi. Bunday sporangiyalarda bitta yoki bir necha spora xosil bo'ladi. Zigomitsetlarning jinsiy ko'payishini Rhizopus (11-rasm) zamburuglari misolida kurish mumkin. Bu zamburug turini sporangiosporalari qulay sharoitda ular ko'p shoxlagan xavo mitseliylari xosil xilib usadi. Havodagi gifalar substrat bilan tuxnashganda substrat ichiga singuvchi rizoidlar xosil bo'ladi. Bevosita ana shu ustun bitta yoki bir necha spora tanachalari xosil kiladi. Jinsiy ko'payish davrida gifalar orasida ko'prik xosil bo'ladi va u asta-sekin litsenit gifalardan ajraladi, bunda avval protoplplst, sungra esa yadro kushiladi. Natijada zigospora xosil bo'ladi. Biroz tinish davri utgach zigosporada murg'ak sporangi xosil bo'ladi. Sikl yana qaytariladi.

Zoosporalar - xarakatchan bo'lib faol xarakatlanadilar. Sporangiosporalar esa xamma vakt xarakatsizdirlar. Yuqori rivojlangan zamburug'larda sporalar ekzogen xolda, yaxni erkin gifalar oxirida xosil bo'ladi. Fikomitsetlarning mitseliylari kundalang bulinmagan bo'lib, mitseliylar chegaralangandir. Qolgan zamburug'larda mitseliylar ma'lum masofada katxiy kundalang chegaralangan yoki bulingandir.



11- rasm  
Fikomitsetlarning spora xosil  
kiluvchilari:

Ushbu ikkita asosiy belgilar yordamida fikomitsetlarni yuqori zamburug'lardan ajratish mumkin. Bulinmadan mitseliylarda sitoplazma gifa buylab joylashadi, ammo kundalang bulingan mitseliylarda xam tusiklar sitoplazmani aloxida xujayralarga bo'lib kuymaydi, chunki xar bir tusik o'rtasida markaziy FOvak bo'lib, undan sitoplazma va yadrolar bimalol utishi mumkin. Tanasi bulingan zamburug'larda xam bulinmaganlari sitoplazmaning ana shunday uzluksizligi mavjuddir.

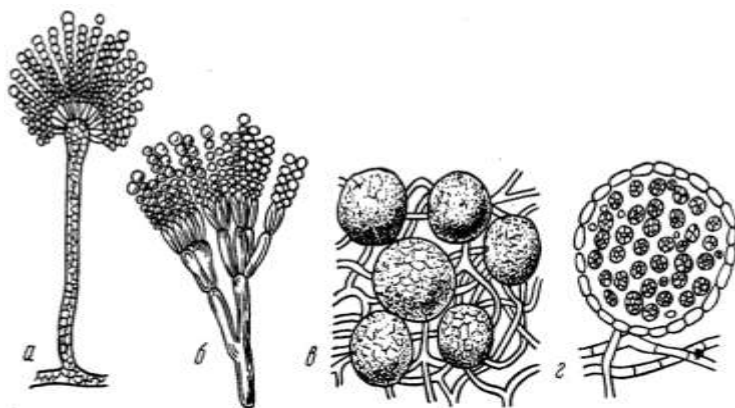
**4. Askomitsetlar (*Ascomycetes*).** Askomitsetlar yuqori taraqqiy etgan zamburug'larga kiradi. Mitseliysi ko'p xujayrali yaxshi rivojlangan, ammo mitseliysiz shakllari xam bor. Bu sinfga achitkilar kiradi. Tabiatda keng tarqalgan, oziq-ovqatsanoatida axamiyati katta aspergillus va penitsillium mog'orlari xam shu sinf vakillaridir.

Askomitsetlar va bazidiyomitsetlar jinsiy ko'payishning o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ular zigota paydo bulishi bilan reduksion bulinish yo'zaga keladi. Natijada kobik strukturalar ichida yoki tashkarisida 4 ta 8 ta jinsiy gapliod sporalar xosil bo'ladi. ularni askomitsetlarda askolar, bazidiyomitsetlarda bazidiyalar deb ataladi. Aska jinsiy ko'payishning sungi boskichidir.

Ko'pchilik askomitsetlar jinssiz yul bilan konidiyalar yordamida ko'payadi. Ko'payishning bunday shaklini taraqqiy etmagan deb yuritiladi. Zamburug'larni juda ko'p turlari mavjud bo'lib xozirgi ularning Faqat etilmagan yoki taraqqiy etmagan ko'payishi yaxni konidiyalar xosil kilishigina ma'lum. Shuning uchun ularni taraqqiy etmagan yoki tuban zamburug'lar - deyteromitsetlar deb ataladi. Askomitsetlarda zigota kopsimon shaklni oladi- asko, undagi yadro esa bulinadi, uosil bulgan uar bir kiz yadro atrofidagi sitoplazmadan uujayra pusti uosil bo'ladi. shunday kilib, uar bir asko ichida 4,8 sm undan ortik askospora uosil bo'ladi. Aaskoni yorilishi natijasida sporalar tashkariga chikadi. Askolar esa odatda meva tanalarida vujudga keladi. Askomitsetlar meva tanalarini 3 xil shakli mavjud.

1. Butunlay yopik meva tanalari kleystotetsiyalar
2. SHishasimon meva tanalari-peritetsiyalar
3. Ochik kosasimon meva tanalari-apoteysilar.

Askomitsetlarning yalang'och askolilari (achitkilar) uam mavjud (12-rasm) Askomitsetlar Aspergillus (lesichnaya plesenq) va Penicillium (kistevidnaya plesenq) kabi muuim auamiyatga ega bulgan zamburug'lar uam kirib, ular bir biridan konidiyali boskichi bilan fark kiladi. Bu zamburug'ning rivojlanishida mitseliyning bitta uujayrasi usimta uosil kilib, vertikal gifaga aylanadi. Aspargil zamburug'larida bunday gifalar pufakchalar uosil kiladi, ularda esa stirigmalar mavjud. Sterigmalar ipga terilgan munchoklar kabi joylashgan konidiyalarga ega. Konidiyalar esa uar xil rangga bulingan bo'lib, zamburug'lar tuplamlariga xos xususiyatni kursatadi. Penitsilla konidiya tanachasi shakllangan bo'lib, uar bir shoxcha konidiya uosil kiluvchi sterigma bilan tugaydi.



12- rasm

*Konidiya uosil kiluvchilar  
va zamburuglar  
(ko'zikorinlar)ning  
ko'payuvchi tanalari  
a- Aspergillus, b- Penicillium,  
v, g - ko'payuvchi tanalar  
(umumiy kurinishi va  
kirkimi)*

Penitsilla va aspargilla oilasiga kiruvchi zamburug'lar vakillari mevalarni saqlash davrida, oziq-ovqatmaxsulotlarini, teri va sanoat mollarini bo'zishini chakiradi. Askosporalar javdar kurtagini gullash paytida zararlaydi. Zamburug' mitseliysi kurtakka kirib olib, uni yumshoq ok massaga aylantiradi. Unda konidiyalar rivojlanadi va uasharotlar yordamida yangi o'simliklarni zararlaydi. Sungra ok murtak kurib, kattik shoxsimon sklerotsiyga aylanadi. Javdar pishib etilguncha sklerotsiyalar tuprokka tushadi va shu erda kishlaydi. Kishda tinish davrini utagan sklerotsiyalar bauorda etarli namlik va kulay uaroratda oyokli boshchalar uosil kilib usadi (boshokli stromalar), ularning chetki katlamlarida meva tanachalari - askosporalar peritetsiyalar mavjuddir. Sporaning uar bir askosida 8ta ipsimon askospora xosil bo'ladi. Sklerotsiyalar tarkibida kuchli taxsir kiluvchi alkaloidlar (lizergin kislotasining xosilalari-ergobazin, ergotoksin, ergotamin) mavjud bo'lib, ulardan davolash vositalari sifatida foydalaniladi. Bunday moddalarni olish uchun javdar sunxiy ravishda spora bilan zararlanadi.

**5. Bazidiomitsetlar (Qavlyoyushuselev).** Bazidiomitsetlar zamburug'larning yuqori taraqqiy etgan guruxi xisoblanadi. Ko'p xujayrali mitseliysi bo'lib, jinsiy ko'payishda bazidiosporalari mavjud bazidiyalar xizmat kiladi. Bir xujayrali bazidiyalarda turtta kalta usimtalar - sterigmalarda bir donadan bazidiosporalar joylashgan bo'ladi. Ularning zigotasi kattalashib, tuknoFichsimon xujayra bazidiyani xosil kiladi. Bazidiyalarning yuqori uchida ingichka usimtalar-sterigmalar paydo bo'lib, yadrolar esa ularga o'tadi. Voyaga etgan bazidiya ichida 4 ta bazidiospora mavjud. Bazidiomitsetlardagi sporalarning ajralishi juda ajoyib kechadi. Bazidiospora etilganidan keyin bazidiyaga urnashgan nuqtada kichik suyuklik tomchisi xosil bo'ladi bu tomchi juda tez kattalashadi va sporaning 1q5 ulchamiga etgach tuxtaydi, sungra birdaniga spora tomchisi bilan birga bazidiyadan otilib ketadi. Ularning keng tarqalgan vakillari shlyapali zamburug'lardir.

Yerning ustida shlyapali zamburug'larning uncha katta bulmagan kismi bazidiyadan iborat meva tanasi kurinadi xolos. Zamburug'larning vegetativ kismi tula tuprokka yashiringan yumshoq mitseliydan iborat bo'lib, bir necha metrgacha tarqalgan bo'ladi. Plastinkali zamburug'larning meva tanasi oyokchada joylashgan shlyapadan iborat, u esa zich taxlangan gifalardan tashkil topgan. Shlyapaning ostki tomonida radial plastinkalardan iborat va ularning xar biri minglab bazidiya to'tadi. Bazidiyalar xavo bushlotiga chikariladi va shamol yordamida erga tushadi. SHlyapali zamburug'lar etilganda bazidiyasporalarning juda katta mikdori ajraladi.

Dunyoning ko'pchilik mamlakatlarida istexmol qilinadigan shampinqonlar, veshenoklar va boshqa zamburug'larni sanoat mikyosida ko'paytirish avj olmokda. Fermentlarning chukur sharoitida zamburug'lar mitseliysini olish usullari ishlab chikilmokda.

Bazidiomitsetlarga bukok (trutovqe)<sup>37</sup>zamburug'lar xam kiradi. Bu zamburug'lar

asosan daraxtlarda usadi va yog'ochni parchalaydi. Daraxtlarda bukuk zamburug'larining mitseliysi ularning asos kismida usadi, daraxt tashkarisiga zamburug'larning meva tanasi chikadi. Bunday meva tanalarining ostida bazidiosporalardan iborat bazidiyalar joylashgan.

Ko'pchilik bukuk zamburug'lar binolarning yog'ochli kismini tuprokka yaqin joylashgan erlarini, omborlarni, bino ertulalarini yog'och kismilarini, bochkalarni va boshqa predmetlarni zararlaganligi uchun uy zamburug'lari deb xam ataladi. Ularning orasida kuchli zarar etkazgani uy zamburug'idir. yog'ochch tez yumshaydi va chiriydi. Yuqori namlikda bu jarayon tez o'tadi, chunki zamburug' mitseliysini daraxtning zararlanmagan kismiga utkazishga amalga oshiradigan o'zun kayishlar xosil kiladi. Uy zamburug'lari juda katta iktisodiy zarar etkazganligi uchun katta axamiyat kasb etadi.

Ayrim bazidiomitsetlar ko'p xujayrali bazidiyalar xosil kiladi. Ko'p xujayrali bazidiya tutuvchi bazidiyali zamburug'larga dala, poliz va 6OF ekinlariga zarar etkazuvchi tekinxur zamburug'lar kiradi. Ular meva tanalari xosil kilmaydi. Iktisodiy jixatdan katta zarar etkazganlari korakuya va zang zamburug'laridir.

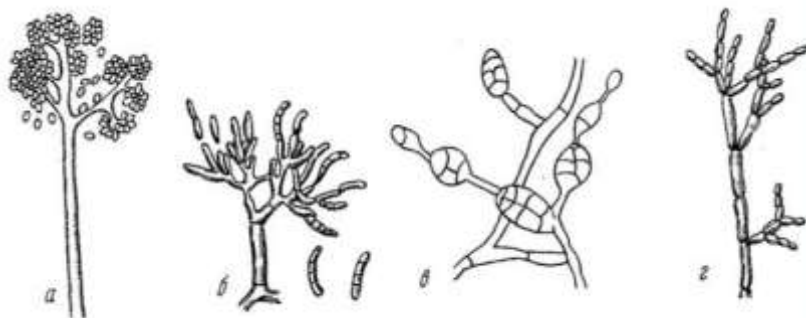
**Qorakuya zamburug'lari** gulli o'simliklar, ayniksa boshokli ekinlarni zararlovchi zamburug'lar katta iktisodiy zarar etkazadilar. Korakuya zamburug'lari o'simliklarni barcha rivojlanish boskichlarida zararlay oladi. Korakuya zamburug'lari mitseliysi gul tukimalarida kuchli rivojlanadi, asta-sekin changuvchi xlamidosporalarga aylanadi. Xlamidosporalar kattik ximoya qobig'i bilan uralgan bo'lib, tuprokda bir necha yil o'z xayotchanligini saklab kolishi mumkin.

**Zang zamburug'lari** xam asosan tekinxurlar bo'lib tabiatda keng tarqalgandir. Bu zamburug'lar o'z nomini o'simliklarning zararlangan kismilarida qo'ng'ir dog'lar yoki yulaklar xosil bulishidan olgan. Zang zamburug'lari murakkab rivojlanish sikliga ega. Ayrim zamburug'lar tula rivojlanish siklini bitta usimlikda utkazsa, ayrimlar ikkita usimlikda utkazadi.

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

Qorakuya va zang zamburug'lari xalk xujaligiga juda katga iktisodiy zarar etkazadi.

**6. Deyteromitsetlar yoki taraqqiy etmagan - tuban zamburug'lar (Deuteromycetes).** Ko'p xujayrali va bir xujayrali mitseliysi bo'lib, jinssiz ko'payadi. Ko'pchiligi konidiyalar bilan ko'payadi, ba'zilar oidiyalar xosil kiladi.



**13-rasm.**  
**Taraqqiy etmagan**  
**zamburug'larning**  
**konidiya xosil**  
**kiluvchilari a - Botrytis;**  
**b - Fusarium; v -**  
**Alternaria; g -**  
**Cladosporium.**

Bu sinfga jinsiy ko'payishi aniklanmagan yoki butunlay bulmagan zamburug'lar kiradi. Konidiyali boskichi askomitsetlarnikiga juda o'xshaydi.

Tuban zamburug'lar mitseliylari yaxshi rivojlangan, kundalang bulingan. Ko'payish konidiyalar xisobiga amalga oshadi. Taraqqiy etmagan zamburug'lar guruxi vaktinchalik taksonomik guruxga o'xshaydi. Chunki ushbu gurux vakillarini jinsiy ko'payish jarayoni aniklansa, ularni darxol askomitsetlarga yoki bazidiomitsetlarga kiritilishi anik. **Tuban zamburug'lar** tabiatda keng tarqalgandir. Ularning ko'pchiligi oziq-ovqat maxsulotlarini bo'zilishini keltirib chiqaradi. Ayrim vakillari o'simliklarda tekixurlik qilsa, ba'zilar odamlar tanasida turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Tabiatda oziq-ovqat maxsulotlarini bo'zilishini keltirib chiqaruvchi zamburug'lar fo'zarium (Fusarium), botriks (VoSHe), alternariya (Alternaria), oidium (Oidium), moniliya (MopSHa), foma (Gota), kladosporum (Cladsporium) va xokazodir (13-rasm).

**Fo'zarium (Fusarium)** - kartoshkaning fo'zarmor kasalligini ko'zg'atuvchisi bo'lib, u xosilga katta zarar etkazadi. Bu zamburug' boshqa sabzavot mevalarni xam zararlaydi.

**Botritis (Botrytis)** - xam daraxtsimon tangachalarda joylashgan konidiyalar yordamida ko'payadi. Konidiyalar tutunsimon rangli notuFri shaklga egadir. Xdvodagi mitseliy ko'p bo'lib, kulrangdir. Bu zamburug' olma, nok, sabzavotlar va ayniksa er mevalarini kattik zararlaydi.

**Alternariya (Alternaria)** - o'ziga xos kurinishga ega bulgan konidiyalar yordamida ko'payadi. Alternariya tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, tuprokda, usimlik koldiklarida va boshqa joylarda uchraydi. Zamburug' meva va sabzavotlarni bo'zilishini keltirib chiqaradi, bunda maxsulotlar yo'zasida o'ziga xos ezilgan kora dog'lar xosil bo'ladi.

Fo'zarium (Fusarium)- ikki xil shaklga ega bulgan konidiyalar makrokonidiya va mikrokonidiyalar yordamida ko'payadi. Makrokonidiyalar- uroksimon egilgan, ko'pxujayrali, kalta tanali konidiyalardir. Mikrokonidiyalar-ancha kichik ulchamli, tuxumsimon yoki dumalok shakldagi, bir xujayrali bo'ladi.

**Oidium (Oidiumj)** - shoxlangan ok mitseliy kurinishida usadi, gifalari esa oidilarga bulinadi. Sut mog'ori, oidiumning bir turi bo'lib, barxasimon g'ubor shaklida sut maxsulotlari yo'zasida: qaymoq, tvorog, sariyog' va boshqalarda rivojlanadi.

**Moniliya (Monilia)** - konidiya tanachalari yuk, konidiyalar oddiy yoki shoxlanuvchi zanjirlar sifatida birikadilar va mitseliyning kalta usimtarida xosil bo'ladilar. Moniliya zamburug'lari mevalarni bo'zilishini chakiradi.

**Foma (Foma)** - piknidalarda kalta konidiya tanachalari xosil kiladi, konidiyalar rangsiz va bir xujayralidir. Bu guruxning ko'pchilik guruxlari tekixurlardir, ko'pchilik sabzavotlarni saqlash davrida bo'zilishini chakiradi.

**Kladosporum (Cladsporium)** - turli xil: dumalok, ovalsimon, silindr va boshqa shakldagi shoxlangan konidiya tanachalarida joylashgan konidiyalar xosil kiladi. Konidiyalar aksariyat xollarda ikki xujayrali bo'ladi. Kladisporium zamburug'i sovuk xonalarda saklanayotgan oziq-ovqatmaxsulotlarini bo'zilishini keltirib chiqaradi.

### **Achitqilar**

Achitkilar tabiatda keng tarqalgan, bir xujayrali xarakatlanmaydigan organizm. Ular tuprokda, mevalarda ayniksa pishib ketganlarida, o'simliklar barglarida uchraydi. Ko'p achitqilar xujalikda va sanoatda ishlatiladi. Achitkilarning texnik axamiyati ularning kandni etil spirtiga va gazga (CO<sub>2</sub>) aylantirib berish kobilyatiga asoslanganligidadir. Bu bilan bog'langan xolda kadimdan ular *sandli so'zitorsinlar* yoki saxaromitsitlar nomini olgan. Achitkilar tarkibida yuqori mikdordagi oksil va vitaminlar (V<sub>q</sub> V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub>, nikotin kislotasi) tutgani bilan ajralib turadi.

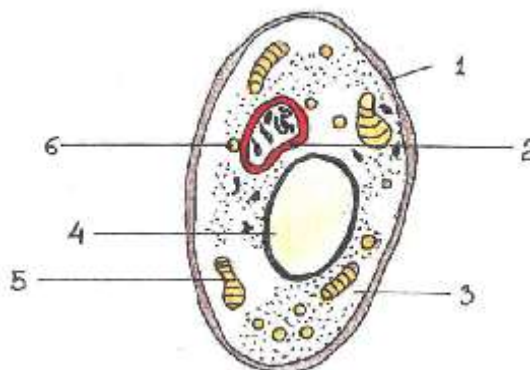
### **Achitqi zamburug'larining shakli, o'lchami va tuzilishi**

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, volyutin)dan iborat (18-rasm).



**18-rasm. Achitqi 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 shilimshiqanish xususiyatiga ega. Natijada hujayralar yopishib kattaroq durda hosil qiladilar. Bu jarayonga agglytinaciya hodisasi deyiladi. Agglytinaciya 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.

Agglytinaciyaga qodir bo'lmagan achitqi zamburug'lari changsimon achitqi zamburug'lari deyiladi. Ular rezervuar usulda shampin 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 bemalol harakatga kiradilar. 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 yopq qobiq bilan o'ralgan bo'ladi. YAdro tiniq suyqlik – 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 kristalar 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. Oksil 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 maolum o'lchamga etgandan 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'larini jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Bu jarayon ikki hujayraning birlashishi yoki konyugatsiya bilan boradi. Oldin ikkala hujayra o'simta hosil qiladi. Bu o'simtalar birlashib konyugacion 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 – yqori 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).

Yqorida 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 (*Rrotoascales*-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 guruxga 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.

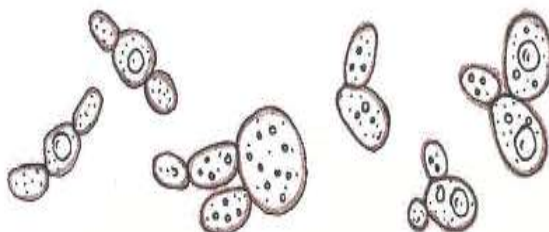
Sporogen achitqi zamburug'larining sinflanishi 1954 yilda V.I. Kudryavcev tomonidan ishlab chiqilgan. Uning asosida vegetativ ko'payish yo'li yotadi. V.I. Kudryavcev hamma achitqi zamburug'larini bir hujayrali zamburug'lar (Unicellomycetales-unicellomicetlar) qatoriga kiritishni taklif qiladi.

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 achitki 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.

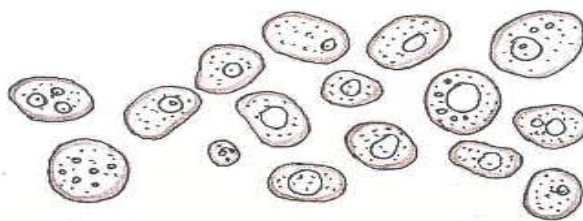
Saccharomyces turkumi. Hujayralari ymaloq, uzunchoq, tuxumsimon yoki ipsimon shaklda bo'ladi. Kurtaklanish yo'li bilan ko'payadilar. Askalarida bittadan to'rttagacha spora hosil qiladilar. Qandlarni faol bijg'itganlari uchun sharobchilik, pivochilik, spirt va non ishlab chiqarish sanoatlarida ishlatiladilar.

Saccharomyces vini achitqi zamburug'lari ichida eng yqori 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., SO<sub>2</sub> 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 vini 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 tupHing vakili bo'lib, ular Saccharomyces oviformis var. cheresiensis deb yritiladi (20-rasm).



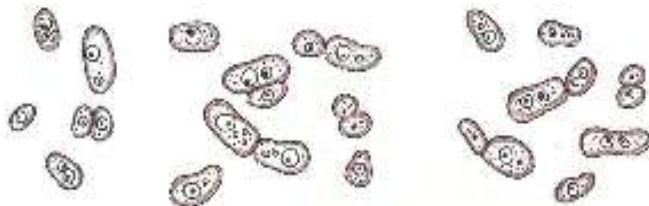
20-rasm. *Saccharomyces oviformis* achitqi

zamburug'i.

*Saccharomyces cerevisiae* (cerevizia) achitqi zamburug'lari ymaloq 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 ymaloq shakldagi spora xosil kiladi. Qandli suyqlikda 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 SO<sub>2</sub>-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).



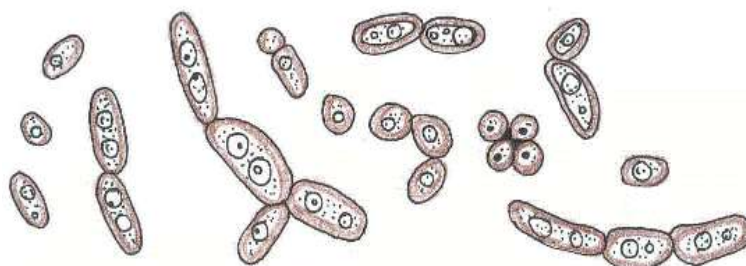
21-rasm. *Richia achitqi zamburug'i*.

*Hansenula* turkumi. Hujayralari kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Askasida bittadan to'rttagacha spora hosil qilib, sporalari 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. Subsrat ustida parda hosil qiladi. Uzum sharbatini bijg'itganda 5 % h. gacha etanol hosil qiladi. Etanoldan tashqari yqori spirtlar, efirlar hosil qiladi, oqsillar, aminokislotalarni parchalaydi .

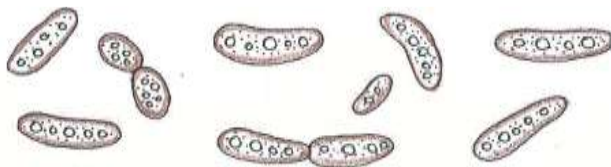
*Hansenula anomala* sharobchilik mahsulotlari uchun salbiy mikroflora bo'lib hisoblanadi. U uzum kislotasini oksidlab, sharob sifatiga salbiy taosir ko'rsatadi (22-rasm).

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 sporalari jinsiy sumka hosil qiladi. Qandlarni sekin bijg'itsada, spirtga bardoshlik xususiyati ykori. YAshashi uchun optimal harorat *Saccharomyces* turkumi achitqi zamburug'larinikiga nisbatan yqoriroq. Ular sulfit kislotaga ham chidamli – 1000 mg/l SO<sub>2</sub> bo'lgan sharbatda ham rivojlana oladilar (23-rasm).



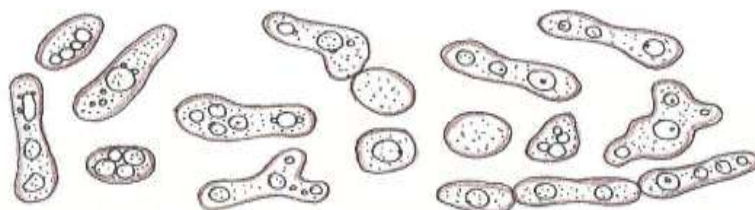
23-rasm. *Schizosaccharomyces achitqi* zamburug'i.

Bu achitqi zamburug'lari olma kislotani bijg'itib bir molekula etanol va ikki molekula SO<sub>2</sub> 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 – kupayish 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 SO<sub>2</sub> ga juda chidamli. (500-600 *mg/l* SO<sub>2</sub> bo'lganda ham halok bo'lmaydi.)



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

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

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

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

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

*Candida mucoderma* (kandida mukoderma). Hujayrasi ovalsimon yoki cilindrsimon

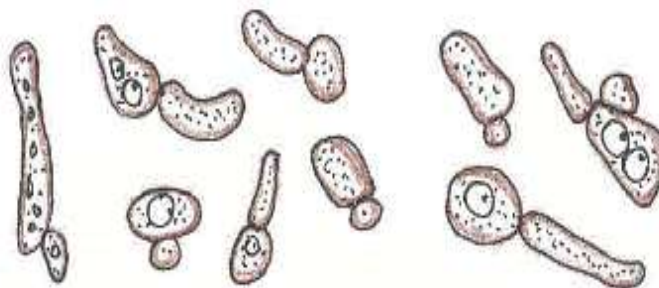
ko'rinishga ega. Hujayrasining o'lchami  $(2-4) \times (3,5-9)$  *mkm* ga teng. SHarob va sharbat ustida oq-kulrang parda hosil qiladi.

*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 ymaloq, 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 qobiliyatiga ega.

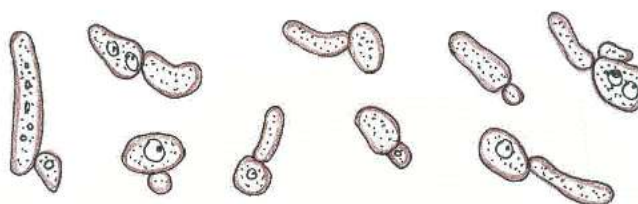
*Torulorsis bacillaris* (*bacillyaris*) – turli xil oq uzum sharbatlarini bijg'itib, 7-10 % h. etanol hosil qiladi.

*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 – ymaloq, 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 loykalantiradi, 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**

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

Modda almashinuvi (metabolizm) - bu xujayrada tashki muxit bilan bog'langan xolda sodir bo'ladigan moddalar kimyoviy o'zgarishlarining yifindisidir.

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

Konstruktiv modda almashinuvi - bu xujayradagi polimer makromolekulalarning biosintezi (oksil, polisaxarid, nuklein kislotalar, xujayra qobig'ining tashkil kiluvchilari va boshqalar).

Biosintez jarayonlarini moddalarning aktiv xarakati SPM orkali xujayra tomon ko'payishi, mikroorganizmlarning xarakati uchun energiya zarur. Ular uni turli yullar bilan kabul kiladi, lekin asosan xujayraga tushuvchi organik va mineral moddalar achish jarayonining natijasi evaziga boradi. Bunday jarayon energiya almashinuvi deb ataladi.

Natijada (ATF) Adenozintrifosfat kislotasi kurinittida. saklanadigan keyinchalik u xujayra extiyoji uchun ishlatilishi mumkin.

Konstruktiv va energetik jarayon xujayra ichida bir vaktida bir-biri bilan zich bog'langan xolda sodir bo'ladi. Ko'pincha bir modda boshlaetich material sifatida xujayra 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 almashinuvida ishtirok eta olish kobiliyati bilan bog'liq. Bunday kobiliyat mikroorganizmlarda turli fermentlarning borligiga moslashadi.

Ko'pchilik mikroorganizmlarning bir<sub>46</sub>xujayrali bulishi ular oziqlanishining xarakterli

xususiyatini xam belgilaydi. Oziq moddalarning ular organizmiga kirishi va xayot faoliyati maxsulotlarining ajralib chikishi tanasining butun yo'zasi orkali sodir bulishi mumkin, shuning uchun mazkur jarayon juda tez boradi, bu esa tashki muxit bilan xujayra o'rtasidagi moddalar almashinuvining tez borishini taxminlaydi. Bu almashinuv ikkita asosiy jarayondan: 1) tashki muxitdan usish uchun zarur bulgan oziq moddalarni olish va ulardan xujayraning yangi tarkibiy kismini sintezlash; 2) xayot faoliyatining sunggi maxsulotlarini tashki muxitga chikarishdan iborat. Bu jarayonlarning birinchisi odatda **oziqlanish** deb ataladi.

Mikroorganizmlar tanasiga oziq moddalar butun tana yo'zasi orkali **diffuziyalanish** yoki **adsorbilanish** yuli bilan kiradi. Bu jarayonlarning tezligiga turli omillar katta taxsir kursatadi. Bulardan xujayra va uning atrofidagi oziq moddalar konsentratsiyasining xar xilligi xamda plazma pustining bu moddalarni utkazishi va ularning xujayra protoplazmasida murakkab biokimyoviy o'zgarishlarga uchrash kobiliyati ayniksa katta axamiyatga ega. faqat mazkur sharoit kulay bulgandagina oziq moddalar tez kabul qilinadi va mikroorganizmlar juda tez usadi.

O'sish jarayonida xosil bulgan yangi tirik protoplazmaning to'zilishi uchun mikroorganizmlar tashki muxitdan juda ko'p oziq moddalar olishi kerak. Bu oziq moddalar ma'lum mikdoriy nisbatda va muayyan sifatli yoki, aniqrog'i, anik kimyoviy strukturali bulishi kerak. Bu kuyidagi jadvalda keltirilgan mikroorganizmlar xujayra moddasining kimyoviy tarkibi xakidagi ma'lumotlardan kurish 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, kalcii va temir kiradi. Yqorida 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 fosfopHing nuklein kislotalari (ATF va boshka moddalar) tarkibiga kirishi natijasida ulushi kattaroq bo'ladi. Mikroorganizmlar hujayrasida kam miqdorda bo'lsada mikroelementlar: mis, rux, marganec, 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 strukturasi 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 almashinuv jarayonning keskin sekinlashishiga olib keladi. Bog'langan suvning yo'qolishi esa, hujayra strukturasi 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 funkciyani bajaradilar, ya'ni mikroob hujayrasida doimiy boradigan biokimyoviy reaksiyalarni boshqaradilar.

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

DNK (dezoksiribonuklein kislotasi) dezoksiriboza va azotli asos: adenin, guanin, citozin va timindan iborat. DNK molekulasi 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.

PHK (ribonuklein kislotasi) riboza va azotli asos: adenin, guanin, citozin va uracildan tuzilgan. PHK sitoplazma va ribosomalarda joylashgan bo'ladi. Ribosomada joylashgan PHK 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 zaxirasi 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 assimilyaciya 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 taosir ko'rsatadi, fermentlar aktivatorlari bo'lib xizmat qiladi.

### **Mikroorganizmlarni nafas olishi. Mikroorganizm fermentlari.**

Mikrob xujayrasiga suriluvchi oziq moddalar, u erda juda murakkab sintetik o'zgarishga uchraydi, eng avval protoplazma tarkibiga kiradi. Uglavodlar, yog'lar, aminokislota va oksil moddalar sintezi tashki energiya siz amalga oshmaydi, shuning uchun xujayra protoplazmasida mikroorganizm xayot faoliyati uchun zarur bulgan ki,miyoviy eiergiya ajratib chikaradigan jarayonlar doim sodir bulyb turadi. Ko'p tekshirishlar shuni kursatadiki, mikroortanizmlar xayot faoliyatida turli yunalishlari orasida bu energiya kuyidagicha nisbatda taksimlanadi: xujayra moddalarining aerob

mikroorganizmlar tomonidan sintez kilinishi jarayonga ajralib chikkan energiyaning 50% kolgan kismi esa xayot faoliyatini normal tutib turishga sarflanadi va issiklik xamda yoruFlik kurinishida yukolib ketadi.

Har bir organizmga xos nafas olish turi muayyan jarayonga xizmat kiluvchi fermentlar yotindisiga bog'liq. SHunday ekan, turli 1 xil mikroorganizmlarda ular turlicha, bu mikroorganizmlarning nafas olish tipi xam ancha ko'p bo'ladi. Mutlako tabiiyki, ular bir-biridan Faqat oksidlanishning oxirgi maxsuloti bilangaia emas, balki mazkur jarayonda ishtirok etuvchi vodorod akseptorda Faqat fark kiladigan elementlarnigina emas, balki umumiy va bir xil bulgan elementlarni xam topish kerak. Darxakikat, ular qanday turda nafas olmasin, xamma organizmlar tarkibida doimo degidrogenaza fermentlari uchraydi. Ana shu faktdan birinchi umumiy xulosa chikarish mumkin: degidrogenazalar oksidlayotgan moddadan vodorodning chikib ketishi — xar qanday mikroorganizmda sodir bo'ladigan oksidlanish jarayonning majburiy etapidir. jarayonning bu fazasi amalga oshishidagi fark ularda Faqat degidrogenazalar jarayoniga aralashgan etap bilan bog'liq. Agar oksidlanish jarayoni oksidlanayotgan substratiing uglerod atomlari zanjiri o'zilmasdan ilgari amalga ohsa, jarayon bevosita substrat vodorodining chikib ketmshi bilan boshlaiishi mumkin. Masalan, gyuklzaning oksidlanib glyukon kislotaga, etil spirtning sirka kislotaga yoki kaxrabo kislotaning fumar kislotaga aylanishi jarayonlari ana shunday jarayondir. Bular substrat degidrogenlanishga tayyorlanmagan xolda boshlangan oksidlanish jarayonlariga misol bula oladi. Agar oksidlanish avval uglerod atomlari zanjirining o'zilishi bilan birga boradigan bo'lsa, bunda degidrogenazalar oksidlanayotgan substrat o'zgarishining ancha keyingi boskichlarida reaksiyaga kirishadi va vodorodni endi parchalanishning oralik maxsulotlaridan chikarib yuboradi. Bunda oksidlanish jarayonining borishi ancha murakkablashadi, lekin vodorodning chikib ketish fazasi bu erda xam o'z kuchida koladi. Bu faza mineral substratning (ammiak, nitratlar, vodorod sulqfid va xokazolarning) oksidlanishida xam o'z kuchini saklaydi, lekin bu xolatda gidroliz jarayoni xam bir vaktida boradi. Faqat temir (P)-oksidning temir (SH)-oksidga utishigina bu koidadan mustasno bulishi extimol, chunki bu jarayon Faqat elektronlarning kuchishi bilan bog'liq. Birok bu istisnolik vodorodning chikib ketishini oksidlanish jarayonlaridagi umumiy kodisa deb tushunishga imkon49beradigan umumiy koidani kech (qanday

chegaralamaydi:

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

Degidrogenaza chikarib yuborgan vodorod keyinchalik biror akseptorga berilishi kerak. Aks kolda oksidlanish jarayoni tugallanmay va energiyasi foydalanilmay koladi. Vodorodning kuchirilishi ba'zi kollarda bevosita degidrogenazalar, boshqa vaktida esa bir kancha oralik tashuvchilar orkali amalga oshiriladi. CHikarib yuborilgan vodorod akseptorga anaerob nafas olishda bevosita, aerob nafas olishda esa oralik tashuvchilalar orkali o'tadi. Bu turda nafas olishda vodorod yonib (oksidlanib), suv va vodorod peroksidga aylanadi. Oksidlanish jarayonining ikkinchi etapini kuyidagi umumiy sxema bilan ifodalash mumkin:

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

Nafas olish turlari o'rtasidagi asosiy fark mana shu ikkinchi boskichdan boshlanadi. Agar mazkur organizm anaerob turda nafas olsa, bunda vodorod akseptori sifatida organik moddalarning tuyinmagan bog'lari bor molekularidan foydalaniladi. Bular mazkur substratning oksidlanishidagi oralik maksulotlarning degidrogenlanishi davomida kosil bo'ladi. Agar mikroorganizm aerob turda nafas olsa, bunda molekulyar kislorod vodorod akseptori bo'lib xizmat kiladi.

## 7-MAVZU. FIZIKAVIY OMILLARNING MIKROORGANIZMLARGA TA'SIRI.

### Reja:

1. Mikroorganizmlarga tashqi muxitning ta'siri

2. Mikroorganizmlarga fizikaviy omillarning ta'siri

Mikroorganizmlarning xayoti tashki muxitning sharoitlari bilan chambarchas bog'liq. Qanchalik tashki muxitning sharoitlari yaxshi bo'lsa, shunchalik organizmning rivojlanishi tezroq boradi. Mikroorganizmlar tashki muxit sharoitlariga moslashadilar.

Organizm bilan muxitning o'zaro bog'laniishini bilmay mikroorganizmlarning xayotini kerakli tomonga yunaltirib, boshqarib bo'lmaydi. Mikroorganizmlarning rivojlanishiga katta taxsir kursatuvchi tashki muxitning xamma omillarini 3 asosiy guruxga bulish mumkin: 1-fizikaviy; 2- kimyoviy; 3- biologik.

**Fizikaviy omillardan:** namlik, muxitdagi moddalar eritmasining konsentratsiyasi - muxitning osmotik bosimi, nurli energiya va xarorat katta ahamiyatga ega.

**Kimyoviy omillardan:** muxitning reaksiyasi (rN), undagi oksidlanish - qaytarilish sharoiti va zaxarli moddalarni ta'siri mikroorganizmlarning xayot faoliyati uchun muximdir.

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

### Mikroorganizmlarga fizikaviy omillarning ta'siri

**Namlik** mikroorganizmlarning xayot kechirishida katta ahamiyatga ega. Mikrob xujayrasining 75-85 foizi suvdan tashkil topgan bo'lib, undagi modda almashinuvi va xayot kechirishi suv bilan bog'langan. Mikroorganizmlar usishi va rivojlanishi uchun

ma'lum miqdorda suv talab qiladi. SHuning uchun muxitda suv optimal belgilangan ulchamdan kamayib ketsa, mikroorganizmlarning ko'payishi tuxtab koladi. Har bir turdagi mikroorganizmlar uchun o'ziga xos miqdorda muxitda optimal darajada suv bulishi kerak. Ko'pchilik ozuka moddalar dastlab suvda erimasa xujayraga kira olmaydi. Ba'zi mikroorganizmlar muxitdagi suvning kamyobligiga juda sezgir bo'ladi. Boshqalari esa kuritilgan xolda o'zok muddat davomida saklanishlari mumkin. Ular unlab yillar utsada, xayot kechirish kobilyatini saklaydilar. Ammo, kuritilgan xolda mikroorganizmlarning xayot funksiyalari tuxtab koladi. Masalan, sirka achitkich bakteriyalar namlikka juda sezgir bo'lib, kuritgandan keyin tezda xalok bo'ladilar; stafilokokklar-yiringli infeksiyalarni keltiruvchi mikroblar, terlama va sil kasalliklarini ko'zg'atuvchi bakteriyalar kuritishga chidamli bo'lib, bir necha oylab saklanishlari mumkin. Sut achitki bakteriyalari xam kuritilgan xolda bir necha oylar va yillar tirik tura oladilar. SHuning uchun sut zavodlarida sutli maxsulotlar olishda kuritilgan sut achitki bakteriyalaridan foydalaniladi. Kuritishga ko'pchilik achitkilar chidamlidir. Masalan, kuritilgan xamirturish achitkilar 2 yildan ortik tirik turadilar. Ayniksa bakteriya va mog'orlarning sporolari kuruklikka chidamlidir. Masalan, Tundrada joylashgan mamont koldiklarida bakteriyalarning tirik sporolari topilgan, ularning yoshi 3000 yildan ortikrok. Bir kator oziq-ovkatlarni saqlash uchun kuritish usulidan foydalaniladi (meva, sabzavotlar, tuxum, sut kuritib saklanadi). Don, un, yorma va boshqalar xam kuritilgan xolda saklanadi. Quruq maxsulotlarning aynimasligining sababi shundaki, ularda mikroorganizmlarga kerakli miqdorda namlik bulmagani uchun mikroblar oziqlana olmaydilar. Agar maxsulotlar namlanib kolsa, mikroorganizmlar rivojlanishi uchun kulay sharoit tuFiladi.

Ba'zi mog'orlar xavoning nisbiy namligi 70 foiz bo'lsa oziq-ovkatlarda usa oladilar. Ko'pchilik mog'orlar esa xavoning nisbiy namligi 75-80 foiz bo'lsa, minimal darajada usa oladilar. Nisbiy namlik xaroratga bog'liqdir. Agar xarorat pasaysa, xavoning nisbiy namligi kutariladi. Bunda suv parlari maxsulotlar yo'zasiga tomchi bo'lib tushadi. Tomchilar esa, mikroorganizmlarning rivojlanishiga sababchi bo'ladilar. SHuni aytib utish kerakki, bakteriyalar etarli namlikda usa oladilar. Mog'orlar esa ozgina namlikda xam usaveradi. Buning sababi: mog'orlarning xujayrasidagi osmotik bosim bakteriyalarnikiga nisbatan yuqorirokdir.

Quritilgan maxsulotlardagi bakteriya va mog'orlar o'zok muddat ichida tirik sakdanadilar, ba'zilari esa un va undan ko'prok yillar yashovchan koladilar. SHuning uchun xamma kuruk maxsulotlar namlansa mikrobiologik jarayonlar tezlashib, maxsulot tezda bo'ziladi.

Quruq maxsulotlarda bakteriyalarning soni xar xil bo'ladi va mikroblarning mikdori kuritish usuli va maxsulotning turiga bog'liq bo'ladi. Quritilgan 1 grammida bir necha mln, kuritilgan sabzavotlarning 1 grammida unlab mln. mikroblar uchraydi.

Muxitdagi eritilgan moddalarning konsentratsiyasi mikroorganizmlarga katta taxsir kursatadi. Tabiatda mikroorganizmlar xar xil miqdorda eritilgan moddali substratlarda, turli osmotik bosimdagi substratlarda yashaydilar. Masalan, ba'zi mikroorganizmlar to'zsiz suvda osmotik bosimi 1 atmosferadan kamrok sharoitda yashaydi. Boshqa mikroorganizmlar esa dengiz va kullarning shur suvlarida osmotik bosimi unlab va yo'zlab atmosferaga teng sharoitda xayot kechiradi. YAshab turgan joyiga karab mikroorganizmlar xujay-rasining ichidagi osmotik bosim turlidir. Ba'zi mog'orlar xujayrasi sharbatining bosimi 200 atm. gacha etadi, tuprokdagi bakteriyalarniki 50-80 atm.

Ba'zi mikroorganizmlar muxitning osmotik bosimiga, undagi eritilgan moddalar konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladilar. Muxitdagi moddalarning mikdori optimal darajadan oshib ketsa, xujayralar plazmoliz bo'ladi. Bunda xujayraga ozukaning kirishi tuxtaydi. Bunday xolatda ba'zi mikroorganizmlar o'zok vaxt davomida tirik turadi, boshxalari esa uladi.

Osh to'zining 3 foizidan ortg'i ko'pchilik mikroorganizmlarning xayot jarayonini sustlashtirib xuyadi. 20-25 foizlik osh to'zi ko'pchilik mikroorganizmlar xayotini tuxtatadi.

Mog'orlar bakteriyalarga nisbatan muxitdagi moddalar konsentratsiyasining

o'zgarishini yaxshiroq utkazadilar. Sut achitqi bakteriyalar va chirituvchi bakteriyalar muxitdagi to'zlar konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladilar. 2-3 foizli osh to'zi ularning rivojlanishini sustlashtiradi. 10 foizli osh to'zi esa ularning xayot faoliyatini tuxtatadi. Oziq-ovqatdan zaxarlanish keltiradigan va ba'zi paratif bakteriyalari osh to'ziga chidamsiz bo'lib, ularning usishi 6-9 foiz osh to'zi bor muxitda tuxtaydi.

Ammo ba'zi mikroorganizmlar muxitning osmotik bosimiga moslasha oladilar, ular osmoregulyasiya kobilyatiga egadir. Faqat yuqori osmotik bosimli muxitda normal rivojlana oladigan mikroorganizmlarni *osmofil* mikroorganizmlar deb ataladi. Osh to'ziga chidamlisomofil mikroorganizmlar *galofillar* (to'z sevuvchi) deb nomlanadilar.

Amaliyotda ko'pchilik maxsulot va tovarlarni saqlash uchui yuqori osmotik bosim yaratishda osh to'zi va shakar kullanadi, Faqat shakar yuqori konsentratsiyada, 70 foiz atrofida ishlatiladi. SHuni aytish kerakki, bu maxsulotdagi mikroorganizmlar, shular katorida kasallik keltiruvchilari xam o'zok vakt yashovchanlikni yukotmaydilar, Faqat xayot kechirishlari tuxtab turadi. Baxzan to'zlangan maxsulotlar to'z bilan tushgan galofil bakteriyalar rivojlanishi sababli bo'ziladi. Murabbo, djem va boshqa tarkibida ko'p shakar bulgan maxsulotlar xam osmofil mog'orlar va achitkilar tushishi sababli aynib koladi. SHunday maxsulotlarni bo'zilishdan saqlash uchun termik taxsir etish kerak.

**Harorat** - muxitning yana bir muxim omili bo'lib, mikroorganizmlarning usish imkoniyatini va rivojlanish darajasini belgilaydi. Har bir mikroorganizmning xayoti ma'lum xarorat chegarasida o'tadi, u chegaradan tashkarida xayot o'ziladi. Ba'zi mikroorganizmlarning xarorat chegarasi tor, boshqalariniki esa keng va unlab gradus bilan ulchanadi.

Mikroorganizmlarning xaroratga bulgan munosabatini 3 kardinal nuktalar bilan belgilanadi: minimum, optimum va maksimum.

**Minimal xarorat** deb-mikroorganizmlarning rivojlana oladigan eng past xaroratiga aytiladi.

**Optimal xarorat** deb-mikroorganizmlarning eng jadal rivojlana oladigan xaroratiga aytiladi.

**Maksimal xarorat** deb-mikroorganizmlar rivojlana olishi mumkin bulgan eng yuqori xaroratiga aytiladi.

Haroratga bulgan munosabatlari buyicha mikroorganizmlar 3 guruxga bulinadilar.

**Psixrofillar** yoki sovukni sevuvchi mikroorganizmlar nisbatan past xaroratda usadi. Ularning minimal usish xarorati  $-10 - 0^{\circ}\text{S}$  ga teng, optimal usish xarorati  $10 - 15^{\circ}\text{S}$  va maksimali  $30^{\circ}\text{S}$  ga yakindir.

**Termofillar** yoki issikni sevuvchi mikroorganizmlar nisbatan yuqori xaroratda yaxshi rivojlanadilar. Ular xaroratining minimumi  $50-60^{\circ}\text{S}$  maksimumi  $70-80^{\circ}\text{S}$  chamasi, ba'zilari uchun esa ukdan xam yuqorirok.

Mezofillarda xarorat minimumi  $5 - 10^{\circ}\text{S}$  atrofida, optimal xarorat  $25 - 30^{\circ}\text{S}$  ga teng, maksimali  $40 - 50^{\circ}\text{S}$  ga boradi. Ko'pchilik kasallik va zaxarlanish keltiruvchi mikroblar xam mezofillar guruxiga mansub. Ba'zi mezofillar kengrok xarorat chegarasida yashaydi:  $0^{\circ}\text{S}$  dan  $65^{\circ}\text{S}$  gacha. Bu ko'pchilik oziq-ovqatni aynituvchi mikroorganizmlarga taalluklidir.

Ustirish sharoitining ta'sirida rivojlanishning kardinal xarorati xar xil tomonga surilishi mumkin. Masalan, bir turdagi mikroblar shimol tomonda janubga nisbatan pastrok xaroratda usadi.

Laboratoriya sharoitida, kuyilgan maksadga muvofiq, o'zok muddat davomida mikroorganizmlarni chiniktirib ustirish yuli bilan issikka yoki sovuqqa chidamli irklarini olish mumkin.

Harorat optimal darajadan yuqorirok kutarilishi mikroorganizmlarga kaltis taxsir kursatadi. Haroratni maksimal darajadan yuqori kutarilishi mikroblarni xalok kiladi, minimal darajadan pasayishi esa mikroorganizmlarni anabioz52xolatga tushiradi. Anabiozda

mikroorganizmlarning xayot jarayonlari sekinlashadi. Bu xol xayvonlarning kishki uykusiga o'xshaydi. Harorat kutarilganda mikroorganizmlar yana aktiv xayotga qaytadilar.

Mikroorganizmlarning issikka chidamliligi turlidir. Ko'pchilik spora xosil kilmaydigan bakteriyalar 60 - 70°C da 15-20 min davomida uladi, 80 - 100°C da esa bir necha sekunddan 1-3 min. gacha. Achitki va mog'orlar 50 - 60°C da tez vaktida uladi. Faqat ba'zi osmofil achitkilar 100°C da bir necha minut yashaydilar. Ko'pchilik bakteriyalarning sporalar 100°C da bir necha soat davomida kizdirilganda uladi. Namli muxitda bakteriyalarning sporasi 120°C da 20-30 min. da xalok bo'ladi. Quruq sharoitda esa 60 - 70°C da 1-2 soat ichida uladi. Achitki va mog'orlarning sporalar, bakteriyalar sporasiga nisbatan issiklikka kamroq chidamli bo'lib, 66 - 80°C da uladilar. Ba'zi mog'orlarning sporalar 100°C ga xam chiday oladilar.

Mikroorganizmlar kattik kizdirilganda fermentlar parchalanib, oksili denaturatsiyaga uchragani tufayli uladilar.

Bakterial sporalar issikka chidamliligining sababi, ularda erkin suvning kamligidir, chunki oksil kanchalik suvsizlansa, uning kaogulyasiya xarorati shunchalik yuqori bo'ladi.

Yuqori xarorat mikroorganizmlarga xalokatli taxsir etish xususiyati oziq-ovkatlarni saqlashda kullanadi.

Ba'zi oziq-ovqatlarni saqlash muddatini cho'zish uchun pasterizatsiya qilinadi. Pasterizatsiyalash jarayonida kasal keltiruvchi mikroblar xalok bo'lib, maxsulot sifati saklanadi. Pasterizatsiyalash 2 usulda olib boriladi: uzoq muddatli va kiska muddatli.

O'zok muddatli pasterizatsiyalash maxsulotni 63 - 80°C da 10-30 min. kizdirishdan iborat. Kiska muddatli pasterizatsiyada maxsulot bir necha sekunddan 1-3 min. gacha 90 - 100°C da kizdiriladi. Bunda issikka chidamli mikroorganizmlar va sporalar tirik koladi. SHuning uchun pasterizatsiyalangan maxsulotlarni past xaroratda saqlash kerak.

Sterilizatsiyalash xamma mikroorganizmlarni va ularning sporalarini uldirishdir. Sterilizatsiyalashda maxsulotni 20-30 min davomida 100 - 120°C da kizdiriladi. Sterilizatsiyalash tibbiyotda, sanoatda va ozuka moddali muxitlarni tayyorlashda kullanadi. Bankali konservalar chikarishda sterilizatsiyalashdan keng foydalaniladi. Sterilizatsiyalash muddati maxsulotning turi va idishning xajmiga boglik..

Mikroorganizmlarning sovuqqa chidamliligi turlichadir. Agar substratda tomchi shaklida suv bo'lsa, mikroorganizmlar 0°C dan pastroq xaroratda xam ko'payishi mumkinligi aniklangan. Past xaroratda mikroorganizmlarning rivojlanishi juda sekin bo'ladi. Ammo ko'pchilik mikroorganizmlar 0°C dan past xaroratda usmaydi. Kasal keltiruvchi va sut achitkich bakteriyalar 10°C ning o'zidayok usmay koladilar. Past xarorat mikroorganizmlarni uldirmay, ularni vaktincha xayotini tuxtatadi. SHuning uchun mikroorganizmlar sovuqbardoshli bo'ladilar. Ba'zi bakteriyalar (ichak va terlama kasallik keltiruvchi tayokchalar) 180°C da xam ulmaydi.

Ayniqsa bakteriya sporalar sovuqqa juda bardoshlidir. Mogorlar sporalar esa 3 kun -253°C bo'lsada, usish kobiliyatini yukotmaydilar.

Past xarorat mikroorganizmning xayotini sustlashtirishi sababli, oziq-ovkatlarni past xaroratda 2 xil saklanishiga asoslangan: sovitilgan xolda 10 - 2°C xaroratda saqlash, mo'zlatilgan xolda -15 -30°C xaroratda saqlash.

Sovitilgan maxsulotlarning saqlash muddati kiska, chunki ularda psixrofil mikroorganizmlar rivojlanishi mumkin.

Muzlatilgan maxsulotlarda esa mikroorganizmlar rivojlanmaydi. SHuning uchun mo'zlagan maxsulotlar o'zok muddat davomida saklanadi. Ammo maxsulot mo'zdan tushsa tez aynishi mumkin.

Nurli energiyalar turli mikroorganizmlarga xar xil fizikaviy, kimyoviy va biologik taxsir kursatadi. Nurli energiyaning ba'zilar mikroorganizmlarni uldiradi, shu sababdan bu turdagi nurli enegiya oziq-ovqatlarni aynishdan saqlash uchun ishlatiladi. Tabiatda doim mikroorganizmlar kuyosh nuri ta'sirida bo'ladi. Tarkalib turayotgan kundo'zgi nur mikroorganizm rivojlanishiga taxsir etmaydi, t^ri tushayotgan kuyosh nurlari esa ularni uldiradi. Kuyosh nuri Faqat fotosintez kiluvchi mikroorganizmlarga kerak, fotosintez kobiliyatiga ega bulmagan mikroorganizmlar koroetida xam usaveradi. Ammo ko'pchilik mog'orlarning rivojlanishi koronFida normal darajada bo'lmaydi, ularda Faqat mitseliy usib, sporalar xosil bo'ladi. Patogen bakteriyalar saprofitlarga nisbatan kuyosh nuriga kamrok chidamli bo'ladilar. Kuyosh spektrining ulqtrabinafsha kismi eng katta bakterotsid ta'siriga ega. Ultrabinafsha nurlarining biologik va kimyoviy aktivligi kattadir. Ultrabinafsha nurlar ba'zi organik birikmalarning sintezini va parchalanishini yo'zaga keltiradi, oksillarni koagulyasiya kiladi, fermentlarning faolligini oshiradi. usimlik, xayvon va mikroorgpnizm xujayralarini uldiradi. Ultrabinafsha nurlarining mikroorganizmlarga salbiy ta'siri ularning nurlangan muxitda mikroorgaganizmlarga zarar keltiradigan moddalar vodorod peroksidi, azon va boshqalar xosil bulishidan kelib chikadi. Ultrabinafsha nurlarining 250-260 nm li tulkinlari eng yuqori bakterotsid taxsir kursatadi. Ultrabinafsha nurlarining taxsir kuchi nurlanish dozasiga, masofaga va nurlanish muddatiga bog'liq.

Bakteriyalar sporalari vegetativ xujayralarga nisbatan ulqtrabinafsha nurlarga ko'prok bardoshlidir. Sporalar uldirish uchun 4-5 marta ko'prok energiya kerak. Xozir sanoatda ultrabinafsha nurli turli bakterotsid lampalar ishlab chikarilmokda. Ular xavoni dezinfeksiya kilishda keng kullanilmokda: kameralarda davolash va ishlab chikarish korxonalarida. Ulqtrabinafsha nurlar asbob-uskuna idishlarni dezinfeksiyalashda oziq-ovkatlarni kuyishda va upakovka kilishda xam kullaniladi.

Ultrabinafsha nurlar utish kobiliyatiga ega bulmagani uchun nurlanayotgan maxsulotlarning faqat yo'zasiga taxsir etadi. Ultrabinafsha nurlar sovutilish usuli bilan birga gusht va gusht maxsulotlarining saqlash muddatini 2-3 marta o'zaytiradi.

Rentgen nurlarining tulkinlari kichikdir. Ular utish kobiliyatiga ega. Rentgen nurlarining mikroorganizmlarga taxsir kuchi nurlanish dozasiga bog'liq. Oz miqdorda rentgen nurlari miroorganizmlarni rivojlantiradi, ko'prog'i esa ularning usishi va ko'payishini tuxtatadi, ko'p mikdordagi mikroorganizmlarni uldiradi. O'simlik va xayvonlarga nisbatan mikroorganizmlar rentgen nurlariga chidamlirok bo'ladilar. Mikroorganizmlarga bu nurlar xar xil taxsir kursatadi. Ma'lum mikdordagi rentgen nurlari ba'zi mikroorganizmlarni darxol uldiradi, boshqalarga esa taxsir etmaydi. Mog'or va achitkilar bakteriyalarga nisbatan rentgen nurlariga chidamlirok.

**Radioaktiv nurlar.** Radioaktiv nurlanishning mikdori mikroorganizmlarga ijobiy taxsir etadi, ularning rivojlanishini tezlashtiradi va ba'zi xayot jarayonini aktivlashtiradi. Radioktiv nurlanishning ko'p mikdori mikroorganizmlar xujayralarida patologik o'zgarishlar keltiradi va ularni uldiradi. Nisbatan oz mikdordagi nurlanish avvalo mikroorganizmlarning ko'payitini sustlashtiradi, ammo ulariing usishiga taxsir etmaydi. Masalan, achitxilarni kam dozada nurlantirsa, xujayralari usaveradi, kurtaklar xosil bulmay, baxaybat (gigant), avvaliga nisbatan bir necha bor katta xujayralar xosil bo'ladi.

Mikroorganizmlar yuksak tirik organizmlarga nisbatan radioaktiv nurlanishga bardoshlirox bo'ladilar. Mikroorganizmlarni uldiradigan doza xayvonlarni uldiradigan dozaga nisbatan yo'zlab va minglab marta yuxorirox bo'ladi. Mikroblarning shunday turlari xam uchraydiki, atom reaktorlarining ichida yashab odam uldiradigan radiatsiya dozasida 2000 marta yuxorirox dozaga xam chidamlirox bo'ladi. Bakteriyalar sporalari vegetativ xujayralarga nisbatan radioaktiv nurlanishga chidamlirox bo'ladi. Radioaktiv<sup>54</sup>nurlanish xujayraning moddalarini ionizatsiya

xilib, fermentlarning aktivligini yuxotadi.

Radioaktiv nurlanishning praktik xullanishi xar xil. Ma'lum mixdorda tibbiyot materiallarini, davolash preparatlarini va ozix- ovxatni sterilizatsiyalashda ishlatiladi. Sterilizatsiya effekti yuxori dozada kurinadi. U dozalar inson uchun zararli bulishi mumkin. Nurlangan ozix-ovxatlarda suvning radioaktivlik va zararli moddalar paydo bulishi mumkin. Ko'pchilik maxsulotlar radioaktiv nurlanishdan sung ozuxaviy xiymatini yuxotadi. Bizda va chet davlatlarda radioaktiv nurlanishni tirik organizmlarga ta'sirini urganish buyicha ishlar olib borilmoxda.

Radioto'lqinlar - elektromagnit to'lqinlar bo'lib, nisbatan katta o'zunlikka ega: bir necha mmdan kmgacha. YO'z metrli va uzunruq to'lqinlar mikroorganizmlarga xech xanday taxsir kursatmaydi, kaltalari esa 10-50 mml mikroorganizmga zararli taxsir etadi. Ayniqsa ulqtraxisxa, o'zunligi 10 mmdan xisxarox to'lqinlar mikroorganizmga salbiy taxsir xiladi. Muxitdan xisxa va ulqtraxisxa radioto'lqinlar utganda yuxori chastotali o'zgaruvchan tok xosil bo'ladi. U muxitni tez, yuxori darajada isitib yuboradi. SHuning uchun yuxori chastotali maydonda mikroorganizmlar issixdan uladi. YUxori va ulqtrayuxori chastotali toklar (YUCH va UYUCH) bilan isish xususiyati oddiy usul bilan xizdirishdan farx xiladi. Ultrayuxori chastotali maydonga joylashtirilgan substrat xama nuxtasi dan isiydi. SHuning uchun bir necha sekund davomida yuxori darajadagi issikdikka erishish mumkin. Masalan, UYUCH toklarining ta'sirida stakandagi suvni 2-3 sekundda xaynatish mumkin. YUCH va UYUCH ning xususiyatlari ozix-ovxat maxsulotlarini sterilizatsiya xilishda juda foydali. Ular yordamida mevali konservalarni sterilizatsiya xilish aynixsa xulay, chunki 1-3 minutda temperatura 90-120°C ga boradi va maxsulotning sifati saxlanadi. Maxsulotlarni faxat shishali idishda UYUCH toklari bilan sterilizatsiya xilish mumkin. CHunki bu toklar metall dan uta olmaydi.

Ultratovushning tebranish chastotasi sekundiga 20000ga etadi (20kgs kilogers) va undan xam ko'prox. Bu tebranish chastotasidagi tebranishni inson qulog'i xabul xila olmaydi. Inson qulog'i 16-20 kgsdagi tovushni eshitadi. Hozirgi zamon texnikasi yordamida chastotasi yo'zlab ming kgsli ulqtratovush tulkinlar olinadi.

Mikroorganizmlarga ma'lum kuchdagi ulqtratovush tulkinlari zararli. Undan pastrok darajada o'zok muddat davomida mikroorganizmlarga taxsir etilsa, ular ulmaydi Faqat ba'zi xususiyatlari o'zgaradi xolos. Mikrobiologiyada ulqtratovush tulkinlari mikrob xujayrasining qobig'ini parchalab, ichki fermnt, vitamin va boshqa moddalarni xujayradan ajratib olish uchun ishlatiladi. Ulqtratovush suv, sut, sharbatlarni sterilizatsiya etishda ishlatib kurilmokda, ammo bu usul kimmat bulganligi sababli va maxsulotining sifatini pasaytirgani uchun u keng amaliy axamiyatga ega emas.

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

### **Reja:**

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

### **Kimyoviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri.**

*pH-muxitning reaksiyasi* uning ishkoriyligi yoki kislotaliligi mikroorganizmlar xayotiga katta taxsir kursatadi. Muxitning pH i ta'sirida mikroorganizm fermentlarining aktivligi o'zgaradk Masalan, bir turdagi achitkilar kislotali muxitda 55etil spirtini va biroz glitserin xosil kiladi,

ishkoriy muxitda esa glitserinning mikdori ko'payadi, spirtniki esa ko'payadi. Muxitning pH o'zgarishi mikroob xujayrasining utkazish xususiyatiga taxsir etadi

Har xil mikroorganizmlar muxitining turli pH lariga moslashganlar. Ko'pchilik mog'or va achitkilarga kam kislotali 3-6 pHli muxit kulaydir. Bakteriyalar 6,5-8 pHda, neytral va kam ishkorli muxitda yaxshi usadilar. Ko'pchilik bakteriyalarning rivojlanishi rN 4-9 chegarasida bo'ladi, mog'orlar kengrok 1-2 dan 11gacha diapazonda usadi. Har bir mikroorganizm o'ziga xos pH chegarasida rivojlanadi. CHegaradan pH pastrok yoki yuqorirok bo'lsa mikroblarning xayoti sustlashadi.

Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun kislotali muxit ishkorli muxitga nisbatan zararliroq bo'ladi, ayniksa chirituvchi bakteriyalar uchun kislotali muxit zararli. Hayot jarayonida kislotasi xosil kiluvchi mikroorganizm sut achitki va sirka achitki bakteriyalar kislotali muxitga ancha bardoshli bo'ladi. Ba'zi mikroorganizm o'zlari xim muxitning pH ini o'zgartira oladilar. CHunki ular xayot jarayonida turli pH ni o'zgartiradigan moddalar xosil kiladi. Ba'zi mikroorganizm muxitda ma'lum mikdorda kislotasi tuplab, o'zlarining metabolizm maxsulotlaridan xalok bo'ladi, boshqa mikroorganizmlar esa muxitning pH ini o'zlariga maxkul bulgan tomonga o'zgartiradilar. Masalan, achitkilar kislotali muxitda neytral maxsulot etil spirtini ishlab chikadilar, neytral muxitda esa avval sirka kislotasini xosil kilib, pH ni optimal darajaga tushirib, keyin spirt ularning xayotini o'zimizga maxkul tomonga boshqarish mumkin, ularni rivojlantirish yoki usishini tuxtatish mumkin. Masalan, chirituvchi bakteriyalarni kislotali muxitga bulgan salbiy munosabatlarini bilgan xolda ba'zi maxsulotlar sirka kislotasini kushib marinadlanadi yoki to'zlanadi. To'zlangan karam va boshqa sabzavotlarda sut achitkich bakteriyalari rivojlanib dosil kilgan sut kislotasi disobiga pH-ni kamaytiradi.

Muditning oksidlovchi-qaytaruvchi sharoitlari mikroorganizmlar dayotida katta adamiyatga ega. Muditdagi oksidlangan va qaytarilgan moddalarning bir-biriga nisbatan mikdori muditning oksidlovchi- qaytaruvchi potensial ulchami bilan belgilanadi, muditning pH iga bog'liq. Muditdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini gN2 deb belgilanadi. gN2 bu muditdagi molekulyar vodorodning bosimini (atm) manfiy logarifmi. Manfiy logarifm teskari belgi bilan olinadi. Ba'zi mikroorganizm kiska boshqalari keng gN2 chegaralarida usadi. Muditdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini o'zgartirib, mikroorganizmning rivojlanishini susaytirish yoki tezlashtirish va kulqturalarning fiziologik faolligini dam o'zgartirish mumkin.

Mikroorganizmlar bilan kurashish uchun ishlatiladigan zadarli moddalar antiseptiklar deyiladi. Ularning mikroorganizmlarga ta'siri ularning mikdori va taxsir etish muddatiga bog'liq. Ko'pchilik zadarlar juda oz mikdorda mikroorganizmlarga ijobiy taxsir etadi. Zadarli moddalarning mikdori oshib borsa, ularning dayot jarayonlari tuxtab keyin uladilar. Zadarli moddalarning mikroorganizmlarga ta'siri yana boshqa omillarga dam bog'liq: pH , temperatura, kimyoviy tarkib.

Anorganik birikmalardan og'ir metallar to'zilanadi, ayniksa simob va kumush to'zlari mikroorganizmlarga juda kuchli zardardir. Ba'zi metallarning ionlari (kumush, oltin, mis, rux) juda oz mikdordagi aniklashga iloj bo'lmaydigan konsentratsiyasi dam mikroorganizmlarga zararli taxsir kursatadi.

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

Muditdagi 20-30% karbonat angidrid ko'p mikroorganizmlarning rivojlanishini sustlashtiradi, 50-80% karbonat angidrid mikroorganizmlarning rivojlanishini tuxtatadi, ba'zilar esa uldiradi. SHuning uchun karbonat angidrid ko'pchilik oziq-ovqat madsulotlarini sakdashda kulllaniladi. Gusht va gusht madsulotlarini saklaydigan xonalar56davosida 10% karbonat angidrid bo'lsa,



maxsulotlarni 2-3 marta o'zokrok saqlash mumkin. Karbonat angidridning ko'prok miqdori maxsulotlar sifatini tushiradi.

Ba'zi organik birikmalar: fenol, fezol, formalinmikroorganizmlar uchun kuchli zadarlardir. Bakteriyalarning vegetativ dujayralari 2-5% fenol eritmasida uladi, ularning sporalari esa 5% eritmasida ikki hafta davomida turadi.

Mikroblar uchun spirtlar, organik kislotalardan: salitsil, moy, sirka benzoy, sarbin kislotalar zadarlidir. Efir moylari, oshlovchi moddalar va ko'pchilik buyokdar dam mikroorganizmlarga zadarlidir.

Antiseptiklar xujayra ichiga kirib, protoplazma moddalariga taxsir etib, ularni qaytarib bulmas darajada o'zgartirib mikroorganizmlarni xalok kiladilar. Antiseptiklarning taxsir etish prinsipi xar xil. Og'ir metallar to'zlari, spirtlar, fenol protoplazmaning oksil moddalarini kaogulyasiya kiladilar. Kislotalar va ishqorlar oksillarini gidroliz etadilar. Ko'pchilik zaxarlar fermentlarni emirib yuboradilar. Xlor, azot, vodorod peroksid protoplazmaning oksidlanish jarayonini o'zgartiradi. Mikroorganizmlarga o'zlarining metabolitlari va boshqa mikroorganizmlarning metabolitlari zaxarli taxsir etadilar. Ma'lum antiseptiklarning muxitdagi miqdorini sekin asta oshirib borilsa, mikroorganizmlar ularga moslashib olishlari mumkin. Antiseptiklar tibbiyotda, kishlok xujaligi va sanoatda kullaniladi.

Antiseptiklar odamlar uchun xam zararli bulgani sababli oziq-ovqat sanoatida kam ishlatiladi. Faqat insonga kam taxsir etuvchi moddalarni va maxsulotni ishlatish oldidan oson ajralib chikadigan antiseptiklarni oziq-ovqatlarga ishlatish mumkin. Go'sht, balik, pishlokni dudlashda tutun antiseptik xususiyatiga ega, chunki unda fenol, krezol, smolalar, formalqdegid va organik kislotalar mikroorganizmlar uchun zaxarlidir.

### **Mikroorganizmlarga biologik omillarning ta'siri**

Tabiiy sharoitlarda mikroorganizmlarning turlari aloxida usmay birgalikda usadilar. Ular orasida xar xil munosabat tug'ilishi mumkin. Baxzan ikkita yoki bir nechta organizmning birgalikda xayot kechirishi ular uchun yaxshi va foydali bo'ladi. Bunday turdagi munosabatni simbioz deyiladi. Simbiontlar bir birlari bilan kisman metabolitlari bilan almashadilar. Masalan, kefir zamburug'larida sut achitki bakteriyalar va achitkilar simbiozda yashaydilar. Sut achitki bakteriyalari sut kislotasini, achitkilar esa vitaminlarni xosil kilib, ular o'zaro metabolitlari bilan almashadilar. O'simliklardagi simbiozning yorokin misoli lishayniklar. Ular mog'or zamburug'leri va suv utlarining simbiozi natijasida bunyod bulganlar. Birinchisi geterotrof bo'lib organik modalardan, ikkinchisi esa avtotrof bo'lib, mineral moddalardan oziqlanadi. Aloxida mog'or zamburug'i va suvutlari usha sharoitlarda usa olmaydilar. Yuqori o'simliklar va bakteriyalarning simbiozi misoli: dukkakli o'simliklar va tuganak bakteriyalari. Ko'pincha xayvon va bakteriyalar o'rtasida simbioz munosabati uchraydi. Masalan, Afrikadagi parranda-asalxurdan boshqa xech bir xayvon asalarilar mumini o'zlashtira olmaydilar. Asalxur ichaklarida esa maxsus bakteriyalar yashab, mumni parchalaydi. Yana misol: kuya, termit va (boshqa xasharotlar: yog'och, soch, yung va boshqa materiallarni eganda ichaklaridagi mikroblar usha materiallarni parchalaydilar. Mikroorganizmlar kiyin xazm bo'ladigan materiallarni parchalab, egasining organizmi o'zlashtirishiga yordam beradilar. Ko'pchilik uy xayvonlari xam (sigar, ot, kuy, echki va boshqalar) kletchatka parchalovchi mikroorganizmlar yordamida dag'al ozukalarni o'zlashtira oladilar.

Agar bir organizm ikkinchisining xisobiga rivojlansa, va birgalikdagi xayotda foydani Faqat bir organizm olsa, munosabatlarini «parazitizm» - deb ataladi. Masalan, o'simliklardan zarpechak, daraxtlardagi zamburug'lar parazitlardir. Usimlik xayvon va odamlarda yukumli kasallik ko'zg'atuvchi mikroblarning xammasi parazit. Djek London "Alaya chuma" kitobida yuqori darajada rivojlangan sivilizatsiya yukumli kasaldan yuk bo'lib, yana xayot tosh davridan

boshlangan. Ammo xayotda bunday bo'lmaydi, chunki epidemiyalar ko'p davlatlarni xonavayron qilsada, butun sivilizatsiyani yuk kila olmaydi.

O'simliklar va xayvonlar dunyosida butun biologik turni yukota oladigan fojeali epidemiya bo'lmaydi. Egasini butunlay kirib yuborish parazitlar uchun foydasi yuk. Chunki egasi tarik tursa, parazitlarga xam ovkat, xam uy tayyordir. Egasi ulganda uning tanasidagi xamma yoki ko'pchilik parazitlar uladi. Ammo tabiatda ko'p xayvonlarni uldiruvchi vayronali epidemiyalar (epizootiyalar) bo'lib turadi.

Mikroorganizmlar orasida shunday munosabatlar xam bo'ladiki, birinchi mikroorganizmning xayot kechirishi ikkinchisini rivojlanishini taxminlaydi. Bunday munosabatlar metabioz deb ataladi. Masalan, sutdagi mikroorganizmlarning almashinuvida sutda birinchi bo'lib sut achitki bakteriyalari rivojlanib, muxit pH ni pasaytiradi va mog'or zamburug'lari rivojlanishiga sharoit tug'diradi. Zamburug'lar esa achitkilarga, ular chirituvchi bakteriyalariga metabolitlari tufayli birin- ketin rivojlanishlari uchun kulay sharoitlar yaratadi.

Yana misol: achitkilar qanday substratlarda kandni spirtga aylantiradi. Spirtli muxitda esa sirka achitkich bakteriyalar spirtni sirka kislotaga aylantiradi, sung mog'or zamburug'lari uni karbonat angidrid va suvgacha parchalaydilar.

Mikroorganizmlar o'rtasida antogonizm munosabatlari xam mavjud. Bunda bir turdagi mikroob ikkinchisiga salbiy taxsir etib, ularni uldiradi. Mikroorganizm antogonizmining sababi turlidir. Baxzan ozukada bir mikroob ikkinchisiga nisbatan tezroq rivojlanib, ikkinchisiga ozuka etishmay, usmay koladi. Boshqa vakt mikroorganizm ozukaning pH ini o'zgartirib, ikkinchi mikroorganizm uchun nokulay sharoit yaratadi. Masalan, sut achitkich bakteriyalari chirituvchi bakteriyalarga nisbatan antogonistdir. Bu xossa sabzavotlarni to'zlashda ko'zatiladi. To'zlangan maxsulotlarda sut achitkich bakteriyalari rivojlanib, chirituvchi bakteriyalardan saklaydi. I.I.Mechnikov sut achitkich bakteriyalari chirituvchi bakteriyalar uchun antogonistligini birinchi bo'lib aniklagan va inson umrini o'zaytirish uchun xar kuni yotishdan avval bir stakan katik ichish kerak deb tavsiya kilgan.

Petri chashkalariga ozuka moddali agarni kuyib, uning yo'zasida bir vaktida turli mikroorganizmlar ustirilsa, ko'pincha antogonizm xossasini ko'zatisish mumkin. Antogonist - mikroob koloniyasini atrofida steril zonalar shu antogonistga nisbatan sezgir mikroorganizmlar usa olmagan zonalar xosil bo'ladi.

## **9-MAVZU. TUPROQ, SUV VA HAVO MIKROFLORASI**

### **Reja:**

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

**Tuproq mikroflorasi.** Tuproqda juda ko'p mikroorganizmlar uchraydi, yaxni 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 58 mikroblar havo va suvga o'tib turadi. Tuproqda

turli-tuman bakteriyalar, aktinomitsetlar, moqorlar, achitqilar, suvo'tlar va sodda hayvonlar uchraydi.

Ba'zi olimlarning hisoblashicha, 1ga haydaladigan erning 25sm chuqurlikkacha bo'lgan qatlamida 3—5 tonnagacha bakteriya uchraydi. Bakteriyalarning tuproqda tarqalishi tuproqning xususiyatiga bo'liq bo'ladi. Tuproqqa tushgan o'simlik va hayvonlar qoldiqi hisobiga mikroorganizmlar juda ko'payib ketadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar soni tuproqning turiga, fizik-ximiyaviy xossalari 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'tloqlartuproqi	549000000
Loyli podzol tuproqlar	852000000
O'rmon-podzol tuproqlar	2 246000000
Ekin ekib kelinadigan bo'z tuproqlar	1622000000
Suqoriladigan bo'z tuproqlar	1830000000
Qora tuproqlar	1930000000
Janubiy qora tuproqlar	3500000000
Tomorqa tuproqlari	5286000000

Tuproqning yo'za 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 ekilmaydigan o'rtacha podzol tuproq	Tuproq olingan chuqurlik (sm)	Ekin ekilmaydigan o'rtacha podzol tuproq	Tuproq olingan chuqurlik (sm)	O'rmon-podzol tuproq
A <sub>1</sub>	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 <sub>1</sub> - A <sub>2</sub>	11 – 15	402,6	-	-	9 – 12	782,6
A <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub> – B <sub>1</sub>	23 - 28	50,8	-	-	21 - 26	265,6

Mikroorganizmlar ko'proq 10-15sm li qatlamda ko'p bo'ladi, chunki bu erga quyosh nurlari tik tushmaydi, oziq va namlik etarli bo'ladi. CHuqur qatlamlarda bular kam bo'ladi, chunki tuproq tabiiy filxtr vazifasini bajaradi va bakteriyalarni er osti suvlariga kam o'tkazadi.

Tuproqda turli-tuman fiziologik gruppalariga mansub bo'lgan aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, sellyulozani 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		Protozoalar	
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 vi-taminlarni sintezlashini ko'rsatdi.

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

Mikroblar kulqturasi	Tiamin	Nikotin kislota	V <sub>6</sub> 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 biotsenzolari 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 to'zi bilan taxsir etadi. Natijada tuproq kompleksidan kalqsiiy va tuproq zarrachasi ichidagi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu metod bilan hisoblaganda, 1g tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milliardga etgan. Tuproqqa yaxshi ishlov berilsa, erda bakteriyalar soning ortishini tubandagi 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 yo'zasida 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 kontrolq erlardagiga qaraganda 5-10 baravar ko'p bo'lar ekan.

(1g tuproqda million dona hisobida)

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

Rizosferada 3 ta zona farq qilinadi:

- 1) mikrofloraga nihoyatda boy bo'lgan **ildizlar yo'zasi**;
- 2) **ildizlarga taqalib turadigan** tuproqning **yupqa qatlami**;
- 3) ildizlar yo'zasidan **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, uruqlar unishidan to gullash davrigacha mikroorganizmlar soni ortib boradi, gullash davrida kamayadi. Zamburug'lar, aktinomitsetlar va sellyulozani parchalovchi bakteriyalar soni esa gullash davrida ortadi. Rizosferada ko'pincha spora hosil qilmaydiganlardan: psevdomonaslar, mikobakteriyalar, radiobakteriyalar va boshqalar uchraydi.

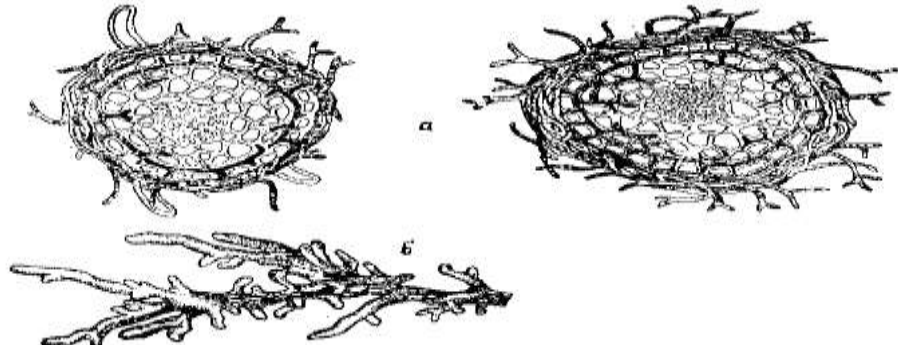
Bakteriyalar o'simliklar uchun fiziologik aktiv moddalar hosil qiladi, qoldiq moddalarni parchalaydi va o'z navbatida yuksak o'simliklarga taxsir etib turadi. O'simliklar ildizidan chiqqan moddalardan esa rizosfera bakteriyalari foydalanadi. YUksak o'simliklarning barglari va novdalarida epifit mikroflora 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.Tarassenko (1972) epifit mikroflora makkajo'xori maysalarining o'sishiga va moddalar almashinuvi protsessiga ijobiy taxsir etganligini ko'z atagan. 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.

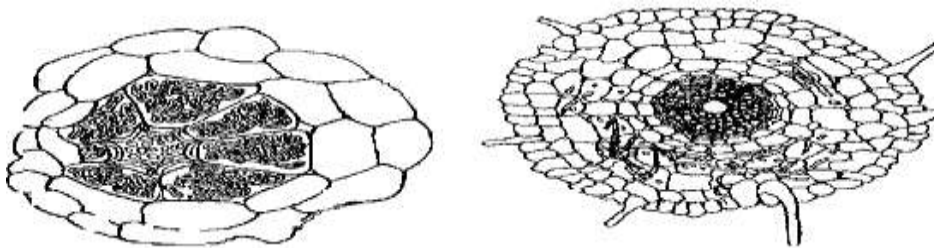
**Ektotrof mikorizada** zamburug' giflari o'simlik ildizini hamma tomondan o'rab oladi, o'simlikning ildiz tukchalari nobud bo'lgan bo'ladi.



*Ektotrof mikoriza:*  
a- chetan ildizi; b - dubning mayda ildizi

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

Zamburug' giflari o'simlik ildizining shimish yo'zasini oshiradi, shu bilan birga o'simlik o'zlashtira olmagan anorganik va organik birikmalarni eritadi. O'simlikni azot bilan taxminlaydi, yaxni organik qoldiqlarni parchalab, ammiakli birikmalarga aylantiradi. Bundan tashqari, mikoriza zamburug'lari tuproqdan fosforli birikmalarni olishda ham o'simlikka yordam 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 etarli 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 hovo'z suvlarida, ayniqsa ariq suvining 10sm gacha bo'lgan chuqur qismida, qiryoqqa yaqin joylarda mikroblar soni ko'p bo'ladi. Qiryoqdan o'zoqlashgan 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, qiryoqdan 300m narida 1 ml suvda 38 dona bakteriya, 5m chuqurlikda 79 dona bakteriya, 20m chuqurlikda esa 7 dona bakteriya topilgan. Yomqirdan keyin bakteriyalar soni ko'payadi, yomqirdan oldin 1 ml suvda 8 ta bakteriya topilgan bo'lsa, yomqirdan keyin ularning soni 1223 taga etgan.

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 candidans* 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 1000000ga 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 sulq-fid, merkaptan, ammiak, organik kislotalar va aminokislotalar hosil bo'ladi. Mezasaprob zonada moddalarning parchalanishi davom etadi:  $N_2S \rightarrow N_2SO_4$  gacha,  $NN_3 \rightarrow NNO_3$  gacha oksidlanadi.

Oligosaprob zonada ko'proq ikki valentli temir to'zlari uch valentli to'zlarga aylanadi. Ayniqsa ariq va hovo'z suvlarida juda ko'p patogen mikroblar uchraydi, ular orasida brutsellyoz, 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 iyunq oylarida bakteriyalar soni ko'proq bo'ladi. Dengiz va okean suvlarida mikroblar soni ariq suvlaridagidan kam, qirchoqqa yaqin joylarda esa ko'proq bo'ladi.

A.E.Kriss va B.L.Isachenko dengiz va okean suvlarida de-nitrifikatorlar 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 tekshi-rilganda quyidagi natijalar olingan. 50m chuqurlikkacha bo'lgan qismida 1 sm<sup>3</sup> suvda 100 minglab bakteriya topilgan, biomassaning miqdori 1 sm<sup>3</sup> suvga nisbatan olinganda atigi bir necha o'n milligrammi tashkil etgan. 50m dan 200m gacha chuqurlikda 1 sm<sup>3</sup> suvda 10000 bakteriya bo'lib, biomassa 10 mg/m<sup>3</sup> ga, 750-3000m chuqurlikdagi suvning 1 sm<sup>3</sup> da bakteriyalar soni 100000 gacha, biomassa esa 0,1 mg/m<sup>3</sup> 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 shtammlari 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 taxsir etadi. Masalan, Karpenter va shogirdlari (1938) aniqlash bo'yicha, dengiz suvi 30 minut ichida oqava suvdagi bakteriyalarning 80% ni nobud qilgan. Rozenfelqd va Sobbelq (1947) dengiz suvidan antibiotiklar hosil qiluvchi 9 ta forma topganlar, bu antibiotiklar boshqa formalarga salbiy taxsir etgan.

Aholisi zich joylashgan erlardagi 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 taxsir etadi, mikroorganizmlarning bir qismini sodda hayvonlar istexmol etadi va boshqa faktorlar sabab bo'ladi.

Patogen mikroblardan brutsellyoz, tulyaremiya, paratif, dizenteriya tayoqchalari, vabo vibrioni va boshqalar oqava suvda o'zoq muddat yashaydi. qorin tifi tayoqchasi 21 kun, mo'zda 60 kun va oqava suvda 6—30 kungacha yashaydi.

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 vibriionlari	3—392 kun	4—28 kun	1—92 kun
Tulyaremiya qo'zqatuvchisi			
Brutsellalar Leptospiralalar	3 — 15 kun	92 kungacha	7—31 kun
Sil	6—168 kun	5—85 kun	10 kungacha
mikobakteriyalari	6 kungacha	5 kungacha	150 kungacha
Bernet rikketsiyalari	160 kundan ortiq		365 kungacha
Polioviruslar	100 kungacha	30 kundan ortiq	
Ensefalit viruslari	3—350 kun	118 kundan ortiq	180 kundan ortiq

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 shaqal va qum orqali filqtrlanadi. SHundan keyin esa xlordanadi. 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 orkali aholiga yuboriladi.

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

**Koli - indeks** deb ataladigan suvning yana bir tozalik ko'rsatkichi bo'lib, 11 suvda uchraydigan koli tayoqchalarining miqdoriga aytiladi.

#### **Havo mikroflorasi.**

Xavoga mikroorganizmlar asosan tuprokdan, usimlik, xayvon va insonlardan tarkaladi. Tevarak atrofimizdagi xavoda ma'lum mikdorda mikroorganizmlar doimo bo'ladi. Mikroorganizmlar juda engil bulganidan xavoda chang bilan birga muallak xolatda turaveradi.

Havoda mikroblar ko'paya olmaydi, chunki namlik, ozuka etishmasligi sababli va kuyosh nurlari mikroblarga xalokatli taxsir etadi. Lekin xavoda mikroblar xayot kobilyatini vaktincha saklab turaveradi. Ba'zi mikroblar kuruklik va kuyosh radiatsiyasi ta'sirida xalok bo'ladi.

Havo mikroflorasi doimiy bulmay, shu joydagi er mikroflorasiga, iklim sharoitiga, yil fasliga va boshqa omillarga karab o'zgaradi. Er yo'zidan xavoga kancha ko'p chang kutarilsa, unda mikroblar ushancha ko'p bo'ladi. Axoli zich yashaydigan joylar va ayniksa yirik shaxarlarning xavosida mikroorganizmlar birmuncha ko'prok, kishlok joylarning xavosida esa birmuncha kamrok bo'ladi. ToF xavosida, dengizlar ustidagi xavoda, Arktika va Antarktikaning bepoyon mo'zlari ustidagi xavoda mikroblar juda kam. Yuqori toFlar chukkilaridagi erimaydigan kor va mo'z ustidagi xavo toza, sterillikka yakinidir.

Xavodagi mikroorganizmlar mikdori axoli yashaydigan joylardan o'zoklashgan sayin anchagina kamayib boradi. Mikroorganizmlar soni vertikal buyicha o'zgaradi, E.N.Mishustinning tadkikotlari buyicha Moskva ustidagi 1ml xavoda 500 m balandlikda 2-3 bakteriya, 1000 m balandlikda 1,5 bakteriyaga tuFri kelsa, 2000 m balandlikda 0,5 bakteriya tuFri keladi. Hatto stratosferada, yaxni dengiz satxidan 9-11 km balandlikdagi atmosfera katlamlarida xam mikroorganizmlar topiladi. Lekin stratosferada mikroblar juda kam.

YAshil o'simliklarning xavo mikroflorasiga ta'siri kattadir. O'simliklar barglari chang va mikroorganizmlarni o'zida tutib kolish kobilyatiga egadir. Undan tashkari



o'simliklarning fitonsidlari mikroorganizmlarga xalokatli taxsir kursatadi.

Kishda xavodagi mikroblar yozdagiga nisbatan kamrok bo'ladi. SHamol, transport katnovi xavodagi mikroblar mikdorini ko'paytiradi; yomFir, kor esa xavoni mikroorganizmlardan tozalaydi.

Havo mikroflorasi asosan mikrokokklar, sarsinalar, Tayoqchasimon bakteriyalar, mog'or zamburug'larining sporalari, achitkilar tashkil etadi. Havoda kasallik tuFdiruvchi mikroorganizmlar masalan, sil va difteriya tayokchalari, yiring boylatadigan stafilokokklar, gripp, kuydirgi mikroblari va boshqa bakteriyalar xam bulishi mumkin.

Patogen mikroblar aralashgan xavo salomatlik uchun xavfli, chunki yukumli kasallik mikroblari xavo orkali tarkalishi mumkin.

YOpiK binolarning xavosida mikroblar tashkaridagiga nisbatan xamisha ko'prok bo'ladi. Binolarni vakti-vakti bilan muntazam ravishda shamollatish, xavo tortadigan ventilyasiya urnatish katta axamiyatga egadir.

Oziq-ovqat bilan ish kuruladigan joylarda shuningdek, oziq-ovqatsaklanadigan joylarda xavoning namligi va xarorati muayyan saqlash bilan birga shu xavoni toza tutish xam zarurdir.

Havoni yukumsizlantirish uchun ba'zi sanoat korxonalarida, davolash muassasalarida va sovitkich kameralarida ulqtrabinafsha nurlar muvaffakiyat bilan tatbik etilmokda. Havoni yana texnik sut kislotasi va uch etilenglikolq bilan dezinfeksiya qilinadi.

Havo mikroflorasi tuproq va suv mikroflorasi bilan boqliq, 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 ulqtrabinafsha nurlar ta'siridan bakteriyalarning bir qismi nobud bo'ladi. SHuning uchun havoda mikroblar soni tuproq va suvdagiga nisabatan kam bo'ladi.

Havo mikroflorasida kokklar, sarsinalar, tayoqchasimonlar, moqor zamburug'larinng sporalari, turushlar va boshqa mikroorganizmlar uchraydi. SHahar havosida mikroorganizmlar ko'p, qishloqlar havosida kam bo'ladi. Ayniqsa o'rmonlar, toqlar havosi toza bo'ladi. Er yo'ziga yaqin havo tarkibida mikroblar soni ko'p bo'lib, yuqoriga ko'tarilgan sayin kamayib borishini Mishustin ko'zatgan.  $1\text{m}^3$  havoda 5000—300000 ga yaqin bakteriya bo'lishi aniqlangan.

#### **Moskva shahri havosi tarkibidagi mikroblar soni**

<b><math>1\text{m}^3</math> dagi mikroblar soni</b>	<b>Tekshirish uchun olingan havoning er yo'zidan balandligi, m</b>
5000	510
3000	500
1700	1000
6000	2000

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

Bakteriyalar orasida kasal tuqdiruvchi 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, yaxni aksirganda mayda aerazol 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 <sup>3</sup> havodagi bakteriyalar soni	1m <sup>3</sup> havodagi moqor zamburug'lar soni
Qishda	4305	1345
Bahorda	8080	2275
YOzda	9845	2500
Ko'zda	5665	2185

Buning oldini olish maqsadida yashaydigan xonalar havosini doim tozalab turish zarur. YOzda 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.

Anaerob mikroorganizmlarga ko'pgina bakteriyalar va ayrim achitqi zamburug'lari kiradi. Ular xayot faoliyatlari uchun zarur energiyani bijqish jarayoni natijasida oladilar. Bu energiya beruvchi jarayon xam oksidlanish-qaytarilishga asoslangan bo'lsada, u xavo kislorodi ishtirokisiz boradi.

Oksidlanayotgan organik moddadan tortib olingan vodorodning oxirgi akseptori vazifasini o'zlashtirilayotgan substratning parchalanishidan xosil bo'lgan organik moddalar bajaradi.

Anaerob mikroorganizmlar obligat (yoki qatoyi) va fakultativ (yoki shartli) anaeroblarga bo'linadi.

Obligat (yoki qatoyi) anaeroblar uchun kislorod nafaqat kerak, balki zararli bo'lsa, fakultativ (yoki shartli) anaeroblar xavo mavjud bo'lganida xam, bo'lmaganida xam yashay oladilar.

Fakultativ anaeroblarning anaeroblik darajasi turli-tumandir. Ayrimlari anaerob sharoitlarda yoki muxitda kislorod o'ta oz miqdorda bo'lganda yashasalar (mikroaerofillar deyiladi), boshqalari xavo tushib turganda xam yashay oladilar. Rivojlanish sharoitidan boqliq xolda anaerob energiya olish turidan aerob energiya olish turiga o'tuvchi fakultativ anaeroblar (masalan, ayrim achitqi zamburug'lari) xam maolul.

Mikroorganizmlar bijqish jarayonida ko'p xollarda uglevodlar (monosaxaridlar, disaxaridlar, polisaxaridlar)ni ishlatadilar.

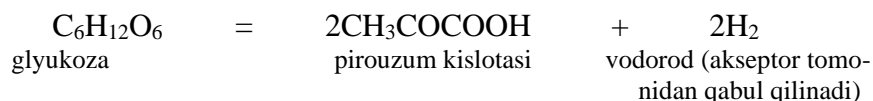
Polisaxaridlar bijqitishdan oldin monosaxaridlargacha gidrolizlanadilar.

Bijqishning xar bir turi mikroorganizmlarning aloxida guruxlari tomonidan amalga oshiriladi va o'ziga xos oxirgi maxsulotlarni beradi.

Ixtiyoriy bijqish sxematik ravishda ikki bosqichli jarayon sifatida qaralishi mumkin.

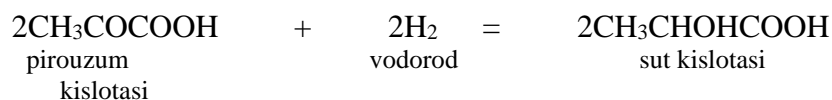
Birinchi bosqich (glyukozaning pirozum kislotasiga aylanishi) glyukozadagi uglerod zanjirining o'zilisli va ikki juft vodorod atomi ajralib chiqishi bilan boradi.

Bijqishning bu oksidlanish bosqichini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Ikkinchi bosqichda vodorod atomlari pirozum kislotasining yoki undan xosil

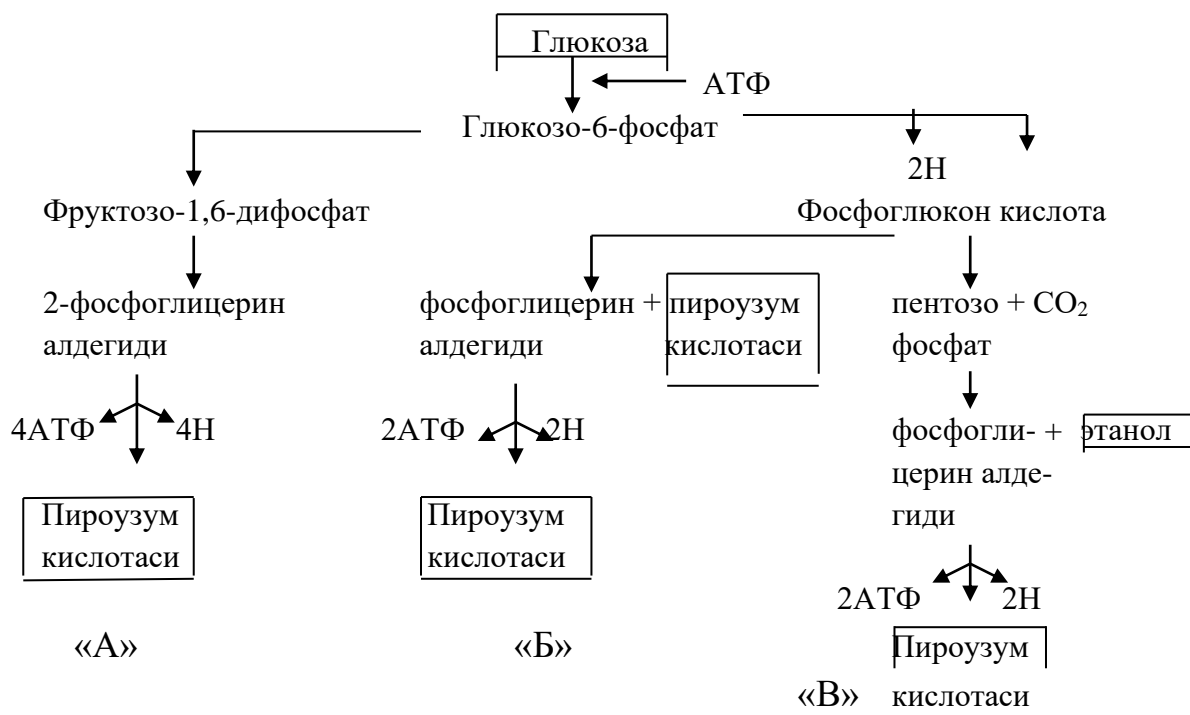
bo'lgan birikmalarning qaytarilishida ishlatiladi. Masalan, sutachitqili bijqishda piroUzum kislota sut kislotasiga qaytariladi.



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

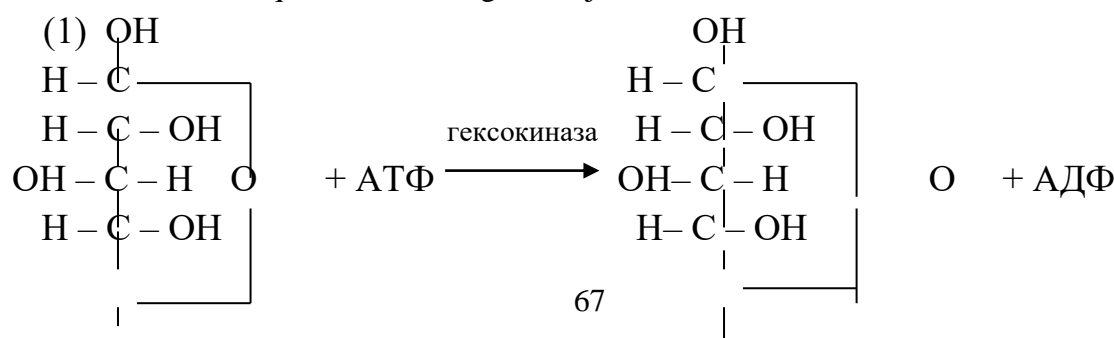
Uglevoddan piroUzum kislota xosil bo'lishi ketma-ket keluvchi bir necha reaksiyalar natijasida amalga oshadi.

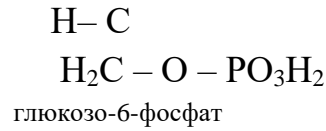
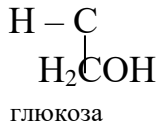
Mikroorganizmlarda glyukozadan piroUzum kislota xosil bo'lishining uch yo'li mavjud:



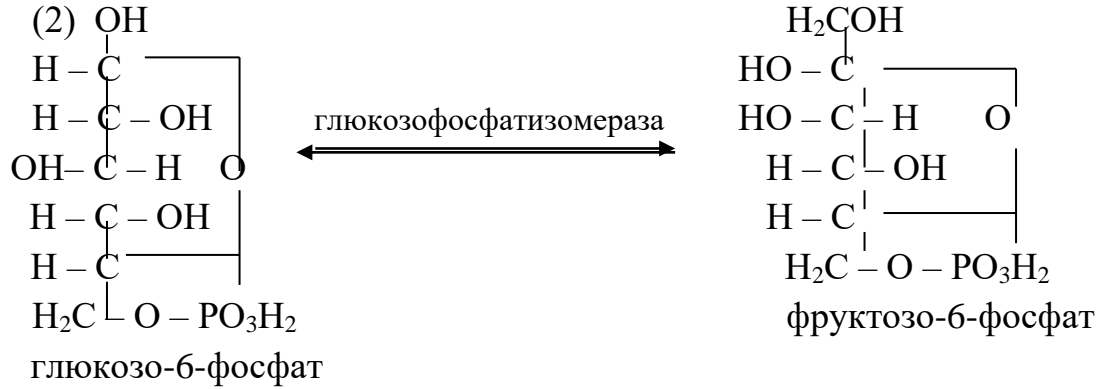
"A" yo'li birinchi marta achitqi zamburug'larida va to'qimalarda, so'ngra esa bakteriyalarda xam aniqlangan. Bu yo'l Embden-Meyergof-Parnas (EMP) yo'li yoki glykoliz deyiladi. "B" yo'li Etner-Dudorov yo'li deyilib, faqat bakteriyalarda aniqlangan. "V" yo'li esa pentozofosfat yo'li deyilib, ko'pgina mikroorganizmlarda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

Embden-Meyergof-Parnas sxemasi bir qator reaksiyalardan iborat bo'lib, ularning har biri maolom spetsifik ferment tomonidan katalizlanadi. Mikrob xujayrasida glykoliz reaksiyalari glyukoza fosfatlanishidan, yaoni qandlar fosforli birikmalarining reaksiyaga kirish moyilligi yuqori bo'lgan xolatlardan boshlanadi. Bunda glyukoza ATF bilan geksokinaza fermenti yordamida ta'sirlashib glyukozo-6-fosfat va ADF xosil qiladi. Fosfat guruxi uglerodning oltinchi atomiga birikadi. ATF dan esa, faqat chetki fosfat guruxi ajraladi va ADF xosil bo'ladi.

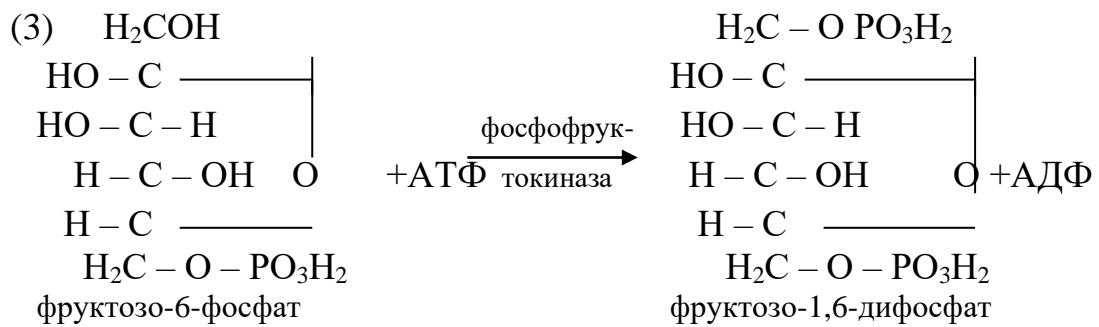




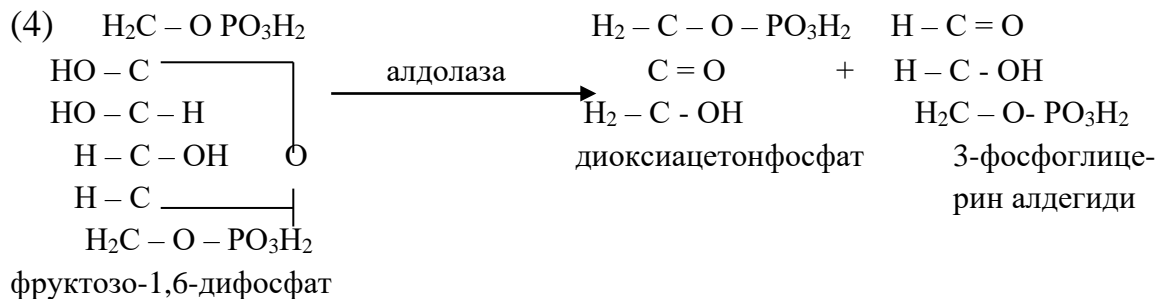
Glyukozo-6-fosfat glyukozofosfatizomeraza fermenti ta'siri ostida fruktozo-6-fosfatga aylanadi:



Xosil bo'lgan fruktozo-6-fosfatning birinchi uglerod atomiga fosfofruktokinaza fermenti ta'siri ostida ATF dan ikkinchi fosfat guruxi kelib qo'shiladi, ya'ni yana fosfatlanish yo'z beradi. Bunda birinchi va oltinchi uglerod atomlarida fosfat guruxini 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.

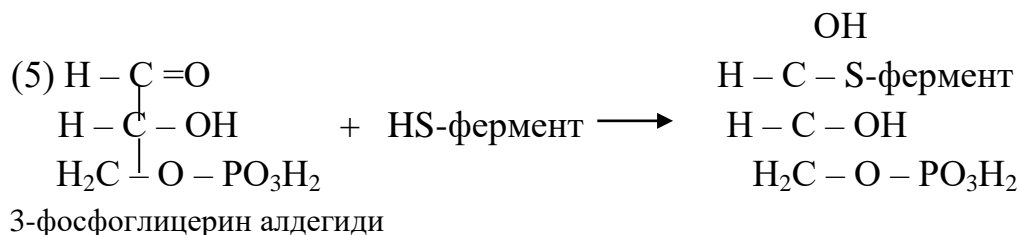


Glikolizning keyingi bosqichlarida 3-fosfoglitserin aldegid ishtirok etishi sababli dioksiatsetonfosfat 3-fosfo-glitserin aldegidga aylanadi. Keyingi reaksiyalarda ikki molekula 3-fosfoglitserin aldegid ishtirok etadi.

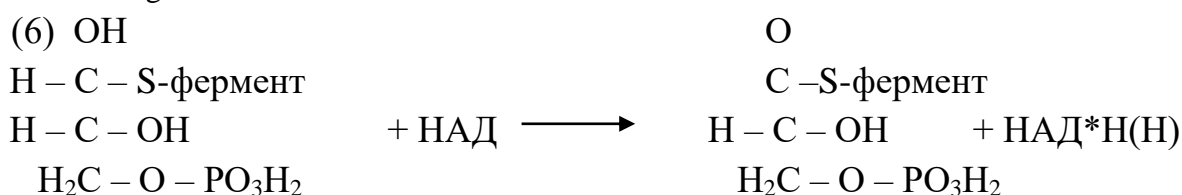
3-fosfoglitserin aldegid glitseraldegid-3- fosfat-degidrogenaza fermenti ta'sirida

oksidlanadi. Bu ferment oqsil bo'lib, juda ko'p miqdorda faol sulfidril (-SH) guruxi saqlashi bilan ajralib turadi. Ferment nikotinamidadenindinukleotid (NADq) kofermenti bilan boqlangan. Birinchi navbatda 3-fosfo-glitserin aldegididagi aldegid guruxining glitseraldegid-3-fosfat-degidrogenaza fermentidagi -SH guruxi bilan boqlanishi amalga oshadi.

Bunda NAD ga vodorod molekulasini berishga moyil bo'lgan H-C-OH guruxi xosil bo'ladi:

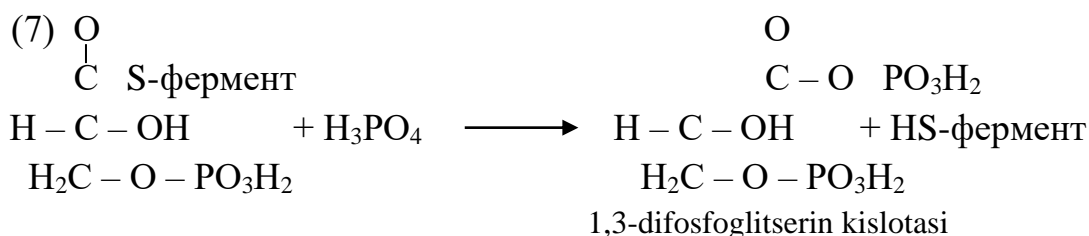


So'ngra fosfoglitserin aldegidining degidrogenlanishi sodir bo'ladi. Bunda 3-fosfoglitserin aldegididan ikkita vodorod atomi ajralib chiqadi va ferment bilan boqlangan nikotinamid-adenindinukleotidga ko'chiriladi.

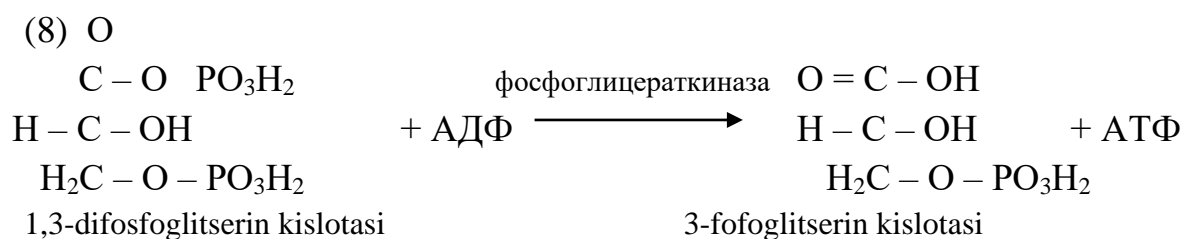


Fosfoglitserin aldegidining degidrogenlanishi energiya beruvchi oksidlanish reaksiyasi bo'lib xisoblanadi.

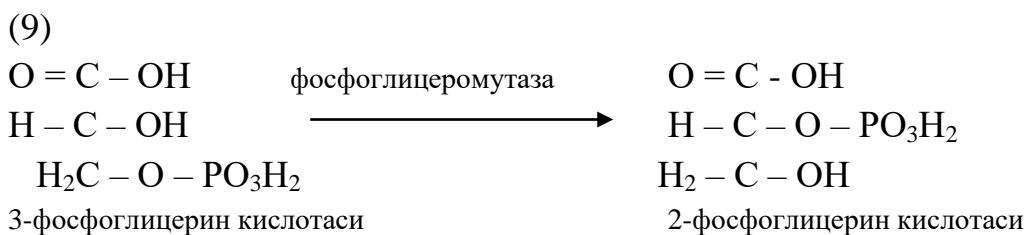
Keyingi reaksiyada fosfoglitserin aldegidining qoldiqi makroergik boq bilan birgalikda fosfat kislotasiga ko'chiriladi. Bunda makroergik boqli 1,3-difosfoglitserin aldegidi xosil bo'ladi va HS-fermenti erkin xolida ajralib chiqadi.



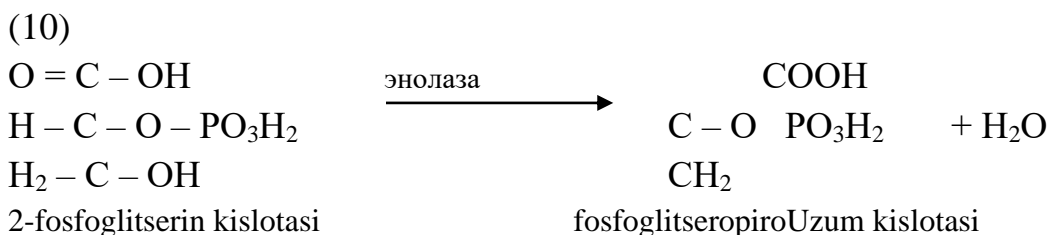
Birinchi uglerod atomidagi makroergik boqlar fosfat guruxi fosfoglitserratkinaza fermenti ta'siri ostida ADF bilan ta'sirlashib ATF xosil qiladi. Bu jarayon substrat darajasida (miqyosida) fosfatlanish deyiladi. Bunda 1,3-difosfoglitserin kislotasidan 3-fosfoglitserin kislotasi xosil bo'ladi:



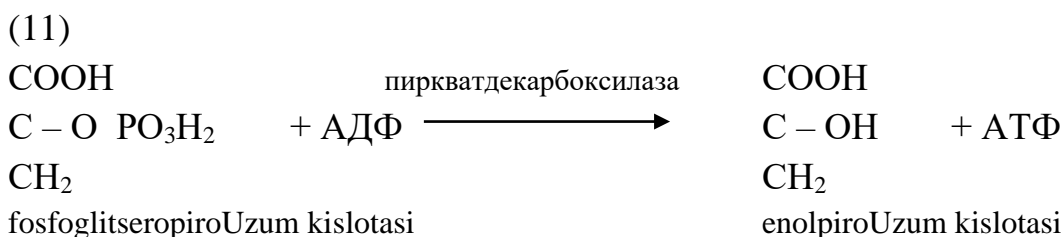
So'ngra 3-fosfoglitserin kislotasi fosfoglitsеромутаза fermenti ta'siri ostida qayta qurilib, uning izomeri 2-fosfo-glitserin kislotasiga aylanadi:



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



FosfoenolpiroUzum kislotasi piruvatkinaza fermenti ta'sirida fosfat guruxi va energiya zaxirasini ADP ga beradi. Natijada ATP va enolpiroUzum kislotasi hosil bo'ladi. Bu glyukozaning piroUzum kislotasiga aylanishida ikkinchi makroergik fosfat boqi bo'lib hisoblanadi.



EnolpiroUzum kislotasi o'z-o'zidan barqarorroq shaklli piroUzum kislotasiga aylanadi.

Glikoliz jarayonida uglevodlarning bijqishi natijasida ajralib chiqqan vodorod atomlari to'qridan-to'qri ko'chirilmay, nikotin-amidadenindinukleotid (NAD) yoki nikotinamidadenindinukleotidfosfat (NADF)ga ko'chiriladi. Xujayralarda NAD va NADF juda oz miqdorda bo'lganligi sababli, bijqish jarayoni qaytarilgan NAD va NADF qayta oksidlanganidagina davom etishi mumkin. Bu jarayon (ya'ni NAD va NADFning oksidlanishi) bijqishning ikkinchi bosqichida amalga oshadi. Bunda qaytarilgan NAD va NADFdagi vodorod atomi vodorodning oxirgi akseptoriga ko'chiriladi. NAD va NADF bijqishning deyarli xamma turida vodorodning oraliq tashuvchisi rolini bajaradi.

EMP sxemasi bo'yicha glyukozaning piroUzum kislotasiga aylanishida 4 molekula ATP hosil bo'lishiga etadigan energiya ajralib chiqadi. Bu fosfoglitserin aldegidining oksidlanishi va 2-fosfoglitserin kislotasining degidratlanishi vaqtida sodir bo'ladi. Hosil bo'lgan 4 molekula ATPning ikki molekulasini glyukozadan fruktozo-1,6-difosfat hosil qilinishiga sarflanadi. Qolgan ikki molekula ATP 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.

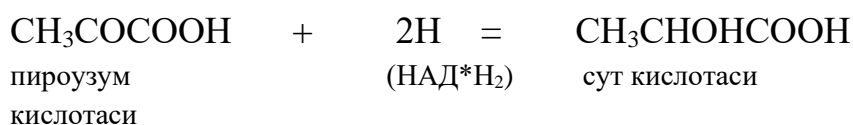
YUqorida aytilganidek glyukozaning piroUzum kislotasiga aylanishi Etner-Dudorov sxemasi bo'yicha ham boradi. Bu jarayon amalga oshishida glyukoza parchalanishidan oldin vodorodning bir qismi ajralib chiqadi. SHuning uchun glikoliz jarayonidan farqli ularoq ikki molekula

fosfoglitserin aldegidi o'rniga bir molekula fosfoglitserin aldegidi xosil bo'ladi. Bu glyukoza molekulasining bijqishida faqat ikki molekula ATF xosil bo'lishiga imkon beradi. Bulardan bir molekulasini fosfoglyukon kislotasining bijqishiga sarflanadi. Bir molekula bijqitilgan glyukozadan bir molekula ATF xosil bo'ladi.

Pentozofosfat yo'li yuqoridagi ikki yo'ldan bir molekula piroUzum kislotasi va CO<sub>2</sub> xamda etil spirti xosil bo'lishi bilan farqlanadi. CO<sub>2</sub> va etanol oxirgi maxsulotlar orasidan topilgan.

SHunday qilib, qandlarning bijqishida ajralmas oraliq maxsulot sifatida piroUzum kislotasi xosil bo'lar ekan. Keyingi reaksiyalar ketma-ketligida bijqishni chaqirgan mikroorganizm fermentlariga boqliq xolda o'zgarishlarga uchraydi.

Aytilganlarni misollar bilan tushuntiramiz. YUqorida ayrim bakteriyalar tomonidan chaqiriladigan sutachitqili bijqish eslatilgan edi. Bunda piroUzum kislotasi qaytarilib sut kislotasini xosil qiladi. Vodorodning transporti qaytarilagan NAD ishtirokida amalga oshiriladi.

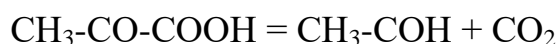


Agar piroUzum kislotasi glikoliz yo'li orqali xosil bo'lgan bo'lsa, sut kislotasi bijqishning yolqiz maxsuloti bo'ladi. Bunday bijqishni umumiy xolda quyidagicha tasvirlash mumkin:

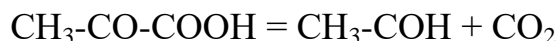


Bunda piroUzum kislota fosfoglitserin aldegidi oksidlanishidan ajralib chiqqan vodorod atomlarining (6-reaksiya) akseptori vazifasini bajaradi.

Achitqi zamburug'lari tomonidan sodir etiladigan va glikoliz yo'li orqali boradigan spirtli bijqishni ko'rib chiqamiz. Bunda qandlardan etil spirti va uglerod angidridi xosil bo'ladi. Achitqi zamburug'lari xujayrasida piroUzum kislotasining dekarboksilazasi bo'lib, piroUzum kislotasidan sirka aldegidi xosil bo'ladi.



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



Spirtli bijqishni umumiy xolda quyidagicha ifodalash mumkin:



Sutachitqi va spirtli bijqish ushbu jarayonlarning ko'p tarqalgan turlaridir. Lekin bijqishning boshqa turlari xam mavjud bo'lib, ular oxirgi maxsulotlar tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi. Oxirgi maxsulot sifatida turli organik kislotalar, spirtlar, SO<sub>2</sub>, gazsimon vodorod bo'lishi mumkin. Bijqishning ayrim turlarining ikkinchi bosqichida ATF xosil bo'lishi mumkin.

## 16-MAVZU: AEROB JARAYONLAR

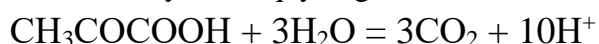
**Reja:**

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

Zamburug'lar, ayrim achitqi zamburug'lari va ko'pgina bakteriyalar yuqori organlar (o'simliklar, xayvonlar) singari organik moddalarni to'liq mineral moddalar – CO<sub>2</sub> va suvgacha oksidlaydilar. Bu jarayon nafas olish deyiladi.

Organik birikmalarning xavo kislorodi ishtirokida oksidlanishi aerob nafas olish deyiladi. Bu jarayon ikki bosqichdan iborat. Birinchi bosqich reaksiyalar ketma-ketligidan iborat bo'lib organik substrat CO<sub>2</sub>-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 xosil bo'lishi bilan boradi. Bu ikki bosqich substratning to'liq CO<sub>2</sub> va suvga oksidlanishi va biologik foydali (ATF va boshqa birikmalar shaklidagi) energiya xosil bo'lishi bilan boradi.

Uchkarbon kislotalar siklini umumiy xolda quyidagicha tasvirlash mumkin:



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

Krebs sikli nafas olish zanjiri bilan o'zviy boqliq. Krebs siklida spetsifik degidrogenazalar tomonidan ajratib olingan vodorod NAD va NADF kofermentlari tomonidan biriktiriladi va flavoproteid xamda turli xil sitoxromlar tomonidan xosil 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<sup>9</sup>) aylanadi, sitoxromning oksidlangan shakli qaytariladi, yaoni sitoxromdagi temir uch valentlidan ikki valentliga aylanadi.

Kelgusida vodorod atomidan olingan elektron sitoxromlardan kislorod atomiga beriladi va u ionlashgan vodorod atomi bilan suv xosil 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 muxitda xavo kislorodi bo'lganida vodorod flavin degidrogenaza (FAD) ishtirokida to'qridan-to'qri kislorodga ko'chiriladi. Natijada vodorod peroksidi (N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) xosil bo'ladi. Vodorod peroksidi juda zaxarli bo'lganligi sababli u muxitdan 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 zaxarliligi vodorod peroksidining xosil bo'lishi va to'planishi bilan izoxlanadi.

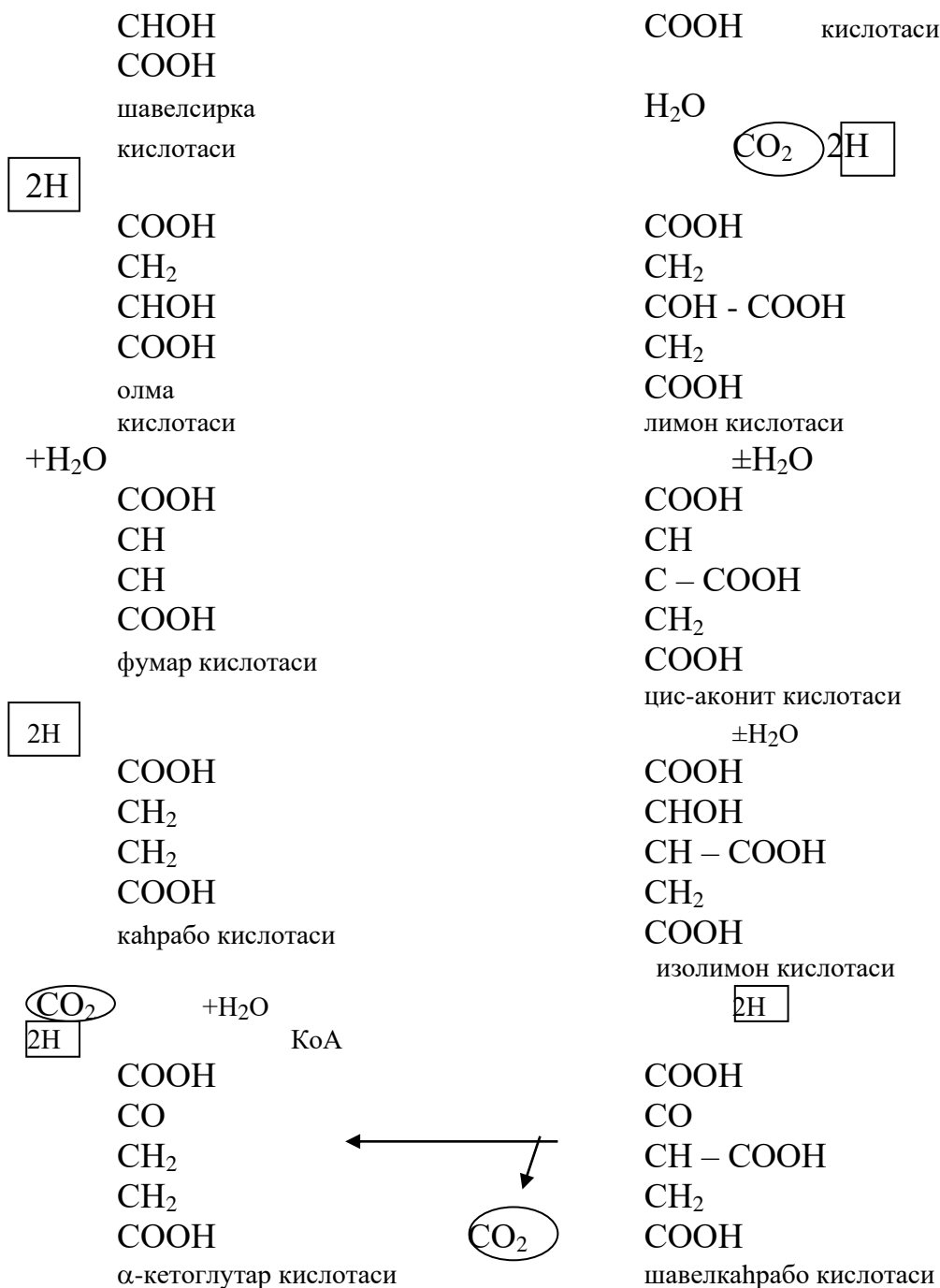
Nafas olish zanjirida vodorod (va elektron) transportida sezilarli miqdorda erkin energiya ajralib chiqadi. Mikroorganizmlar xujayrasida ajralib chiqqan energiyadan foydalanish mexanizmi mavjud bo'lib, u energiyani energiyaga boy fosfat birikmalari (ATF) shaklida to'plashdan iborat.

Bu jarayon oksidlanish-fosforlanish deyiladi.

Quyida Krebs siklini qisqacha ko'rib chiqamiz.

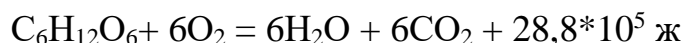






Бу ерда: 1-пироузум кислотаси декарбоксилазаси; 1а-кофермент А (КоА); 2,3-аконитатгидрогеназа; 4-изоцитратдегидрогеназа; 5-шавелкаҳрабо кислотаси декарбоксилазаси; 6-α-кетоглутарат дегидрогеназа; 7-сукцинатдегидрогеназа; 8-фумаратдегидрогеназа; 9-малатдегидрогеназа.

Оксидланish фосфорланish natijasida piroUzum kislotasi energiyasining katta qismi mikroorganizmlar uchun foydalanishga qo'l keladi. Glyukoza ning to'liq oksidlanishi quyidagi umumiy reaksiya orkali ifodalanadi:

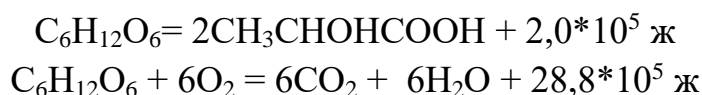


Nafas olishda ajralib chiqadigan energiya miqdorini ko'rib chiqamiz. Bir mol glyukoza (180 g) ning to'liq oksidlanish jarayonida 38 molekula ATF xosil bo'lishi aniqlanilgan. ATF dagi har bir boqda taxminan  $3,4 \cdot 10^4$  j, 38 ta molekulada esa  $12,9 \cdot 10^5$  j energiya mavjud. Kalorimetrda bir mol glyukoza yondirilganida  $28,8 \cdot 10^5$  j energiya ajralib chiqadi. Mikroorganizm xujayrasida

glyukoza o'zgarishga uchraganida  $12,9 \cdot 10^5$  j energiya ajralib chiqadi, yoki xamma energiyaning 44,1 % ajraladi. Glyukozadagi umumiy energiyaning 50 foizidan ortiqi atrof muxitga issiqlik ko'rinishida tarqaladi.

SHunday qilib, nafas olishda vodorod atomi (yoki elektron) organik moddalardan molekulyar kislorodga ko'chiriladi, yaoni 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 bijqish jarayonida organik moddadan tortib olingan vodorod yana organik moddaga beriladi. YAoni vodorod akseptori vazifasini organik modda o'taydi. Uning rolini, ko'p xollarda, bijqish jarayonining o'zida xosil bo'lgan organik modda bajaradi. Bijqish jarayonida ajralib chiqqadigan energiya glyukozaning to'liq  $SO_2$  va suvgacha oksidlanishidan xosil bo'ladigan energiyaga nisbatan juda oz bo'ladi. Buni glyukozaning anaerob xolda sut kislotasigacha va to'liq  $SO_2$  va suvga aerob emirilishidan ajralib chiqqan energiyalarni taqqoslab ko'rish mumkin:



Glyukozani bijqitishda xosil bo'lgan maxsulotlar anaerob sharoitlarda mikroob xujayrasi tomonidan o'zlashtirilmaydi. SHu sababli xujayradan tashqariga chiqariladi. Lekin bu moddalar glyukoza molekulasida mavjud bo'lgan energiyaning maolum bir qismini saqlab qoladilar. SHuning uchun anaerob sharoitda faoliyat ko'rsatadigan mikroorganizm aerob sharoitdagi 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 bijqishni faqat organizmni energiya bilan taaminlovchi jarayon deb qarash noto'qri xisoblanadi. Uglevodlar emirilishining ko'pgina oraliq maxsulotlari xujayra asosiy komponentlari (oqsil, nuklein kislotalar, lipidlar va sh.o'.)ning sintezi uchun xizmat qiladi. Bunday oraliq maxsulotlarning asosiy taaminlovchisi bo'lib Krebs sikli xisoblanadi. Di- va uchkarbon kislotalari o'zgarishida xosil 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 zaxarlanish.
4. Oziq-ovqat toksikoinfeksiyasi

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

Mikrobning patogenligi, ya'ni mos sharoitlarda organizmda kasallik xosil 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 muxim xususiyati spetsifik moddalar – toksinlar xosil qilishidir. Toksinlarning ko'plari juda yuqori zaxarlilikka ega.

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

Ekzotoksinlar – oqsil tabiatli o'ta zaxarli moddalardir. Ular mikroorganizm xayotligida atrof muxitga 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 xaroratga chidamsiz: ko'plarini 60-70 °C gacha qizdirilganda zaxarlilik xususiyati kamayadi, qaynatganda esa ular parchalanadi. SHu bilan birga xaroratga chidamli ekzotoksinlar xam mavjud.

Endotoksinlar xujayra xayoti davomida atrof muxitga chiqarilmaydi. Ular mikroorganizm xalok bo'lib avtolizga uchraganidan so'ng muxitga o'tadi. Endotoksinlar murakkab kimyoviy to'zilishga ega bo'lib, tarkiblarida polisaxaridlar, poliproteidlar saqlaydilar. Endotoksinlarning zaxarlilik darajasi ekzotoksinlarga nisbatan past bo'ladi. Ularning tanlab ta'sir etish xususiyati xam ekzotoksinlarga nisbatan kuchsiz namoyon bo'ladi. Endotoksinlar xaroratga nisbatan chidamli bo'lib, 80-100 °C xaroratgacha qizdirilganida xam 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 muxitga 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 xamdir.

Atrof-muxitga chiqarilgan patogen mikroorganizmlar xavo, suv, tuproq, turli buyumlar, oziq-ovqat maxsulotlariga tushishi va ularda o'zoq muddat xayot qobiliyatini saqlashi mumkin. Bundan tashqari kasallar bilan muomalada bo'lganda xam infeksiya yuqishi mumkin.

YUqumli kasalliklar tarqalishida ayrim tirik tashuvchilar, masalan, xasharotlarning roli katta.

Mikrob yuqqandan so'ng kasallik alomati tezda namoyon bo'lmasdan bir oz vaqt o'tgandan keyin xam namoyon bo'lishi mumkin. Bu vaqt yashirin yoki inkubatsion davr deyiladi.

Yashirin davrda mikroblar muxitga moyillashadilar, ko'payadilar va organizmga zararli ta'sir etuvchi moddalar sintezlaydilar. Turli kasalliklarning inkubatsion davri turlicha bo'ladi.

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

**Immunitet xaqida 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 mikroblar va makroorganizmlarning o'zaro munosabatlari murakkab va turlicha bo'ladi. Odam va xayvonlar organizmlari mikroblar va ularning toksinlariga qarshi kurashuvchi mudog'aa xususiyatiga ega. Bunday mudog'aa vazifasini shikastlanmagan teri, shilimshiq qavat, oqiz, 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 xalok etish darajasigacha ta'sir ko'rsatadigan maxsus moddalar ishlab chiqaradi. Teri bakteritsidlik xususiyati uning tozalilik darajasiga boqliq. Makroorganizm chiqaradigan ayrim suyuqliklar (so'lak, ko'z yoshi, ichak suyuqligi) xam bakteritsidlik xususiyatlariga ega. Bu xususiyatlar ularda maxsus lizotsim fermenti mavjudligi tufayli sodir bo'ladi. Lizotsim mikroorganizm xujayrasi lizisiga olib keladi. Oshqozon suyuqligi kislotali muxitga ega bo'lgani sababli ko'pgina mikroblarga xalok etuvchi ta'sir ko'rsatadi.

Patogen mikroblarga qarshi kurashishda organizmning eng effektiv vositalaridan biri uning ayrim xujayralari faoliyatidir. Organizmning yuqumli kasalliklarga qarshi bardoshlilikini yaratishda xujayra roli xaqidagi taplimot I.I. Mechnikov tomonidan yaratilgan. U qonning ayrim xujayralari mikroblarni ushlab olish va xazm qilishga qodirligini isbotlagan. (Bunda organizm mikroblardan xalos bo'ladi.) Bunday xujayralar fagotsitlar, xodisaning o'zi esa fagotsitoz deyiladi.

Patogen mikroblardan organizmning mudog'aasida qon zardobi muxim o'ringa ega. Kasalning qon plazmasida tabiatda mavjud antimikrob moddalardan tashqari organizmga tushgan kasallik qo'zqatuvchi mikroblar va uning toksinlarini inaktivatsiya qiluvchi oqsil tabiatli spetsifik moddalar xosil bo'ladi. Bunday mudog'aa moddalari antitanalar deb ataladilar. Antitanalar turli xil to'qima va organlar (so'lak, limfatik bez, ilik)da xam 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.o'lar tushganda xam ishlab chiqariladi. Antitana ishlab chiqarilishini keltirib chiqaradigan xamma moddalar antigenlar deyiladi.

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

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

Makroorganizm mudog'aasida tananing doimiy va normal mikroflorasi xam katta axamiyatga ega. Mikrofloraning ko'pgina vakillari patogen mikroorganizmlarga nisbatan antagonistik va antibiotik xususiyatga ega. Markaziy nerv sistemasi xam juda katta o'rin to'tadi. 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 mudog'aaning nospetsifik chidamliligini belgilaydi.

Immunitet tuqma va orttirilgan bo'ladi. Tuqma immunitet – organizmning maolum patogenlarga chalinmaslik qobilyati bo'lib, u avloddan avlodga ko'chiriladi va maolum bir turlarga xos bo'ladi. Masalan, odamlarning xayvonlar ayrim kasalliklariga chalinmasligi va aksincha.

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

Sun'iy immunizatsiya organizmga saqlovchi emlash deb nomlanuvchi virulentligi susaytirilgan tirik mikroob yoki o'ldirilgan patogen mikroob 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 vaksinatsiya (immunizatsiya) deyiladi. Bu tibbiyotda va veterenariyada kasallik qo'zqatuvchi mikroblarga kurashda qo'llaniladigan eng asosiy usullardan biridir.

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

Organizmga mudog'aa qilish tayyor moddalari (antitana) zardob shaklida kiritilishidan xosil bo'lgan orttirilgan immunitet passiv immunitet deyiladi.

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

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

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 qatoy 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 bijitadilar. Bu mikroorganizm sovuqqa chidamli, kislotali muhitga ta'sirchan, pH 4,3-4,2 dan past bo'lganda rivojlanmaydi. Osh to'zi miqdori 5-6 % bo'lganda rivojlanishi va toksin hosil qilishi bosiladi, lekin bu jarayon muhit haroratiga boliq. Optimal haroratda 5-8 %-li, 15°C da esa 3-4 %-li NaCl eritmasida bardosh bera oladi. Osh to'zi 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 etarli darajada berilmaganda botulinus sporalari halok bo'lmay qolishi mumkin.

Botilinus ekzotoksini hamma maolum mikroblar toksini va kimyoviy zaharlar orasida eng kuchli zahar hisoblanadi. Uning faolligi, masalan, kimyoviy zahar – sinil kislotasidan 10 mlrd. marta ko'pdir. Botilinus toksini ancha chidamli, u oshqozon suyuqligi – xlorid kislota ta'sirida parchalanmaydi. 70-80°C haroratda o'zoq muddat ta'sir ettirilganda va, hatto, 10-15 min qaynatilganda, mahsulot mo'zlatilganda, to'zlanganda, 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 shal bo'lishidir. Botulizm kasal-ligidan o'lish ko'rsatgichi yuqori. Qarshi kurashda samarador vosita bo'lib antitoksin zardob hisoblanadi.

Zaharlanishga, asosan, o'simlik konservalari, kam to'zlangan, 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'zatadi.

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

Oltin stafilakokkisi gramijobiy bo'lib, Uzum boshi shaklidagi kokkidan iborat. U fakultativ anaerob, uglevod va oqsillarga boy substratda yaxshi rivojlanadi. Suvsizlikka chidamli, osh to'zi 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'zatishi uchun etarli miqdorda enterotoksin ishlab chiqaradi. Sut, bo'tqa, salatlarda 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. Mo'zlatilgan mahsulotlarda o'zoq 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 isteomol qilganda yo'zaga kelishi mumkin. Ko'pincha kasallik sut va go'sht mahsulotlari isteomol qilganda qo'zaladi. Toksik stafilokokki bilan zararlangan oziq-ovqat mahsulotlarida bo'zilishning tashqi ko'rinishlari ko'zatlilmaydi.

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

**Zamburu tabiatli oziq-ovqat intoksikatsiyasi.** Zaharlanishni toksik zamburular ham keltirib chiqarishi mumkin. Bu zamburular mikotoksikozlar deyiladi.

Oziq-ovqat mikotoksikozlari orasida alimentar-toksik aleykiya va «mast non» nomli zaharlanishlar ma'ulum. Bu ikki toksikozlar ham deyeromitsetlar sinfining *Fusarium* turi zamburulari qo'zatadilar.

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

Rivojlanishining optimal harorati 18-2778°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 zamburu bilan zararlangan dondan non pishirilganda ham, bo'tqa qaynatilganda ham toksin parchalanmaydi.

Kasallikning simptomi qon ketishi, qon aylanishining bo'zilib 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* zamburui bilan zararlangan dondan tayyorlangan mahsulotni isteomol qilish natijasida kelib chiqadi.

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

Odamning oshqozon ichak traktida zaharlanishni qo'zatuvchi mikroblar talaygina qismining o'limi yo'zaga 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'zatiladi.

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

*Salmonella* qisqa, harakatlana oladigan, gramsalbiy tayoqchalar, spora hosil qilmaydigan fakultativ anaerob bakte-riyalardir. Glyukoza, maltoza va mannitni kislotalar va gaz hosil qilib bijitadilar. Laktoza va saxarozani parchalay olmaydilar. Rivojlanishining optimal harorati 37 °C ga teng, xona haroratida ham yaxshi rivojlana oladilar. Harorat 4-5 °C bo'lganda rivoj-lanishlari ko'zatilmaydi. 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 to'zi konsentratsiyasi 6-8 % bo'lganda rivojlanishi bosiladi, 10-12 % bo'lganda esa to'xtaydi. Lekin osh to'zining yuqori konsentratsiyalarida ham oylab tirik saqlanadilar.

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

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

*Salmonella*ning oziq-ovqat mahsulotlarida o'sishi natijasida uning organoleptik xossalari: tashqi ko'rinishi, tapmi, hidi deyarli o'zgarmaydi. *Salmonella* qo'zatuvchilari faqat mikrobiologik usulda aniqlaniladi.

**SHartli-patogen bakteriyalar tomonidan qo'zatiladigan oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari.** Odamning terisi, ichagi, nafas olish yo'llarida yashovchi mikroorganizmlar odam yashashining normal fiziologik sharoitlarida kasallik qo'zatmaydilar. Lekin organizm kuchsizlanganida ular kasallik qo'zata 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'zatadigan zaharlanish salmonellyoz toksikoinfeksiyasi singari kechadi.

Toksikoinfeksiya yo'zaga 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'on ichagi mikroflorasining doimiy normal yashovchisi bo'lib hisoblanadi. Ichak tayoqchasi uning uchun tabiiy bo'lgan muhit - odam yo'on ichagida yashab, inson xayotiga 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'zaturuvchilarga antibiotik ta'sir etuvchi modda – kolitsinlarni sintez qiladilar.

E. coli ning ayrim turlari maolom sharoitlarda patogenlik xususiyatini namoyon qiladilar. Organizmning mudog'aa funksiyasi zaiflashganda ular ichakdan boshqa organlarga o'tib turli xil yallilanish jarayonlari (peritonit, sistit va boshqalar)ni qo'zatadilar. Escherichia coli ning bunday shartli-patogen varianti bilan birgalikda odamlarda o'tkir ichak kasallik (gastroenterit, kolienterit)lari va oziq-ovqat toksikoinfeksiyasini qo'zaturuvchi-lari 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 boliq holda sezilarli darajada o'zgaradi.

Escherichia coli glyukozani kislotalar va gazlar hosil qilib bijitadi. Ko'pgina shtammlari laktozani ham bijita oladi. Rivojlanishi uchun optimal harorat 37 °C, lekin 40-45 °C haroratda ham yaxshi rivojlana oladi. 60 °S haroratgacha qizdirilganida 15-20 min da, 75 °S da – 4-5 min da halok bo'ladi. Rivojlanishining minimal harorati 5-10 °C, lekin 0 °C da ham rivojlana oluvchi shtammlari 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, yallilanish 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

CHorva hayvonlaridan olinadigan oziq-ovqat mahsulotlari inson hayot faoliyati uchun qimmatbaxo asosiy manbadir, ular bilan soqlom inson organizmiga kerakli hamma komponentlar kiradi.

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

Xom sut tarkibidagi saprofit mikroorganizmlarning miqdori sut ishlab chiqarishdagi gigiena darajasini belgilaydi, ya'ni soqish uskunalarining tozalik darajasi, uni saqlash va tashish shart sharoitlari va boshqalarda sutni ifloslantiruvchi omillar quyidagilardir: sigirdan 1sm<sup>2</sup> 1000-10000 dona xujayra va uni urab to'rgan muhitga (1 l.da 1000 yoki 10000 dona xujayra), soqish uskunalarini iflosligiga, sisternalar, sut o'tkazuvchi naylarga va x.k.lardir.

Sut mikroorganizmlar uchun juda yaxshi oziq-ovqat substrati xisoblanadi; 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 manbaa bo'lib xizmat qiladilar. Sutda sharchalar ko'rinishidagi sut yoqlari 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 bo'liqdir. Mashina usulida olingan sutda mikrokokklar ko'p bo'lib, kam miqdorda sut kislotasi bakteriyalari, turushlar, moqor zamburug'larining sporalari uchraydi. SHuningdek sut tarkibida dizinteriya qo'zqatuvchisi, terlama, brutsellez, sil va boshqa yuqumli kasalliklarni qo'zqatuvchi mikroorganizmlar ham uchraydi. Oziq-ovqatdan zaharlanishni qo'zqatuvchilari-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 bo'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 bo'liqdir.

Sutning bakteritsid bosqichi katta ahamiyatga ega, sutni bakteritsid bosqichida toza va to'liq qimmatli deb xisoblash mumkin. Bakteritsid bosqichi tugashi bilan sutda mikroorganizmlar rivojlanib uning tarkibini bo'zadi. 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 muljallangan sutlarning kislotaliligi 19°T va harorati 8°S dan ortmasligi kerak.

<b>Sutdagi bakteritsid bosqichining davomiyligi</b>						
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 kislot bakteriyalari bosqichi, turushlar bosqichi va moqor 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 bo'liqdir. Aralash mikrofloramiqdori 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 kislot streptokokklarining soni ortadi, ular qolgan mikroorganizmlar guruhlari ustidan xukmronlik qiladi, sut kislotaliligini o'sishiko'zatiladi va bu sut kislot bakteriyalari bosqichining boshlanish davri bilan xarakterlanadi.

Uchinchi bosqich. Sut kislot bakteriyalari bosqichi. Bu faza sutni saqlashda, 10°S dan yuqori bo'lmagan haroratda ko'zatiladi. Bosqichning boshlanishi sutning kislotaliligi oshishi va undagi streptokokklar umumiy bakteriyalar miqdorining 50%ini tashkil etilishi bilan harakterlanadi. Bosqichning to'liq namoyon bo'lishi, sut kislot bakteriyalarini absolyut ustunligi, sutda kislotalilikni 60°T gacha ortishi va uning bijqishi bilan harakterlanadi. Qolgan barcha bakteriyalar o'zining hayot faoliyatini to'xtatadi. Sut kislot bakteriyalari bosqichida sutning mikroflorasi sifat jihatidan o'zgaradi. Dastlab, sut kislot hosil qiluvchi streptokokklari ustunlik qiladi va ularning miqdori maksimum qiymatga etadi ya'ni sut soqilganidan 1 kun o'tgach 1,5-2 mld/ml bo'ladi. Sutning kislotaliligi streptokokkilar uchun eng yuqori chegaraga – 120°T ga etadi. Natijada uning ommaviy qirilishi boshlanadi. Kislotabardoshli sut kislot 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 kislot bakteriyalari bosqichlarining almashinishidagi pishloqlarda, yoqlarda, qatiq-sut mahsulotlarida 10°S dan yuqori haroratda saqlansa ham ko'zatilishi mumkin. Sut kislot bakteriyalari mahsulot sifatini keskin o'zgartirishsiz bakteriyalar guruhlari almashinadi. Muhit kislotaliligini ortishi (250-300 °Tdan) sut kislot tayoqchalariga xalokatli ta'sir qiladi.

To'rtinchi bosqich – turushlar va moqor zamburug'larining rivojlanish bosqichi – oxirgi bosqich xisoblanadi va bunda sutning to'lik minerallanishi ko'zatiladi. Bu bosqich asta-sekin, bir necha hafta davomida davom etadi. Mahsulotning kislotaliligini ko'tarilishi, turushlar va moqor zamburug'lari uchun qulay sharoit yaratadi, dastavval ularning rivojlanishi juda sekin boradi, keyinroq esa rivojlanish jadallashadi. Qatiqning yo'zasida avval Qidiumlactis, mikoderma rivojlanadi. Moqorlar sut oqsilinni parchalaydi, parchalangan mahsulotlar ishqoriy muhitni hosil qiladi. Moqor va turushlar ta'siri ostida sutni nordonlashtiradi, peptonizatsiya va sutda turushlar va moqor xidlarini hosil qiladi. Natijada sut to'liq parchalandi. Sutni toza holda saqlash uchun uni dastlab 3-5° S gacha sovutiladi. Sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilgan holda olingan, tashilgan va sovutilgan sutlar 2 kun davomida tarkibi o'zgarmay qoladi, sifati ham bo'zilmaydi. Sutni

saqlash muddatini o'zgartirish uchun uni pasterizatsiya va sterilizatsiya qilinadi. Sut sanoatida pasterizatsiyaning bir necha rejimlari qabul qilingan. O'zoq muddatli pasterizatsiya 63-65°S da 30 minut davom etadi. Qisqa muddatli pasterizatsiya 74-75°S da 15-20 minut. O'niy pasterizatsiya 85-90°S da ushlab turiladi. Pasterizatsiyaning samarasi haroratga, pasterilizatsiya vaqtiga, mexanik tarkibiga, yoqli sut bakteriyalarining uruqlanishi va uning tarkibiga kiradigan mikroflora miqdoriga bo'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: etarli darajada o'zoq saqlanishi, patogen va toksigen mikroorganizmlarni tutmasligi va ularning toksinlarini bo'lmasligi, sterilizatsiyadan so'ng mikroblar ko'paymasligi va ular mahsulot tarkibini bo'zmasligi 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 gruppada sut quyidagi talablarga javob berishi kerak.

**Sut mahsulotlari mikroflorasi.** Qatiq-sut mahsulotlari ishlab chiqarish uchun mikroorganizmlarning har-xil shtammlaridan to'zilgan, ba'zan esa bir necha turdan tomizqilardan foydalaniladi. Bunday tomizqilar har xil muhitga chidamlidir va yaxshi sifatli mahsulot olish imkoniyatini beradi. tomizqilar to'zilishda quyidagi omillarni o'rganish lozim. Ishlanayotgan mahsulotning xususiyatlari ishlab chiqarilayotgan mahsulotning harorati, rejimi, mikroorganizmlarning ta'siri, bakteriofaglarini rivojlanishini xisobga olish kerak. Ishlab chiqarish sharoitida hamma sut mahsulotlari sof mikroorganizmlar kulturasidan, faqat pasterizatsiyalangan sutdan kefir ishlab chiqarishda kefir zamburug'lari ko'rinishidagi tabiiy tomizqilardan foydalaniladi. Ishlab chiqarish sharoitlariga ko'ra tomizqi mikroflorasi odatda mikroflora mavjud bo'lgan sutning qoldiq mikrofloralari turli salbiy jarayonlarni chiqarishi mumkin va tayyor mahsulotni bo'zadi. Qo'llaniladigan tomizqi (1-5%) miqdori va uning sifati, mikroorganizmlar xujayralari 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	GOST13277-67	75.000	3
	Gruppa A	GOST13277-67	150.000	0,3
	Gruppa B	GOST13277-67	300.000	-
	Flyaga Sisterna-larda	GOST13277-67		

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

Qatiq-sut mahsulotlari uchun tomizqilar 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 extiyojini 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 xazm bo'lishi tezlashadi. Masalan: shirin qatiq soatiga 92 % sut esa 32 % ga xazm bo'ladi. Ko'pgina qatiq, sut mahsulotlari tarkibida maxsus engil xazm 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 yalliglanishi, dizenteriya, meda va ichaklarda ovqat singimasligi kabilarda esa atsidafil pastadan foydalaniladi. Atsidog'il mahsulotlarni, mikroorganizmni bo'zuvchi 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) to'tadi, u Sa to'zlariga, 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 CO<sub>2</sub> va sut kislotasi, alkogol qoldiqlarni to'tadi va bularning barchasi ta'sirida ovqat xazm qiluvchi bezlar ajratadigan shirani ajralishini kuchaytiradi va ovqatning xazm bo'lish jarayonini engillashtiradi.

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

Tvorogning bo'zilishi. Tvorogning bo'zilishida asosan kislotalilikni ortishi, cho'ziluvchanlik va bo'rtish ko'zatiladi. Ortiqcha kislotalilik kislota tayoqchalarining harakatga sezgirligi va intinsivligidan paydo bo'ladi. Bu bo'zilish ivishni sekinlashtiradi va uning natijasidabegona mikroflora rivojlanadi. Jumladan, issiqqa chidamli sut kislota tayoqchalarining bo'zilishini 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 bo'zilishi. Smetana bo'zilishining asosi ko'pchish, kislotalilikni ortishi, cho'ziluvchanlik va moqorlanishidir. Ko'pchish – turushlarning rivojlanishi oqibatida hosil bo'ladi, ular esa smetanani ishlab chiqarishda, ishchilar qo'lidan va havo orqali ham tushishi mumkin. Bo'zilish yana smetanani saqlash haroratini ortishidan ham kelib chiqishi mumkin.

Smetananing ortiqcha kislotaliligi t<sup>o</sup> ga sezgir sut kislotasi tayoqchalarining rivojlanishi va qaymoqqa pastemizatsiyadan so'ng ishlov berishda kelib tushishi yoki saqlanib qolganlari bo'lishi mumkin. Turushlarning ko'p miqdorda bo'lishi yuqori haroratda bo'zilishini kuchaytiradi. Smetananing moqorlanishi oq sut moqorlarining rivojlanishidan (*oidiumlactis*) yo'zaga keladi. Agar smetanani o'zoq vaqt davomida past haroratda saqlansa ham bu holat ko'zatiladi.

**Mechnikov Janubiy prostokvashalari, yogurtlarva atsidog'il qatiqning bo'zilishi.** Qatiq mahsulotlari tarkibiga kiruvchi bu guruhlarning bo'zilishning asosiy sababi ortiqcha kislotalilik, sekin-asta ivish, qatiq to'ppasini cho'zilishi.

Ortiqcha kislotalilik asosan bulqor tayoqchalarining noto'qri qo'llanilishidan va termofil streptokokklarning tayoqchalar sonini ortib ketishidan sodir bo'ladi. Ivishni sekinlashtirish esa streptokokk tayoqchalari mahsulotlarining noto'qriligi 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 (baxor va ko'zda), yana ivitish haroratining pasayishi, termofil streptokokklarning paydo bo'lishi ham sabab bo'lishi mumkin.

Atsidog'il sutning bo'zilishi. Atsidog'il sutning bo'zilishi pastemizatsiyalangan sutda qolgan mikroflora va ivitish harorati rejimini bo'zilishidan sodir bo'ladi. Bo'zilish paydo bo'lishda asosiy rolni termofil streptokokklar va enterokokklar o'ynaydi. Ular sutda pastemizatsiyadan so'ng qoladi. Atsidog'il sutda ularning rivojlanishida mahsulotning o'ziga xos maxsus ta'mi yo'qoladi va u butqaga o'xshab qoladi.

Mahsulotning qovushqoqligi va antibiotik birikma tezda passivlashadi.

Kefirning bo'zilishi. Kefir bo'zilishining asosiy sabablari: ichak tayoqchalari bakteriyalari guruhlarining rivojlanish, achitish jarayonining bo'zilish, H<sub>2</sub>S xidining hosil bo'lishi, ko'zchalar hosil bo'lishi va boshqalardir. Ichak tayoqchalari bakteriyalari guruhlarining kefir tarkibida bo'lishining asosiy sababi ishlab chiqarishda sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilmastir. Ichak tayoqchalari kelib tushadigan asosiy manbaa sut yoki tomizqi bo'lishi mumkin. Ular qayta ishlash jarayonida ham kelib chiqishi mumkin.

Ivitish jarayonining bo'zilishi jarayonining tezlashishi yoki sekinlashida ham yo'zaga kelishi mumkin. Ivitishning sekinlashishi mahsulot mazasi va konsistensiyasini bo'zadi. Bu begona mikrofloraning borligidan dalolat beradi. Ivitishning tezlashishi natijasida kefirga xos bo'lmagan nordon ta'm va aromatni o'zida yiqadi.

Bu bo'zilishni 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 kislotasi tayoqchalarini ham yo'q qiladi. Baxorda va ko'zda kefir H<sub>2</sub>S xidi keladi.

Bunday bo'zilish oqsilni mikroorganizmlar ishtirokida parchalanishidan sodir bo'ladi. H<sub>2</sub>S xidining paydo bo'lishi kefiridagi achitqini almashtirish lozim. Ko'zchalarni paydo bo'lishining asosiy sababi ichak tayoqchalari va yoq kislotasi bakteriyalari guruhlarining paydo bo'lishidir. YOq kislotali bijqish mahsulotda badbo'y, yoqimsiz ta'm va xid paydo qiladi. Noxush, badbuy ta'm va xidlar hosil qiladi.

**Qayta ishlangan sut mahsulotlarig5mikrobiologiyasi.** Hozirda barcha sut

mahsulotlari pasterezatsiyalangan sutdan ishlab chiqariladi. Lyokin 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 kislota bakteriyalarining tomizgisidan 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.

<b>qatiq sut mahsulotlari uchun 5 ta asosiy achitqilar guruhleri</b>		
tomizqilar guruh lari	Mikroflorasi	Mikroorganizmlarko'rinishi
I	Mezofil sut kislota streptokokkilar	Str.lactis,S.cremorissubsp. acetoinicus, S.lactissubsp. diacetylactis
II	Termofil sut kislota bakteriyalar	S.thermornilus,L.bulgaricus
III	Termofil sut ksilota tayoqchalari	L.acidornilus
IV	Mezofil va termofil sut kislota streptokokkilari	S.lactis, S. cremoris subsp. acetoinicus S. thermornilus
V	Laktozani parchalovchi termofil sut kislota tayoqchalari, turushlar	L. acidophilus, L bulgaricus Sarhoromyces lorctis
VI	Smetana 20,25 va 30%li yoqli	Mezofil sut kislota bakteriyalari S. lactis, S. cremoris, S.diacetilactis, subcp. acetoinicus
VII	Parhez smetanasi va 15 %li yoq-smetana	S/ lactis, S cremaris, S. lactis subcp. Acetoinicus, S.thermopbilus
VIII	Mechnikov qatigi, yogurt retena va varanets	Termofil sut kislota bakteriyalari: StbermoplilusL. bulgaricus
IX	Tvorog va dietik yumshoq tvorog	Mezofil, nordon sut bakteriyalar: S.lactis, S. cremoris, Slactissubsp
X	UT atsidog'il pasta, atsidog'ilin	Mezafil va nordon sut kislota bakteriyalar S. lactis,Lacidophilus
XI	Atsidog'illi aralashma "malyutka" Bolalar uchun aralashma "bifilin"	Termofil tayoqchalar L.acidornilus
XII	Atsidog'ilin	S.lactusLacidophilus, to'ldiruvchi sof kefir achitqisi
XIII	Kefir	Kefir-zamburug'i Tabiiy simbiotik kultura
XIV	Qatiq	S. lactis,L.bulgaricus, L.acidornilus, Acharomyc lactis ,I. acidornilus
XV	SHirin sariyoq	S. lactis, S.cremoris,S. diacetylactis

Nordon sut bakteriyalari to'zlash jarayonida oqsilning kuchsiz parchalash uchun nordon sut mahsulotlari fiziologik nuqtai nazardan qimmatli ozuqa hisoblanadi. SHu taxlitda bu inson uchun juda qulay, engil xazm bo'ladigan, erkin aminokislotalar ulushini ko'paytiradigan mahsulot manbaiga aylanadi. Laktozadan hosil buluvchi sut kislota ichak peristaltikasida, kalsiyning o'zlashtirilishida va modda almashinuvida katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik oddiy sutni ko'tara olmaydigan odamlar to'zlangan nordon sut ichimligini bemalol iste'mol qilaoladilar. Ishlatilgan mikroorganizmlarning ma'lum miqdori antibiotik xossaga ega, shuning uchun bu mahsulotlardan ovqat xazmining bo'zishida foydalanish mumkin. Oshqozon-ichak kasalliklarida nordon sut mahsulotlari mikroflorasining ba'zi qismi zararli va chirituvchi mikrofloriga ta'sir etadi.qatiq-sut mahsulotlarini olish uchun mezofil va termofil tomizgidan foydalaniladi. Sut va qaymoqni tomizgi qilishda mezofil tomizgilar bir yoki undan ortiq<sup>86</sup>shtamlardan to'zilgan yoq aralashgan va gomo,

getofermentli streptokokklardan to'zilgan bo'ladi. Ularning rivojlanishi uchun optimal harorat 18-30°S. ularni smetana, tvorog, prostokvasha, pishloqlar tayyorlashda tomizgilar sifatida qo'llaniladi.

Termofil sut-qatiq tomizgilari 37°S 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. acidornilus* va aromat beruvchi bakteriyalar ishlatiladi. Bakteriyalar pasterizatsiyalangan sutga 30°S haroratda qo'shiladi. Skvashivaniya 6-8 soat davom etadi va 0°S haroratda oqsillarni bukishi uchun ushlab turiladi.

Qatiq zich, tyokis quyug va kuchsiz nordon bo'lishi kerak (85-110°S). Tvorog va smetanani ham qatiq tayyorlashda qo'llanilgan bakteriyalar ishtirokida olinadi. Faqat tvorog va smetana olish uchun *Str.lactis*, *S.cremoriz*,

*S.lactis*, *Subsp acctoinicus*, *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 eyish tavsiya etilmaydi.

“Lyubitel” smetasini 44 % yoqli 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 bo'zilish alomatlari paydo bo'ladi. Yog'och zamburug'lari yoqni parchalaydi va achchiq ta'm hosil qiladi, drojjilar ko'payganda esa laktoza parchalanishi, mahsulot bijqishi natijasida spirt hidi paydo bo'lishi qo'zatiladi.

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

SHillik 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 bijqish 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 to'tadi. 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°S haroratda saqlangan zakvaska qo'shilsa, yaxshi ta'm va xushbo'y hidga ega bo'ladi. Bu vaqt davomida undagi mikroblar etarli miqdorda bo'ladi. Kefir ishlab chiqarish gigienasini bo'zuvchi yot mikroflora ichak tayoqchalari gruppasi bo'lishi mumkin.

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

**Kefirning bo'zilishi.** Ba'zan kefirdan H<sub>2</sub>S hidi keladi. Bu bo'zilishning sababalari xano'zgacha aniqlanmagan. Bu bo'zilish chirituvchi mikroblar rivojlanishi natijasida sodir bo'lishi mumkin. Bunday bo'zilish faqat kefirda 7ko'zatiladi. SHuning uchun kefir zamburug'i

mikroflorasi bo'z qilishni chaqiradi deb taxmin qilish mumkin.

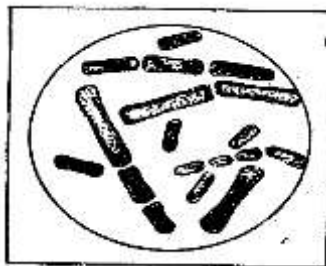
Ko'pincha kefir ichak tayoqcha bakteriyalari, drojjilar va xushbo'y beruvchi bakteriyalar ko'payishi natijasida "ko'zcha"lar paydo bo'ladi. SHuni ta'kidlab o'tish kerakki, drojji va hid beruvchi bakteriyalarning ko'payishi natijasida gaz hosil bo'lishi mahsulot sifatiga ta'sir etmaydi.

**Paxta.** Uni ivitilgan qaymoqni qayta ishlab olinadi. YOq hosil bo'lishining uzluksiz jarayonida uni yoqdan suv fazasini siqib tashlash yo'li bilan olinadi. quyishdan oldin paxtani yaxshilab aralastiriladi. Ko'pincha ko'p mamlakatlarda paxtani shirin sarigyoq ishlab chiqarish jaaryonida 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 bo'ziladi. Ko'p hollarda paxtada begona mikroorganizmlar: drojjilar, moqor 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 boqlik.

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

Keyingi yillarda yogurt va qatiq ishlab chiqarish keng miqyosda rivojlanib bormokda. Unga qo'shimcha sifatida mevalar, meva soklari, siroplar, konfityurlar, marmeladlar, tomat soklari, yonqoqlar, kofe, kakao va aromat beruvchi vositalar qo'shiladi. Ularning mikrobiologiyasi xali 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. acidophilus* tayoqchasi qo’shiladi.

**Atsidofil suti** – pasterizatsiyalangan sutga zakvaska tarkibiga atsidog’il tayoqcha *L. acidophilus*, sut-qatiq streptokokklari va kefir tomizgi 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. Tomizgi sifatida bolgar tayoqchasi *L. bulgarius*, sut-qatiq streptokokklari *Str. lactis*, *S. cremoris*, *Subsp. acetoinicus*, *S. lactis*, *Subsp. diacetylactis* va drojjilar ishlatiladi. Etilish darajasi va vaqtiga qarab kimiz 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. cremoris*, *Subsp. acetoinicus*, *S. lactis*, *Subsp. diacetylactis* va oz miqdorda bolgar tayoqchalari *L. bulgarius* qo’shiladi.

**Paxta**. Uni ivitilgan qaymoqni qayta ishlab olinadi. YOq hosil bo’lishining uzluksiz jarayonida uni yoqdan suv fazasini siqib tashlash yo’li bilan olinadi. quyishdan oldin paxtani yaxshilab aralashiriladi. Ko’pincha ko’p mamlakatlarda paxtani shirin sarigyoq ishlab chiqarish jaaryonida 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 bo’ziladi. Ko’p hollarda paxtada begona mikroorganizmlar: drojjilar, moqor 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 streptokokklari, tayoqchalari va drojjilari (*L. acidophilus*, *L. bulgarius*, *Sarhoromyces lactis*) 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 mikroflorasida termofil sut-qatiq tayoqchalari, oz miqdorda sut-qatiq streptokokklari uchraydi. CHal mikroflorasida drojjilar alohida ahamiyat kasb etadi.

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 pasterizatsiyalangan sutdan olinadi. Yogurt zakvaskasi tarkibiga termofil sut-qatiq streptokokklari va bolgar tayoqchasi kiradi. Sut qatiq bakteriyalari tayyor mahsulot mutanosibligi skvashivaniya harorati va unga qo’shilgan mahsulot miqdoriga boqlik.

Yogurt hozirda diet mahsulot sifatida qimmatbaho hisoblanib, ishlab chiqarishda sut mahsulotlari orasida jaxonda 1-o’rinda turadi. Yogurt ishlab chiqarish Janubiy prostokvasha, matsoni, matson daglar va boshqa sut mahsulotlarni tayyorlash uslubiga o’xshaydi. Yogurtning bo’zilishiga drojjilar va moqor zamburug’larining nordon muhitda ko’payishi sabab bo’ladi. Boshqalarga qaraganda *Oidium Lactis* zamburug’lari ko’proq uchraydi. Ular yogurt sirtida oq moqor qubor hosil qiladi.

Keyingi yillarda yogurt va qatiq ishlab chiqarish keng miqyosda rivojlanib bormokda. Unga qo'shimcha sifatida mevalar, meva soklari, siroplar, konfityurlar, marmeladlar, tomat soklari, yonqoqlar, kofe, kakao va aromat beruvchi vositalar qo'shiladi. Ularning mikrobiologiyasi xali 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 tayoqchasi qo'shiladi.

**Atsidofil suti** – pasterizatsiyalangan sutga zakvaska tarkibiga atsidog'il tayoqcha, sut-qatiq streptokokklari va kefir tomizgi 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. Tomizgi sifatida bolgar tayoqchasi, sut-qatiq streptokokklari va drojijilar (*L. acidophilus*, *L. bulgaricus*, *Sarhoromyces lactis*) ishlatiladi. Etilish darajasi va vaqtiga qarab kimiz 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 va oz miqdorda bolgar tayoqchalari qo'shiladi.

### **Tuxum mikrobiologiyasi**

Sog'lom parrandalardan olingan tuxumlarning ichki qismi sterillangan bo'lib, po'choqida kam miqdorda mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. Bu kelgusi avlodni ximoya qilishning fiziologik mexanizmi asosida vujudga kelgandir. 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 etarli darajada kuchli antibiotikdir, u mikroorganizmlar hujayra devorini eritadi va ularni o'ldira oladi.

Tovuq tuxum qo'yayotganda uning yo'zasida 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 yo'zaga keladi.

Tuxum mikroflorasi endoqen va ekzogen bo'lishi mumkin. Tuxumlar tovuqlar kasallanganligi sababli endoqen (ichki) infeksiyalanadi. Tovuuq tuxumdoni va tuxum yo'llarida turli xil mikroblar bo'lishi mumkin va ular tuxumning shakllanishida, qo'yish paytida uning ichiga kirib olishi mumkin. Tuxumlarni ximoya xususiyatining o'zoq saqlanishi saqlash sharoitiga boqliq bo'lib, u past musbat haroratda 2-3 xaftagacha etadi. 16<sup>0</sup> S dan 18<sup>0</sup> S haroratda esa 5-6 kundan keyinoq mikroorganizmlar avval tuxum po'choqi ostiga, so'ngra uning ichiga kirishi mumkin. Endoqen (ichki) infeksiyalarga salmonella, sil kasalligining qo'zqatuvchilari – psevdomonadalar, proteya, stafillokokqilar va boshqalar kiradi. Ekzogen mikroflora esa tuxum quyilgandan so'ng, tovuq najosati – axlati, poya va havo va boshqalar orqali yukadi. Toza tuxumning 1 sm<sup>2</sup> yo'zasida o'nlab va yo'zlab bateriya hujayralari, iflos tuxum sirtida esa yo'z minglab, xatto millionlab bakteriya hujayralari bo'lishi mumkin.

Tuxum mikroflorasining tarkibi xilma-xildir. Ularda ichak tayoqchalari guruhi, protea, sporali bakteriyalardan (*Baccillius subtilis*) psevdononas, mikrokokqilar va moqor zamburug'lari sporali uchrashi mumkin. Bundan tashqari salmonella, stafillokokqilar ham uchrashi mumkin. Tuxumga tushgan mikroorganizmlar shu joyning atrofida qo'rivojlanadilar, ularning to'plamlari ovoskop

yordamida tuxumni nazorat qilinganda (yoritilganda) doqlar shaklida kurinadi. Mikroorganizmlar tuxumga po'choqi orqali kirganida (moqor zamburug'lari sporolari uning yo'zasida, 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'k yashil rangga kiradi. Tuxum oqsilini yashil rangga kirishi stafellokokqilar bilan zararlanganda ham ko'zatilishi mumkin. CHirituvchi batsillalar (*Bac.subtilis*) ta'sirida tuxum sariqi oqsil bilan aralashib ketadi va butun massa kulrang-sarqish tusga kiradi. Tuxumda *Proteusnilgaris* va boshqa chirituvchi bakteriyalar rivojlanganda, uning tarkibidagi moddalar qorayib, loyqalanadi va uning sariqi va oqsili ammiak va vodorod sulfid gazlariga to'yinadi. *Clostridiumpeetriticum*, Cl, sporogenes kabi qo'zqatuvchilari tomonidan chaqiraladigan chirishda triptofan badbo'y hid chiqaruvchi vodorod sulfid, skatola va indol hosil qilib parchalaydi.

Tuxumning tez bo'zilishi 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 bo'ziladi.

Mog'or zamburug'lari avvalombor po'choq osti qavatida, havo kamerasiga yaqin joyda rivojlanadi, so'ngra po'choq osti qobiqini parchalab oqsil tarkibiga o'tadi.

Tuxumni bo'zilishini *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus* turiga kiruvchi zamburug'lar va achitqilar *Torulopsisvicola* keltirib chiqaradi. Suvda so'zuvchi qushlarda (ayniqsa, o'rdaklarda) ko'pincha salmonellalar ko'p uchraydi. Bunday tuxumlar savdo korxonalarini tomonidan realizatsiya qilish uchun yaroqsizdir. Sil kasalligi bilan kasallangan tovuqlar tuxumi faqat sanoat korxonalarini extiyojlari uchun foydalaniladi.

Saqlash uchun toza yuvilmagan tuxumlar qo'yiladi. Ularni faqat qatiq ifloslanganlarini yuvuvchi va dizenfeksiyalovchi preparatlar yordamida yuvishga ruxsat etiladi. Tuxumlarni saqlanish muddatlarini o'zaytirish uchun inson uchun zararsiz bo'lgan oxaklash, mineral moy yoki antibiotik aralashirilgan moylar ishlov berish tavsiya etiladi. Bunday tuxumlarning tarkibi xona haroratida 5 oygacha, sovuq xonalar sharoitida 1 yilgacha sterilligini saqlaydi.

Tuxumlarni sovuqxonalarda  $-0,5^{\circ}\text{C}$  dan to  $-2,5^{\circ}\text{C}$  gacha kafolatli saqlash mumkin. Haroratning keskin o'zgarishi natijasida tuxum po'choqi namlanadi va unda mikroorganizmlarni ko'payishi ko'zatiladi. Saqlash xonalarida sovuq haroratga qo'shimcha ravishda ularni ozonlash,  $\text{CO}_2$  gazi ishtirokida saqlash yoki  $\text{CO}_2$  va N gazlari aralashmasi ishtirokida saqlash tavsiya etiladi.

Tuxum mahsulotlariga melanj va tuxum kukuni kiradi. Melanj xom ashyo turiga qarab: tuxum oqsili va sariqining mo'zlatilgan aralashmasi, mo'zlatilgan tuxum oqsili, mo'zlatilgan tuxum sariqi kabi turlari bo'lib, ular alohida alohida saqlanadi. Mo'zlatilgan tuxum mahsulotlariga stabilizatorlar – 5-50 % gacha shakar, 1-1,5 % gacha osh to'zi koogulyasiyani oldini olish uchun aralashtirish mumkin. Suvda so'zuvchi parrandalarning tuxumlari oxaklangan va to'liq etilgan bo'lmasa, melanij tayyorlash uchun ishlatilmaydi. Mo'zlatilgan tuxum mahsulotlari  $-12^{\circ}\text{C}$  dan  $-18^{\circ}\text{C}$  haroratda 8-15 oygacha saqlanishi mumkin.

Melanij tayyorlash jarayonida unga ko'p miqdorda xavfli mikroorganizmlar: kokqilar, proteyalar, batsillalar, moqor zamburug'lari va yuqumli ideksatsiyalar tushishi mumkin. Mo'zlatish va saqlash jarayonida mikroorganizmlarning bir qismi halok bo'ladi, ammo bir qismi tirik qolishi mumkin. SHuning uchun tuxum mahsulotlarida tegishli me'yoriy xujjatlar 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 mikrouruqlanishiga qarab, uning kukuniga har xil miqdorda mikroob tushishi mumkin. Ko'pchilik hollarda tuxum kukunining har 1 gr.da bir necha donadan 10000 tagacha mikroob hujayralari, ayniqsa, kokqilar va sporali tayoqchalar ko'p uchraydi.

To'qri saqlangan tuxum kukunlari juda o'zoq muddat saqlanishi mumkin, chunki ularda namlik etarli bo'lmaganligi uchun mikroblar ko'paya olmaydi, ammo o'zoq 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'zgarsa, 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.**

Insoniyatning ovqatlanishida go'sht va go'shtli oziq ovqatlar asosiy o'rinni egallaydi. Go'shtni iste'mol qilib inson yaxshi soqlom yashashi uchun organizmni oqsilga bo'lgan ehtiyojini katta qismini qoplaydi. Go'sht bu juda noziq oziq-ovqat bo'lib, uni tayyorlashda 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 kungilsiz 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 rol ni 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 ko'zatiladi. Mikroorganizmlarni ko'payishini oldini olish va fermentativ aktivligini tugatishga faqatgina konservalash usuli bilan erishish mumkin. Go'shtni to'zlash, 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 usulblardan, 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 o'zoq 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-syokin parchalanishi ko'zatiladi, shuning uchun bunday mahsulotlar mikrobiologik parchalanishning **ko'ngilsiz** okibatlari boshlanmasdan oldin iste'mol qilinishi zarur. Go'shtning mikroblar ta'siridan bo'zilishi eng keng tarqalgan bo'zilishdir. Uning fermentli (kislotali bijqish), fizik (kurish), kimyoviy (achchiq ta'm kelishi) kabi bo'zilishlari nisbatan kam uchraydi.

Steril go'sht olish mumkin emas. Asosiy texnologik maqsad, mikroorganizmlar miqdori eng kam bo'lgan go'sht va uning mahsulotlarini etishtirishdir. Go'shtlarni maydalash paytida ko'pincha, ularga proteolitik, lipolitik fermentlar hosil qiluvchi bakteriyalar tushadi. Ammo boshlanqich 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 veterinariya va soqliqni saqlash tashkilotlari 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 qonimtalab, 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 bo'qlikdir. 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 yoqlarni parchalaydilar.

Uglevodlar go'shtda glikogenlar ko'rinishida bo'lib, asosan monosaxaridlargacha parchalanadilar, ayrim hollarda disaxaridlargacha 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, ketoglyutar, 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'llansa 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, Clossifiedium, Baccillus rodiga kiruvchi hamda Psendomanas lar kiradi. Barcha boshqa organizmlarni kam xavfli mikroorganizmlarga kiritish mumkin, ammo go'shtni chirish jarayonidagi ularning roliga etarli 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 sm<sup>2</sup> da qancha mikroblar bo'lishi kerak.

1) Odam organizmi uchun quyidagi patogenlar bo'lmasligi kerak, salmonelalar Bac/anthracis va Cl/botuliunum, mikotoksinlar hosil qiluvchi moqor zamburug'lari shtamplari.

- 2) Mikroblarning yo'q qilib94bo'lmaydigan turlari juda ko'p Protens,

Bacillus, clostredium. 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 bijqishni chaqiradi. Go'shtdagi laktobatsillalar go'shtning fermentlar ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi. Ammo laktobatsillalar sovutilgan go'shtni qadoqlashda ijobiy rol o'ynaydi, to'zlangan go'sht xom dudlangan kolbasalarda, go'sht mahsulotlari ishlab chiqarishda vakkumli qadoqlashda mikroflorani mo'tadillashtiruvchi rolini o'ynaydi. SHuning uchun go'shtni qayta ishlashda laktobatsillalar ham mavjudligi foydali hisoblanadi.

4) 1 gr yoki 1 sm<sup>2</sup> go'shtning yo'zasida mikroblar sonini eng kam miqdori quyidagicha bo'lishi kerak: 1 g da 100 ta hujayra, 10<sup>3</sup> ta 1 sm<sup>2</sup>da, 100 ta hujayra.

Go'sht mahsulotlarini va go'sht bo'zilishini qisqagina ko'rib chiqamiz.

**YAngi go'sht mikrobiologiyasi.** Mikrobiologik profilaktika tadbirlari hayvon xayotligidan 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 nimalarga bo'lishda tushadi. Hayvon to'qri boqilganda endogen mikroflorasi kam bo'ladi. Agar hayvon so'yilishidan oldin "tinch" tursa, tashishidagi bezovtaliklardan keyin dam oldirilsa, go'shtdagi bakteriyalar soni kamayadi. Dastlabki mikroblar tarkibini baholashda go'shtda mavjud budgan 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 Proteuc Eschenichia va grammanfiy tayoqchasimon bakteriyalar, ichakdan kelib tushgan sharsimon bakteriyalar esa hayvonning terisi yoki juni orqali tushishi mumkin. Ikkilamchi uruqlanish esa quyidagi operatsiyalarda sodir bo'ladi: terini shilish, bo'lish, nimalash va go'shtni oxirgi qayta ishlash muhitida (korxonada, jihozlarda asbob-uskunada, insonda).

Mikroblarning eng katta manbai bo'lib, hayvon so'yiladigan erning iflos poli hisoblanadi, ikkilamchi asosiy manbaa go'shtni ikkilamchi uruqlanishi oshqozon ichak trakti, uni noto'qri 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 xakozo. Go'sht mikrobiologiyasi ba'zi mutaxassislarning fikrlariga ko'ra, bu bakteriyalar yangi go'shtning tabiiy mikroflorasi bo'lib hisoblanadi. Ular soni sanitariya – gigiena sharoitlariga boqlik, hayvon gigienasi, yil fasliga, so'yish korxonasining havo namligi va haroratiga boqliq. YAngi go'shtning sifati va to'yimliligi undagi mikroorganizmlar turi va sonini aniq bilinsa, u holda go'shtni saqlash muddati davomiyligini oldindan aytish mumkin.

#### **YAngi go'shtning dastlabki mikrouruqlanishga boqlik holda saqlash muddati.**

<b>1 sm<sup>2</sup> dan Mikroblar soni</b>	<b>Saqlash muddati bo'zilish belgilersiz saot</b>
43	18

270	16
$2,2 \times 10^3$	11
$17,3 \times 10^3$	10
$40 \times 10^3$	8

YAngi Zelandiya, Avstraliya kabi go'sht eksport qiluvchi davlatlarda qat'iy gigienaga rioya qilish va mikroorganizmlar sonini kamaytirish hisobiga go'shtni saqlash muddatini o'zaytirishga erishilgan. Go'shtning yuqori qismiga tushgan barcha turdagi mikroblar uchun go'shtning etilish 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 syokinlashtiradi. Mikroblarning bir qismi go'shtni etilish 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 mikrouruqlanganligiga boqliq. Ularni miqdori qancha kam bo'lsa yuqori sifatli go'sht olish iktisodiy samaradorligi imkoniyati shuncha yuqori bo'ladi.

**Sovutilgan go'sht mikrobiologiyasi.** Sovutish—bu go'shtni qisqa vaqt saqlash uchun tayyorlanadi (3 xaftagacha). Sovutish T 4°dan 0°S gacha sodir bo'ladi. Keyingi yillarda sovutish usullari oshdi, go'shtni tezda sovutish, usullari quyidagicha bajariladi.

Sovutilgan go'shtda ham etilish jarayoni amalga oshadi. Past haroratda mikroorganizmlarning fermentativ aktivligi va o'sish jarayoni syokinlashadi. Harorat pasayishi faqatgina mikroorganizmlarga ta'sir qiladi: termofillar qisman o'ladi, psixrofiklar ancha chidamlidir. Mezofil mikroorganizmlarning bir qismi o'ladi, katta qismini o'sish jarayoni syokinlashadi 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 etarli darajadadir. SHuning uchun sovutilgan go'shtning ustki qatlamida turli guruhlarga 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. Bo'zilgan sovutilgan go'shtda hamma bakteriyalar ichidan 90 % Pseudomonas turiga mansublari egallagan bo'lib, ular proteazalar hosil qiladi, syokin, ammo go'sht oqsilini parchalaydilar. Sovutilgan go'shtning o'zoq saqlanishi shu guruh mikroblari miqdoriga boqliqdir. Boshqa psixrofillar: Aeromonas, Strertococcius, 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 mikrouruqlanishiga boqlikdir. Dastlabki uruqlanish kam bo'lganda mikroblarni rivojlanishi 3-5 kunda yoki undan



kechroq ko'zatiladi. Dastlabki kuchli uruqlanishda mikroblarning rivojlanish jarayoni birinchi kundan, ba'zan esa birinchi soatdan oq boshlanadi. Sovutilgan go'shtni saqlashda sovutish haroratini diapozoni xal qiluvchi omillardan biridir. Haroratni optimumdan 1°S ga o'zgarishi mikroblarni jadal ko'payishiga, mikroblar faoliyatini tezlashishiga va saqlash muddatlarini qisqarishiga sabab bo'ladi. SHuning uchun sovutilgan go'sht haroratini 0°S 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. Organolyopiq o'zgarish paydo bo'lishi va uning salmoqi bir qancha omillarga boqlikdir. (harorat, havoning nisbiy namligi). Avval go'sht sifati bo'ziladi 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 sm<sup>2</sup> go'sht yo'zasida 10 dan 30x10<sup>7</sup> ta bakteriyalar hujayrasi uchraydi. 1 sm<sup>2</sup>da 20-30 . 10<sup>6</sup> dona hujayra bo'lsa, o'ta xavfli deb hisoblanadi. Bakteriyalar hujayralarining soni 1 sm<sup>2</sup> yo'zada 1x10<sup>9</sup> 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 °S	Havoning nisbiy namligi %	Saqlash muddatlari
Mol go'shti	T1dan-1gacha	85-90	3 xaftagacha
Bo'zoq go'shti	T1,5 – 0	90	4-5
Bo'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 o'zaytirish mumkin. Gazli muhitlarda ozon, SO<sub>2</sub> 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 mikrouruqlanishini oldini olish;
- sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilish;
- mo'zxonalarda asosiy e'tiborni psixrofil bakteriyalarni kamaytirishga qaratish va uni yuvib dezinfeksiyalash;
- go'shtlarni tezda sovutilishini ta'minlash, ayniqsa, nimtalangan go'shtni tezda sovutish;
- mo'zxonalarda havo harorati va havoning nisbiy namligi parametrlariga qat'iy rioya qilish.
- go'shtni saqlashning barcha bosqichlarida saqlash gigienasi qoidalariga qattiq rioya qilish lozimdir.

**Mo'zlatilgan go'sht mikrobiologiyasi.** Mo'zlatilgan go'sht o'zoq saqlash uchun tayyorlangan yangi go'shtdir. Haroratning pasayishidan fermentlar hosil bo'lishi va mikroorganizmlarning rivojlanishi syokinlashadi,  $-10^{\circ}\text{C}$  da esa faqat ayrim turdagi moqor zamburug'lari rivojlana oladi. SHuning uchun go'shtni o'zoq saqlash uchun xaroratni  $-18^{\circ}\text{C}$  dan pastda ushlash zarurdir. Ammo bunday sharoitda go'shtning sifati bo'ziladi. Go'shtni butun tanalar holida (qo'y, echki, bo'zoqlarni) yarim nimalangan (cho'chka), to'rt bo'lakka bo'lingan (yirik qoramollar) holda saqlanadi. Go'shtni mo'zlatishni turli usullari mavjudligiga qaramay so'nggi yillarda uni hayvonlar so'yilishi bilanoq darhol mo'zlatish usullaridan foydalanilmoqda.

Mo'zlatishda harorat katta o'rin to'tadi: sovuq haroratda go'sht tarkibidagi suv va mikroblar tarkibidagi suv mo'zlaydi. Hujayralardagi suvning  $-1^{\circ}\text{S}$  haroratda 18,6%;  $-2,5^{\circ}\text{C}$  da esa 63,5%;  $-10^{\circ}\text{C}$  da  $-83,7\%$ ;  $-20^{\circ}\text{C}$  da 89,4 % mo'zlaydi. Mo'z 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 mo'zlatish tezligini o'zgarishiga boqlik. Syokin asta sovutilganda mikroorganizmlar ma'lum miqdorda rivojlanib turadi, keyin halok bo'la boshlaydi. Tez sovutishda bakteriyalar, syokin 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  $-18^{\circ}\text{S}$ , 90-95 % namlikda saqlashda psixrofil mikroorganizmlar soni kamayadi, chunki go'shtning yo'za 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 bo'ziladi. Ko'rsatilgan harorat va namliklarni amalda mo'zlatgichlarda doimo saqlab turish qiyin: bu ko'rsatgichlar kamera eshiklari ochilganda, ularni ichkaridan tashilganda, texnik nosozliklarda o'zgarishi mumkin. Amaliyotda mikroorganizmlarni asta-syokin miqdorini ko'payib borishi ko'zlatiladi. Texnik nosozliklar ham harorat o'zgarishiga olib keladi. Sovutish kameralaridagi harorat  $-2,5^{\circ}\text{C}$  dan  $-10^{\circ}\text{C}$  da ko'proq moqor zamburug'lari ko'payadi,  $-4^{\circ}\text{C}$  dan  $-10^{\circ}\text{C}$  gacha bo'lgan haroratda achitqi va moqor zamburug'larini aralash mikroflorasi ko'payadi. Mikroblarning konsentratsiyasida  $1\text{ sm}^2$  yo'zada  $1 \cdot 10^6$  ga etganda 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% ti toksin hosil qiladigan *AspergillusFlsvus* zamburug'i zimmasiga tushadi. Aflotoksinni *Aspergillusflavulink* va *Asp.parasiticus* zamburug'lari hosil qiladi. Toksinlar faqatgina moqor zamburug'larining ma'lum sharoitlarida rivojlanishidan hosil bo'ladi, shuning uchun mo'zlatilgan go'shtda zamburug'lar uchrasa unda mikotoksin bo'lishi mumkin. Mikotoksin mo'zlagan go'shtdan olingan go'sht mahsulotlariga ham tushishi mumkin, ayniqsa, xavfli xom go'shtdan olingan go'sht mahsulotlaridir. *Asp. Flavus* zamburug'lari to'zlangan go'shtlarda ham uchraydi, shuning uchun aflotoksinlar yangi to'zlangan go'shtda ham bo'lishi extimoldan holi emas. Xom go'shtdan olingan mahsulotlardagi hosil bo'ladigan aflotoksinlarga ta'sir qiluvchi turli omillar mavjud bo'lib, xaligacha ularni etarlicha o'rganilmagan va aniq xulosalar xozircha 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.

Mo'zlatilgan go'shtning mikroblari bo'zilish turlari: agar go'sht to'qri mo'zlatilsa, unda mikroblari bo'zilish ikkinchi darajali o'rin to'tadi, birinchi urinda esa fizik va kimyoviy jarayonlar egallaydi. Go'shtni mikroblari bo'zilishi go'shtni to'qri mo'zlatish qoidalariga to'la rioya

qilmaslikdan kelib chiqadi.  $-18^{\circ}\text{S}$  da saqlanadigan mo'zlatilgan go'shtni mikroblil bo'zilishini bir necha turlari bo'ladi.

Mog'orlanish – go'shtning yo'zasida moqor zamburug'lari rivojlanadi, ular go'shtni ayrim yoki hamma joyini qurshab oladi. Ko'p hollarda bunday moqorlangan go'shtda badbo'y hid va maza hosil qiladi, u go'shtning bo'zilish darajasiga boqlikdir. Go'sht rangi qoramtir tusga kiradi. Mog'orlarning paydo bo'lishi go'sht saqlash t<sup>o</sup> ini bo'zilishidandir.

SHiliqlanish–go'shtning yuqori qismi shiliq qatlam bilan qoplanib, ular bir necha mm, gacha o'sadi. SHiliq–achitqilardan, mikrokokqilardan, 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.

YO'pishqoq yo'zali bo'zilishda – mo'zlagan go'shtning yo'zasi yopishqoq namlik hosil qiladi, ammo shiliq bo'lmasligi ham mumkin. Ko'p hollarda go'sht yuqorisi cho'ziluvchan bo'lib, unda grammusbat tayoqchalar soni ko'payadi. Mikrobiologik nuqtai nazardan qaraganda mo'zlatilgan go'shtning yopishqoq yo'zali bo'zilishini xavfli deb hisoblash mumkin. Mo'zlatilgan go'shtning yo'zasini bo'zilishi-mo'zlatilgan 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: mo'zlatishdan oldin mikroorganizmlarning ko'payib ketishi va natijada ko'plab fermentlar hosil bo'lishi, mo'zlatish o'zilib qolishi (go'shtni noto'qri tashishda sovutish uskunalarini bo'zilishi), go'shtni noto'qri mo'zdan tushirish (ko'p vaqt yuqori haroratda va havo namligida rioya etilmagan holda saqlash), sovutgichlar kameralarini ifloslanish natijasida ko'p miqdorda psixrofil bakteriyalar ko'payishi kabilardir.

Mo'zlatilgan go'shtda bo'zilishni to'xtatishni chora-tadbirlari: mo'zlatilgan go'shtni bo'zilmasligi uchun uni  $-18^{\circ}\text{S}$  atrofida yoki pastroq haroratda saqlashni to'qri yo'lga quyish kerak. Go'shtlarni tashish qisqa muddatga t<sup>o</sup>ni  $-15^{\circ}\text{S}$  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. Mo'zlatilgan go'shtni to'qri saqlash qoidalariga rioya qilinsa, uni o'zoq vaqt saqlash mumkin.

#### Mo'zlatilgan go'shtni saqlashni maksimal davomiyligi (oylarda)

Mo'zlatilgan go'sht	Saqlash harorati	
	$-18^{\circ}\text{C}$	$-12^{\circ}\text{C}$
Mol go'shti	10-12	-
Mo'zl. Mol go'shti	15	-
quy go'shti	10	6
Bo'zoq go'shti	5-6	4
CHo'chka go'shti	6-9	2-3
Mo'zl. cho'chqa go'shti	12	-

**Go'sht mahsulotlari mikrobiologiyasi.** Go'shtni savdo tarmoqlari orqali maydalab haridorlarga etkazilsa, u tovar deb hisoblanadi. Tovar go'sht mikrobiologik jihatdan boshqa go'shtlardan farq qiladi. Mo'zlatilgan go'sht savdo korxonalariga to'liq etilgan holda yuboriladi. Bunda uning rN orta boradi, masalan, oshxona go'shtining pH 6,0-6,2 etadi.

Sotuvda go'shtni mayda bo'laklarga bo'linadi, uning yo'zasi sezilarli kattalashadi,

kesilgan yo'zada esa namlik ortadi. Natijada go'shtda mikroorganizmlar rivojlanib, go'sht juda tez sifatini yo'qotadi, mahsulotni ko'rinishi bo'ziladi, tiniqligi va konsentratsiyasi o'zgaradi. Bunga go'shtning mikroblil bo'zilihi qo'shiladi. Sotuvda go'shtning to'qri saqlash uchun, quyidagi talablarga rioya etish zarur:

- 5°C dan yuqori haroratda sotuvdagi go'sht oz vaqt davomida turishi zarur, mo'zlatgich 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 uruqlanishiga e'tibor berish kerak; go'sht talab darajasida qadoqlangan holda sotilishi kerak;

- prilavkalarda yuqori malakali xodimlar bo'lishi kerak.

**Go'shtni bo'zilihi 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 syokin sovushi oqibatidan kelib chikadi. Go'sht bo'rtib shilimshiq konsistensiyaga ega bo'ladi. Boqlovchi to'qimalar zangori yashil rangga kiradi. qo'llansa hid chiqaradi. CHirishning bu turi boqlovchi to'qimalar va shiliq qon tomirlari ko'p go'shtlarda uchraydi. Bu turdagi chirish asosan katta kesilgan go'shtlarda ularni ichki qismlarida syokin asta rivojlanadi. Ichki chirishni anaerob chirish deb ham ataladi.

Go'sht yo'za chirishi. CHirishning bunday turi ko'p uchraydi, mikroblarning aralash turlari keltirib chiqaradi. YO'za chirishini quyidagilar keltirib chiqaradi: kokklar, Escherichia, Enterobacter, Proteus, batsillalar.

Doqlanish hosil bo'lishi. Go'sht yo'zasi achitqi va mikrokokklardan iborat doqlar bilan qoplanadi. Go'shtning qurigan qismlarida oq kukunsimon doqlar uchraydi. Achitqilar rivojlanganda go'shtdan meva ta'mi va hidi keladi.

Mog'orlanish – go'sht yo'zasining moqorlanishida moqor zamburug'lari alohida to'plamlar hosil qilib o'sadi va har xil rangga bo'yaladai: oq, kulrang, moviy, zangor, qora va xakozo. Zamburug'larning quyidagi rodlari o'sadi: Peniceliun, aspergillus, mucor. Go'shtdan chirik hidi chiqadi. Moqor zamburug'lari go'shtning quruq qismlarini zararlaydi.

Go'sht yo'zasi rangini o'zgarishi. Go'sht yo'zasida har xil rangda doqlar paydo bo'lishi, uning sababi turli bakteriyalarning to'plamlarini rivojlanishidir. Buni bakteriyalarda qizil rangli Serratiamarcescens, havo ranglisi – Pseudomonas, sariq ranglisi – Flayus va sarsinalar, carqish-qizil Micrococcusroscus va boshqalardir.

Go'sht yo'zasini toblanishi. Bunday bo'zilihi turi fosforlash xususiyatiga ega bo'lgan bakteriyalarni chaqiradi. Go'shtni qoronquda saqlashda uni yoruq nur chiqarishi ko'zatiladi. Bunda go'shtni konturlari aniq ko'rinadi.

**Oziq-ovqat mahsulotlarini do'konlarda qabul qilish va saqlash bo'yicha asosiy sanitariya talablari.** Mo'zlatilgan go'sht sifati ularga qo'yiladigan amaldagi davlat andozalari va texnik shartlariga mos kelishi kerak. Tegishli tarzda rasmiylashtirilmagan, veterinariya ko'riklaridan o'tmagan, muxrlanmagan mahsulotlar qabul qilinmaydi. Go'shtni saqlanishi va realizatsiyasi sovutish uskuna va jihozlari bo'lgan (sovutgich, 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
Mo'zlatilgan yaxlit go'sht	5 kun	72 soat	48 soat
Mo'zlatilgan 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, engil 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 hoida 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 shiliq qavat ham yaxshi ozuqa muhiti bo'lib, ko'plab miqdorda mikroorganizmlar tushadi. SHiliqning asosiy komponenti glyukoprotein (mutsin) oqsili bo'lib, undan tashqari shiliqda 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 xavzasining tabiati va ifloslanganlik darajasi, ovlash mavsumi, ovlanayotgan hududlarning jug'rofiyasi uning, ovlash texnikasi kabi omillarga bog'liq bo'ladi.

YAngi tutilgan baliqlar sirtidagi 1 sm<sup>2</sup> yo'zada 1x10<sup>2</sup>-1x10<sup>4</sup> gacha mikrob hujayralari uchraydi. Bularda odatda suvda yashovchi mikroorganizmlar – anaeroblar, sporasizlar, Pseudomonas, Alcoligenes, Acinetobacter, Flavobacterium turlariga kiruvchi grammanfiy (bo'yalmaydigan) tayoqchalar, mikrokokqilar, koreneform bakteriyalar, ba'zan spora hosil qiluvchi bakteriyalar, achitqilar va aktinomitsitlar uchraydi.

Ifloslangan suv xavzalaridan tutilgan baliqlarda ichak tayoqchalari, proteyalar, ba'zan salmonella va entorokokqilar uchraydi. Mikroorganizmlarning eng ko'p miqdori baliqlarning jabralarda va ichaklarida uchraydi.

1 gr.-jonsizlangan baliqning ichaklarida 10<sup>5</sup>-10<sup>8</sup> 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 vibriyon ko'p hollarda YApon dengizidan tutilgan baliqlarda kamrok Oq dengiz va Boltik 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 jaroxatlari orqali mushak to'qimalariga o'tishi mumkin. SHuning uchun yangi tutilgan baliqlar tez bo'ziladi. Buni oldini olish uchun baliqlarni darhol sovutish, mo'zlatish 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 shiliq 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-uskunalardan, havodan va boshqalardan tushgan mikroblar hisobiga ortadi. Ba'zan baliqlarni ichimlik suvining sanitariya talablariga javob beradigan mo'zi yordamida mo'zlatiladi.

**YAngi tutilgan baliq mikrobiologiyasi.** YAngi tutilgan baliqlar O'S bor yugi bir necha kun saqlanishi mumkin. Baliqlarning bo'zilishi saqlash haroratiga, uning mikrourug'lanishiga bog'lik bo'lib, ular qanchalik yuqori bo'lsa, bo'zlash shuncha tez ketadi. Tutilgan barcha baliqlar ovlanayotgan hududning o'zida sanitariya-veterinariya ekspertizasidan o'tkazilishi shart.

YAngi tutilgan baliq yashayotgan xavzasi mikroflorasi bilan bir xil zararlanadi. Ularning ichaklarining 1 gr.da  $1 \times 10^4$  dan to  $1 \times 10^8$  gacha hujayra bo'lishi, jabralarida va tangachalarining  $1 \text{ sm}^2$  yo'zasida  $1 \times 10^2$ - $110^7$  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 shillik 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 xam uchrashi mumkin. Bu bakteriyalarning barchasi psixotrof yoki psixorofillar bo'lib, ular O'S +20°S oraligida rivojlana oladilar. YUqoridagi mikroorganizmlarning ko'pchiligi baliqlar ichaklarida bo'lsada, suv xavzalarining qattiq ifloslanganida baliq sirtida uchrashi mumkin. Baliq o'lganidan so'ng uning to'qimalarini qarshilik ko'rsatish qobiliyati so'nadi, shiliq esa mikroblar uchun ozuqa muhitiga aylanadi va ular jadallik bilan to'qimalar ichiga kirib aerob va anaerob chirishini qo'zg'otadi.

**Sovutilgan va mo'zlatilgan baliq mikrobiologiyasi.** Baliqni sovutishda mo'z va osh to'zi, ayrim paytlarda antibiotiklar (xlortemratsiklin), antiseptiklar(gipoxlorid kalsiy va natriy, vodorod periksi) ishtirokida amalga oshiriladi. Sovutilgan baliq +1 to +5°S haroratda 9-12 kun sovutgichda saqlanishi mumkin. Baliqlarni qisman mo'zlatish yangi baliqni saqlanish muddatini 20 kungacha o'zaytiradi.

Sovutilgan va mo'zlatilgan baliqlarning bo'zilishini psevdomonadalar, axromobakter, flovobakteriyalar keltirib chiqaradilar. Psevdomonadalar juda kam faol qo'zg'atuvchilar bo'lib, past haroratda baliqlarda rivojlanib oladilar va ko'p miqdorda bo'zlayotgan baliqqa o'ziga xos yoqimsiz hid beruvchi trimetilamin hosil qiladilar. Ularning soni  $1 \text{ sm}^2$  yo'zada  $1 \times 10^5$ - $1 \times 10^8$  gacha bo'lishi mumkin.

Mo'zlatilgan baliqni tayyorlash uchun bir necha usullardan foydalaniladi: tabiiy usulda – 15°Sda mo'zlatish; quruq sovutish kameralarida –23°S da; mo'z va to'z usulida 28% osh to'zi mo'zga aralashtirilib –19°Sda mo'zlatish; suyuq azot yordamida qaynash harorati –195,6°S yordamida mo'zlatish usullaridan foydalaniladi. Mo'zlatish harorati qanchalik past bo'lsa, mo'zlatilgan baliqning sifati shuncha yuqori bo'ladi. Mo'zlatish baliqni mikrourug'lanishini keskin kamaytiradi, ammo –10°S yuqori haroratda yashay oladigan psixrofil mikroorganizmlargina sog' qoladi.

Mo'zlatilgan baliqni saqlash muddati baliq turi, qayta ishlash va mo'zlatish usuliga, asosan esa haroratga bog'likdir. –10°S-12°S haroratda 0,5-4 oy, -18°S da esa 1-6 oygacha, -18°S haroratda 2-12 oygacha saqlanishi mumkin. Saqlash davrida doimiy ravishda nazorat qilinib, mog'or zamburug'lari va zang kasalliklarini (mikrobsiz<sub>102</sub>bo'zilish) aniqlab borish kerak. Savdo

shaxobchalarida mo'zlatilgan baliqni  $-5-6^{\circ}\text{S}$  haroratda 14 kun, mo'z bilan  $0^{\circ}\text{S}$  da 2-3 kun, sovuqsiz 1 kundan ko'p bo'lmagan muddatda saqlash mumkin. Baliqlarning mo'zidan tushirish, bevosita foydalanishdan oldin amalga oshirilishi kerak. Chunki mo'zidan tushirilgan baliq yangi baliqqa nisbatan tezroq bo'ziladi. Xona haroratida chirish jarayoni mo'zidan tushirilgan baliqda 18-24 soatdan keyinroq boshlanadi.

**To'zlangan so'ltilgan va quritilgan baliqlar mikrobiologiyasi.** Baliq to'zlash turli xil texnologik jarayonlarda mustaqil qayta ishlash usuli sifatida qo'llaniladi. To'zlashning konservalovchi xususiyati to'zli 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 to'zlash uchun yaroqli hisoblanadi. Etilgan baliq qo'shimcha kulinariya ishlovisiz iste'molga yaroqli hisoblanadi. Bunda baliqdagi va to'zluqdagi mikroorganizmlarning ham ma'lum ahamiyati bor.

Etilmagan baliq to'zlashga o'tkaziladi va ularni yarim tayyor mahsulot sifatida so'ltilgan, quritilgan, dudlangan va boshqa turdagi baliq mahsulotlari ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. To'zluqdagi mikroorganizmlar soni dastavval etarlicha ko'p miqdorda bo'lib 1 ml.da  $1 \times 10^3 - 1 \times 10^6$  hujayra bo'lishi mumkin.

## **15-MAVZU: MEVA, SABZAVOT VA KONSERVALAR MIKROBIOLOGIYASI.**

### **Reja:**

- 1. Mevalar mikrobiologiyasi**
- 2. Mevalarni mikrobli bo'zilishi.**
- 3. Yangi o'zilgan meva va sabzavotlarni bo'zilishini oldini olish tadbirlari**
- 4. Sabzavotlar mikroflorasi.**

Mevalar – iste'molga yaroqli, sersuv, shirin aromatli mevalar yoki ko'p yillik daraxtsimon o'simliklarning urug'lardir. To'zilishiga qarab danakli mevalar (olcha, olxo'ri, o'rik va boshk.) urug'li mevalar (olma, nok, bexi, va boshk), ermevalar (qulupnay, krijovnik, smorodina va boshk.) va qobiqli po'choqli mevalar (yongok, bodom, pista va boshk.) ga bo'linadi.

Meva va sabzavotlar muqobillashgan shifo-profilatik ratsionlarni 1/3 qismini tashqil etadi. Mevalarning fiziologik ozuqaviy qiymati tarkibida vitaminlar (ayniqsa, S vitamini), shakarlar, mevalar kislotalari, va mineral moddalarning borligi bilan baholanadi. Ammo mevalarning ayrimlarinigina yangiligicha o'zoq saqlash imkoniyati mavjuddir, chunonchi, olma, banan, nok, limon, apelsin va boshqalar. Ko'pchilik mevalar tez bo'ziladilar, shuning uchun ularni faqat konservalangan holda o'zoq saqlash mumkin.

So'nggi yillargacha mevalar mikrobiologiyasi haqidagi ma'lumotlar uncha ko'p emas. Buning sababi shundaki, patogen mikroorganizmlar mevalarda nisbatan kam uchraydilar, Oziq-ovqat mahsulotlari mikrobiologiyasi bilan shugullanuvchi, sanitariya-gigienik xizmatlari chorva hayvonlaridan olinadigan mahsulotlarga katta e'tibor qaratgan. Biroq, Oziq-ovqat mahsulotlari

mikrobiologiyasi faqat ularning gigienik nuqtai nazaridan o'rganib qolmay, balki o'zoq saqlashning yangi usullari (sovutish va mo'zlatish)ni ishlab chikishni takozo etadi. Ba'zi mevalar va sabzavotlar iste'molchilarga o'zoq masofalardan tashqib kelinadi. SHuning uchun Oziq-ovqat mikrobiologiyada yangidan yangi muammolar paydo bo'laveradi.

**YAngi o'zilgan mevalar mikroflorasi.** O'simliklar yo'zasida ham ma vaqt mikroorganizmlar mavjuddir. Ular shamol, suv, kushlar, xashoratlar yordamida kelitiriladi. Sog'lom o'simlikning mevalari ichidagi hujayrasi strildir. Mevalar yo'zasidagi fitopatogen bakteriyalar va zamburug'lar, viruslar sog'lom to'qimalarni zararlab parchalaydi va uning ichiga kirib oladi.

Mevalar yo'zasining tabiiy mikroflorasi epifit mikroflora deb ataladi va o'simlik turi, ob-havo va o'simlikni joylashgan urni (ochiq grunt yoki issiqxona), uning rivojlanish bosqichi, mevalarning pishish darajasiga bog'likdir. Ermevalar – qulupnay er yuazsiga yaqin joylaganligi uchun asosan tuproq mikroorganizmlari bilan zararlanadi. Bakteriyalardan tashqari mevalar sirtida zamburug'lar sporalari va achitqilar usraydi. Bakteriyalardan eng ko'p uchraydiganlari sut kislotasi va sirka kislotasi bakteriyalaridir.

Epifit mikroflora mevalarni saqlash va qayta ishlashda katta rol o'ynaydi. Ularning ko'pchiligi mevalarni bo'zilishida ishtirok etadi. Faqat achitqilar bundan mustasno bo'lib, ular meva va Uzum sirtida uchraydi, vinolar gultastasi atyoyorlashda azamiyati kattadir.

O'simliklar, insonlar kabi mikroorganizmlarga qarshi ximoya sistemasiga ega bo'lib, ham ma vaqt mevalar yo'zasida bo'ladi va uning ichiga osonlik bilan kira oladi. Mevalar butun holidan o'zlarini maxsus ximoya to'qimalari sistemasi yordamida saqlaydilar. Ular mevalarni mexanik ta'sirdan va kurib qolishdan saqlaydi. Bodom va yongok qattiq po'st bilan ximoyalangan, nok, olcha va boshk. Terisimon membrana strukturaga (kutikula) egayu bundan tashqari mevalarda ximoya moddalari salitsil meva kislotalari, limon. Olma, benzoy bo'lib ularning miqdori xom mevalarda ko'p, pishgan mevalarda kamroq uchraydi.

YUqori o'simliklar ishlab chiqaradigan va mikroorganizmlarga haloqatli ta'sir qiladigan moddalarni fitonsidlar deb ataladi. Fitonsidlar turli xil moddalar aralashmasidan iborat bo'lgan uchuvchan moddalardir. Xattoki, xlorofil mikroorganizmlarga bakteritsid sifatida ta'sir qiladi. Sog'lom mevalarning 1 sm<sup>2</sup> yo'zasida minglab va un minglab bakteriyalar, achitqiturushlar, zamburug'lar sporalari uchrasa, zararlangan mevalar yuazsida esa millionlab va yo'z millionlab hujayralar uchraydi.

Mevalar tashqi yo'zasini zararlanishi epifit mikroflora miqdorini ko'paytiradi, ular esa mevalar bo'zilishini keltirib chiqaradi, ham da dizenteriya, ich terlama bakteriyalar va boshqa kasalliklar qo'zg'atuvchilarini o'ziga jalb etadi. Bu bakteriyalarning yashovchanligini saqlash davri juda katta bo'lib 1 dan 12 kugacha saqlanadi. YAngi mevalarni sotuvga chiqarganda saanitariya talablariga rioya qilish kerak.

Mevalarni o'zoq saqlashda mikroorganizmlar bilan zarralanishi katta iktiodiy zarar keltiradi. Masxuo'ltlarni saqlashga noto'g'ri tayyorlash, tashish va saqlashda ko'p yo'qotishlar ko'zaitladi. Buning sababi saqlash omborlarini mavsumga sifatsiz tayyorlash, saqlashga yaxshi kuritilmagan mahsulotlarni quyish, uni mo'zlab qolishi, ombordagi yuqori namlik harorat va boshqalardir.

**Mevalarni mikrobli bo'zilishi.** Mevalarni tabiiy ximoya sistemasini bo'lishiga qaramay ularning saqlanish muddatlari chegaralangandir. Er mevalarning ayrim navlari (qulupnay, malina) yuqori havo namligi va yuqori haroratda bir necha soat davomida bo'ziladilar. Saqlashga chidamli bo'lgan mevalar esa bir necha oylab sezilarli yo'qotishlarsiz saqlanishi mumkin(urug'li mevalar, yong'oq). Mevalarning bo'zilish sabablari turlichadir. Fermentativ jaryonlardagi parchalanishdan tashqari ularni chirishini qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar xom katta rol o'ynaydi. Mevalarni yigim – terim davrida xatto yigib olguncha bo'lgan104davrida, tashishda, saqlash va realizatsiya



qilishda noto'g'ri munosabatda bo'lish ularni bo'zilishini tezlashtirib, saqlash muddatlarini qisqartiradi.

Xom-ashyoning tabiiy ximoya vositasining qatiqulalorni zararlanishi, natijasida mikroorganizmlar mevalar ichiga kirib ularni zararlaydi va ularning sifatini bo'zadi. Zararlanishga xom-ashyoning ichiga xashoratlarni kirishi orqali dul, sovuq urishi, kurish va boshqalar ta'sirida xom bo'lishi mumkin. Hosilni yigib olishda, tashishda, saqlashda va realizatsiya qilishda, mevalarni tabiiy ximoya qobiqlarini saqlash tadbirlarning kurishi muhim ahamiyatga ega. Uzoq saqlaydigan va o'zoq masofalarga tashladigan mevalar ham .

Mevalar va sabzavotlarni saqlashda ularning pishish darajasi xal qiluvchi hol o'ynaydi chunki, ularni bo'zilishida tarkibidagi fermentlar juda katta rol o'ynaydi. Etilgan mevalar va sabzavotlar shakar, meva kislotalari xushbo'y moddalarga boy bo'lib, uning tarkibidagi pektin shaklini o'zgartirishi bilan asl holaitni yo'qotadi, saqlashni muddatlari keskin chegaralanadi to'la pishib meva va sabzavotlar yumshoq konsistensiyaga ega bo'lib, ular tuk rangda bo'ladi va mikroorganizmlar bilan zararlangan meva va sabzavotlardan ajratib bo'lmaydi. Meva va sabzavotlarni yarim pishgan holatda saqlash, fermentativ jarayonlarning ta'sirida o'simliklar to'qimalarining yumshab qolishiga yo'l qo'ymaydi.

**Xo'l chirish.** Xo'l chirish qo'zg'otuvchisi fermentativ yo'l bilan pektinlar va polisaxaridlardan iborat bo'lgan hujayraning ko'ndalang to'siqlarni parchalaydi. Meva va sabzavot xom ashyosi o'zining tayanch funksiyasini yo'qotadi va hujayra shirasi oqib ketadi. Zararlangan to'qimalar boshqa mikroorganizmlar tomonidan osonlik bilan parchalanadi hamda bo'tqasimon, sassiq hidli massaga aylanadi va kasallik zararlangan mevalar orqali sog'lom meva va sabzavotga o'tadi. Xo'l chirish kasaligini qo'zg'otuvchisi mog'or zamburug'i hisoblanadi.

**Quruq chirish.** quruq chirigan meva va namsiz, quruq, yuqori qismi burmali bo'ladi. Uni ichi bush va engil, mumsimondir. quruq chirish qo'zg'otuvchilari zamburug'lari oilasi vakillari hisoblanadi.

**O'zakli chirish.** Bu kasallik bilan olma va nok mevalari hosil pishib etulgunga bo'lgan davrda zararlanadi. Mevalar tashqi ko'rinishi normal bo'lsada, uni kesilganda meva o'zagining atrofini bo'zilishi kosachadan boshlanib jigarrang tusga kirishi mumkin. Ichida ok yoki och-qizil momiq shaklida chirik joylashgandir. Bu mitseliy qo'zg'atuvchisidir

**Nordon chirish.** Bo'zilishning zararlangan mevalarda o'ta achchiq ta'mga ega bo'lishi sababli kassalik qo'zg'atuvchisi hosil yigib olinmasdan oldin tushadi va uni saqlash davomida namoyon bo'ladi. Kassalik avval mevalarni yuqori qismidan boshlanadi keyin uning ichiga o'tadi. Achchiq chirish olchani sifatini yo'qolishiga olib keladi. Natijada olcha kuriydi va mumlashib qoladi. Mevalar yo'zasida kassalik qo'zg'atuvchilari usadi va noziq pushti to'plam ko'rinishida bo'ladi.

**Ombor parshasi.** Ombor parshasi xom-ashyo po'stida qoramtir to'q-jigarrang ko'rinishdagi juda kichik dog'lar hosil qiladi. Kesrok qobiq ustidagi dog'i bilan butunlay yo'qolib ketadi. Kasallik qo'zg'otuvchilari zamburug'lari oilasi kiruvchi hisoblanadi. Kasallik qo'zg'atuvchilar barg va yog'ochning o'sishiga ta'sir ko'rsatadi. Zararlanish qora dog' ko'rinishida bo'ladi. Kasallik konidiya va askospora orqali tarkatiladi. Uningtarqalishida shamol va yomgir suvlari katta rol o'ynaydi. Daraxtlarda juda kam va umuman olganda sabzavot zarari uncha bilinmasda saqlanish jaryonida juda katta zarar berishi mumkin.

Kasallikni rivojlanishini oldini olish uchun mahsulotlarni past haroratda saqlash zarur.

**Jigarrang chirish.** Olma mevalarida jigarrang chirishni piknidial Rnyllosticta rodiga kiruvchi zamburug'lar vakillari bo'gan RnyllostictamaliPr., RnyllostictabriardiSaacc.va nok mevalarida esa RnyllostictapiriniaSaacc zamburug'lari qo'zg'otadilar. Jigarrang chirish birinchi navbatda urug'li va danakli mevalarni105zararlaydi. Meva va sabzavotlar chirishi sarik

va sarik-jigarrang valikli bo'lib, shakli xalqa ko'rinishida bo'lib, ularni yuqori qismidan zararlanishni boshlaydi. Kasallangan mevalar yumshoq, boshida och rangda, kechroq esa to'q jigarrang rangda bo'ladi. Meva qobigi qattiq po'stli rangi to'q jigarrangdan ko'k qoragacha bo'ladi. SHuning uchun kasallini qora chirish ham deyish mumkin. U mevani katta qismini zararlaydi. Ba'zilarini quritadi va mumlashib qoladi. Mumiyolangan mevalarda sklerotsiy rivojlanadi, buning uchun o'zoq vaqt kerak bo'ladi. Kasallik qo'zg'otuvchilar meva daraxtlarini quritadi. Daraxtlarda ba'zida zararlanish quyidagicha sodir bo'ladi. Sporalar, shamol, xashorat va yomg'irlar bilan tarqaladi. Jigarrang chirish mevalarni yuqori haroratda saqlanganda tez tarqaydi va bevosita bir-biriga o'zatiladi.

**Zangori chirish.** Zangor chirish urug'li mevalarda ba'zan uchrab turadi. Ularni olmadagi qobiq och jigarrang ko'rinishini o'zgarishidan bilish mumkin, keyin mevalarni eti yumshashishida oq kulrang valikli mog'or paydo bo'ladi va ular zangori changli qollonkali sporalarni tashiydi. Penicillium zamburug'lari etilgan mevalarni zararlaydi, chirish saqlash muddatidan o'tib qolganda tushadi, zangor chirish konidiya orqali yuqadi, u dog'lar orqali meva etiga o'tadi va boshqa mexnaik zararlanishlar orqali ham o'tadi.

Ayniqsa, mog'or hidi yoqimsiz bo'lib, zangori chirish bilan bog'liqdir. Penitsill turli xil subtratlarda rivojlanadi. Omborlar devorlarida va xom-ashe solingan materiallarda ham rivojlanishi mumkin.

Asosan zangor chirish sitrus mevalarni zararlaydi. Aniqroq qilib aytganda zangor chirish qo'zg'otuvchilari ham zamburug'lar hisoblanadi, mitsiliy va sporalar zangor rangli bo'ladi. Ular sabzavotlarni ham zararlashi mumkin.

**Kulrang chirish.** Kulrang chirish o'simliklarni turli xil qismini zararlaydi va ko'pchilik madaniy o'simliklarini hosilini pasaytiradi. qo'zg'otuvchi mevalarning yo'za qismini tarqalgan bo'lib, u kulrang usimtlar qalinligi 1-2 mm, bo'lgan daraxtsimon shoxlanuvchi spora tashuvchilarni hosil qiladi. Zararlangan mevalar jigarrang ko'rinishda kuriydi va mumiyolanadi.

Tabiatda zamburug'lar tezda tarqaladi va yuqori namlik, yuqori harorat ta'sirida tez rivojlanib ketadi. Kulrang chirish qulupnay bilan Uzumga katta zarar etkazadi. Lekin zamburug' foydali rolni ham o'ynashi mumkin, u qulay ob havo sharoitlarda Uzumda oliy janob (blagorodnaya gnil) chirishni chaqirishi mumkin. U Uzumlarda engil tirtiqlar shaklida uchrab mevani biroz quritadi va u mayiz ko'rinishiga kiradi, uning tarkibida shakar miqdori ko'pligi bilan ajralib turadi. Uzumning bu xilda zararlangan turlaridan qimmatli xushbo'y vinolar tayyorlanadi.

Mevalarning chirishi – fitoftora. Fitoftora saqlanayotgan mevalarning kasalligi bo'lib, asosan urug'li mevalarni zararlaydi. Mevaning zararlangan joyi teng taqsimlanmaydi, uning sog'lom qismidan ajrab turadi va meva va sabzavotlarni qobigida shokalad-jigarrang va jigarrang-qizil dog'lar ko'rinishida bo'ladi. Dog'lar suvli konsistensiyaga ega. Namlik yuqori bo'lgan havoda zarralangan qismida ok yassi o'sish mitseliyasi hosil bo'ladi. Meva va sabzavotlar ichi jigarrang, po'stlogi, tomirlar va o'zagi to'q jigarrangda bo'ladi. Kasallik tezda tarqaydi. Zararlangan xom-ashelar qattiqlashadi, butunlay kasallangan mevalar ham ma'lum vaqt o'zini shaklini saqlaydi. CHirish qo'zg'atuvchisi Rnytorntoera mevali daraxtlarni ham zararlaydi, yoqasimon chirishni hosil qiladi.

Qulupnayda zamburug'lar po'stloq chirishini hosil qiladi. Rezina yoki terisimon ko'rinishdagi zangor olmalarni zararlovchilari degan nomni olgan. Agar mevalar etilish oldidan kasallansa, ular yumshab qoladi va nordon ta'mga ega bo'ladi. Boshqa ko'rinishdagi fitoftora oilalari ko'p urug'li mevalarni zararlaydi, ayniqsa kartoshkani qattiq zararlaydi.

CHirishni qo'zg'otuvchilaridan tashqari boshqa mikroorganizmlar ham yildan yilga juda katta zarar etkazmokda, mikroorganizmlar 106 mevalarga kattik zarar etkazadigan boshqa

mikroorganizmlar shikastlaydi. Bu holatga etilgan mevalarni tashish va saqlashda katta e'tibor berish zarur. Chirishni qo'zg'otuvchilari alohida mevalarda to'planishi mumkin, ayniqsa ximoya sistemasi kuchsiz bo'lgan va saqlash davomida ichiga mikroorganizmlarni kirishi oson bo'lgan mevalarda yo'z beradi.

Urug'li mevalar ko'p mu'tadil iqlimli mamlakatlarda asosiy meva turi hisoblanadi va jaxon bozorida Uzumdan keyingi urinda turadi, ular chirishni ko'pchilik qo'zg'otuvchilari bilan zararlanadi. Faqat zamburug'lar orasida chirishni 42 turi aniqlangan. Urug'li mevalar sovuqda saqlanadi va udarda psixrofil mikroorganizmlar ham uchraydi. Mevalarning turli xil navlar kasalliklarga chalinishi ham bir xil emas. Olma kasalliklari qo'zg'atadi, qo'zg'otuvchilar nokni ham zararlaydi, ammo uning tarkibida shakar miqdorini ko'pligi uchun u kasallikka beriluvchidir. Er mevalar nafis bo'lganligi uchun zamburug'lar kasalliklarga beriluvchidir va juda qisqa vaqt saqlanadi.

Qulupnay mevasida kulrang mog'or (*Botrytis-botritis*) va xo'l chirishni chaqiruvchi *Risopus* rivojlanadi. Erli mevalar kulrang va qora sporali iflos kulrang gifalar bilan qoplanadi. qulupnayni fitoftora zamburug'i xom zararlaydi va u terisimon chirish hosil qiladi.

Mevalarda zamburug'lar to'q zaytun zangori rangli to'plamli mitsiliyni hosil qiladi. Zamburug' Uzumga ham zarar etkazishi mumkin. Uzum mevasida ba'zida achitqilar uchrab turadi. Bir tomondan Uzum mevalardan vino tayyorlashda muhim ahamiyatiga ega bo'lsa, boshqa tomondan esa u zararkunanda rolni o'ynaydi, chunki ular Uzum boshlari o'z o'zidan chirishini keltirib chiqaradi. Bo'zilgan mevalardan etil spirtini hidi keladi.

**YAngi o'zilgan meva va sabzavotlarni bo'zilishini oldini olish tadbirlari.** YAngi mevalarni bo'zuvchi mikroblarga qarshi ko'rash choralari.

Ko'pchilik kasallik qo'zg'otuvchilar mevalar daraxtda rivojlanayotgan davrida tushadi. SHuning uchun kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi o'simliklarni ximoya qilishda kasallik qo'zg'otuvchilariga qarshi ximiyaviy vositalar yordamida purkash va channglash orqali ko'rash o'tkaziladi.

Kimyoviy usul bilan zarakunandalarga qarshi ko'rash faqat hosildorlikni oishrib qolmay, balki ularni sifatini ham yaxshilaydi, mustaxkamligini sezilarli darajada oshiradi. Mevalarni yigib terib olishda ularni tabiiy ximoya sistemasini zararlanishiga yo'l kuymaslik kerak. qulupnay va gilosni bandi bilan o'zib olish kerak, chunki mevaning bandi ostidagi qobiq qismini bo'zilishi mikroorganizmlarni kirishiga yo'l ochib beradi. Bu narsa olma va nokka ham taluklidir. Xuraki Uzumni yigishtirib olingach va chiriklardan tozalash bandi bilan saqlanadi. Bu uni ximoya xossasini saqlashni ta'minlaydi.

Mevalarni yaxshi qadoqlamaslik va tashishidagi yo'l quyilgan xatoliklar natijasida unga mikroorganizmlar tushadi. Mevaning ko'rinishi qadoqlangan xom-ashega mos bo'lishi kerak. qattiq nok va olmalarni tashishda va necha qavat qilib uraladi, shaftolini esa bir qavat kogozga uralgan ma'qul. So'nggi yillarda po'stlogi Plassmassa va kartonli taralar ayniqsa qulupnayni zararlanishi va shirasini okib ketishiga yo'l qo'ymaydi. qadoqlash va urovchi materiallar materiallar iloji boricha bir marta ishlatilgan ma'qul. qayta ishlatilgan urovchi materiallar mikroorganizmlar bilan qattiq zararlangan bo'lib, ular albatta dezinfeksiyalanishi shart. Mevalarni tashishi masofasi imkoni boricha qisqa bo'lishi kerak. Asosiy sovutish mevalarning tashish va saqlashda ro'y beradigan kamaytirishni eng ma'qul usulidir. Past haroratda chirishni qo'zg'atuvchilarning rivojlanishi syokinlashtiradi. Mevalarning saqlash uchun saralangan iste'molga yaroqlilarini tanlanadi, kasallanganlari va zararlanganlari tashlab yuboriladi. O'rtacha kattalikdagi mevalar mikroblarga yiriklaniga nisbatan ancha chidamlidir. Mevalarni saralashga e'tibor berish kerak. Tez va syokin etiluvchi mevalarni birga saqlashga 107yo'l quyilmaydi.

Omborxonalarni mevani joylashtirishdan oldin yaxshilab tozalanadi va chirigan mevalar qoldiqlari yo'qotiladi. Mevalarni sanoat inshootlarida tozalangach albatta kimyoviy vositalar bilan ishlov beriladi ya'ni dizenfeksiyalanadi.

Mevalarni saqlashda harorat muhim rol o'ynaydi, chunki past haroratda chirishni qo'zg'otuvchilarining rivojlanishi syokinlashadi. SHuning uchun mevalarni past haroratda 2-5°S saqlash kerak. Havo harorati bilan uning namligi ham katta ahamiyatga ega. Havo namligining 85 % da mikroorganizmlar rivojlanmaydi. Mevaning chidamliligiga, omborlar atmosferasining kimyoviy tarkibi katta ahamiyatga ega. Omborlarda atmosferasida O<sub>2</sub> bo'lishi va SO<sub>2</sub> ko'p bo'lishi mikroorganizmlarni o'sishiga va sporalarni ko'payib ketishigiga yo'l qo'ymaydi.

Yo'qotishlarni oldini olish uchun saqlashni doimo nazorat qilish omillaridan to'la foydalanilganda ham topilsa, ularning olib tashlash, yoki qaytadan saralash lozim.

### **Sabzavotlar mikroflorasi.**

Sabzavotlarning ozuqaviy qiymati tarkibida vitamin va mineral moddalar miqdori bilan belgilanadi. Sabzavotlarni tarkibida uglevodlar, yog' va oqsillar kam bo'lganligi uchun ularning kalloriyasi uncha yuqori emas. Sabzavotlar tarkibida sellulda juda muhim bo'lib, u ichak faoliyatini boshqarishda katta rol o'ynaydi. Aholi jon boshiga 80 ta 100 kg, atrofida sabzavot iste'mol yangi ko'rinishida bo'ladi. Mevalarning prinsip mikrobiologik holatlari sabzavotlarga ham taluklidir. Sabzavotlarning ichki qatlami steril bo'lib, ularning tashqi qismida tuproq orqali o'tgan mikroorganizmlar ko'pdir. U shamol, suv va xashorotlar yordamida o'tadi. Tasodifan uchraydigan mikroorganizmlardan tashqari faqat bir turdagi sabzavotlarda uchraydigan mikroorganizmlar ham mavjuddir.

Masalan, sut kislota bakteriyalar karamining bargida, bodring va sabzavotlarda va shu mahsulotlarda ko'payadi. Bakteriyalar sabzavotlarda rN neytral bo'lganligi yaxshi rivojlanadi va mevalarga nisbatan ko'proq miqdordo uchraydi.

Sabzavotlar yo'zasida mikroorganizmlarning miqdori, uning turi, o'sish joyi, ob havosi, rivojlanish bosqichiga ko'ra turlicha bo'ladi. 1sm<sup>2</sup> yo'zada 100 dan 1 milliongacha mikroorganizmlar hujayralari uchraydi. Mikroorganizmlar soni ekinlarni sugorish uchun iflos suv quyilganda ortib ketadi. Bu esa ichak tayoqchasi va boshqa kasallik qo'zg'otuvchilarni sabzavotlarda paydo bo'lishiga olib keladi. Bakteriyalar bilan birga sabzavotlarga gijja qurtlarning sabzavot urug'lariga tushishi mumkin, bu esa ommaviy epidemiyalarni kelib chikishiga sabab bo'ladi. Asosiy muammo sabzavotlarga (salatlarga) issiqlik ishlovi berilmaganligi sababli parazit tashuvchilar bo'lib, xizmat qilishidir.

Sabzavotlarning ham tabiiy ximoya sistemada mevalarniki singari to'zilgandir.

### **Sabzavotlarning mikrobli bo'zilishi.**

Sabzavotlarni saqlanish imkoniyatlari chegaralangandir. ularni tulik pishib etilishi sari mikroorganizmlarga nisbatan chidamliligi kamaya boradi. Saqlash jarayonida sabzavotlarning mikroorganizmlar ishtirokida va fermentativ jarayonlar ta'siridagi parchalanishi bir paytda boradi. Bakteriyali chirishlar. Mahsulotlar bo'zilishiga asosan bakteriyalar sabab bo'ladi. qo'zg'atuvchilar keng tarqalgan bo'lib xavfli bakteriya xul chirish ko'rinishida.

Bu bakteriyani fermentlari o'simliklar to'qimalarining o'rtasidagi pektinda plastinkalarni parchalab yuboradi, sabzavotlar mustaxkamligini va butkasimon massa hosil kiadi. Ajralgan shira va bakteriya hujayralari kasallikni meva va sabzavotlarning sog'lomiga o'tadi. Saprot mikroorganizmlar sabzavot sharbatini achitib shilliklar hosil qiladi.

Ko'pchilik hollarda sabzavotlarning bo'zilishini (Sclerotinia) sklerotiniya zamburug'i chiqaradi. Bu zamburug' sabzi, sholg'om, 108seldrey va boshqalarni jigarrang yoki oq

chirish deb ataladigan kaslligini chaqiradi. O'simlikning zarrarlangan qismi yumshab , oq dog'lar, zamburug' bilan qoplanadi, mitseliyasi bilan qoplanadi va ular shudring kabi kichik yaltiroq suv tomchilar ajratadi.

So'ngra mitsiliy yo'zasida sklerotsiyalar turli kattalik va to'zilishga ega bo'lgan qattiq, qora rangli mitseliya tanacha hosil qiladi. Sleyrotiniya omborxonada devorlarida ham rivojlana oluvchi, mitseliya yordamida tarqaladigan sabzavotlarning saqlashda uchrovchi kasallikdir.

**Alternaria zamburug'i.** (Alternaria) Bu zamburug' mahsulotlarni qoraytiradi. Sabzavotlarning zararlangan qismi ifloslangan kulrang mitseliy bilan qoplanadi. Zamburug' juda ko'p hujayrali konidialarni hosil qiladi, u avval jigarrang ko'rinishda bo'ladi, kechroq qora bo'lib qoladi. SHuning uchun uning nomi qora chirishdir.

**Kartoshkaning xo'l bakterial chirishi.** Xo'l bakterial chirish kartoshka poyasining qora son kasalligi(qo'zg'otuvchisi *Pectobacterium rntoranthorum* (Apell) dowson) bilan o'zviy bog'langan. +ora son kasalligida o'simliklarning ayrim qismi yoki hammasi birdaniga nobud bo'ladi. Poyaga xo'l chirishini o'tishi natijasida bo'zilish sodir bo'ladi. Agar kasallik o'simlik tuganagiga o'tib ketsa, uni saqlash uchun qo'yilasa kasallik ko'payib ketadi.

Kartoshka tugunagini et qismi po'stloqdan ajratilgan yumshoq bo'tqasimon massaga aylanadi. Uni kesib ko'rilganda bu massa qo'ulansa hidli pushti yoki qo'ng'ir rangga kiradi. Omborxonada issiq va havo kam bo'lsa kartoshkaning parchalanishi tezlashadi. Bu kasallik omborda saqlanayotgan kartoshkaning xavfli kasalligi bo'lib hisoblanadi.

**Suvli travmatik chirish.** CHirishning bu turini qo'zg'otuvchilari kartoshka tuganagi ichiga zararlangan terisi orqali kirish oqibatida u namlanib, qora rangga kiradi. Ezilganda ulardan suvli shira ajralib chikadi. Tuganak asta-syokin tulik yumshaydi. Uni kesilganda zararlangan va sog'lom qismlari o'rtasidagi aniq chegarani ko'rish mumkin. Uni *Pectobacterium carotovora*, *Pectobacterium aroideae* qo'zg'otadi.

**Kartoshka poyasi va tuganaklarining chirishi.** Har ikki kasallik juda xavfli bo'lib, hisoblanadi va ular 15-20 % gacha hosilni yo'qolishiga sabab bo'ladi. Kasallikning dastlabki belgilari hosilni yig'ishtirilayotganda ko'rina boshlaydi. Tuganak yo'zasida bir necha botik kulrang qo'rg'oshin tusli dog'lar hosil bo'ladi. Dog'lar ostidagi to'qimalar jigarrang zangori tusga kiradi. Agar kasallangan kartoshka 18<sup>0</sup>S da, yuqori namlikda 8 soat saqlansa kartoshkaning tuganagi oq momiq mitseliya bilan qoplanadi. CHirigan joylari boshqa mikroblarni kirishi uchun darvoza bo'lib hisoblanadi. Kartoshka poyasi va tuganaklarini fitoflorozini *RnytornthorainfestansDB* zamburug'i qo'zg'otadi. Zamburug' gifalari tuganak to'qimalariga kirib boradi va ularni qo'ng'ir rangga bo'yyab halok qiladi. Kasal tuganaklarning ichki qismi qorayadi. Ma'lum vaqt o'tgach ular boshqa mikroblar bilan zararlanib xo'l chirishga aylanib ketadi. Agar saqlanayotgan kartoshkaning 25 % i shu kasallik bilan zararlangan bo'lsa u qizish okibatida zararlangan bo'lsa, saqlanayotgan hosil to'la yo'qoitilishi mumkin. Zamburug' erto'la, uyumlarida tuproqda qolgan tuganaklarda qishlaydi. Kasallikning tarqalishi va rivojlanishi harorat va namlikka bog'lik. Azotli o'g'itlarning ortiqcha miqdori tuganaklarni kasallikka sezgirligini oshirsa, fosforli o'g'itlar kartoshkani kasallikka chidamliligini ta'minlaydi. Kartoshkani fitoflora bilan kasallanmasligi poyasi qurigandan 10-14 kundan keyin hosilni yigishtirish kerak.

**Oq chirish.** Bu kasallik kartoshkani saqlash jarayonida 2-3 oydan so'ng paydo bo'ladi. Ma'lumki, kartoshka tinish davrining tugashi bilan bu kasallikni rivojlanishida ma'lum rol o'ynaydi. Hujayra shirasidagi kimyoviy o'zgarishlar bilan kartoshkani chidamliligi o'rtasida qandaydir bog'liq bor. Omborxonalar oq chirish kasalligiga qarshi tez-tez shamollatish natijasida kelib chikadi. Oq chirish ko'pincha kartoshkani jigarrang chirish bilan zararlangan tuganaklarining kasallantiradi. Oq chirishda dastlab kartoshka 109to'q rangga bo'yaladi, zararlangan joyda

ipchalar paydo bo'ladi va u erda bujmayishlar hosil bo'ladi. Meva sirtida bugik ok, sarik-oq, ba'zan qizil-oq mitseliya to'plamlari po'panaklar hosil bo'ladi. Tuganak ichida mitseliya ta'siri natijasida bushliq va yoriqlar hosil bo'ladi. Zararlangan tukanaklar qatiqlashadi va ularni maydalab kukun qilish mumkin.

Ularning ayrim turlari mitseliyaning rangiga qarab ajratiladi. Mitseliya giflari tukanaklar sirtida, o'sadi, katta miqdorda o'roqsimon sporalar hosil qiladi. Bu sporalar ularni rivojlanishining asosiy vositasi hisoblanadi. CHirish qo'zg'otuvchisi tuproqda bir necha yillar davomida yashovchanligini saqlab qoladi.

**Kartoshkani rak kasalligi.**-SynchhytriumendobioticumPerc xitridomitsetlar sinfining Chytridiales tartibiga kiruvchi zamburug'lar chaqiradi. Zamburug' kartoshkanig tukanaklarini zararlaydi. Dastlab tukanaklarning kichik do'ngchalar hosil bo'ladi, so'ngra ular qo'ng'ir yo'zali o'simalarga aylanadi. Zamburug'larning rivojlanishi uchun optimal xarorat 16-20<sup>0</sup>S, xavoning nisbiy namligi 70-80 % bo'lishi kerak .Bu kasllikning zarari juda kata bo'lib xosilni 50-60 % yo'qotishi mumkin . Zararlangan tukanaklar esa to'liq chirib ketadi, tovarliligi yo'qoladi.

**Kartoshka fomozi yoki tukanaklarni tugmachali chirishi- bu kasallikni PomasolanicolaPrill. EtDelar. Zamburug'i chaqiradi.**

Kartoshka tukanaklarida biroz chuqurlashgan dumaloq shakldagi barmoq bilan ezilgan singari do.lar paydo bo'ladi. Tukanakdagi dog'lar yorilib undan och kulrangdagi zamburug'ning mitseliyasi chiqadi.

Kartoshka yigishtirib olingandan keyin ularning sirtida qora dog'lar hosil bo'ladi va syokin-asta kattalashadi. Kasallangan qismi quriydi va sog' qismidan ajraladi.

**Kartoshka fo'zariozi quruq chirishi.** Taraqqiy etmagan zamburug'larning Fusarium rodiga kiruvchi turlari chaqiradi. Zamburug'lar bilan zararlangan kartoshka to'qimalari quriydi, bujmayadi keyinchalik butun tukanakni egallaydi, to'liq quriydi va qattiq bo'lib qoladi. Kartoshkaning tovarliligi kamayadi.

**Kartoshka parshasi.** Kartoshka parshasi bir necha shakillarda(oddiy parsha, qora parsha,so'galsimon parsha, kumushrang parsha) mavjud bo'lib, odatda ularni aktinomitsetlar, xitridomitsetlar, bazidiyali zamburug'lar, tuban zamburug'lar keltirib chiqaradi.

Oddiy parsha. Kartoshkaning juda keng tarqalgan kasalligi bo'lib aktinomitsetlarga kiruvchi ( Actinomycesscabiesguss.,A. TricolorWill/, A. Cretaceus(Krug) Krassil) chaqiradi. Kartoshka tukanakliri yo'zasida silliq yoki so'galsimon shishlar paydo bo'ladi yoki ularda biroz chuqurlashgan yuldo'zsimon yoriluvchi yaralar paydo bo'ladi.

**Sabzini oq chirishi Sclerotinia sclerotiorum.** Sabzi oq chirish kasalligini xaltali zamburug'larga kiruvchi **Sclerotinia sclerotiorum** zamburug'i tomonidan chaqiriladi. Zamburug' giflari sabzi ichiga kirib boradi. Ildiz meva yumshoq, xo'l bo'lib sirtida esa oq paxmok po'panak hosil qiladi.

Bir muncha vaqtdan so'ng mitseliya sirtida to'q rangli bo'lgan – sklerotsiy hosil bo'ladi va ildiz meva yumshab butkasimon qo'ng'ir bo'lib qoladi. Havodagi namlik yuqori bo'lsa, xatto past haroratda ham kasallik juda tez sog' ildizmevalarga o'tadi va qisqa vaqt mobaynida butun partiyani zararlaydi.

**Quruq qora chirish.** Sabzining quruq qora chirishini tuban zamburug'lar sinfining Hymnycetales tartibiga kiruvchi Alternariaradicina M. zamburug'i tomonidan chaqiriladi. +ora quruq dog'lar hosil bo'ladi va bular qora quruq yaralarga aylanadi.

**Sabzining kulrang chirishi.** Sabzining bu kasalligini taraqqiy etmagan zamburug'larning Hyfomycetales tartibiga kiruvchi BotrytiscinireaPers zamburug'i chaqiradi. Sabzining kulrang chirishi kasallik saqlash jarayonida sodir bo'ladi. ildizmeva yumshab

namlanuvchi qo'ng'ir rangga kiradi. Ildizmeva sirtida mitseliyalardan to'zilgan kulrang po'panak hosil bo'ladi. keyinchalik mitsieliallarda mayda selerotsiyalar paydo bo'ladi.

**Sabzi fomozi.** Sabzi fomezini *Rnomarjstrupii* Sass. zamburug'i qo'zg'otadi. Ildezmeza sirtida kulrang, quruq ezilgan dog' hosil bo'ladi. To'qimalar quruq, sasigan, jigarrangda bo'ladi, to'qimalarda zamburug' mitseliyasi ta'sirida hosil bo'lgan bo'shlik paydo bo'ladi. Zararlangan mahsulot sirtida zamburug'ning spora tashuvchi organi piknidiyalar, mayda qora nuktalar shaklida hosil bo'ladi. Zamburug' sabzining daladaligidayok zararlaydi. Saqlashda esa kasallik rivojlanadi.

**Sabzining xul bakterial chirishi.** Keng tarqalgan kasallik bakteriyalar chaqiradi. Bakteriyali chirish odatda ildizmevalarning boshidan zararlaydi va ichki qismlarini butunlay parchalab shilimshiq yoqimsiz hidli massa hosil qiladi.

**Lavlagining markaziy chirishi.** Bu kasallikni *Rnomabetae* zamburug'i chaqiradi. Lavlagini bu bo'zilishini keng tarqalgan turidir. Zararlanish dastlab bosh qismidan, so'ngra bUTun ildizmevani egallab oladi. Zararlangan joylarda ezilgan qora dog'lar hosil qiladi. Saqlashda bu kasallik sog' ildizmevalarga tez o'tadi.

**Lavlagining kulrang chirishi.** Qo'zg'otuvchisi *Botrytis cinerea* Pers bu kasallik xuraki lavlagi kasalliklar orasida eng ko'p tarqalgan turi bo'lib, hosilni yigishtirishda paydo bo'ladi. Kasallik mo'zlagan, ezilgan, mexaniq zararlangan ildizmevalar tez chalinadi. Zararlanish naitjasida mahsulot sirtida qo'ng'ir paxmok mog'orlar hosil bo'ladi. Mahsulot esa qo'ng'ir rangga kiradi. Saqlash sharoitlari bo'zilganda kasallik avj oladi.

**Lavlagini oq chirish kasalligi.** Oq chirishni qo'zg'otuvchisi sabzining oq chirishi qo'zg'otuvchisi *Sclerotinia sclerotiorum* zamburug'i hisoblanadi. Zararlangan to'qima yumshoq va xul bo'lib qoladi. Ildizmeva sirti ok momiksimon zamburug' tanasi bilan qoplanadi. Zamburug' omborxonalariga tuproq, kesaqlar, orqali o'tadi. Saqlash jarayonida zamburug'lar ko'payadi va boshqa ildizmevalarni zararlaydi. Bu kasallik saqlash jaaryonida lavlagi kogatli chirish ildizmevalarida sodir bo'ladi. Turli mikroorganizmlar kompleksi yordamida chaqiriladi. Bu mikroorganizmlar zaiflashgan va ulik mahsulotlarda rivojlanadi. Kasallik qo'zg'otuvchining turiga qarab ildizmeva sirtida turli ok, kulrang, pushti rangdagi mog'or po'panaklar ham och kungidan qora ranggacha, quruqdan-xul konsistensiyagacha o'zgaradi. Kogatli chirish noto'g'ri etishtirish, ishlov berish, tashiish va saqlash naitjasida sodir bo'ladi. Omborlar harorati rejimining bo'zilishi va namlik kasallik rivojlanishiga asosbiy sabab bo'ladi.

**Lavlagi dumchasing chirishi.** Kasallik dalada ildizmevaning uchidan chirishi natijasida hosil bo'ladi va dum qismiga qarab kengayib boradi.

Zaxalangan qismi yumshab qoladi, kesganda juda ko'p bakteriyalar saqlovchi tomchilar chikadi. Saqlashda chirish avj oladi va yo'qotishlarga sabab bo'ladi.

**Pomidorlarni qora baketriyali dog'lanishi.** Kasallik *Xanthomonas vesicatoria* Dows. Taeqsimon bakteriyasi tomonidan qo'zg'otiladi.

Kasallangan mevalar qora nuqtalar ezilgan dog'lar alternariya zamburug'ning qoplamlari bilan qoplanadi. Kasallikni rivojlanishi yuqori namlikka asoslangan. Pomidorlarni suvli chirishi.

Mevalarni ustki qatlamida suvli konsistensiyalangan shaffof dog'lar paydo bo'ladi. Et qismi yo'qoladi va suyuq rangsiz, yoqimsiz hidli massaga aylanadi. Meva po'sti burishadi va 1riladi. Ko'pincha pishib etilmagan mevalar kasallanadi.

Pomidorlarda qora dog'lanishni mburug'lar chaqiradi. Kasallangan mevalarda aniq qoraygan to'q yumaloq ezilgan dog'lar hosil bo'ladi, qora mitseliya va alternargiyalar bilan qoplangan. Pomidorlarda qora dog'lanishni boshqa zamburug'lar ham chaqirishi mumkin. Ular asosan

pomidorga meva larning bandi, o'zagi orqali kiradi. Ichida zamburug'lar mitseliyasi yoki to'q qora dog'lar yoki qora yadro hosil qiladi.

### **Pomidorlarni jigarrang chirishi.**

CladosporiumfulvumCke zamburug'i tomonidan chaqiriladi. Bu chirishni bu ko'rinishi asosan yashil mevalarida paydo bo'ladi va yo'za qismida jigarrang dog' hosil bo'lishiga olib keladi. Zamburug' zararlanmagan epitelienni teshib kirolmaydi, shuning uchun meva ichiga faqat zararlangan po'stlok orqali kiradi.

**Pomidorlarni fitoftorozi.** Kasallikni qo'zg'otuvchisi Oomitsetlar sinfiga kiruvchi RnytornthorainfestansDB zamburug'idir. Bu kasallik pomidorni barg va mevarida keng tarqalgan kasallikdir.

Yuza qismida jigarrang, qattiq dog'lar hosil bo'ladi. ko'pincha pishib etilmagan mevalar kasallanadi. Kasallangan mevaning to'qimasi shaffof jigarrang bo'ladi. Kasallanish katta nobudgarchiliklarga olib keladi.

**Karam kasalliklari.** **Karamni kulrang chirishi** zamburug' yordamida chaqiriladi. Ular boshqa meva va sabzavotlarni ham zararlantiradi, karam boshlarida saqlash vatida namli chirish ko'rinishida hosil bo'ladi, to'qimalarni shilliqlantiradi. YO'za qismidan karam boshlari metsiliya va konidiyalardan iborat, zamburug'lari kulrang g'ubor bilan qoplanadi. Kulrang chirishni rivojlanishi odatda mexaniq zararlangan joylarda yoki barglarni sovuq o'rganda boshlanadi, chunki zamburug' dastlab faqat jonsiz yoki kuchsiz, fiziologik karam po'stlarini zararlashga qodir. Keyinchalik zamburug' toksinlari yon atrofdagi to'qimalarni o'ldiradi va unda rivojlanadi. Saqlash davrida kulrang chirinshi boshqa karamlarga ham oson o'tadi, shuningdek zararlanish karamlarni bir-biri tegishidan kelib chikmay, sporalar bilan havo orqali ham tarqaladi.

**Karamning oq chirishi.** Karamni oq chirishii Peronosporabrassicae Goum. zamburug'lar chaqiriladi. Zrararlanish odatda tashqi qatlamdagi barglardan boshlanadi, chirigan va shilimshiqqa aylangan, barglar orasida esa paxtasimon oq zamburug' tanasi hosil bo'ladi. Rivojlanish davomida zamburug'da ko'p sonli har xil shakl va kattalikdagi sklerotsiyalar hosil bo'ladi. 1 mm dan 3 sm gacha, spora hosil qilmaydi. Karamni zararlanishi daladan bohlanadi. Ayniqsa yog'ingarchilik ko'p bo'lganda kuchli avj oladi. Omborda chirish tez rivojlanadi. Zararlangan karamlar oz fursatda butunlay chirib ketishi mumkin, ular qo'shni bo'lmagan karamlar uchun infeksiya manbai bo'lib, saqlash rejimining bo'zilishi oq chirish rivojlanishini kuchaytiradi.

**Rizoktoinoz.** Karam rizoktoniozini Risactonia zamburug'i chaqiradi. Kasallanish odatda karamni kechki navlarida uchraydi, ayniqsa, kuchli yog'ingarchilik yillarda avj oladi. Kasallikni harkterli belgisi barglarning bo'g'zidan chirishidir.

Barglarning markaziy tomiri atrofida mayda, yassi, qoramtir skerotsiyalar hosil bo'ladi. Zaralanish joyi ham sezilarli shaffof mitseliya po'panagi bilan qoplaydi. Vaqt O'tishi bilan karamning tashqarisidagi chirigan barglari qurib, sarg'ayib qoladi. Kasallanish daladan boshlanadi. Asosan yosh karamlar chirydi. Infeksiya manbai bo'lib dalada qolgan va sklerotsiyalar bilan zararlangan o'simliklar bo'lishi mumkin. Saqlash davomida omborxonada harorati qancha yuqori bo'lsa, chirish shuncha tez avj oladi.

**SHiliq bakterioz.** Karamning shiliq bakterozini Pectobacteriumaroideae (Towns) bakteriyalar chaqiradi. Kasallanish dalada boshlanishi mumkin. Kasallik barglar yoki karamning hamma qismini chirishi va shilliklanishi ko'rinishida uchraydi. Kesilganda o'zagi yumshoq va yoqimsiz hidli bo'ladi. yumshoq, xo'l chirigan to'qimalarda shillik va yoqimsiz hid hosil bo'lishi shillik bakteriozlarni belgisi hisoblanadi. CHirishga birinchi navbatda hosilni, yig'ib olishda yoki tashish paytida zararlangan, mo'zlagan yoki zararkunandalar bilan zararlangan karam boshlarida yo'z



beradi. Kasallik sababiga yana pishib o'tib ketgan va urilgan karamlar ham sabab bo'lishi mumkin.

**Karam tomirlaridagi bakterioz.** asallangan karam tomirlari qorayib qolishi XanthomonascamhestrisDows/ bakteriyalarda chaqiriladi. Bakteriyalar tomir sistemasiga o'sish davrida kiradi, karamning barg plastinkasining chekkasida joylashgan poxlardan yoki ildizdan, barglardagi tomirlardan tarqalib, bakteriyalar yaxshi sezilarli qora turlar hosil qiladi. Bu kasallik Ukraina, Moldaviya, Krasnodar o'lkasida va boshqa janubiy viloyatlarda keng tarqalgan. Tomirlardagi bakteriozlardan zararlanish nafaqat sifatini pasayishiga, hosildorlikni kamayishiga ham olib keladi.

**Qora dog'lanish** (alternarioz). Karam nam bilan kasallanish zamburug'ni chaqiradi. Zararlangan barglarda katta kichik, aniq sezilarli qora dog'lar hosil bo'ladi. Kam zararlangan joylarda barglar tuqiladi va teshikchalar hosil bo'ladi.

**Piyoz va sarimsoq kasalliklari. Piyoz bo'ynini kulrang chirishi- bu kasallikn Botrytisallii Munnamburug'lar** bilan chaqiradi. CHirishni birinchi belgilari to'qimalarni yumshashi va piyoz buyni atrofini burishishi bilan boshlanadi. Kesilganda zararlangan to'qima xira sarik va suliganga o'xshab qoladi, vaqt o'tishi bilan zararlanishi mumkin. Piyozni yo'za qatlami kulrang mog'orsimon konidiyali sporadan tashkil topgan, keyinchalik po'panak o'rtasida mayda 1,5 mm diametrli qora sklarotsiyalar bilan qoplanadi. Ba'zan ular shuncha ko'p bo'ladiki, tyokis qora qobiqqa aylanadi. Spora tashuvchi po'panak piyoz qobiqlari orisda ham paydo bo'ladi. Piyozni zararlanishi yig'ishtirsh davrida, dalada boshlanib, zamburug' avval pastki nobud bo'layotgan barglarda joylashadi va undan syokin piyoz bo'yinchasiga o'tadi. Hosil yig'ishtirilgandan so'ng tinchlik davrida kasallik tez avj ola boshlaydi, bir yarim ikki oyda piyozni to'liq egallashi mumkin. CHirishni yanada tez rivojlanishi omborda yuqori namlik va haroratda amalga oshadi. Konidiyasi zamburug'i boshqa piyozlarni ham zararlashi mumkin. Piyoz tinch holatdan qancha erta chiqsa, u shuncha oson zararlanadi, chunki qo'zg'atilgan po'stloqlar infeksiya uchun "darvozalar" ni ochadi. Piyozni ikkilamchi zararlanishiga o'rgamchik kanalar ham sabab bo'ladi.

CHirishga chidamli piyozni omborga kiritishdan avval o'z vaqtida sifatli quritishda hosil bo'ladi. Piyozni saqlash uchun optimal harorat 0°S dan 3°S gacha va havoni namligi 75 % atrofida bo'lishi hisoblanadi.

**Piyoz boshini chirishi.** Bu kasallik piyozni dalada va omborlarda saqlash ham birday zararlaydi. qo'zg'atuvchilarga qarab ikki xil oq sklerotsiyi chirish qo'zg'atuvchisi ScletrotiumcepivorumBerk. va fo'zoriozli chirish qo'zg'atuvchisi Fusarium chaqiradi.

Sklerotsiyali chirishda piyoz ildizida qo'zg'otuvchining oq zich zamburug'i bo'lib, vaqt O'tishi bilan juda aniq qora sklerotsiyalarga aylanadi. Zamburug' sporalar hosil qilmaydi. Piyoz boshi yumshoq, suvli bo'lib boradi va butunlay chirib ketadi.

Fo'zariozli chirishda piyoz ildiz bo'g'zida oq yoki och pushti rangli zamburug' tanasini va konidial sporalarga aylanadigan zich pushti yostiqchalar rivojlanadi. Fo'zorioz chirish ko'pincha piyozni etilishi tuppasi bo'lgan yillarda ko'p bo'ladi. Omborlarda harorat qancha yuqori bo'lsa, shuncha tez rivojlanadi. Sarimsokning zangor mog'orli chirishi saqlashda eng ko'p uchraydigan kasalliklaridan biridir. Piyozda kam rivojlanadi. +o'zg'otuvchi penitsillalarga mansub zamburug'. Kasallik boshlanishida sarimsoqning bo'laklakchalari engil so'lish holiga keladi, shirali to'qimalarda mayda ezilgan sarg'ish dog'lar hosil bo'ladi. Keyinchalik bo'lakchalar yumshaydi, dog'lar esa avval shaffof, oqish, so'ngra zangor mog'orsimon pupunak zamburug' tanasi va sporalardan iborat. Kasallik ichki bo'lakchalarga tarqaladi burishib, qorayib suliy boshlaydi va uvalanib ketadi. qurigan po'stloqlar sarimsoq bo'laklardan ajraydi uning ostida yam-yashil moviy sporalar to'planadi va po'stloq kesilsa havoga13sochilib ketadi.

Zararlangan to'qimalar yumshoq massaga aylanib qoladi. Tashqaridan puchga o'xshaydi. Saqlash uchun keltirilgan sarimsoq 2-3 oydan so'ng yoppasiga zararalanadi. Kasallik asosan sun'iy sovutilmaydigan omborlarda, namlik yuqori bo'lgan erlarda, mexaniq zararlangan, sovuq o'rgan sarimsoqda tez rivojlanadi. Zangori mog'or kasalligini oldini olish uchun sarimsoq rejim bo'yicha yaxshilab quritilishi, omborda kerakli harorat(-6,-3°C) va namlik (60-80%) rejimiga rioya qilishni ta'minlanlash kerak.

Piyoz va sarimsoqning qora mog'orsimon chirishi *Aspergillus aspergill* zamburug'i yordamida chaqiriladi. Asosan piyozni yuqori haroratli va yomon shamollatilmaydi, ombordarda saqlanganda rivojlanadi. Kasallangan piyozlar yumshaydi, sharsimon spora hosil qiluvchi zamburug'lar po'stlari orasida qora shilimshiq massa hosil qiladi. +ora mog'or bilan yaxshi quritilmagan, yaxshi pishmagan piyozlar kasalanadi. Piyozni quruq sharoitlarda va past haroratda saqlansa kasallik syokin rivojlanadi. Boshqa piyozlarga kasallik to'g'ridan to'g'ri yoki havo orqali sporalar yordamida o'tadi. SHunga o'xshash kasalliklarni boshqa zamburug' ham qo'zg'atishi ham mumkin.

Sarimsoq piyoz bakteriozi boshqa zamburug' ham bir necha bakteriya turlari yordamida chaqiriladi. Sarimsoq bo'laklarida saqlash davrida chuqur jigarrang yaralar yoki yo'llar paydo bo'ladi. Zararlangan mahsulot tishchalari sariq shaffof rangga kiradi, mo'zlatilganga o'xshab qoladi. Sarimsoqdan chirindi hidi keladi. Yaxshi pishmagan, yaxshi quritilmagan, saqlash rejimi bo'zilgan sarimsoq piyozlar qattiq kasallanadi.

## **16-MAVZU. DON VA DONMAHSULOTLARINING MIKROBIOLOGIYASI. YOG' VA MOYLAR.**

### **Reja.**

#### **1. Don mikrobiologiyasi.**

#### **2. Yorma, un, non va makaron mahsulotlari mikrobiologiyasi.**

#### **3. Yog' va moylar mikrobiologiyasi.**

O'tsimon o'lsiga mansub bo'lgan, o'simliklardagi kraxmalga boy bo'lgan donlar odamlar va xayvonlarni oziqlanishida katta ahamiyat kasb etadi. Donlarning asosiy turlariga bu\doym, sholi, javdar, makkajuxori, arpa, tarik va suli donlari kiradi. Don kadimgi madaniylashgan o'simliklarga mansub va taxminan 8000 yildan beri qayta ishlanadi. U inson ozuqasi asosini tashqil etadi va jaxon mikyosida insoniyatni energiyaga bo'lgan extiyojini 50-60% ini koplaydi. Dondagi asosiy mahsulot-kraxmaldan tashqari ularda sezilarli miqdorda oqsil, mineral moddalar va vitaminlar mavjud. Don birinchi navbatda un ishlab chiqarishda uchun ishlatiladi. Non mahsulotlari ishlab chiqarishda, kraxmal, boshqa oziq ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda shuningdek, pivo spirt ishlab chikraishda xom ashe bo'lib xizmat qiladi.

Don mikrobiologiyasi. Donlar yo'za qismida o'sish davrida epiftli mikroflora rivojlanadi. Uni oziqlanishi uchun don xujayralaridan tabiiy ajratilgan moddalar o'simlik va sirdagi ifloslanish, maslan, chang xizmat qiladi. Donni ikkilamchi ifloslanishi uni yigishtirish vaqtida tuproq va havodagi mikroorganizmlar ta'sirida bo'ladi. Saqlashda va qayta ishlashda sharoitga qarab mikroblar soni kamayishi mumkin. Agar donni saqlashda ruxsat etilgan namligi oshib ketsa, unda, birinchi navbatda mo\or zamburu\lari va sezilarli darajada ko'payishi ko'zatiladi va don sifatini pasaytiradi (nordonlashgan, bijgigan, mo\orlangan, qo'lansa xidli bo'lishiga) olib keladi, struktura bo'ziladi, ba'zan esa moddalar almashinuvida toksinlar xosil bo'lishiga olib keladi (mikotoksinlar). Don tirik zararkunandalar bilan hamda va ularning mikroorganizmlar va boy axlatlari bilan zaharlanadi. Mikroorganizmlar bilan uruglanish darajasi yangi yigishtirilgan dondan sezilardi farq qilishi mumkin. 1 g yaxshi sifatli donda mingdan to milliongacha bakteriya tayoqchalari bo'lishi mumkin. Sifat to'zilikiga qarab, har xil donlarning mikroflorasi bir-biriga yaqin. U ko'pincha bakteriyalardan to'zilgan -90% gacha, mo\orlar<sup>114</sup> sporalari soni 5-7% dan ko'prok, turushlar

bundan ham ozrok uchraydi. Bakteriyalar ichida donning epifitli mikroflorasi ko'p qismini egalaydi.

Ko'p bo'lmasada mikrokokqilar, sut kislota bakteriyalari, spora xosil qiluvchilar uchraydi.

Petsillalar va aspergillalar ko'p uchramaydi. Donni saqlashda mikroorganizmlar aloxida amaliy ahamiyatga ega bo'lib, butun yil davomida aholini bir me'yorda ta'minlada muhim ahamiyat kasb etadi, mikroorganizmlar va tirik zararkunandalar faoliyati tufayli jaxon mikiyosida 10% dan orti'rok don noburdgarchilikka yul quyishmokda. Donni saqlashda mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun xal qiluvchi omillardan biri namligi saqlash haroratiga bog'liq bo'lgan namligidir. Donni saqlashni kulay sharoiti namligi 14-15%, havo namligi 75 % dan yuqori bo'lmagan havo harorati 10°S, iloji boricha 18°S dan yuqori bo'lmagan sharoitdir. Agar shu shartlar nazorat kilinmasa, donda mavjud bo'lgan mikroorganizmlar, ommaviy ko'payishi sodir bo'ladi va hamma donni tulik nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Saqlanayotgan donda mikroorganizmlar rivojlanishining har xil sabablari bo'lishi mumkin. Kraxmalni katta kimini yo'qotilishidan tashqari, donni unuvchanligi kamayadi, kleykovinani xususiyatlari yomonlashadi, toksinlar vujudga keladi., ta'm va xidini yomonlashtiruvchi moddalar va boshqalar xosil bo'ladi. 18% dan yuqori namlikdagi don o'z-o'zidan qizishiga maxkum bo'lib undagi termofil mikroorganizmlar haroratni 60°S acha ko'tarilishiga sabab bo'ladi.. Keyingi kimyoviy protsesslar donni ichki yonishni keltirib chiqarishi mumkin.

Donni saqlash mobaynida bakteriyalar sonini kamayishi ularning ulishi xisobiga bo'ldi, uni engish mumkinligicha koladi. Bu bakteriyalar xujayralari donda qancha ko'p b o'lsa, don sifatini shuncha yaxshiligini ko'rsatuvchi ko'rsatkichdir. Zamburug'lar florasini tarkibi to'zilishi o'zgaradi, va penitsilalar va aspergilalar ustunlikka ega bo'ladi, "alesini saqlash" deb nom olgan.

## **17-MAVZU: ALKOGOLSIZ VA ALKOGOLLI ICHIMLIKLAR MIKROBIOLOGIYASI**

### **Reja:**

- 1. Alkagolsiz ichimliklarni biologik bo'zilishini keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar.**
- 2. Meva sabzavot sharbatlarining mikrobiologiyasi.**
- 3. Kvas va pivo mikrobiologiyasi.**
- 4. Vino mikrobiologiyasi va unda uchraydigan mikrobiologik kasalliklar.**

### **Alkagolsiz va alkogolli ichimliklar mikrobiologiyasi**

Achitqilar mikrobiologiyasini asoschilaridan biri Xansen drojjilarning sof kulg'turalarini ajratib oldi va pivo ishlab chiqarishda qo'llashni taklif qiladi va ushbu sohadagi dastlabki tadqiqotchilardan biri bo'lib qoldi.

Alkogolli ichimliklarni tarkibida shakar tutuvchi xom ashyolarni bijg'itish orqali olinadi. Buning natijasida spirti is gazi xosil bo'ladi. Bijg'itish Saccharomyces turkumiga kiruvchi drojjilar faoliyati natijasida xosil bo'ladi . Buning uchun esa tabiy shakar tutuvchi xom ashyolar ( Uzum) yoki kraxmlni gidroliz qilish yo'li bilan shakar xosil qilib foydalanilgan.

Saccharomyceslar ishtirokida bijg'itiladigan susloda erkin shakarlarni bo'lishi shart, chunki bu zamburug'lar polisaxaridlarni gidroliz qila olmaydi.

Spirтли ichimliklar ishlab chiqarishda drojjilarning Saccharomyces cerevisiae yoki S. Carlsbergensis shtammlaridan foydalaniladi. Bularning orasidagi asosiy farq S.carlsbergensis raffinozani to'liq prachalay oladi, S.Cerevisiae esa buni uddalay olmaydi.

Pivo ishlab chiqarishda spirтли bijg'ishni amalga oshirish uchun xom ashyoda albatta shakar bo'lishi talab qilinadi. Bunday maqsadlar uchun eng zarur xom ashyo arpa bo'lib xisoblanadi. Bugungi kunda pivo pishirishning asosiy xom ashyosi arpa bo'lib xisoblanadi.

Pivo pishirishda bijg'ish jarayoni ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich asosiy bijg'ish hisoblanadi va bijg'ish bo'limida amalga oshiriladi. Asosiy bijg'ish jarayonida yosh pivo hosil qilinadi. Bijg'ishning ikkinchi bosqichida yosh pivodagi etil spirtining miqdori qayta bijg'itish orqali oshiriladi. Bu bosqichda pivo uglerod (IV)-oksidi bilan to'yintiriladi va tayyor ichimlikka aylantiriladi.

Susloni bijg'itish uchun quyi bijg'ishni chaqiruvchi drojji rasalardan foydalaniladi. Bijg'ish so'nggida drojjilar fermentatorning tubiga cho'kadi, bu orqali pivo yaxshi tindiriladi. Drojjilarning 6-9<sup>0</sup>S haroratda susloni faol bijg'itadilar. Haroratning bu intervali boshqa mikroorganizmlar uchun noqulay hisoblanadi va ularning metabolitik aktivliklarini namoyon eta boshlaydilar. Bijg'ish jarayonida drojjilardan foydalaniladi. Bijg'ishda keng qo'llaniladigan rasalar-11 va 776 hisoblanadi. Bu rasalar qo'llanilganda susdlo kuchli darajada bijg'iydi, pivo yengil ta'm va mazaga ega bo'ladi. S va rasalar pivoni o'rtacha darajada bijg'ita oladi, lekin, dastlabki holdagidek, pivo yaxshi organoleptik ko'rsatkichlarga ega bo'ladi.

### **Meva sabzavot sharbatlarining mikrobiologiyasi**

**Oshqovoq sharbati mikroflorasi.** Ozuqaviy qiymati bo'yicha (tarkibidagi uglevodlar, vitaminlar va minerall moddalarga ko'ra oshqovoq sharbati sabzi va tomat sharbatidan qolishmaydi. Oshqovoq sharbati yurak, buyrak va jigar kasalliklariga parhez ovqat sifatida tavsiya etiladi.

Oshqovoqning po'stida uchraydigan drojjilarning miqdori 49% gacha yetadi. Albatta, drojjilar nazorat qiluvchi agent sifatida bakteriyalar va zamburug'lar bilan raqobatlasha olmaydi. Lekin qulay sharoitlarda fermentatsiya jarayonlari natijasida hosil bo'lgan organik kislotalar bilan oziqlanib, rn ko'rsatgichini oshishiga sabab bo'ladi. Bu esa o'z navbatida bakteriyalarning rivojlanishi uchun qulay sharoitni yaratadi.

Oshqovoq sharbati tayyorlash jarayonidan olingan substratlardan jami bo'lib mikroorganizmlarning 66 shtammlari ajratib olingan. Ular qoldik mikroflorani tashkil etuvchi drojjilar va bakteriyalardir. Ajratib olingan mikroorganizmlarning shtammlari morfologik va fiziobiokimyoviy xususiyatlarini o'rgangan holda ular quyidagicha tasniflanadi: drojjilardan 5 turkum – saccharomyces, debaryomyces, hanseniaspora, torulo'sis, cri'tococcus va bakteriyalarning 4 turkumi lactobacillus, bacillus, clostridium, stre'tococcus.

O'zbekistonda tayyorlangan sharbatlarda (O'zbekistonda yetishtirilgan xom ashyolardan tayyorlangan) turli sistematik guruhlariga ta'luqli sporogen va asporogen dorjjilar uchrashi aniqlandi. Ajratib olingan shtammlar asosan sacchoromyces, hanseniaspora, candida, torulo'sis turkumlariga kirishi aniq bo'ldi va bu shtammlardagi drojjilar ajratib olingan mikroflorani deyarli yarmini tashkil etadi. Meva va yermevalar sharbatlari mikroflorasida qandida va torulopsis drojjilari hukmronlik qiladi. Xansenula drojjisi hamma namunalarda ham topilavermaydi va uning miqdori juda ham kamdir.

Turli sharbatlar mikroflorasining sifat tarkibi bir xil emas. Olcha, olxo'ri, shaftoli, qulupnayli sharbatlarda asosan asporogen drojjilardan 16 candida tro'icalis, candida mycoderma,

torulo'sis a'icola, torulo'cis candida, rhodotorula uchraydi. Saccharomyces turkumiga kiruvchi drojjilar ko'p miqdorda Uzum, olma, nok, shaftoli sharbatlaridan topilgan. Olcha va qulupnay sharbatlaridan esa bu drojjilar kam miqdorda uchrashi aniqlangan.

**Uzum sharbati mikroflorasi.** Uzum sharbati tarkibidagi mikrofloraning tashkil etuvchi asosiy omil bo'lib, tabiiy mikroflora xizmat qiladi. Uzum sharbati mikroflorasini o'rganish asosan xom ashyoni qabul qilishdan toki barcha texnologik jarayonlarning va nihoyat tayyor mahsulot tarkibidagi qoldik mikroflorani o'rganish maqsadga muvofiqdir. Uzum sharbati mikroflorasini o'rganish uchun mezga, ezilgan suslo, tindirilgan suslo, saqlanayotgan sharbat, filtrlangandan so'ng, sterilizatsiyadan keyingi va qadoqlashdan oldin namunalari olinishi zarur.

Adabiyot manbaalaridan mahlumki sharbatlar mikroflorasini shakllanishida mevalarning yoki xom ashyolarning epifit mikroflorasi asosiy ro'l o'ynaydi. SHuning uchun mevaning asosiy sifat ko'rsatkichi sifatida xom ashyo tarkibidagi shakarlarni qabul qilingan. O'rganilgan mahalliy navlarining 50 dan ortiq namunalarda 100 dan ortiq kultura ajratilgan bo'lib, ular drojjilar, bakteriyalar va mikroskopik zamburug'larga tegishlidir. Mahalliy sharoitlarda Hanseniaspora a'uculata va Torulo'sis tipidagi vakillari uchraydi.

Uzum mevalaridagi drojji organizmlar soni tashqi muhit sharoitlariga, rivojlanish vaqtiga qarab ishlab chiqarishda keng diapozonda o'zgaradi. Uzumda drojjilardan tashqari ko'p miqdorda bakteriyalar ham uchraydi. Epifit mikrofloraning tarkibi ularning ozuqa muhitiga bog'lik bo'lib, po'sti zaralanmagan mevalarda mikroorganizmlar uchun ozuqa juda muhimdir. SHuning uchun bunday muhitlarda mikroorganizmlar faol bo'lmagan yoki spora holida uchrashlari mumkin.

**Uzum epifit mikroflorasi bakteriyalari.** Yuvilgandan so'ng Uzum donalaridagi mikroorganizmlar soni 1grda 100 yoki 1000 tagacha kamayadi. Ammo keyingi operatsiyalarda mahsulot mezofil va termofil mikroflora bilan qayta ifloslanadi. O'tkazilgan tadqiqotlarning ko'rsatishicha shakar va suv kabi yordamchi materiallarda bir necha yo'z donagacha spora hosil qiluvchi bakteriyalar guruhining vakillari, jumladan bac. subtilis bac. cereus lar uchrashi aniqlangan. Uzum sharbatining mikroflorasi juda boy bo'lib, ishlab chiqarish jarayonida sifat va mikdoriy jihatdan o'zgarib turadi. Uzum boshlarining dastlabki maydalash jarayonining o'zidayoq turli xil mikroorganizmlar bijg'ish jarayonlarining boshlanishiga sabab bo'ladi. Zararlangan va butun mevalar yo'zasidagi mikroorganizmlar ezish paytida sharbatga o'tadi. SHarbat tarkibida mavjud bo'lgan shakar va organik kislotalar konsentratsiyasiga moslashmagan organizmlar halok bo'ladilar. Bunday organizmlar jumlasiga bakteriyalar kiradi, chunki ular drojjilarga nisbatan kislotalar ta'siriga ancha chidamsizdirlar.

Mezga mikroflorasi asosan yovvoyi drojjilar va axyon-axyonda uchorochi epifit bakteriyalardan iboratdir. Mezgada hanseniaspora a'iculata, torulo'sis va lactobacillus tipiga kiruvchi sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalari ko'proq uchraydi va katta ustunlikka egadir.

Xom ashyodagi eng ko'p uchraydigan asporogen va bo'yalgan mikroflora o'rnini sharbatlarda rangsiz sporali zanjirlar egallaydi. Oksidlovchi metabolizmga ega bo'lgan asporogen va pigmentli shakllar yangi ozuqa muhitida sust rivojlanadi. SHuning uchun bunday muhitda yashovchi asporogen drojjilar ularni siqib chiqaradi. Oksidlanish metabolizmiga ega bo'lgan drojjilar nisbatan kam uchraydi. Uzum sharbatida mahalliy sharoitlarda sporagenlarning 5ta tipiga kiruvchi 8ta tur va asporogenlarning 2ta tipiga kiruvchi 4ta turning 76 shtammlari ajratib olingan.

**Olma sharbati mikroflorasi.** Konservlash uchun keltirilgan olma xom ashyosi zamburug'lar, bakteriya va drojjilardan iborat mikroflora bilan zaralangandir. Texnologik jarayonlarning bo'zilishi, sanitariya gigiena talablarining bo'zilishi natijasida mikroorganizmlarning hujayralari va sporalari qulay sharoitlarda rivojlanadi va tayyor mahsulot sifatiga salbiy ta'sir qiladi. Xom ashyo maydonlarida saqlanayotgan 170lmalardagi drojjilarning turlari xilma xildir.

Ular asporogenli shakllari bilan bir qatorda ko'plab miqdorda spora hosil qiluvchi Debaryomyces hancenii, D.Kloeckeri, D.Rosei, D.Guillermundii, Hansenula anomala, Hanseniaspora a'iculata lar uchraydi. Xom ashyo yo'zasi doimiy mikroflorasida Candida 'ulcherrima asosiy o'rin egallaydi.

Konserva zavodlari va bog'lardan olingan tabiiy filtr vazifasini bajaruvchi mezga nafaqat muallaq kattiq zarrachalarining, balki mikroorganizmlar hujayralarning o'zida ham ushlab qoladi.

SHarbatlar tarkibi oddiy uglevodlar, organik kislotalar, mineral to'zlarga boy bo'lganligi sababli drojjilar uchun qulay ozuqa muhiti hisoblanadi. Bakteriyalar va aktinomitsetlar bunday muhitda rivojlana olmaydi yoki sust rivojlanadi. Yangi siqib olingan sharbatda Hanseniaspora a'iculata, Saccharomyces vini, Candida crusei uchraydi. SHarbatlar va mezganing tabiiy mikroflorasi manbai mevalarning epifit mikroflorasi.

Mezga va sharbatlardan ajratilgan drojjilar va drojjisimon organizmlar asporogen va sporogen rodlarning 13 turiga ta'luqlidir. Yozgi va ko'zgi olmalarning drojjilar mikroflorasi deyarli farq qilmaydi. Ammo ular miqdor jihatdan biroz farq qiladi. Buning sababi ular turli mavsumlarda yetilishidir. Quyosh nurining ta'siri ostida ko'pchilik asporogen drojjilar halok bo'ladi. Ko'zda esa ularning tirik qolganlari qayta rivojlanadi. Mezgada drojji va drojjisimon organizmlar sharbatga nisbatan ko'proq uchraydi

**Qulupnay, g'aynoli, o'rik sharbatlari mikroflorasi.** Qulupnay mikroflorasi uning turi, ob-havo sharoiti va yetishtirilgan sharoitlariga qarab o'zgarib turadi. mevalar tuproq yo'zasida yaqin yetilganligi uchun ular tuproq mikroorganizmlari bilan ifloslanadi. qulupnay mevalarining tabiiy ximoya sistemasi bo'lishiga qaramasdan mevalarning saqlash muddatlari chegaralangandir. Kuchsiz mevalar bir necha kunda qulupnay, malina, agar havo namligi yuqori va issiq bo'lsa, bir necha soatda bo'ziladi. Bunda fermentlar bilan birga mikroorganizmlarning ahamiyati katta.

Qulupnay mevalarining sifatini belgilovchi omillardan biri bu mikroorganizmlardir. Xom ashyoda hamma vaqt spora hosil qiluvchi aerob mikroorganizmlar mavjud. Konservangan mahsulotlarda uchraydigan ko'pchilik mikroorganizmlar bo'lib, ular spora hosil qiluvchilar, ular o'zoq muddatli issiqlik ishlovlariga chidamlidirlar.

Qulupnay substrati juda xilma xil va boy bo'lib, texnologik jarayonlarda sifat va miqdoriy jihatdan kam o'zgaradi. Smesiteldan o'tgach, sacch. Vini, candida melinii, c. Krusei, bac. subtilis, lactobacilis brevis ko'proq uchraydi. Etli qulupnay konservalarining doimiy mikroflorasi torilo'sis holmii, rhodotorula s'. lardir.

G'aynoli sharbati mikroflorasi. g'aynolilar epifit mikroflorasini asosiy qismini bakteriyalar tashkil etadi. Tayyor mahsulotlardan bakteriyalarning 30 shtammi, drojjilarning 10 shtammi ajratilgandir.

#### **G'aynoli sharbatining drojjilari mikroflorasi.**

Tur uchrash extimolligi

Sacchromyces vini	++++
Sacchromyces utilis	++++
Hansenula anomala	+++
Torulo'sis itilis	++++

#### **G'aynoli sharbatida uchraydigan bakteriyalar mikroflorasi**

Tur uchrash extimolligi

Bacilus subtilis	+++
meserans	++
megaterium	++++
umilis	+++
cerius	++
leuconestos mesenteroides	++++

mikrococcus leteus + +

G'aynoli sharbatida sporgen va asporogen drojjilar ko'p uchraydi. SHarbat tarkibidagi mikroorganizmlar soni faqat havodagi jihozlardagi mikroorganizmlar hisobiga ko'payib qolmay, balki sharbat mikroorganizmlarining ko'payishi hisobiga ham ortadi. Xom ashyoning dastlabki mikroflorasi son jihatdan saralash, yuvish, tozalash va ayniqsa issiqlik ishlovidan so'ng to'liq halok bo'ladi.

**Olcha sharbati mikroflorasi.** Olcha mikroflorasi yuvish, tozalash, protirka va 90 gradusgacha qizdirishdan keyin aniqlanganda, texnologik jarayonning qizdirishgacha bo'lgan qismida mikroorganizmlarning soni asta sekin kamaya boradi. qizdirilgandan keyin esa deyarli batamom yo'qoladi. Ko'pchilik mikroorganizmlar mahsulotga idishlar va jihozlar (vanna, mesitelg', volchok, protirka) orqali tushadi. Ayniqsa jarayonlar orasidagi o'zilishlarda bu jarayon tezlashadi.

Sifatli va sifati bo'zilgan konservalardan 50dan ortiq bakteriyalar shtammlari shu jumladan 20 drojjilarga tegishlidir.

Kompotlar ishlab chiqarish texnologik jarayonlarida mavjud mikroflorani o'rganib, tayyor konservalarda qanday mikroorganizmlar bo'lishini aniqlash mumkin.

**O'rik sharbati mikroflorasi.** Hujayra shirasining nordon reaksiyasi va uning uglevodlarga boyligi sababli zararlangan va pishib o'tib ketgan o'rik mevalarining yo'zasida drojjilar va mikroskopik zamburug'lar rivojlanib xom ashyo sifatini bo'zadi.o'tkazilgan tadqiqotlar sharbat olish jarayonining barcha bosqichlari uchun amalga oshirilgan bo'lib, unda quyidagi mikroorganizmlar aniqlangan. Qayta ishlashning dastlabki bosqichlarida yuvish va saralashni sifatli o'tkazilishi xal qiluvchi ahamiyatga egadir. Yomon yuvilgan xom ashyo sifatsiz sharbat olishning asosidir. Nomal va sifati bo'zilgan sharbatlardan 20 shtamm bakteriyalar, drojjilarning 10 shtammi ajratib olindi.

#### **Alkagolsiz ichimliklarni biologik bo'zilishini keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar**

**1. Drojjilar** alkagolsiz ichimliklarni biologik bo'zilishini keltirib chiqaradilar. Osmofil drojjilar meva-yermeva sharbatlari, morslar, ko'pajlangan siroplar va boshqa fabrikatlarni bijg'itadi, ichimliklarning organoleptik xususiyatlari (xidi, ta'mi, rangi)ni bo'zadi, ularning ko'pirib ketishi ko'zatiladi. Alkagolsiz ichimliklar tarkibida uchraydigan drojjilarning asosiy turlariga quyidagilar kiradi : Candida mycoderma, Hansemaspora a'iculatus, schizosaccharomyces.

**2. Sirka kislota bakteriyalari.** Atsetobakteriyalar ichimliklarning yo'zasida oq-kul rangli plyonka hosil qiladi va uning achishini keltirib chiqaradi. Bunday mikroorganizmlarning alkagolsiz ichimliklarda rivojlanishiga jihozlarning yaxshi yuvilmasligi, idishga to'la quymaslik va yomon qapqoqlash sabab bo'ladi.

**3. Sut kislota bakteriyalari (Lactobacillus)**Sut kislota bakteriyalari(Lactobacillus) sharbatlarning achishiga sabab bo'ladi, barqaror loyqalar hosil qiladi va mahsulotlarni iste'molga yaroqsiz qilib qo'yadi. SHarbat tarkibida atseton diatsetil xosil bo'lishi mumkin, natijada o'ziga xos yoqimsiz ta'm (achchiq yog'-sut). SHuningdek sharbatlarni shilimshiqlanishi ko'zatiladi.

**4. Ichimliklar tarkiba shilimshiq xosil qiluvchi bakteriyalar kvasdagi kabi xususiyatlari bilan o'xshashdir.** Mitseliyal zamburug'lar meva sharbatlarini o'zoq vaqt saqlanganda ularning yo'zasida yupqa nafis parda hosil qilib rivojlanishi mumkin. Mitseliyalarning ayrim bo'lakchalari suyuqlik ichiga ham o'tadi. Zamburug'lar aerobn mikroorganizmlar bo'lishiga qaramay, alkagolsiz ichimliklarda kamdan kam hollarda rivojlanadilar. Ularning ichimliklarda paydo bo'lishini suyuqlik yo'zasida hosil bo'ladigan rangli parda yoki ko'piklarni paydo bo'lishidan bilish mumkin. Ular As'igillus, 'enicillium, Fusarium va boshqa zamburug'lar vakillari bo'lishi mumkin .

### **Ichimliklarni biologik saqlanuvchanligiga tahsir etuvchi omillarga quyidagilar kiradi:**

1. SHisha idishlarni qapqoqlangach ularning dastlabki soni va turlari. Saqlashga chidamli mahsulotlarni olish uchun ichimliklarning umumiy bakterial urug'lanishi ichimlik suvini ko'rsatkichidan farq qilmasligi kerak ya'ni 100 KOE/sm<sup>3</sup>.

2. pH ning ahamiyati – uning past bo'lishi ko'pchilik bakteriyalarni rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi.

3. pH ning ahamiyati – pH past bo'lishi mikroorganizmlarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi, yuqori bo'lishi ularning rivojlanishini tezlashtiradi. Faol kislotalilik va oksidlanish-qaytarilish potentsiali azotli moddalarning kam bo'lishi bilan birgalikda ta'sir qilishi, hamda CO<sub>2</sub> mavjudligi mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun noqulay sharoit yaratadi.

4. Ichimliklarga konservantlar qo'shish - sorbin kislotasi askorbin kislota bilan birga yoki askorbin kislotsiz, benzonat natriya va boshqalar ichimliklarni chidamliligini kamida 30 kun o'zaytiradi. Konservantlarsiz ichimliklarning 20°C haroratda kamida 7 kundan kam bo'lmasligi kerak.

### **Kvas mikrobiologiyasi**

Kvas ishlab chiqarishda qo'llaniladigan mikroorganizmlar. Nondan tayyorlanadigan kvas tugallanmagan spirtli va sut kislotali bijg'ishning mahsulotidir. Spirtli bijg'ish kvas drojjilari – saxaromitsetlar tomonidan xosil qilinadi va bu jrayonlarda 0,5% spirt is gazi ajraladi. Sut kislota bakteriyalari (geterofermentativ bakteriyalar), kvas suslosi qandini sut, sirka, qahrabo kislotalariga, SO<sub>2</sub>, aromatik moddalar, spirtga aylantiradi. SHakar esa sut kislotasiga aylanadi.

Kvas drojjilari -*Saccharomyces minor* (rasa M) i *Saccharomyces munes cesevisiae* turkumiga kiradi. Ko'pincha kvas drojilarini 7 – 10 % namlikkacha quritilgan xolda ishlatiladi

Kvas sut kislota bakteriyalari *Lactobasillus fermenti* turiga mansub bo'lib, undan eng yaxshi kvas drojilarida 11 va 13 shtammlar ajratib olingan.

Drojilarning va sut kislota bakteriyalardan iborat kombinatsiyalangan ham sinergizm, ham antogonizm jarayonlari uyg'unlashadi.

Sut kislota bakteriyalari sut kislotasi xosil qilib drojilar uchun optimal bo'lgan r<sub>n</sub> 5 – 5,5 muhitni xosil qiladi, drojilar faoliyatining mahsuli bo'lgan vitaminlar sut kislota bakteriyalarini rivojlanishini stimullaydi.

Ammo kvas suslosining bijg'ishi jarayonida sut kislota bakteriyalari drojjilar bilan antagonisti munosabat xosil qiladi. Bijg'ishning davom ettirilishi drojilarning bijg'itish faolligini so'ndiradi.

Kvas va alkagolsiz ichimliklar ishlab chiqarish zararkunada mikroorganizmlari mavjud bo'lib, ular tayyor mahsulotlarni sifatini bo'zilishini keltirib chiqaradi.

Kvas ishlab chiqarishda shilliqlar xosil qiluvchi mikroorganizmlar qatoriga quyidagilar kiradi: leykonostoklar (*Leuconostoc mesenteroides*), pichan tayoqchasi (*Bacillus subtilis*) va boshqalar bo'lib, ular shakarli substratlarda kapsulalar xosil qiladi. Buning natijasida kvasning konsistentsiyasi quyuuqlashib cho'ziluvchan bo'lib qoladi.

Uning ta'mi o'zgaradi, shirinligi yo'qoladi. Leykonostokning manbai bo'lib shakarli sirop bo'lsa, pichan tayoqchasi va boshqa shiliq xosil qiluvchi bakteriyalar donlarda yaxshi rivojlanadi va solodga o'tadi. Buni oldini olish uchun esa shakar siropini 30 minut davomida qaynatish kerak va ishlab chiqarish rejimiga qat'iy amal qilish talab qilinadi.

SHuningdek shilliq xosil qiluvchi bakteriyalar nordon sharoitlarga chidamsizdir. SHilimshiqlanishning birinchi belgilari paydo bo'lshi bilan muhitni standart talablari maksimal chegarasigacha nordonlashtirish kerak bo'ladi.

Sirka kislota bakteriyalar kvasda 120 rivojlanadilar va etil spirtini sirka kislotagacha



oksidlaydilar, natijada uning nordonligi keskin ortadi, ta'mi yomonlashadi, bijg'ishdagi va saqlashdagi quruq moddalar miqdori kamayadi, foydali mikrofloraning faoliyati so'ndiriladi. Kvas yo'zasida nafis plyonka xosil bo'ladi. Sirka kislota xosil bo'lishining belgisi kvas yo'zasida drozofilla pashshalarining paydo bo'lishi bo'lib, ular bakteriyalarni tashuvchi vazifasini bajaradi. Ularning manbai yaxshi yuvilmaga jihozlar va quvurlar bo'lishi mumkin.

Mittseliali zamburug'la (penitsillalar, aspergillalar, rizopuslar, mog'orlar va bsh.) zararlangan kvasga mog'or xidini noxush ta'mni beradi. Buni oldini olish uchun esa tozalikka rioya qilish, uzluksiz ishlab chiqarish jihozlarini dezinfektsiya qilishni talab qiladi.

**Yovvoyi drojjilar.** Kvasning asosiy zarakunandasi Candida mycoderma bo'lib xisoblanadi. Ularning rivojlanishi natijasida susloda va kvasda oq rangli plyonka xosil bo'ladi, spirt va organik kislotalar  $SO_2$  i  $N_2$ Ogacha parchalanadi, madaniy drojjilar rivojlanishi so'ndiriladi kvas ta'mi yomonlashadi. Buni oldini olish uchun esa kvasni doimo yopiq idishlarda saqlash, yovvoyi drojilaning soni esa 0,5% dan ortmasligi kerak.

### **Vino mikrobiologiyasi va unda uchraydigan kasalliklar.**

#### **Uzumning tabiiy mikroflorasitarkibi**

Uzumning tabiiy va uning qayta ishlangan maxsulotlari mikroflorasi drojjilarning foydali va zararli mikroflorasi bilan bevosita bog'liq.

Vinohilik uchun katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan Saccharomyces drojjilari xisoblanadi. Foydali drojjilar qatoriga Uzum suslosini yuqori sifatli vinoga aylantiruvchi drojjilar kiradi. Ularga asosan Saccharomyces vini Saccharomyces oviformis turlari kiradi. Ulardan selektsiya yo'li bilan drojilarning ishlab chiqarish rassalari (shtammlar) olinadi va sof kulturalar tayyorlanadi.

Tabiatda foydali drojjilari kamchilikni tashkil etadi. Uzum mikroflorasining ko'pchilik drojjilari vino ishlab chiqarish uchun zararli xisoblanadi. Tabiatda bitta foydali drojjiga milliontaga yaqin zararli yovvoyi drojjilari to'g'ri keladi.

Uzum mevalari mikroflorasi orasida mog'orlar zamburug'lari va bakteriyalar florasi vinohilik Uzumni qayta ishlash sanoat uchun zararli hisoblanadi. Eng havfli mikroflora bo'lib sika kislota va sut kislotasi xosil qiluvchi bakteriyalar bo'lib, ular vino, sharbatlar, alkagolsiz, alkagolli va kam alkagolli ichimliklarni sifatini bo'zuvchi asosiy omillardir.

**Uzum sharbati mikroflorasi. Uzum sharbati ko'pchilik xolarda** enicillium As'ergillus turkumiga kiruvchi mog'or zamburug'lari, osmofillar va yuqori shakllar kontsentratsiyada yashashga moslashgan mikroorganizmlar bilan zararlanadi. Ularning sporalari (konidialari) sharbatlarning yo'za qismida o'sib oq rangli koloniyalar xosil qiladi va keyinchalik yashil tusga kiradi.

Saccharomyces turkumiga kiruchi drojjilar rn ko'rsatkichi past bo'lgan sharbat yarim fabrikatlari uchun nihoyatda havfli bo'lib hisoblanadi. Yuqori o'rinli oddiy sharoitlarda saqlanadigan sharbat yarim fabrikatlari kislota xosil qiluvchi va sut kislota va sirka kislota bakteriyalari ham juda havflidir.

**Uzum suslasining mikroflorasi.**Uzum suslasining mikroflorasi uzum mevalari mikroflorasidan tarkibidagi turlarning vakillari jihatidan farq qiladi suslo tarkibiga mikroorganizmlar mevalar sirtidan, meva sharchalarini ajratish, maydalash, jixozlardan, saqlash idishlaridan, havodan va hasharotlar orqali tushadi.

Yangi uzum sharbatiga mikroorganizmlar bevosita mevalar boshlaridan mog'orlar(75—90% umumiy mikroorganizmlar miqdorini tashkil etadi) tushadi

Sut kislota va sirka kislota bakteriyalari ko'pchilikni tashkil qilmaydi. Uzum boshlaridagi bakteriyalarning ko'pchiligi xalok bo'ladi

**Uzum suslasida** kislotaga bardoshli, osmofillar (shakarning yuqori konsentratsiyasiga bardoshli), fakultativ anaerob mikroorganizmlar: drojji, mog'or zamburug'lari, sut kislota bakteriyalari rivojlanadi. Sut kislota bakteriyalari susloga tushgach bijg'ish jarayonida saqlanib qoladi rivojlanadilar . Ammo sulfidlangan va tindirilgan uzum suslosida mikroorganizmlar soni keskin kamayadi, chunki tidirish chog'ida ularning aksariyati yirik dispersli zarrachalar bilan birga cho'kadi va susloda juda oz miqdorda mog'orlar , drojjilar bakteriyalar xujayralari qoladi.

Bijg'iyotgan **uzum** suslasida mikroorganizmlar asosiy massasini **Saccharomyces drojjilari** tashkil etadi. Mog'or zamburug'lari spirt ta'siriga sezgir bo'lib bijg'iyotgan susloda deyarli rivojlanmaydilar. SHuningdek ular kislorod kamligi uchun sekin rivojlanadilar va drojilar tomonidan siqib chiqariladi.

Yuqori dozalarda sulfat kislota bilan sulfidlangan susloda Saccharomyces iSchizosaccharomyces turkumi vakillari uchun qulay sharoit yaratiladi.

Tindirish jarayonida va mezgani bijg'itilganda susloda plenka xosil qiluvchi Candida, 'ichia, Hansenula drojjilari va sirka kislota bakteriyalari soni keskin ortadi.

Vakuum-susloda, bekmesda, Uzum nektarida , murabbolda, siropda, va boshqa konsentratlarda Zygosaccharomyces i Hansenula drojjilari ko'p uchraydi.

**uzum vinosi mikroflorasini asosiy qismi** drojjailar, sut kislota va sirka kislota bakteriyalaridan iborat bo'ladi . Ular vinoga suslodan, jihozlardan, shlangalar, mayda inventar, yordamchi materiallar va boshqalardan o'tadi.

Uzum vinosi vinochilikka ixtisoslashgan mikroorganizmlar rivojlanishi uchun juda qulay ozuqa muhiti bo'lib ularning ko'pchiligi vinochilik zararkunandalari xisoblanadi.

## **18-MAVZU: OZIQ –OVQATLARDAGI MIKROORGANIZMLARNI NAZORAT QILISH.**

## 19-MAVZU: BIOTEKNOLOGIYA FANIGA KIRISH VA UNING ASOSIY YO'NALISHLARI

### Reja:

1. Biotexnologiya fani tarixi va rivojlanishi.
2. Fanning paydo bo'lishiga hissa qo'shgan xorijiy va mahalliy olimlar.
3. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi.
4. Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiya.

Ma'lumki, biologiyaga boshqa tabiiy fanlar - fizika, ximiya, matematika kabi fanlarning yutuqlarini tatbiq qilinishi, zamonaviy biologiya fanining rivojlanishiga olib keldi. XX asrning ikkinchi yarmida bioximiya, molekulyar genetika va molekulyar biologiya sohalarida erishilgan fundamental yutuqlar, hujayra faoliyatini boshqarishni turli mexanizmlarini ochilishiga sabab bo'ldi. Biologiya sohasida yaratilgan olamshumul yangiliklar va ishlanmalar zamonaviy biotexnologiyani rivojlanishiga turtki bo'ldi va ular quyidagilardir:

- Biologik sistemalardagi irsiy axborotni saqlanishi va avloddan-avlodga uzatilishida nuklein kislotalar rolini isbotlanishi;
- Barcha tirik organizmlar uchun universal hisoblangan genetik kod tuzilishini aniqlanishi;
- Organizmlarning bir avlodini hayoti jarayonida genlar faoliyatini boshqarish mexanizmlarini ochib berilishi;
- Mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari kulg'turasini olishning ma'lum bo'lgan texnologiyalarini mukammallashtirilishi va yangi texnologiyalarni yaratilishi;

Genetik va hujayra injeneriyasi metodlarini rivojlanishi va ular yordamida sanoat miqyosida ishlatiladigan organizmlarning yuqori mahsuldor shakllarini yaratilishi.

“Biotexnologiya” atamasini 1917 yilda venger injeneri Karl Ereki kiritgan. U, bu atamani ozuqa sifatida shakar lavlagidan foydalanib, cho'chqalarni boqish va ulardan qo'shimcha maxsulot olish jarayoniga nisbatan ishlatgan.

Karl Ereking fikricha, biotexnologiya - bu, “tirik organizmlar yordamida xom ashyo maxsulotlaridan u yoki bu maxsulot tayyorlashda bajariladigan barcha turdagi ishlardir”.

Ammo, bu fikr qanchalik aniq bo'lishiga qaramasdan, keng tarqalmadi.

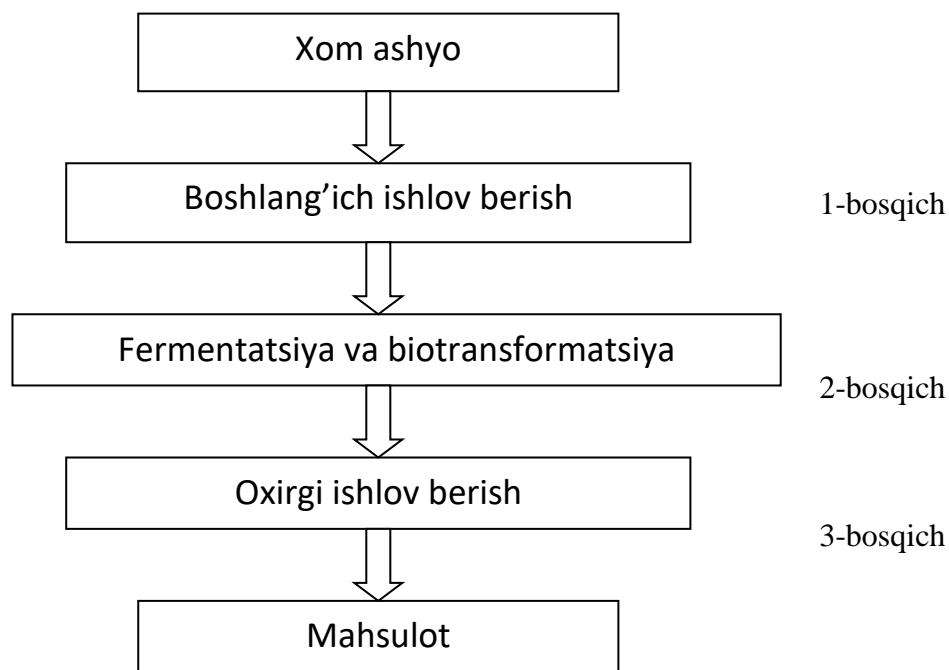
Uzoq vaqt davomida “biotexnologiya” atamasi, bir-biridan anchagina uzokda turadigan ikki yo'nalishga nisbatan ishlatib kelindi. Bu yo'nalishlarni biri-ishlab-chiqarish darajasidagi fermentatsiya jarayoni bo'lsa, ikkinchisi, hozirgi vaqtda ergonomika (inson bilan faoliyat ko'rsatib turgan tizimning boshqa elementlari orasidagi o'zaro munosabatlarni o'rganadigan fan tarmog'i) deb yuritiladigan soha bo'lgan.

1961 yil SHvedtsiyalik mikrobiolog Karl Gyoren Xeden (“Journal of Microbiological and Biochemical Engineering and Technology”) “Mikrobiologik va kimyoviy muxandislik va texnologiyalar” deb atalgan jurnali “Biotexnologiya va bioinjeneriya” (“Biotechnology and Bioengineering”) deb atash kerakligini asoslab bergandan keyin, hamma tortishuvlar o'z o'rnini topgandek bo'ldi. Chunki, bu jurnal amaliy mikrobiologiya va sanoat fermentatsiyasi sohalarida bajarilgan tadqiqotlarni natijalarini cho' qilishga mo'ljallangan edi.

SHu davrdan boshlab, biotexnologiya atamasi – “tirik organizmlar, biologik tizimlar va jarayonlar ishtirokida (yordamida), maxsulotlarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish” jarayonlariga nisbatan ishlatiladigan bo'ldi.

“Biotexnologiya” - mikrobiologiya, bioximiya, molekulyar biologiya va kimyoviy injenerlik fanlarining yutuqlariga tayanadi.

Sanoat miqyosidagi biotexnologik jarayonlar, odatda 3 asosiy bosqichdan iborat:



1 - Boshlang'ich (dastlabki) ishlov berish bosqichida, xom ashyodan ozuqa modda sifatida foydalanish maqsadida, ularda mikroorganizmlarni o'stirish va ko'aytirish mumkin bo'lgan xolatgacha ishlov beriladi.

Fermentatsiya va biotransformatsiya bosqichi eng murakkab bosqich bo'lib, u katta bioreaktorlarda (fermentyorlarda), tanlangan 'rodutsent mikroorganizmni ekib ko'aytirish va ulardan kerakli metabolit, masalan antibiotik, aminokislota, ferment, organik kislot, gormon va x.k. ajratishni o'z ichiga oladi.

Oxirgi, ishlov berish bosqichida tanlangan maxsulotni, u sintez bo'lgan va to'langan (lokalizatsiya bo'lgan) joyiga qarab, yoki xujayra ichidan yoki xujayra tashqarisidan (kulg'tural suyukligidan) ajratib olinadi.

Biotexnologik tadqiqotlarni maqsadi, yuqorida keltirilgan har bir bosqichni samaradorligini oshirish va inson faoliyati uchun kerakli bo'lgan maxsulotlarni sintez qilaoladigan (antibiotiklar, vitaminlar, aminokislotalar, fermentlar va x.k.) mikroorganizmlarni tanlab to'ish (skrining) yoki yaratish (gen yoki xujayra injenerligi, mutageniz, selektsiya usullari yordamida), tanlangan mikroorganizm ('rodutsent)ni o'sishi, rivojlanishi va kerakli maxsulot sintez qilishi uchun zarur bo'lgan sharoitlarni tanlash va sintez bo'lgan moddani ajratib olishni iqtisodiy asoslangan usullarini yaratishdan iborat.

O'tgan asrni 60-70 yillarigacha bunday tadqiqotlar, ko'roq dastlabki ishlov berish bosqichi doirasida olib borilgan.

Keyinroq, fermentatsiya va biotransformatsiya jarayonlarida ishlatiladigan bioreaktorlarni (ularni fermentyorlar deb ham yuritiladi) tuzulishini mukammallashtirish, ularni hajmini kattalashtirish ustida ilmiy va amaliy tadqiqotlar olib borilgan. SHu yo'l bilan biotexnologik jarayonlarni samaradorligini oshishiga erishilgan.

Darhaqiqat, biotexnologik jarayonlarni o'timallashtirini jarayoni eng murakkab jarayon hisoblanadi.

Optimallashtirish orqali mikroorganizmni maxsuldorligini oshishiga erishilgan. Samaradorlikni oshirishni yana bir yo'li, tabiiy 'rodutsentlarni genetik konstruktsiyasini

o'zgartirish usulidir. Bu maqsadda, ulg'trabinofsho nurlari va turli xil kimyoviy mutagen 're'aratlarni tahsirdan foydalaniladi. Bunday sharoitda mahsulotni miqdorini oshirish darajasi, biologik omillar bilan chegaralab qo'yilgan bo'ladi. Masalan, agarda mutant shtamm u yoki bu moddani juda ko' miqdorda sintez qiladigan bo'lsa, u boshqa metabolik jarayonga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, oqibatda bunday mikroorganizmlarni katta hajmli bioreaktorlarda ko'ayishi sekinlashadi va vaqt birligida biomassa to'lanishi kamayadi.

SHuning bilan bir katorda, "indutsirlangan mutagenез va selektsiya" deb nomlangan, o'z davrida keng ishlatilib, ananaga aylangan strategiya, yuqori faollikga ega bo'lgan 'rodutsentlar yaratishda katta yordam bergan. Masalan, mana shu yo'l bilan antibiotiklar sintez qiladigan shtammlar yaratilgan.

Mikroorganizmlarni genetik mukammallashtirish quyidagi bosqichlardan iborat: skrining (tanlash) → baholash. Bu jarayonlar serxarajat bo'lib, uzok vaqt talab qiladi.

Bundan tashqari ushbu usul faqatgina ('rodutsent-mikroorganizmida bor bo'lgan belgilarni (xossa va xususiyatlarni) mukammallashtirish imkonini beradi xolos. Mikroorganizmga yangi xususiyat beraolmaydi. SHunga qaramasdan o'tgan asrning 70-yillarida shu usul bilan ko'lab fiziologik faol maoddalarni ishlab chiqarish samaradorligi oshirilgan.

Biotexnologiyaning yangi rivojlanish davri - DNK texnologiyasi yaratilgandan keyin boshlandi. SHundan keyin biotransformatsiya bosqichini to'g'riroq yo'ldan olib borishga va yuqori darajada maxsuldor bo'lgan shtammlarni skrining (tanlash) orqali emas, balki to'g'ridan-to'g'ri yaratish imkoniyati 'aydo bo'ldi. Mikroorganizmlardan va eukariot organizmlarning xujayralaridan insulin, interferon, o'stirish gormonlari, virusli antigenlar va boshqa ko'lab oqsil tabiatli moddalarni ishlab-chiqarda oladigan "fabrikalar" sifatida foydalanadigan bo'ldi. Aynan biotexnologiyaning eng zamonaviy yutuqlari tufayli o'simlik xujayralari va hayvon to'qimalari tabiiy bioreaktorlarga aylandilar. Endilikda tabiiy o'simlik va hayvonlarda kam uchraydigan yoki butunlay bo'lmagan genlarni mahsulotlari sintez bo'ladigan darajaga ko'tarildi. Bulardan tashqari yangi biotexnologiya turli xil kasalliklarni diagnostikasi va davolanish sharoitlarini ham tubdan o'zgartirib yubordi.

Biotexnologiya va rekombinant DNK texnologiyasi fanlarining chegarasida, ilmu-fanning raqobatbardosh, dinamik o'zgaruvchan sohasi -molekulyar biotexnologiya 'aydo bo'ldi.

TT Tun day qilib, biotexnologiya so'zi grekcha so'zlar yig'indisi bo'lib, "BIOS" - hayot, "texne" - sanoat, texnika va "logos" - tushuncha, tahlilot mahnolarini bildiradi.

Biotexnologiyaning vazifalari:

- Inson faoliyati uchun kerakli bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun biologik obyektlar, sistema va jarayonlardan foydalanish;
- Ishlab chikarishda tabiiy va geni o'zgartirilgan mikroorganizmlardan, hujayra kulg'turalaridan va ularning alohida kom'onentlaridan foydalanishda biokimyoviy, mikrobiologik va injenerlik bilimlarining yutuqlaridan kom'leks foydalanish;
- Raqobatbardosh, iqtisodiy va funktsional samarador, raqobatbardosh texnologiyalar yaratish.

Bu vazifalarni to'laqonli amalga oshirish uchun nimalar qilish kerak?

Birinchidan - xujayrada modda almashinuv jarayonini boshqarish orqali, kerakli mahsulotni to'lanishiga erishish.

Ikkinchidan - xujayra ichida mo'rakkab, samarali, har xil tashki omillarga chidamli makromolekulalar sintez bo'lishini boshqarish.

Uchinchidan - yangi natijalarga erishish uchun DNK-biotexnologiyasi va xujayra injeneriyasi uslublarini yanada chuqurlashtirish va mukammallashtirish.

To'rtinchidan - chiqindisiz toza biotexnologik jarayonlar yaratish.

Beshinchidan - biotexnologiya jarayonlarida ishlatiladigan jixozlarni zamonaviylashtirish va bu jarayonlarni texnik-iqtisodiy ko'rsatishlarini yaxshilash.

Biotexnologiyaning yo'nalishlari:

- Sog'liqni saqlash sohasida, turli kasalliklarni davolash, ularni diagnostikasi va profilaktikasi uchun yangi biologik faol moddalar va dorivor 're'aratlar yaratish;

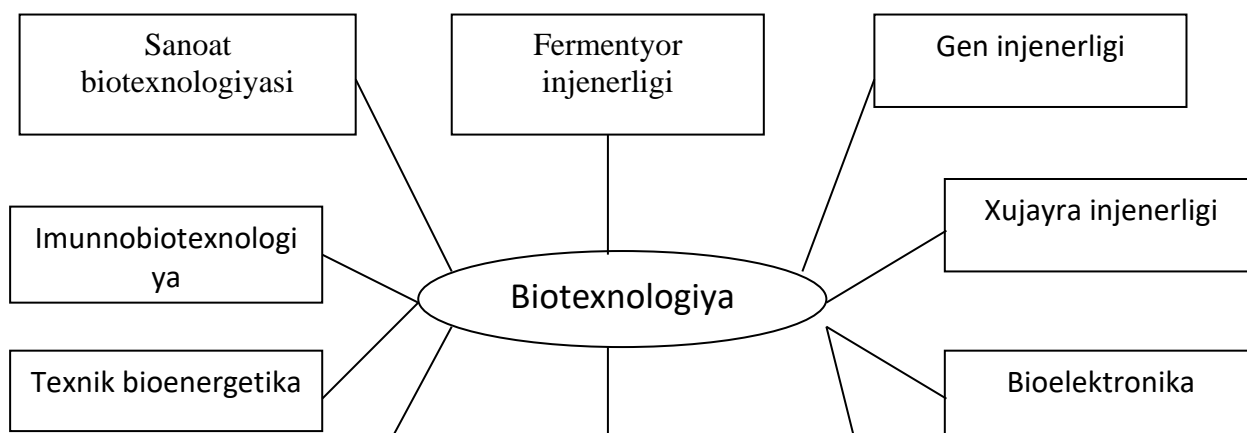
- Qishloq ho'jaligi sohasida, o'simliklarni har xil kasal qo'zg'atuvchilar va zararkundalardan himoyalash uchun biologik vositalar, bakterial o'g'itlar, o'simlik va hayvonlarning o'sishini boshqaruvchi biopreparatlar, noqulay atrof-muhit omillariga chidamli bo'lgan o'simliklarni serhosil navlarini hamda foydali xususiyatga ega bo'lgan hayvonlarni maxsuldor zotlarini (transgen hayvonlar). Ular uchun qimmatli bo'lgan veterinariya 're'aratlari, diagnostikumlar va ozuqa qo'shilmalarini (ozuqaviy oqsil, aminokislotalar, vitaminlar, ozuqalarni hazm qilishga yordam beruvchi fermentlar va b.) va boshqa biopreparatlar tayyorlash texnologiyalarini yaratish.

- Oziq-ovqat, kimyo va mikrobiologiya sanoatlari uchun qimmatli bo'lgan mahsulotlar va ularni ishlab-chiqarish uchun yangi, raqobatbardosh—texnologiyalar yaratish;

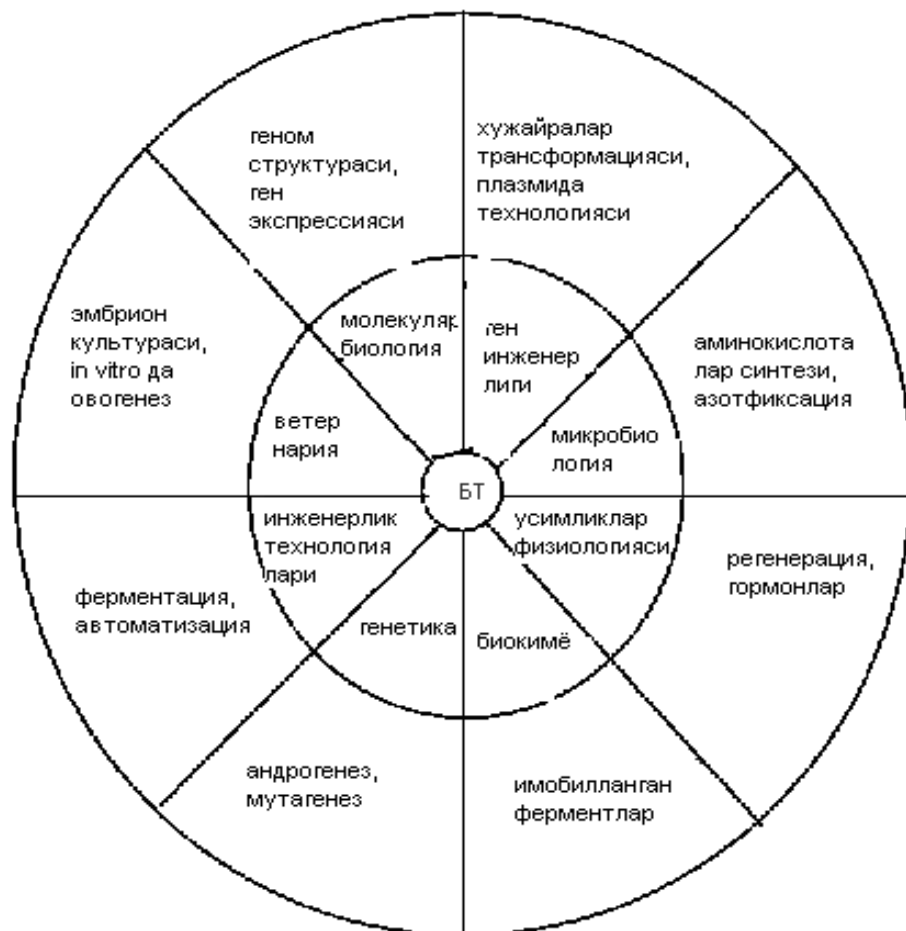
- Ekologiya sohasida, turli xil chiqindilardan samarali foydalanish orqali ekologik toza, chiqindilarsiz, raqobatbardosh, energiya tejamkor texnologiyalar yaratish va ularni xayotga tadbiiq etish; noanhanaviy energiya manbahlari: biogaz, bioetanol, biodizel va b. yaratish texnologiyalarini ishlab-chiqish va x.k.

Demak, biotexnologiya - ilmiy - texnikaviy 'roggressning 'redmetlararo sohasi bo'lib, u biologiya, kimyoviy va texnik bilimlar to'qnashuvida vujudga kelgan va u yangi biotexnologik jarayonlarni yaratishga qaratilgandir. Bu jarayonlar aksariyat hollarda 'ast tem'eraturada amalga oshadi, kam mikdorda energiya sarflaydi va boshlangich xomashyo sifatida arzon substratlardan, hatto turli xil chiqindilardan ham foydalandi.

Hozirgi zamon biotexnologiyasining asosiy yo'nalishlarini quyidagicha izohlash mumkin:



SHuni ham ta'kidlash lozimki, bu chizma biotexnologiyaning hozirgi xolatini ifodalaydi xolos, biotexnologiya yangi Ekobiotexnologiya, Nanobiotexnologiya, Biomembrana texnologiyasi, Hunki, biotexnologiyalarini yaratadi va tijorat maxsulotlari yaratadi. (2-chizma).



2-*chizma: Biotexnologiya va zamonaviy fanlarni o'zaro aloqalari.*

Biotexnologiya azaldan ma'lum bo'lgan insonlar ishlatib kelayotgan anhanaviy jarayonlar, ya'ni 'ivo tayyorlash, 'ishloq ishlab chiqarish, sharq shirinliklarini tayyorlash, hamda chiqindilarni qayta ishlash kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi va bu jarayonlarning barchasida biologik obyektlar qatnashadi.

Bugungi biotexnologiyada yangi ishlanmalarni yaratish, rivojlantirish va jarayonlardan o'timal foydalanish maqsadida kimyo, mikrobiologiya, biokimyo, molekulyar biologiya, kimyoviy texnologiya va kom'g'yuter texnikasi metodlaridan keng foydalaniladi. (2-*chizma*).

Yuqorida keltirib o'tilganidek, o'tgan asrning 70-yillaridan boshlab eng yangi biotexnologiya, ya'ni molekulyar biotexnologiya shakllana boshladi. Bu fanning bir qimi sanoat mikrobiologiyasi va kimyo injenerlik sohaslarining yutuqlariga asoslangan bo'lsa, uning molekulyar qismi – mikroorganizmlarni molekulyar genetikasi, molekulyar biologiyasi va nuklein kislotalarni enzimologiyasi kabi fan tarmoqlarining yutuqlariga asoslangan.

Biotexnologiyaning rivojlanish tarixi quyidagi jadvalda keltirilgan.

### Molekulyar biotexnologiyaning rivojlanish tarixi

Sana	Voqealar
1917	Karl Ereki "biotexnologiya" atamasini kiritgan
1943	Sanoat miqyosida 'enitsillin ishlab chiqarilgan
1944	Everi, Mak Leod va Mak Kartilar genetik material DNKdan tuzilganligini ko'rsatib berishgan

1953	Uotson va Krik DNK molekulasining tuzilishini aniqlashgan
1961	“Biotexnologiya va bioinjeneriya” jurnali tahsis etilgan
1961-1966	Genetik kod o’qib chiqilgan.
1970	Birinchi restriksion endonukleaza ajratib olingan
1972	To’liq hajmli tRNK geni sintez qilingan
1973	Rekombinant DNK texnologiyasiga asos solingan
1975	Monoklonal antitela olingan
1976	Rekombinant DNKni olish bo’yicha yo’riqnomasi ishlangan
1976	DNKning nukleotid ketma-ketligini aniqlash metodi ishlab chiqilgan
1978	<i>E.coli</i> yordamida inson insulini ishlab chiqilgan
1982	Rekombinant DNK texnologiyasi bo’yicha olingan 1 vaktsinani hayvonlarda qo’llashga ruxsat berilgan
1983	Gibrid Ti–’lazmidadan foydalanib, o’simliklar transformatsiyalangan
1988	‘olimerazaning zanjir reaksiyasi metodi yaratilgan
1990	Insonning somatik hujayrasidan foydalanib, gen tera’iyasini sinash rejasi tasdiqlangan.
1990	“Inson genomi” loyihasi bo’yicha ishlar boshlangan.
1994-1995	Inson xromosomasining genetik va fizik haritasi cho’ etilgan.
1996	1-Rekombinant oqsil (eritro’oetin) katta miqdorda ishlab chiqargan va sotilgan.
1996	<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ni barcha xromosomalarni nukleotid ketma-ketligi aniqlagan.
1997	Somatik hujayradan sut emizuvchi hayvon klonlashtirilgan
2003	Inson genomi to’liq o’qib chiqilgan

2003 yil aprelda xalqaro konsortsium (genomni sekvenlash markazi; Vashington Universiteti va Kembrijdagi Senger markazi) AQSH, Buyuk Britaniya, Germaniya, Frantsiya, Ya’oniya va Xitoylik olimlar, o’zlarini 10 yil davom etgan tadqiqotlari natijasini – Inson genomini to’liq o’qib chiqqanliklarini cho’ etishgan. Bu tadqiqotni bahosi 3 mlrd dollarga teng bo’lib, uning natijasida inson genomi 30 ming gendan va 3 mlrd nukleotid asoslardan tuzilgan ekanligi isbotlandi. Bundan tashqari bir qator samarali texnologiyalar va genomni xaritasini tuzuvchi uskuna va jixozlar yaratildi.

O’zbekistonda biotexnologiyani fan sifatida ikki yo’nalishini ko’rish mumkin:

1. Hozirgi zamon biotexnologiyasi.
2. Klassik biotexnologiya.

***O’zbekistonda biotexnologiyaning rivojlanishi.*** Biotexnologiya fani mamlakatimizdagi eng kenja fanlardan biridir. Bu soha asosan Mirzo Ulug’bek nomidagi O’zbekiston Milliy universitetida, Toshkent Farnatsevtika institutida, Toshkent Davlat Agrar universitetida, Samarqand Davlat universitetida va boshqa Oliy o’quv yurtlarida o’qitiladi. Biotexnologiya sohasida ilmiy va amaliy tadqiqotlar O’zbekiston Fanlar Akademiyasining qator institutlarida olib boriladi.

*Hozirgi zamon biotexnologiyasi* gen va hujayra injenerligi usullari asosida genetik transformatsiya qilingan obyektlarni yaratish texnologiyalari, jumladan o’simliklarni yangi “G’M” - navlarini yaratish bo’yicha tadqiqotlar davom ettirilmokda, bu sohada anchagina yutuqlarga ham erishilgan. Bu sohada b.f.d., akademik A.Abdukarimov va u yaratgan maktabni erishgan yutuqlari hurmatga sazovordir.

O’zbekistonda biotexnologiyani shakllanishiga uni rivojlanishida, b.f.d., ‘rofessor M.M.Raximov va u yaratgan maktabni roli beqiyosdir.



*Klassik biotexnologiya* - esa tabiiy biologik obyektlardan foydalangan holda turli mahsulotlarni ishlab chiqarish usullari va texnologiyalaridir (non 'ishirish, 'ivo, vino, sirka, qatiq tayyorlash).

O'zbekistonda biotexnologiyaning rivojlanishi va shakllanishini O'zRFA akad.O.S.Sodiqov nomidagi Bioorganik Kimyo institutining tashkil etilganidan bilishimiz mumkin. Ushbu institut 1977 yilda O'zbekiston Res'ublikasi FA tarkibidagi bioorganik kimyo bo'limi (1973 y) negizida tashkil etilgan. Institutning asosiy ilmiy yo'nalishi, hayvon va o'simliklar organizmida sodir bo'ladigan jarayonlarni yuqori va quyi molekulyar tabiatga ega bo'lgan biologik faol moddalarning tuzilishini, funksiyasini o'rganish hamda, ularni sintetik usulda olish yo'llarini ishlab chiqish va ularni amaliyotga tadbiiq etishga qaratilgan. Ayni shu institutda birinchilardan bo'lib, tabiiy biologik faol modda -gossi'olning 'olimorf kom'leks hosil qilishi isbotlangan va uning asosida yigirmadan ortiq yangi dorivor moddalar va boshqa 're'aratlar ishlab chiqilgan. Bulardan viruslarga qarshi ishlatiladigan 3% li gossi'ol linimenti, immunomodulyator - timo'tin, qon to'xtatuvchi "Lagoden", xlamidiyaga qarshi qo'llaniladigan dorivor vosita "olinilg" va boshqalar.

Jahon andozalariga mos keladigan 'axta moyini va kam gossi'olli 'axta kunjarasini olish texnologiyasi ishlab chiqilib, O'zbekiston Res'ublikasining ko'chilik yog'-moy ekstraksiya zavodlarida litsenziya asosida qo'llanilmoqda.

Biotexnologiya sohasida asosan O'zbekiston Res'ublikasi Fanlar akademiyasining mikrobiologiya institutida, genetika va o'simliklar eks'erimental biologiyasi institutida hamda Res'ublika Kimyo birlashmasiga qarashli bir qator zavodlarda qator tadqiqotlar olib borilmoqda. Biotexnologiya ixtisosligi bo'yicha birinchi o'zbek akademiki A.G.Xolmurodov (1939-1996) fuzarium avlodiga mansub zamburug'lardan D vitamin RR- nikotin amid ajratish texnologiyasini yaratgan. Bu olimni NADni-struktura va funksional bog'liqligini o'rganish, uni hayvon va o'simliklar organlaridan ajratib olish hamda ikkilamchi mahsulotlarni qayta ishlashning jahon standartlariga mos keladigan yangi texnologiyalarini va o'simliklarni himoya qiluvchi ekologik toza vositalarni yaratish bo'yicha olib borilgan tadqiqotlari diqqatga sazovordir.

O'zFA Biokimyo Institutida olib borilgan yuqori va quyi molekulyar bioregulyatorlarni kom'leks tadqiq etish natijasida, zaharli jonivorlar zaharidan 50 dan ortiq biologik faol oqsil va 'e'tidlar ajratib olingan. Ulardan 15 dan ortig'ining kimyoviy tuzilishi va tahsir mexanizmi to'liq o'rganib chiqilgan.

Olimlarimiz tomonidan g'o'zadan fitogormonlarning retse'torlari ajratib olingan va ularni fizik-kimyoviy xossalari o'rganilgan, ularning paxta bargini to'kishdagi regulyatorlik roli isbotlangan. Natijada g'o'za defoliatsiyasida ro'y beradigan jarayonning molekulyar mexanizmi yoritib berilgan va defoliatsiyalovchi hamda o'sishni tezlashtiruvchi faollikka ega bo'lgan birikmalarni tanlash ko'rsatkichlari ishlab chiqilgan. G'o'zaning o'sishi jarayonida organizm ferment sistemalarining 'axta tolasini hosil bo'lishidagi roli o'rganib chiqilgan va tsellyuloza biosintezi jarayonining molekulyar mexanizmi isbotlangan.

Professor K.D.Davronov tomonidan yog' parchalovchi ferment-lipaza tayyorlash texnologiyasi yaratilgan. Bundan tashqari qishloq-xo'jalik amaliyotlari uchun "Er malhami", "Bist", "Subtin", "Fitobiosil" kabi qator biopreparatlar yaratilgan. Bu preparatlar azot yutuvchi va rizosferada yashovchi mikroorganizmlar asosida tayyorlangan bo'lib, mamlakatimiz qishloq xo'jaligida keng qo'llanilmoqda. Bundan tashqari K.D.Davronov rahbarligida b.f.n., professor Z.R.Axmedova tsellyuloza-lignin biokarkasini (g'o'za'oya, somon, kano' 'oyasi, qirindi va b.) maxsus tayyorlangan bazidiomitsetlar sintez qiladigan fermentlar yordamida 'archalash texnologiyasini yaratdi va amaliyotda ko'rsatib berishga erishdi.

Akademik M.I.Mavloniy O'zbekistonda 129 uchraydigan achitqi zamburug'larni tahlil qilib,

ularni novvoychilik, vinochilik va chorvachilikka qo'l keladigan turlarini ajratib oldi va ular asosida maxsus xamirturushlar va vinochilik uchun achitqilar tayyorlash texnologiyalarini yaratdi.

Mikrobiologiya instituti olimi J.Tosh'o'latov somon va g'o'za'oyani 'archalashda «*Trichoderma harzianum*» zamburug'i fermentlaridan foydalanish mumkinligini ilmiy asoslab berdi. Bu texnologiya qo'llanilganda, somonda 6-7% shakar turli vitaminlar, aminokislotalar 'aydo bo'lib, somonni ozuqa birligi bir necha barobar oshganligini isbotlab berdi.

Mamlakatimiz ravnaqi, uning iqtisodiy ko'rsatkichlarini yanada ko'tarish maqsadida, eng avvalo quyidagi biopreparatlarni ishlab-chiqarishni yo'lga qo'yish katta ahamiyatga ega:

- oziq-ovqat va chorvachlik uchun oqsil-vitamin kom'lekslaridan iborat bo'lgan biopreparatlar;
- almashmaydigan aminokislotalar;
- organik kislotalar (limon kislotasi va boshqalar);
- o'simliklarni o'sishini boshqaruvchi va ularni himoya qiluvchi moddalar;
- o'simlik, hayvon va odam kasalliklariga o'z vaqtida tashxis qo'yadigan, sezgir biotexnologik usullar yaratish va h.k.

## **20-MAVZU: BIOTEXNOLOGIYANING OB'EKTALARI VA ULARNING BIOTEXNOLOGIK FUNKTSIYALARI**

### **Reja:**

#### **1. Biotexnologiyaning ob'ektlari**

#### **2. Biotexnologiyaning ob'ektlarining funktsiyalari**

*Biotexnologiyaning ob'ektlari* – mikroorganizmlar, hayvon va o'simlik hujayralari, transgen hayvon va o'simliklar, hamda hujayralardagi ko'p komponentli ferment sistemalari va alohida fermentlardir.

Ko'pgina zamonaviy biotexnologik ishlab chiqarishning asosi mikroblilik sintez, ya'ni turli biologik faolmoddalarni mikroorganizmlar yordamida sintezlash hisoblanadi.

Obhektning tabiatidan qat'iy nazar, istalgan biotexnologik jarayonning 1-bosqichi organizmlar (mikroblar bo'lsa), hujayra yoki to'qimalarning (o'simlik yoki hayvonlar bo'lsa) toza kulg'turasini olish hisoblanadi. O'simlik va hayvon to'qimalari kulg'turalaridan biotexnologiyaning obhektlari sifatida foydalanish metodik nuqtai nazardan mikroorganizm kulg'turalaridan farq qilmaydi.

Hozirda mikroorganizmlarning 100 000 ortiq turiga tavsif berilgan. Bular prokariotlar (bakteriyalar, aktinomitsetlar, rikketsiyalar, tsianobakteriyalar) va eukariotlarning bir qismi (achitqilar, ipsimon zamburug'lar, ayrim suvo'tlari)dir. Mikroorganizmlar turli-tuman bo'lishiga qaramay, qaysi mahsulot olinishi kerakligiga qarab ularni to'g'ri tanlay bilish kerak. Eng ko'p va chuqur o'rganilgan mikroorganizmlar - ichak tayoqchasi (*E.coli*), pichan tayoqchasi (*Bac. subtilis*) va achitqi zamburug'lari (*S.cerevisiae*)dir.

Biotexnologik obhektni tanlashda (masalan, mikroorganizm-produktent) yaxlit mahsulotni sintezlash xususiyati asosiy mezon sanaladi. Bunda mikroorganizmlar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak:

- tez o'sish sur'atiga ega;
- o'zining hayot faoliyati uchun arzon substratlarni sarflashi;

- tashqi mikrofloriga va fag'larga nisbatan chidamli, yahni raqobatbardosh bo'lishi.

Bularning barchasi yaxlit mahsulot olishga ketadigan sarf-harajatlarni kamaytiradi. Tabiatda barcha talablarga javob beradigan organizmlar uchramaydi. Masalan:

Bir hujayrali organizmlar yuqori organizmlarga nisbatan tez o'sadi va ularda sintetik jarayonlar tez ketadi. Lekin bu barcha mikroorganizmlarga tegishli emas. Masalan, oligotrof mikroorganizmlar juda sekin o'sishsada, ulardan ko'plab qimmatli mahsulotlar olish mumkin va qulay.

Hayoti faoliyati davomida quyosh nuri energiyasidan foydalanuvchi mikroorganizmlar fotosintezlovchi mikroorganizmlar deb ataladi. Ularning bir qismi (tsianobakteriyalar va fotosintezlovchi eukariotlar) uglerod manbai sifatida CO<sub>2</sub>dan foydalanadi, tsianobakteriyalarning ayrimlari esa atmosfera azotini yutish xususiyatiga ham egalar. Fotosintezlovchi mikroorganizmlar ammiak, vodorod, oqsil va bir qancha organik birikmalar olish uchun produtsent hisoblanadilar. Lekin ularning genetik tuzilishi va hayot faoliyatining molekulyar-biologik mexanizmlari yaxshi o'rganilmagan.

Yuqori xaroratda o'sadigan termofil mikroorganizmlarning xususiyati tashqi (begona) mikroflorani o'sishiga to'sqinlik qiladi. Bular spirtlar, aminokislotalar, fermentlar, molekulyar vodorod olish uchun produtsenti hisoblanadilar.

Termofillar sintezlaydigan fermentlar issiqlik, ayrim oksidlovchilar, detergentlar, organik erituvchilar va boshqa noqulay omillarga nisbatan ham ancha chidamli hisoblanadilar. Ular oddiy temperaturada ham faollik ko'rsata oladilar. Masalan, ayrim termofil mikroorganizmlardan olinadigan proteazalar 75<sup>0</sup>C da 20<sup>0</sup>C ga nisbatan 100 marta kamroq faollik ko'rsatadilar. Ularning bu xususiyati ayrim ishlab chiqarish sanoatida muhim ahamiyatga ega. Masalan, *Thermus aquaticus* - termofil bakteriyasining Taq-polimeraza fermenti gen injeneriyasida keng ishlatiladi.

**Birlamchi metabolitlarning olinishi.** Birlamchi metabolitlar – mikroblarning o'sishi uchun zarur bo'lgan, molekulyar massasi 1500 dalg'tondan kam bo'lmagan, past molekulyar birikmalardir. Ularning bahzilari makromolekulalarning qurilish bloki, boshqalari esa kofermentlar sintezida qatnashadilar. Sanoatdagi eng muhim metabolitlar – aminokislotalar, organik kislotalar, purin va pirimidin nukleotidlari, erituvchilar va vitaminlar hisoblanadilar. Mikrobl hujayralari, boshqa tirik organizmlar singari ko'p miqdorda birlamchi metabolitlarni ishlab chiqarmaydi. Birlamchi metabolitlar ishlab chiqarishda ko'proq autotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi.

Autotrof mikroorganizmlar sintez qiladigan ko'plab aminokislotalar va nukleotidlar, fermentatsiya jarayonida ishlab chiqariladi. *Brevibacterium flavum* va *Corynebacterium glutamicum* shtammlari ozuqa muhiti tarkibidagi qandlarni 1/3 qismini lizinga aylantira oladilar. SHu yo'l bilan 1 l muhitda 74 gramgacha lizin olinadi. Lizin – metabolitik yo'lning oxirgi mahsuloti bo'lib, bu yo'l metionin va treoninni hosil bo'lishiga ham olib keladi. Lizin va treonin ushbu yo'lning birinchi fermenti aspartatkinaza bilan o'zaro bog'lanib, uni faolligini boshqaradi. Ikkala aminokislotalarning yig'ilishi aspartatkinaza fermentining faolligini ingibirleydi. Gendagi birinchi tip mutatsiya ushbu fermentning faolligini buzadi hamda treonin va metionin sintezini bog'lab qo'yadi. Natijada ushbu fermentlar ingibitorlaridan biri (treonin) yo'qoladi. So'ngra bunday auksotrof mutant tarkibida treonin va metionin bo'lgan muhitga eqiladi. Lekin mavjud bo'lgan treonin, lizin biosintezini to'xtatish uchun yetarli bo'lmaydi va u to'plana boshlaydi. 2-tip mutatsiyalar aspartatkinaza fermentining faolligini o'zgartiradi. Natijada u lizin bilan o'zaro tahsirga kirisha olmaydi va ushbu aminokislotalarning sintezi ingibirlanmaydi.

Oqsil molekulasini tashkil qiladigan 21 ta aminokislotalardan tashkil topgan oqsillarning 8 tasi (yosh bolalar uchun esa 10 tasi) almashmaydigan aminokislotalar bo'lib, ular organizmga oziqa bilan birga tushishi kerak. Bulardan eng muhimlari metionin va lizindir. Metionin

sintetik yo'l bilan, 80% lizin esa fermentatsiya yo'li bilan biosintetik usulda olinadi. Aminokislotalarni mikrobiologik sintezlashning ahamiyatli tomoni shundaki, bu jarayon natijasida biologik faol izomerlar ham olinadi.

Natriy tuzi ko'rinishida ziravor sifatida ishlatiladigan glutamin kislotasi *Brevibacterium flavum* va *Corynebacterium glutamicum* kulg'turalaridan olinadi.

Sanoatda keng ishlatiladigan organik kislotalardan biri sirka kislotasi hisoblanadi. U, rezina, plastmassa, atsetat tolalari, farmatsevtik preparatlar, insektitsidlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Yaponiyada sirka kislota, aminokislota ishlab chiqarish jarayonida olib boriladigan fermentatsiyada substrat sifatida ham ishlatiladi.

Sut kislotasi, bijg'ish yo'li bilan olingan birinchi organik kislota. U oziq ovqat sanoatida oksidlovchi sifatida, shuningdek, galvanostegiyada va tez parchalanuvchi plastmassa ishlab chiqarishda keng ishlatiladi.

***Ikkilamchi metabolitlarning olinishi.*** Ikkilamchi metabolitlar (idiolitlar ham deyiladi) – toza kulg'turada o'sish uchun zarur bo'lmagan past molekulali birikmalardir. Ularni chegaralangan taksonomik guruhlar ishlab chiqaradilar. Ikkilamchi metabolitlarga antibiotiklar, alkaloidlar, fitogormonlar va toksinlar kiradilar.

Ikkilamchi metabolitlarni ishlab chiqaradigan mikroorganizmlar birinchi bosqichda tez o'sadi, so'ng tropofaza bosqichini o'taydilar. Bu bosqichda kam miqdorda ikkilamchi moddalar sintezlanadi. Mikroorganizmlar o'stirilayotgan ozuqa muhitida bitta yoki bir nechta ozuqa moddalarini kamayishi hisobiga idiofazaga o'tiladi. Aynan shunday sharoitda idiolitlar sintezi kuchayadi. Antibiotiklar olinayotganda, mikroorganizmlar ko'pincha tropofaza vaqtida o'zining shaxsiy antibiotiklariga sezgir bo'lib qoladi. Idiofazada esa ularga nisbatan chidamli bo'ladi. Antibiotik ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlarni o'z-o'zini yo'q qilishini oldini olish maqsadida, tezlik bilan idiofazaga o'tqazib olishga xarakat qilinadi. So'ngra mikroorganizmni ushbu fazada o'stirish davom ettiriladi.

Antibiotiklar – mikroblar sintezlaydigan farmatsevtik birikmalarning eng katta sinfidir. Bu sinfga zamburug'larga qarshi dorilar, o'smaga (shishga) qarshi dorilar va alkaloidlar kiradi.

Filamentoz zamburug'larning 6 turi (xususan, tsefalosporinlar --- *Ce'halos'orium* va penitsillinlar – *'enicillium*) 1000 ga yaqin turli antibiotiklarni, nofilamentoz bakteriyalarning 2 turi 500 ga yaqin antibiotiklarni, aktinomitsetlarning 3 ta turi 3000 ga yaqin antibiotiklarni sintez qilishlari aniqlangan.

O'sma kasalliklariga qarshi moddalarning soni cheklangan. Tokio institutida *Stre'tomyces verticillus* kulg'turasidan ajratib olingan bleomitsin deb ataladigan modda – glikopeptid tabiatiga ega bo'lib, u o'sma hujayralarining DNKsini parchalash va DNK, RNK replikatsiyasini buzish xususiyatiga ega. Ikkinchi guruh o'smaga qarshi reagentlar aminoglikozid birlik va antratsiklin molekulasi o'zaro kombinatsiyasiga asoslanib yaratilgan. Bu preparatlarning kamchiligi, ularni yurak faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi bilan bog'liq.

Qimmatli va faol produtsentlarni yaratish jarayonining ajralmas qismi bo'lib seleksiya hisoblanadi. Seleksiyaning asosiy yo'li kerakli produtsentni tanlab olishning har bir bosqichida ularni genomlariga tashqi omil bilan ta'sir ko'rsatish va konstruktsiya qilishdir. Mikroblar texnologiya jarayonida asosan bosqichli seleksiya usulida foydalaniladi, ya'ni jarayonning har bir bosqichida mikroorganizmlar populyatsiyasi orasidan ko'proq faollikka ega bo'lgan variantlari tanlab olinadi (spontan mutantlar), keyingi bosqichlarning har birida yangi, oldingisiga nisbatan samaraliroq bo'lgan shtammlar tanlab olinadi va shu tariqa davom ettirilaveradi.

Samarali produtsentlarning seleksiyasi jarayonini indutsirlangan mutagenizatsiya metodini qo'llash bilan tezlashtirsa bo'ladi.

Mutagen tahsirlar sifatida UF, rentgen va gamma-nurlanishlar, ma'lum bir kimyoviy moddalardan foydalaniladi va bu tahsirlar natijasida DNKning birlamchi tuzilishida o'zgarishlar paydo bo'ladi.

Bu usul bilan seleksiya qilinganda ham mikroorganizm klonlari (hujayra yoki mikroorganizmlar to'plami) bosqichma-bosqich, biokimyoviy tekshiruvdan o'tkaziladi va eng faollari ajratib olinib, mutagenlar bilan qayta tahsir etiladi. Bu jarayon ko'zda tutilgan maqsadga erishgunga qadar davom ettiriladi.

Mikrobiologiya sanoati uchun mikroorganizmlar seleksiyasi va yangi shtammlarni yaratish, ularning mahsuldorlik xususiyatiga, yahni u yoki bu mahsulotni hosil qilishiga qaratilgandir. Bu masalalar hujayradagi boshqaruv jarayonlarni o'zgartirish bilan amalga oshiriladi. SHuning uchun bakterial hujayralarda sodir bo'ladigan biokimyoviy jarayonlarni boshqarishni yaxshi tushunish kerak bo'ladi.

Ma'lumki, bakteriyalardagi biokimyoviy reaksiyalarni 2 yo'l bilan amalga oshirish mumkin. Birinchisi juda tez (sekund yoki minut ichida) bo'lib, fermentning individual molekulasi katalitik faolligini o'zgartirishga asoslangan. Ikkinchisi, nisbatan sekinroq kechadi (bir necha minut davomida) va bunda fermentlar sintezining tezligi o'zgartiriladi. Har ikkala mexanizm ham sistemalarni boshqarishning yagona printsiplari – qayta bog'lanish printsiplari ishlatiladi.

Har qanday metabolitik yo'lni boshqarishning eng oddiy usuli, substrat oson olinadigan yoki fermentning bor-yo'qligini aniqlashga asoslanadi. Darhaqiqat, substrat miqdorining kamayishi (muhitda past kontsentratsiyada bo'lishi) mazkur metabolitik yo'l orqali aniq bir moddaning sintezlanish tezligini kamaytiradi. Boshqa tomondan, substrat kontsentratsiyasining oshishi, metabolitik yo'lni barqarorlashishiga olib keladi.

Xuddi shunday samara, ferment kontsentratsiyasini oshirish natijasida ham ro'y beradi. Masalan, tegishli ferment sintezini nazorat qiluvchi genlarni amplifikatsiyalash bilan amalga oshiriladi. Hujayrada metabolitik reaksiyalar faolligini boshqarishning eng keng tarqalgan usuli retroingibirlash tipi bo'yicha boshqarish hisoblanadi.

O'sayotgan hujayralar sintezlaydigan minglab fermentlarning bahzilari doimo va ozuqa muhitiga bog'liq bo'lmagan holda hosil bo'ladi, boshqalari esa ularga tahsir qiluvchi substrat mavjud bo'lgandagina hosil bo'ladi. Birinchilariga konstitutiv fermentlar (gidroliz fermentlari va b.) ikkinchilariga esa adaptiv yoki induktiv fermentlar kiradi. Masalan, glyukozali muhitda o'sayotgan *E.coli* hujayralari oz miqdordagi laktozaning metabolizmida ishtirok etuvchi fermentlarning, hamda ushbu mikroorganizm hujayralari o'zlashtira oladigan uglerodning boshqa manbalarini metabolizmida ishtirok qiluvchi fermentlar saqlaydi. Bu mikroorganizm laktozali muhitga o'tkazilsa, 1-2 minutdan so'ng laktoza utilizatsiyasining asosiy fermenti  $\beta$ -galaktozidazaning faolligi oshadi. Bu ferment laktozani glyukoza va galaktozagacha gidrolizlaydi. Keyingi qisqa vaqt ichida  $\beta$ -galaktozidazaning faolligi boshlang'ich darajaga nisbatan 1000 marta ortadi. Boshqacha aytganda, bu yerda ferment sintezining induksiyasi sodir bo'ladi.

*Ferment induksiyasi* – kulg'tural muhitda ma'lum bir kimyoviy birikmaning (induktor)ning paydo bo'lishiga, ferment sintezining javobidir. Ko'p hollarda substratlarning sarflanmagan analoglari induktor bo'lib hisoblanadi. Masalan,  $\beta$ -galaktozidaza uchun laktozaning metabolizmida qatnashmaydigan analogi-izopropil  $\beta$ -D-tiogalaktopiranozid (IPTG) induktor sanaladi. Boshqa tomondan, substrat har doim ham o'ziga tegishli ferment sintezining induktori hisoblanavermaydi. Laktoza, induktor bo'lishi uchun avval o'zining izomeri allolaktozaga aylanishi kerak.

1961 yili F.Jacob va J.Monod, *E.coli* bakteriyalari tomonidan laktozaning utilizatsiya jarayonini genetik va biokimyoviy o'rganishlari natijasida "operon modeli" nomli kontseptsiyani ishlab chiqqanlar. Bu modelga ko'ra, 133 boshqarishning ushbu sistemasi 4 ta

komponentdan iboratdir: strukturali genlar, gen-regulyator, operator va promotor. Gen-regulyator operator bilan bog'lana oladigan oqsil-repressorni strukturasini aniqlaydi. Bu o'z navbatida uning yonidagi strukturali genlar faoliyatini nazorat qiladi. Promotor transkripsiya fermenti - RNK-polimeraza bilan bog'lanadigan qismni tashkil qiladi. Agar, oqsil-repressor operator bilan bog'langan bo'lsa, u holda RNK-polimeraza promotorga joylasha olmaydi va informatsion RNK sintezlanmaydi. Buning natijasi esa, tegishli fermentlar sintezining ro'y bermasligidir. Birinchi marta qamrovli o'rganilgan operon, ichak tayoqchasining laktozali operonidir. Mualliflarning fikricha, repressor 2 ta o'ziga xos markazga ega bo'lgan allosterik oqsildan tashkil topgan. Ulardan biri operatorning nukleotid ketma-ketligiga, ikkinchisi esa induktor molekulasi o'xshashdir. Induktor bilan repressorning o'zaro tahsiri repressorni operatorga o'xshashligini kamaytiradi, natijada operator ajraladi. Lac-operoni repressori toza holda ajratib olingan va uni 4 ta bir xil subbirlikdan tuzilganligi anqlangan (umumiy mol. massasi 150 000 D). Har bir subbirlik induktorning 1 ta molekulasi bilan o'zaro munosabatga kirishadi, yahni repressorni to'liq inaktivatsiyaga uchratish uchun induktorning 4 ta molekulasi kerak bo'ladi. Toza holdagi repressor operatorga juda o'xshaydi va in vitro sharoitida Lac-operatorning nukleotid ketma-ketligi bilan bog'lana oladi. Induktor esa, bu bog'lanishni buzadi. Ushbu natijalar F.Jacob va J.Monod gipotezasini to'liq isbotlaydi.

Istalgan operonning boshqaruvchi elementi bo'lib, DNK ning promotor deb nomlanuvchi qismi hisoblanadi. Operonning ushbu qismi transkripsiya jarayonini boshlash uchun RNK-polimeraza bilan birlashadi. Transkripsiyaning borishi promotorning xususiyatiga bog'liqdir. Promotor qismidagi mutatsiya uning faolligini o'zgartirib operon ekspressiyasini oshirishi yoki kamaytirishi mumkin. Promotorning ushbu xususiyatidan nisbatan faol produtsentlarni yaratishda foydalaniladi.

## **22-MAVZU: BIOLOGIK FAOL MODDALAR VA ULARNI OLISH BIOTEXNOLOGIYASI**

### **Reja:**

- 1. Ozuqa oqsili tayyorlash;**
- 2. Mikroorganizmlardan ozuqa preparatlari olish;**
- 3. O'simliklardan ozuqa preparatlari olish;**

**Ozuqa oqsili tayyorlash.** Oqsil moddalari xayotiy zarur vazifalarni bajarib, har qanday tirik organizmlarning xujayralarini tashkil etuvchi komponentlardan eng zaruriysi hisoblanadi. Oqsil moddalar xujayralarda, katolitik, boshqarish, transport, bioenergetik, har xil yuqumli kasalliklardan va stress faktorlar ta'siridan himoyachi, zahira va boshqa vazifalarni bajaradi. o'sib turgan o'simliklarda oqsil modda 5 dan 15% gacha (quruq modda hisobidan), boshqali o'simliklar donida 8% dan 18% gacha, yoli o'simliklar uruida 16% dan 28% gacha, dukkakli alla o'simliklar uruida esa 20% dan 40% gachani tashkil qiladi. Inson va hayvon to'qimalarida odatda oqsil miqdori 20% dan 80% gachani tashkil etadi.

Aytib o'tilganlardan ko'rinib turibdiki, xujayralarni va organizm to'qimalarini hosil bo'lishi uchun, shuningdek, hayotiy zarur bo'lgan funksiyalarni bir maromda ushlab turish uchun

doimiy ravishda oqsil sintezi amalga oshib turishi kerak. Oqsil molekulasini sintezi uchun barcha tirik organizmlar 18 aminokislota va 2 ta aminokislotalarni amidini (asparagin va glyutamin) ishlatadilar. Ammo, sintez bo'lganidan keyin oqsil molekulalari har xil o'zgarishlarga (modifikatsiyaga) uchrashishlari mumkin, oqibatda oqsil tarkibidagi aminokislotalar turi 26 taga etgan hollari ham uchraydi.

O'simliklar va ko'pchilik mikroorganizmlar o'zlari uchun zarur bo'lgan aminokislotalarni oddiy moddalardan karbonat angidrid, suv va mineral tuzlardan sintez qilaolish imkoniyatiga ega bo'lsa, hayvonlar va odamlar organizmida ba'zi-bir aminokislotalar sintez bo'laolmaydilar, shuning uchun ham ular organizmga tashqaridan tayyor holda kirishlari shart. Bunday aminokislotalarni almashmaydigan aminokislotalar deb yuritiladi. Bular: valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, treonin, triptofan va fenilalanin mana shu aminokislotalardan birortasi ovqat tarkibida bo'lmasa, insonni oir xastalikka olib keladi, hayvon ozuqasida etishmagan hollarda esa, ularni hosildorligini pasaytirib yuboradi.

Inson va hayvonlarni almashmaydiganaminokislotalar bilan ta'minlab turish shartligini e'tiborga olib, ularni ilmiy asoslangan sutkalik o'rtacha miqdori hisoblab chiqilgan. SHunday qilib, bir odamni bir sutkalik almashmaydigan aminokislotalarga bo'lgan muxtojligi quyidagicha (g): valin-5,0; leysin – 7,0; ikuleysin-4,0; lizin –5,5; metionin – 3,5; treonin-4,0; triptofan-1,0; fenilalanin – 5,0.

Inson almashmaydigan aminokislotalarni asosan hayvon yoki o'simlik oqsil ari orqali olsa, hayvonlarni ko'pchiligi faqatgina o'simlik oqsillaridan olishadi. Ovqat yoki ozuqa bilan organizmga tushgan oqsil moddalar oshqozon shirasi tarkibidagi proteaza fermentlari ta'sirida aminokislotalargacha parchalanadi, hosil bo'lgan aminokislotalar esa inson yoki hayvon oqsili sintezi uchun ishlatiladi. Bunda almashmaydigan aminokislotalarni roli benihoyadir. Ularni etishmasligi oqsil sintezini to'xtatib qo'yadi, bir esa organizmni o'sib rivojlanishini chegaralab olib keladi.

SHuni ham hisobga olish kerakki, barcha almashmaydigan aminokislotalar ozuqa oqsili tarkibida organizmni talabidan kelib chiqqan holda ma'lum nisbatda bo'lishlari kerak. Agarda ulardan birortasi etishmasdan qolsa, qolganlari ham oqsil sintezida ishlatilmaydi, chunki oqsilni sintez mexanizmi shuni talab qiladi. Bunday sharoitda, oqsil moddalarni sintezini davom ettirish ovqat yoki oziqa xarajatlarini oshishiga olib keladi. Bunday xodisalarni oldini olish uchun, bir tomondan oziqa tarkibidagi oqsil moddalarni, ikkinchi tomondan esa oqsil tarkibidagi almashmaydigan aminokislotalar miqdorini nazorat qilib borish zarur bo'ladi. Oqsil tarkibidagi aminokislotalarni baholash uchun ularni biologik ozuqa birligini aniqlash kerak. Almashmaydigan aminokislotalarni optimal miqdorda saqlaydigan ozuqa yoki oziq-ovqat oqsillari biologik sifatli oqsil deb yuritiladi.

Birlashgan millatlar tashkiloti (BMT) qoshida tashkil etilgan oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi masalalari bo'yicha xalqaro tashkilot (FAO) juda ko'plab oqsillarni aminokislota tarkibini o'rganib chiqish orqali bir qator yo'llanmalar ishlab chiqqan. Bu yo'llanmalarda oziq-ovqat va ozuqa oqsili tarkibidagi oqsillarda almashmaydigan aminokislotalarni me'yoriy (optimal) miqdori ko'rsatilgan. Masalan, agar FAO yo'llanmasi asosidagi oqsil tarkibini 100% deb qabul qilinsa, ko'pchilik hayvonlar oqili 90-95%; dukkakli o'simliklarni vegetativ o'tlaridan olingan oqsillar 80-90%; dukkakli alla va yoli uruli o'simliklar uruidan, kartoshkani ildiz mevasidan, sabzavotlardan olinadigan oqsillar 75-85%; boshqoli o'simliklar uruidan olinadigan oqsillar 60-70%, makkajo'xori uruidan olinadigan oqsil esa atigi 52-58% tashkil qiladi. Har bir inson kuniga ovqat bilan 60 dan 120 gr gacha oqsil iste'mol qilishi kerak. qishloq xo'jalik hayvonlarini yaxshi boqish uchun ularni ozuqalari 100-120 gr yaxshi hazm bo'ladigan 135oqsil saqlashi zarur. Agar hayvonlar ozuqasini

tashkil etgan o'simlik tarkibida oqsil miqdori kam bo'lsa, bunday ozuqani sifati oqsil konsentratlari qo'shish orqali tuzatiladi.

Xuddi shu yo'l bilan ozuqa oqsilidagi almashmaydigan aminokislotalar miqdori ham nazorat qilinadi.

**Har xil oqsillar tarkibidagi almashmaydigan oqsillar miqdori**  
(100 g oqsilda g hisobida)

Amino-kislotalar	Sigir suti	FAO etaloni	Soya	SHoli	Bug'doy	Makka-jo'xori	Arpa	No'xat
Lizin	6,6	4,2	6,6	3,5	2,6	2,5	3,2	6,5
Triptofan	1,4	1,4	1,3	1,3	1,3	0,6	1,2	0,8
Metionin	2,4	2,2	1,4	2,9	1,7	2,1	1,7	1,4
Treonin	4,6	2,8	3,8	3,5	2,6	3,2	3,9	3,8
Valin	6,9	4,2	5,4	6,5	4,6	4,4	5,4	4,5
Leysin	9,9	4,8	7,9	8,0	6,9	11,2	7,2	6,5
Izoleysin	6,6	4,2	5,3	4,6	3,4	2,7	3,5	5,0
Fenilalanin	4,9	2,8	5,1	5,2	4,3	4,1	5,1	4,8

Bu jadvaldan ko'rinib turibdiki, boshqa o'simliklarga qaraganda soya o'simligi oqsili almashmaydigan aminokislotalar miqdori bo'yicha bir qator ustunlikga ega ekan. Bu oqsilda faqatgina metionin va triptofan miqdori bir oz pastroq. No'xat oqsili ham nisbatan yaxshi biologic bahoga ega, ammo bug'doy, makkajo'xori, arpa oqsillari tarkibi FAO talablaridan anchagina uzoqda. Soya uruidan olinadigan oqsilni aminokislota tarkibi FAO talablariga eng yaqin bo'lganligi hamda soya uruida oqsil miqdori 35-40 %ga teng ekanligi uchun bu o'simlik oziq-ovqat hamda ozuqa oqsili manbai sifatida keng ishlatiladi. Dunyoda soyani eng ko'p ekadigan mamlakat AqSH hisoblanadi. O'zbekistonda ham bu o'simlikni o'stirish zarurligi muhokama qilinib, Andijon viloyatida uni ekish boshlab yuborilgan. Ammo, bu o'simlikdan yuqori hosil olish uchun uni agrotexnikasini va boshqa bir qator muammolarni echishga tog'ri keladi.

Dunyoni ko'pgina ilmiy laboratoriyalarida arpa uruI oqsilini oshirish, uni tarkibidagi aminokislotalarni balansga keltirish yo'lida seleksiya – genetika ishlari amalga oshirilmoqda. Arpani donidan olinadigan oqsil tarkibida lizin aminokislota ko'p bo'lgan nav bilan chatishtirish asosida yangi navlar yaratilgan. SHuningdek bug'doy doni bo'yicha ham shunga o'xshagan ishlar amalga oshirilmoqda. Bunday ishlar mamlakatimiz qishloq va suv xo'jaligiga qarashli bir qator ilmiy laboratoriyalarda ham olib borilmoqda. Biotexnologiya molekulyar biologiya fanlari yutuqlaridan foydalanib, gen va xujayra muxandisligi usullari asosida o'simliklarni qimmatbaho genotiplarini yaratishga alohida e'tibor berilmoqda.

Hayvonlar uchun ozuqa tayyorlashda asosan boshqali o'simliklardan foydalaniladi. SHuningdek, bu maqsadda baliq uni, go'sht suyak uni, go'sht va sut sanoati qoldiqlaridan yo-moy kombinati kunjarlaridan ham keng foydalaniladi. Baliq va suyak unlari hamda hayvonlarni boshqa chiqindilari ozuqa oqsili uchun ishlatilayotganliklari uchun, ohirgi vaqtda ularni har tomonlama, to'la qonli almashtiraoladigan yangi manbalar topish yo'lida ilmiy izlanishlar tobora kuchayib bormoqda. Har xil organizmlarni taqqoslab o'rganish oqibatida, ko'pgina mikroorganizmlardan foydalanish ham mumkin, ekanligi aniqlandi.



Maxsus tajribalar asosida mikroob oqsilini ozuqaviy hamda toksikologik xususiyatlari o'rganib chiqildi va natijada ba'zi – bir mikroorganizmlar oqsillari biologik xususiyatlari bo'yicha hayvon yoki o'simlikdan olinadigan oqsillardan past emasligi isbotlandi (10-jadval).

Mikroorganizmlarni yana bir ustuvorlik tomoni bor u ham bo'lsa tez oqsil massa hosil qilish xususiyatidir. Maslan, 500 kg oirlikdagi soya pishib-etilish fazasida bir sutkada 40 kg gacha oqsil to'play olsa, shunday oirdikdagi buqa atigi 0,5-1,5 kg, achitqi zamburuining 500 kg esa 1,5 t oqsil to'plash imkoniyatiga ega. Ozuqa oqsili manbai sifatida ko'proq achitqi zamburulari va bakteriyalar, mikroskopik zamburular, bir xujayrali suv o'tlari, o'tli o'simliklarni oqsil qismi ishlatiladi.

**Ba'zi bir mikroorganizmlar oqsillarida almashinmaydigan aminokislotalar miqdori**  
(100 g oqsilga hisobida)

Amino-kislotalar	Achitqilar	Bakteriyalar	Suv o'tlari	Zamburular	Soya kunjarasi	Etalon FAO
Lizin	6-8	6-7	5-10	3-7	6,4	4,2
Triptofan	1-1,5	1-1,4	0,3-2,1	1,4-2	1,4	1,4
Metionin	1-3	2-3	1,4-2,5	2-3	1,3	2,9
Treonin	4-6	4-5	3-6	3-6	4,0	2,8
Valin	5-7	4-6	5-7	5-7	5,3	4,2
Leysin	6-9	5-11	6-10	6-9	7,7	4,8
Ikuleysin	4-6	5-7	3,5-7	3-6	5,3	4,2
Fenilalanin	3-5	3-4	3-5	3-6	5,0	2,8

Mikroorganizmlar ozuqa oqsili manbai sifatida o'simlik hatto hayvon organizmlariga nisbatan bir qator ustunlikga ega ekanligi aniqlangan. Eng avvalo mikroorganizmlarda oqsil miqdori juda ham baland (60 % gacha quruq massa hisobida). Oqsil bilan birga mikroorganizmlar bir qator boshqa eng muhim moddalar, ya'ni oson so'riluvchi karbon suvlar, to'yinmagan yo kislotalarini ko'proq saqlovchi yo moddalari, vitaminlar, mikro va makroelementlar sintez qilish xususiyatiga egadir. Mikroorganizmlar asosida uncha katta bo'lmagan maydonda sanoat ishlab-chiqarish bazasini tashkil etib, katta hajmda ozuqa konsentratlari olish mumkin. Eng avvalo bunday texnologiya qishloq xo'jaligi yoki sanoat chiqindilari asosida tashkil qilinib, fasl yoki obi-havoga boliqlik joyi yo'q.

**Ozuqa achitqilari.** Achitqi zamburular inson va hayvonlar uchun ishlatiladigan oqsil manbai sifatida birinchi marotaba Germaniyada birinchi jahon urushi davrida ishlatilgan. o'shanda pivo achitqilari (*Saccharomyces cerevisiae*) o'stirishni sanoat texnologiyasi yaratilgan bo'lib, olingan mahsulot oziqa mahsulotlari tarkibiga kiritilgan edi. Sobiq SSSRda butexnologiya 1935 yilda ishga tushirilgan. Achitqilarda raxtlarni va boshqa sellyuloza saqlovchi modalarni kislotali gidrolizatlarida o'stirilgan. Ikkinchi jahon urushi vaqtida shunday zavodlarni biri yangi yo'lshahri yaqiniga (hozir shaharga tutashib ketgan) ko'chirib kelingan edi. Kislotali gidroliz oqibatida sellyuloza saqlovchi polimerlar, mayda shakar monomerlargacha parchalanadilar, ular esa o'z navbatida achitqilar uchun juda yaxshi ozuqa muhiti hisoblanadilar. Shu maqsadda somon, paxta sheluxasi, kungaboqar boshi, ziir poyasi, makkajo'xori poyasi, spirt bardasi, o'zapoyadan va boshqa sellyuloza saqlovchi moddalardan foydalanish mumkin.

Maydalangan katta miqdorda kletchatka, gemitsellyulozalar, pentozanlar, saqlovchi o'simlik mahsulotlari yuqori harorat va bosimda kislotalar yordamida parchalanadi, oqibatda 60-65% polisaxaridlar monosaxaridlarga aylanadi. Olingan gidrolizatliginidan ajratiladi, gidrolizdan ortib qolgan kislota qoldiI ammiak suvi yoki boshqa ishqor yordamida neytrallashtiriladi. Biroz tindirilib, sovurilgan gidrolizatga mineral tuzlar, vitaminlar va boshqa moddalar solinadi va

fermenterlar sehiga o'tkaziladi, va achitqilar ekib, o'stiriladi. O'simlik chiqindilari gidrolizatlarida o'stirish uchun Candida, Torulopsis, Saccharomyces achitqilari mos kelib, ular geksoza, pentoza, organik kislotalarda (gidroliz natijasida hosil bo'lgan) yaxshi o'sib rivojlanadilar. Optimal sharoitda 1ta daraxt chiqinsidan 200 kggacha ozuqa achitqisi tayyorlash mumkin.

Ozuqa achitqi tayyorlash uchun, ularni suyuq muhitda mahsus usqurmalarda (ularni fermentlar deb ham yuritiladi) o'stiriladi. Fermentlarda ozuqa muhitini doimiy ravishda aralastirib turish hamda aeratsiya uchun optimal sharoityaratilgan bo'ladi.

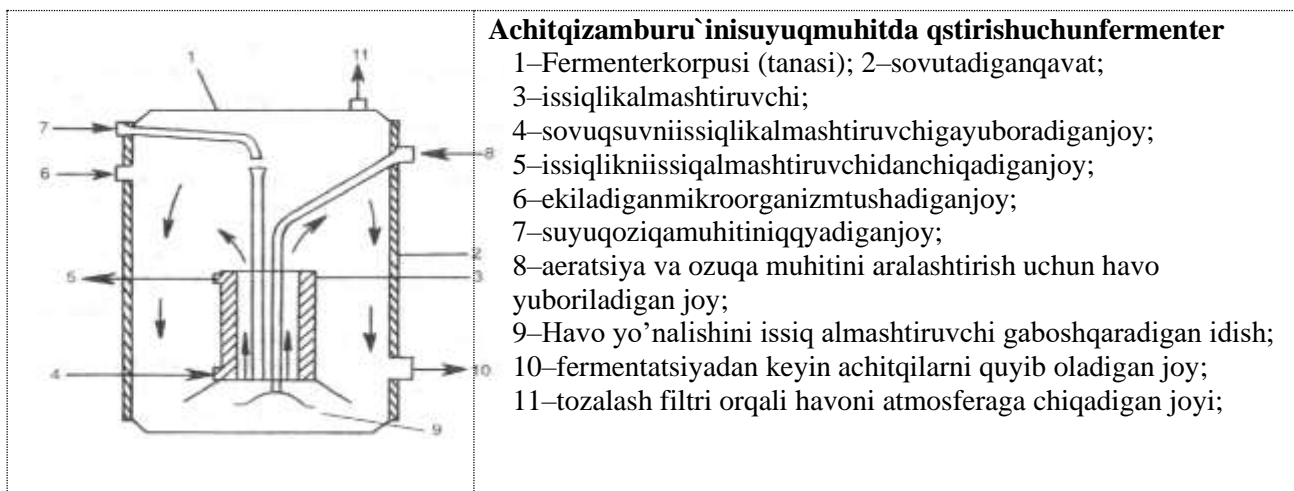
Belgilangan issiqlikni bir me'yorda ushlab turish uchun fermenter chizmasida ortiqcha issiqlikni chiqarib turadigan joy mo'ljallangan. Achitqilar ni o'sish davri taxminan 20 soat davom etadi. Ammo, ularni yarim uzluksiz usulda o'stirish ham yaratilgan.

Bu usulga asosan har 6-8 soatda fermenterda o'stirilgan achitqini 3/4 qismi qo'yib olinadi va qolganini ustiga sterillanib, sovutilgan oziqa muhiti yuboriladi va shu holda bir necha xaftalab, xattoki oylab fermenterni to'xtat masdan mahsulot olish mumkin bo'ladi.

Fermentdan chiqarib olingan achitqi suspenziyasi mahsus nasoslar orqali flotatsiya (ajratadigan) qiladigan usqurmaga yuboriladi va u joyda achitqi biomassasi o'stiruvchi muhitdan ajratiladi. Bu jarayon davomida achitqi xujayralari ko'pik bilan birga tepaga ko'tariladi va suyuqlikdan dekantatsiya yo'li bilan ajratib olinadi. Biroz tindirib qo'yilgandan keyin achitqi massasi separator yordamida yana ham qo'yiltiriladi. Achitqilarni hayvon organizmida yaxshiso'rilishi uchun (xazm bo'lishi uchun), ularga mahsus ishlov beriladi (mexanik, ultratovush, issiqlik, fermentativlizisva x.k) va xujayra qobiini bir tekis yorilishigacha olib kelinadi. Keyin achitqi massasi keraklicha suvsizlantiriladi va quritiladi. Tayyor mahsulotda namlik 8-10 % da oshmasligi kerak. Quruq achitqi massasida 40-60 % oqsil, 25-30 % xazm bo'ladigan karbon suvlar, 3-5 % yo, 6-7 % kletchatka va kul moddalari, katta miqdorda (50 mg % gacha) vitaminlarbo'ladi.

Achitqilarga ultra binafsha nurlari ta'sir etish orqali ularda Vitamin D<sub>2</sub> miqdorini oshirish usuli yaratilgan. D<sub>2</sub> vitaminni ultra fiolet nurlar ta'sirida achitqilarda ko'p miqdorda bor bo'lgan ergosterinlar dan paydo bo'ladi. Tayyor mahsulotni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash maqsadida ularni granular holatida ishlab chiqiladi. Yuqoridagilarni xulosasi sifatida achitqi tayyorlash texnologiyasini qo'yidagicha izohlash mumkin:

Ekuv material → fermenter → flotatsiya → separatsiya → xujayralarni parchalash → quritish → granulyatsiya qilish.



Fermentatsiya yo'li bilan o'simlik chiqindilari gidrolizatlaridan achitqidan tashqari spirt olish

ham mumkin. Bu holatda, biotexnologiyaning o'ziga xos tomoni shundan iboratki, gidroliz jarayonida

Hosil bo'lgan geksozalar eng avval spirt bijish yo'li bilan spirtga aylantiriladi. Hosil bo'lgan spirtni haydab bolingandan keyin tarkibida pentozalar saqllovchi ishlatilmay qolgan substrat–barda qoladi. Mana shu spirtidan keyin qolgan barda achitqi zamburular o'sib, rivojlanishi uchun yaxshi oziqa muxiti hisoblanadi. Shunday qilib o'simlik qoldiqlari gidrolizatlaridan bir vaqtni o'zida ikki xil eng kerakli mahsulot tayyorlash mumkin.

Rossiyada va boshqa birqa tonreft qazib oluvchi mamlakatlarda oziqa achitqisining-parafinlar (neft tarkibidagi) dan tayyorlash texnologiyasi yaratilgan va ishlab-chiqarishga joriy qilingan. Achitqi xujayralari o'zlarini o'sib, rivojlanishlari uchun yagona uglerod manbai sifatida tarkibida undan o'ttiztagacha uglerod saqllovchi karbon suvlarni ishlatishlari mumkin. Bu moddalar suyuq fraksiyada to'plangan bo'lib, ularni qaynash harorati 200-320<sup>0</sup>Stashkil etadi va neftdan xaydash orqali ajratib olinadi.

Achitqi zamburular o'stirish uchun ishlatiladigan neft uglevodorodlarini tozalangan fraksiyasi uch yo'l bilan olinishi mumkin: past haroratda kristallizatsiya qilish, kartamid yordamida parafin sizlashtirish va molekulyar elaklarda adsorbsiya qilish.

➤ **Birinchi yo'l** orqali uglevodorodlar olish uchun yuqori haroratda qaynaydigan fraksiyani organikeritivchilarda eritib olgandan keyin doimiy sovitish orqali kristallizatsiya qilinadi.

*Kristallizatsiya qilish orqali tozalangan fraksiya achitqilar uchun oziqa muhiti sifatida ishlatiladi.*

➤ **Ikkinchi yo'l** neft n-parafinlarini karbomid bilan mustahkam kompleks hosil qilishiga asoslangan bo'lib, bunday kompleks boshqa fraksiyalardan ajratilgandan keyin, sekin qizdirilganda parchalanib ketadi va qayta haydash orqali uglevodorodlarni karbomidan ajratib olinadi.

➤ **Uchinchi yo'l** neft tarkibidagi uglevodorodlarni kerakli fraksiyasini molekulyar elaklarga (seolitlarga) adsorbsiya qilinadi va undan keyin desorbsiya qilish orqali tozalangan n-parafinlar olinadi.

Bu texnologiya neft narxi bilan boliq bo'lib, neftni narxi qimmat mamlakatlarda ishlatilmaydi. Rossiyada bunday zavod 1971 yilda qurib, ishga tushirilgan.

Mikroorganizmlarni neftni n-parafinlarida o'stirilganda, ozuqa muhitiga mikro-makroelementlar vitaminlar va aminokislotalar azot manbai sifatida esa ammiak suvi qo'shiladi. Achitqilarni fermenterlarda o'stirish jarayonida haroratni hamda aeratsiyani bir me'yorda ushlab turish zarur. Neft n-parafinlarida o'stirilganda eng samarali natijalar bergan achitqilar Candidaguilliermondii. Achitqi massasini ajratib olish, uni quritish gidroliz yo'li bilan olishdan achitqilar deyarli farq qilmaydi. quritilgan achitqi zamburuini massasi granulyasiya qilinib, oqsil – vitamin konsentrati (OVK) sifatida qishloq xo'jalik hayvonlarini oziqlantirish maqsadida ishlatiladi. OVK tarkibida 50-60% oqsil moddasi saqlanadi. Preparatda tarkibida qolgan karbon suvlarni miqdori 0,1% dan oshmasligi kerak.

Xom-ashyodan to'laroq foydalanish, hamda tayyor mahsulot tarkibidagi uglevodorodlarni miqdorini kamaytirish maqsadida OVK tayyorlashni mukammallashgan texnologiyasi ishlab chiqilgan. Bu texnologiya ikki bosqichli fermentatsiya va qolgan n-parafinlarni achitqi massasidan benzin bilan ekstraksiya qilish orqali ajralishdan iborat. Bu texnologiya asosida olingan OVK tarkibidagi oqsil 58-65% gacha, qolgan n-parafinlar miqdori esa 0,05% dan kam bo'ladi.

Achitqi zamburularini o'stirish uchun yaxshi substrat bo'lib, sutni qayta ishlash jarayonlarida chiqindi sifatida qoladigan zardob hisoblanadi. 1 t zardobda o'rtacha 10 kg gacha sifatli oqsil moddasi va 50 kg laktoza shakari saqlanadi. Bu moddalar mikroorganizmlar tomonidan oson iste'mol qilinadi. Zardob tarkibidagi oqsilni ajratib olish uchun samarali ultrafiltratsiya usuli ishlab chiqarilgan. Bu usul membranalar yordamida yuqori hamda kichik molekulyar oirlikga ega

bo'lgan moddalarni ma'lum bosim ostida ajratishga mo'ljallangan. Bu usul bilan ajratib olingan oqsil quruq sut tayyorlashda yoki qo'shimcha oqsil ozuqasi sifatida ishlatiladi. Oqsil ajratib olingandan keyingi suyuq qoldiq (permeat-ruscha nomi), tarkibida ko'p miqdorda shakar moddasi (laktoza) saqlagani uchun achitqi zamburulari o'stirish maqsadida ishlatilib, osongina yuqori konsentratsiyada oqsil saqlovchi maxsulotga aylanishi mumkin.

Ko'pchilik vaqt zardobdan oqsil ajratmasdan, to'ridan-to'ri achitqi o'stirish uchun ishlatiladi. Bunday sharoitda o'sish va rivojlanishi uchun oqsilga muhtoj bo'lgan, ko'proq biomassa to'playdigan zamburu *Torulopsis* dan foydalaniladi. Zardobda achitqi o'stirish jarayonida uch hil oqsil saqlovchi mahsulotlar olinadi:

- *buzoqlarni boqishga mo'ljallangan sut o'rnini bosuvchi mahsulot;*
- *suyuq oqsil mahsuloti (bu mahsulot zardobga qaraganda 2,5-3,0 marotaba ko'proq oqsil saqlaydi);*
- *quruq yosizlantirilgan sutni o'rnini bosuvchi, achitqi zamburui oqsillari bilan boyitilgan mahsulot.*

Achitqi zamburularni o'stirish yagona uglerod manbai sifatida karbonsuvlar va n-parafinlardan tashqari tuban spirtlar – metanol va etanol ham ishlatiladi. Bu spirtlarni tabiiy gazdan yoki o'simliklar chiqindilaridan olish mumkin. Spirtida o'stirilib olingan achitqi massasi, tarkibida yuqori konsentratsiyada oqsil (58-62% quruq modda hisobida) saqlashi bilan farq qiladi. SHuningdek bu massada n-parafinlarda o'stirilganlarga nisbatan kamroq zararli moddalar uchraydi.

Achitqilarini oziqali xususiyatlarini o'rganish, ularni hayvon organizmida yaxshi hazm bo'lishini (oqsillarni hazm bo'lishi 80-90%), almashinmaydigan aminokislotalarni umumiy miqdori FAO etaloniga yaqinligini, oqsil tarkibidagi lizin, treonin, valin va leysin miqdori bo'yicha esa FAO etalonidan ham baland turishini ko'rsatdi. Achitqi oqsilining kamchiligi uni tarkibidagi merionin va umuman oltingugurt saqlovchi aminokislotalar miqdorini kamchiligidadir.

O'simlik manbalaridan olingan oqsillarga nisbatan achitqi zamburui oqsili tarkibida nuklein kislotalar ko'proq (4-6%), bu miqdorda esa, nuklein kislotalar organizmga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, nuklein kislotalarni gidrolizi natijasida ko'p miqdorda purin asoslari paydo bo'ladi va ular keyin siydik kislotasiga aylanib, organizmda tuzlar toshlar hosil qiladi va osteoxondroz hamda boshqa kasalliklarga olib keladi. SHuning uchun ham achitqi massasi qishloq xo'jalik hayvonlari oziqasi tarkibida 5-10 % oshmagan miqdorda, achitqi oqsili esa 10-20 % miqdorida ishlatiladi xalos (umumiy oqsilga nisbatan).

Neft n-parafinlarida o'stirilgan achitqi massasi ko'plab miqdorda benkul hosilalarini D-aminokislotalar, anomal yosimon moddalar, har xil toksinlar, konserogen saqlaydi. Bular esa organizm uchun zararlidir. SHuning uchun ham achitqi massasini benzin bilan tozalash tavsiya etilgan.

Achitqi oziqasini ishlab-chiqarishni tashkil etishda, atrof-muhitni zararlantirmaslik maqsadida jarayon davomida hosil bo'layotgan gazsimon va suyuq chiqindilardan tozalashni yo'lga qo'yish zarur. SHuning uchun ham ekologik toza, chiqindisiz, suvni yopiq siklda ishlatishga moslashtirilgan texnologiyalar yaratish ustida izlanishlar olib borilmoqda.

Ishlab-chiqarish texnologiyasini mukammallashtirishdan tashqari achitqi zamburularini yuqori hosildor shtammlarini yaratish ham katta ahamiyatga ega.

Bunday shtamm substratlarda tez o'sib, rivojlanishi, biomassasida ko'proq oqsil moddasi saqlashi va yuqorida ta'kidlangan boshqa kamchiliklardan mustasno bo'lish kerak. Bunday shtammlarni yaratish uchun oddiy seleksiya ishlaridan boshlab, genmuxandislik usullaridan ham foydalanilmoqda. Yana bir muammo, hayvon iste'moliga allaqachonlardir kirgan bu mahsulotni inson uchun foydalanish yo'llarini topishdir. 1401930-1940 yillarda ba'zi bir mamlakatlarda

pivo va boshqa oziqa achitqilarini (*Saccharomyces cerevisiae*, *Candida albicans*, *Candida utilis*) o'stirish texnologiyalari yaratilib, olingan mahsulotlar har xil oziqa mahsulotlarga qo'shimcha oqsil sifatida ishlatilgan.

Oziq-ovqat oqsili olish uchun achitqi biomassasi astoydil tozalanishi zarur. Bu maqsad uchun achitqilarni xujayra qobilarini har xil yo'llar (mexanika, ishqoriy, kislotali yoki fermentlar bilan ishlov berish orqali) bilan buziladi va xujayra ichidagi barcha massa organik erituvchilar yordamida ekstraksiya qilinadi. Organik va mineral qoldiqlardan tozalangandan keyin achitqi mahsuloti undagi oqsilni eritish maqsadida ishqor eritmasi bilan ishlov beriladi, keyin oqsil eritmasi qolgan achitqi massasidan ajratilib, dializga yuboriladi.

Dializ jarayonida oqsil kichik molekulyar qoldiqlardan tozalanadi. Keyin oqsil cho'ktiriladi, quritiladi va olingan oqsil massasi har xil oziq-ovqatga (sosiskalar, pashtetlar, go'shtlik va konditor mahsulotlari, xolodets va x.k) qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

Achitqi zamburularidan olingan oqsil moddalari shuningdek, sun'iy go'sht tayyorlashda ham ishlatiladi. Buning uchun oqsilga ma'lum shakl berish maqsadida uni isitiladi va tez sovutilib, ma'lum (istalgan) shakldagi teshikchalardan bosim ostida o'tkaziladi. Oqsilga ta'm berish maqsadida unga ma'lum miqdorda polisaxaridlar va boshqa kerakli komponentlar qo'shiladi. Shuningdek, oqsil gidrolizatlarini tibbiyot uchun preparatlar tayyorlash hamda parhez ovqatlarga ta'm beruvchi sifatida ham ishlatiladi.

Achitqilardan insonlar uchun oziq-ovqat oqsili olishni quyidagi chizma orqali izohlash mumkin:



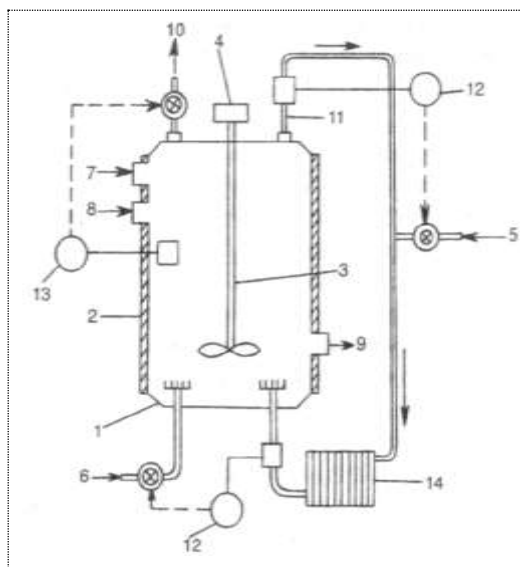
### **Бактериялардан олинadigan оқсил концентратлари**

Achitqilar qatori, hayvonlar oziqasiga qo'shib ishlatish uchun bakteriyalardan olinadigan oqsil konzentratlari ham katta ahamiyatga molik. Eng avvalo ularni tarkibidagi oqsil miqdori 60-80 % ni tashkil etishini ta'kidlab o'tmoq kerak.

To'laqonli oziqa oqsili olish uchun manba bo'lib xizmat qilaoladigan 30 dan ortiq bakteriyalar ma'lum. Bakteriyalar, achitqilarga nisbatan birnecha barobar tezroq va ko'proq biomassa hosil qilish imkoniyatiga egalar va ularni oqsillarida oltingugurt saqlovchi aminokislotalarni miqdori ham anchagina, shu sababli ham bakteriyalar oqsillari, achitqi zamburulari oqsillariga nisbatan ko'proq biologik bahoga egalar. Bakteriyalar o'sishi uchun uglerod manbai bo'lib, har xil gazsimon

moddalar (tabiiy gaz, gaz konsentrati va x.k), tuban spirtlar (metanol, etalon) va vodorod xizmat qilishlari mumkin.

Substrat sifatida gazsimon mahsulotlardan foydalanilganda, asosiy komponent bo'lib metanxizmat qiladi, shuning uchun ham oziqa aralashmalari, bosim ostida purkagich tipida yasalgan mahsus fermentlarga yuboriladi.



#### Gazsimon uglevodlarda mikroorganizmlar qstirish uchun fermentyor

1–fermenter korpusi; 2-sovutadigan qatlam; 3–aralastirgich; 4–aralastirgichning boshqaruvchisi; 5–gazsimon uglevodlarni uzatish; 6–kislorod saqlovchi gazni uzatish; 7–suyuq oziqa aralashmasini uzatish; 8–ekiladigan mikroorganizmni uzatish; 9–fermentatsiya tugagandan keyin bakteriya suspenziyasining chiqadigan joy; 10–fermenterdan gaz chiqadigan joy; 11–gazlar aralashmasini qayta sirkulyasiya uchun chiqadigan joy; 12–boshqaruv usqurmasiga habar beradigan gaz aniqlagich; 13–fermenter ichidagi bosimni boshqaruvchisi; 14–karbonat angidrid gazini ushlab qoluvchi.

Substratni yaxshiroq utilizatsiya bo'lishi uchun bunday fermenterlarga gaz aralashmalarini qayta aylantiradigan usqurma (rasmda 11 joy) mo'ljallangan. Bakteriyalarga etarlicha kislorod etkazib berish maqsadida mahsus teshikchalar (rasmda 6-joy) qilingan.

Gazli oziqa muhitida ko'proq Methylocoecus avlodiga mansub bakteriyalar o'stiriladilar. Bu bakteriyalar optimal sharoitda fermenterga yuborilgan 85-90 % metanni xazm qilish imkoniyatiga egalar. Gazli oziqa muhitida bakteriyalar o'stirishga mo'ljallangan usqurmalar muhit tarkibini aniq nazorat qilish va mustahkam bekilgan, portlashlarga xavfsiz qilib yasalgan bo'lishi shart. Fermentatsiya tugagandan keyin bakteriya xujayralari cho'ktirilgan va separatorlar yordamida suyuqlikdan ajratib olinadi. Olingan bakterial massaga mexanik yoki ultra tovush ishlov beriladi. SHu yo'l bilan qobiqlari yorilgan massa quritilib, oziqa oqsil konsentratlari tayyorlash uchun ishlatiladi.

Metan va havodan iborat bo'lgan gaz muhiti alangaga o'ta xavfli bo'lganligi, hamda bakteriyalar tomonidan metanni to'liicha parchalash uchun jarayonni bir necha bor qaytarish zarurligi, gazsimon moddalardan oziq-ovqat oqsili tayyorlash o'ta murakkab va qimmatbaho texnologiya hisoblanadi. Metandan oqsidlash orqali olish mumkin bo'lgan metanol asosida oqsil tayyorlash texnologiyasi ko'proq ishlatiladi. Metanol saqlovchi oziqa muhitida o'stirish uchun Methylomonas, Pseudomonas, Methylohillus avlodlariga kiruvchi bakteriyalar ishlatiladi. Bu bakteriyalarni suyuq ozuqa muhitida, oddiy fermenterlarda o'stiriladi. Metanol asosida ozuqa oqsili tayyorlashni keng miqyosidagi texnologiyasi dastlab Angliyada ishlatilgan. «Ay-Si-Ay» konserni tomonidan «Prutin» nomi bilan ozuqa oqsil preparati ishlab chiqariladi. Rossiyada esa, metanol asosida «Meprin» nomli bakterial oqsil massasi ishlab chiqariladi. Bu preparat tarkibida 70-74 % oqsil, 5 % gacha yosimon moddalar, 10 % atrofida mineral moddalar, 10-13 % nuklein kislotalari saqlaydi. Rossiyada shuningdek, Acinebacter avlodiga mansub bakteriyalarni etanolli ozuqa muhitida o'stirirish orqali «Eprin» nomi bilan yangi preparat ishlab chiqarish yo'lga qo'yilmoqda. Bu preparatni oziq-ovqat tarkibida ham ishlatish mo'ljallanmoqda.

Oqsil moddalarni sintez qilish<sup>142</sup>samaradorligi bo'yicha vodorod oksidlaydigan

bakteriyalarga etadigani yo'q. Bu bakteriyalarni xujayralarida 80% gacha oqsil moddalar saqlanadi (quruq modda hisobidan). Bu bakteriyalar karbonat anhidridni ba'zi shtammlar esa hattoki, havodagi azotni utilizatsiya qilish uchun vodorodni oksidlanish energiyasidan foydalanadilar. Vodorod oksidlaydigan bakteriyalarni o'stirish uchun gazzimon ozuqa, odatda 70-80 % vodorod, 20-30 % kislorod va 3-5 % karbonat anhidrid saqlaydi. Bunday tarkibidagi ozuqa muhitida benat anhidrid saqlaydi. Bunday tarkibidagi ozuqa muhitida o'stirilganda, Pseudomonas, Alcaligenes, Achromobacter, Corenebacterium va boshqa avlodga mansub bakteriyalar yuqori samaradorlikga ega bo'ladilar.

Oqsil massasi ishlab – chiqarish uchun kerak bo'lgan vodorod odatda suvdan, uni elektroliz yoki fotoximik parchalash orqali olinadi. Karbonat anhidrid qandaydir sanoat ishlab-chiqarishini gazzimoln chiqindilaridan yoki yoqilii gazlardan olinishi mumkin, bunday hollarda bir yo'la gazli muhitni tozalash muommosi ham echiladi. Vodorodoksidlovchi bakteriyalar asosida oqsil tayyorlash texnologiyasi, qo'shimcha mahsulot sifatida vodorod hosil qiluvchi kimyo sanoati korxonalariga yaqin joyda tashkil etilishi ham mumkin.

Odatda ozuqa oqsili hayvon ozuqasiga 2,5-7,5%, cho'chqalarga ba'zan 15% gacha qo'shib ishlatiladi. Ulardan ko'proq miqdorda foydalanishga to'sqinlik qilib kelayotgan muammo bu oqsil preparatlari tarkibidagi nuklein kislotasi miqdorini o'ta balandligidir (10-25% gacha). Bundan tashqari bakterial massada ko'plab foydali moddalar qatori, qiyin so'riladigan yosimon moddalar (lipidlar) ham sintez bo'lishidir. Bakterial oqsil preparatlarini ajratish metodlarini qiyinligi va ularni baholarini balandligi ham bu preparatlardan kengroq foydalanishga salbiy ta'sir ko'rsatib kelmoqda.

### **Suv o'tlaridan olinadigan ozuqa oqsillari**

Dunyoni ko'plab mamlakatlarida bir xujayrali suv o'tlari: Chlorella va Scenedesmus shuningdek, Spirulina avlodiga mansub ko'k-yashil suv o'tlardan ozuqa oqsili tayyorlash yo'lga qo'yilgan. Buo'simliklar quyosh nuri energiyasidan foydalanib, karbonat anhidrid, suv va mineral moddalardan oqsil va boshqa organik moddalar sintez qiladilar. Ularni o'stirish uchun ko'p miqdorda suv. Kerakli miqdorda yorulik va harorat bo'lsa kifoya. Issiq, janubiy mintaqalarda suv o'tlarini ochiq xavzalarda o'stirish yo'lga qo'yilgan bo'lsada, yopiq, yarim steril holatda o'stirish yuqori sifatli oqsil moddalari va boshqa organik moddalari shlab chiqarish imkoniyatiniyaratadi.

Xlorella va ssenedemus avlodlariga mansub suv o'tlar o'zlarini o'sishilari uchun neytral muhitni talab qiladilar, ularni xujayra qobiqlari mustahkam sellyulozadan tashqil topganliklari uchun ham hayvon organizmida yaxshi xazm bo'lmaydi. Ularni yaxshi bo'lishlari uchun mahsus ishlov berishni talab qilindi.

Spirulinalar xujayralari xlorellaga nisbatan 100 marotaba kattaroq, ammo qalinsellyuloza qobil bo'lmaganligi uchun ular organizmda yaxshi so'riladilar. Spirulinalar ishqoriy muhitda o'stiriladi (rN 10-11), tabiatda ham ishqoriy ko'llarda yoki havzalarda ko'proq tarqalgan.

Suv o'tlari biomassa to'plash tezligi bo'yicha achitqi zamburulari va bakteriyalardan pastroq bo'lsada, qishloq xo'jalik o'simliklardan ancha ustunlikga ega. Ochiq tipdagi mahsus o'stiriichlarda o'stirilganda 1 gektar maydondan yiliga 70 ttonna quruq biomassa olish mumkin. Taqqoslash uchun quyidagi sonlarga e'tibor bering: 1 gektar maydondan 3-4 tonna alla; 5 tonna sholi; 6 tonna – soya; 7 tonna makkajo'xori olish mumkin xalos.

Xlorella va ssenedesmus xujayralarida oqsil miqdori (quruq massaga nisbatan) 45-55%, spirulinadaesa 60-65% tashkil etadi. Suv o'tlaridagi oqsil tarkibidagi almashmaydigan aminokislotalar miqdori ham baland, faqat metionin kamroq xalos. Suvo'tlarida to'yinmagan yo kislotalari ham ko'proq sintez bo'ladi (ba'zibirlari almashmaydigan yo kislotalari safiga kiradi). SHuningdek, provitamin A–karotin (150 mg%<sup>143</sup> gacha), V guruhiga kiruvchi vitaminlar ko'plab

sintez qilinadi. Suv o'tlari tarkibidagi karotin miqdori beda uniga nisbatan 7-9 marotaba ko'proq. Bir xujayrali suv o'tlarida nkulein kislotalar miqdori (4-6%), bakteriyalarga nisbatan kamroq bo'lsada, o'simliklardan olinadigan oqsil tarkibidagidan (ularida 1-2%) ko'proqni tashkil etadi.

Suv o'tlari xujayralaridan oqsil massasi olish texnologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat: mahsus tanlangan shtammni o'stirish (ochiq yoki yopiq tipdagi o'stirgichlarda); suv o'tlarini suvdan ajratish (separatsiya); suspenziya holatidagi mahsulot olish; pastasimon yoki quruq poroshok holatidagi mahsulot tayyorlash. Suv o'tlari xujayralarini suvdan ajratish, ko'p miqdorda energiya talab qilayotgan jarayondir. Chunki, suvni miqdori juda ham ko'p, quruq moddalar miqdori esa juda ham kam.

Suv o'tlarini o'stirish yopiq va ochiq usulda amalga oshiriladi. Yopiq usulda o'stirish to'liq boshqarilsada, o'stirish texnologiyasi murakkab va uni tannarhi yuqoridir. Ochiq usulda o'stirish yarim boshqariladi va o'stirish texnologiyasi oddiy, tannarixi esa ancha arzon.

Dunyoni bir qancha mamlakatlarida (Yaponiya, Isroil, Bolgariya, Meksika, Turkmaniston, o'zbekiston va x.k.) suv o'tlarini ochiq usulda o'stirish texnologiyasi yaratilgan. Ular bir-birlariga o'xshash bo'lganliklari sababli, o'zbekiston fanlar akademiyasining akademigi, professor Ahror Muzarfazovich Muzaffarov tomonidan yaratilgan usqurmaga diqqatingizni tortishni ma'qul ko'rdik:

Suv o'tlari o'stirish usqurmasini uzunligi 10 metr, eni 2 metr, chuqurligi 30 smli ohur (lotok) shaklidagi o'zidan suv o'tkazib yubormaydigan usqurmada 15 sm chuqurlikda 3 tonna xlorella suspenziyasi etishtirish mumkin. Buning uchun usqurmaga 3 tonna suvga 600 g ammoniyni sulfatli tuzi, 90 g kaliy digidrofosfat, 240 g magniyni sulfatli tuzi, 300 g natriy gidrokarbonat va 3-5 xil mikro elementlar qo'shib eritiladi va unga 30 l 1—15 kun davomida o'stirilgan xlorella suspenziyasi qo'yilib, suvni mahsus nasos yordamida aralashtiriladi. o'stirish davomida karbonat angidrid ( $SO_2$ ) mahsus balonlarda minutiga 0,1-0,2 l miqdorda rotometr orqali yuborib turiladi. o'zbekiston sharoitida tabiiy quyosh yoruligietarli bo'lib, harorat 16 dan 39<sup>0</sup>S orasida bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Oradan 9-10 kun o'tgach (yoz kunlari 6-7 kunda) 1 l ozuqa muhitida 1,5-3 gramgacha xlorella xujayralari saqlagan suspenziya etilib tayyor bo'ladi. Xlorellani qish faslida ham o'stirib, foydalanishga ehtiyoj bo'lganda, dastgohni ustini oyna yoki polietilenkasi bilan yopish kifoya.

Tayyor suspenziyadan buzoqlarni oziqlantirishda foydalanish mumkin. Bitta buzoqqa bir sutkada 3-6 l, katta yoshli hayvonlarga esa 8-10 l suspenziya berish tavsiya etilgan. Kovushqaytaradigan hayvonlarda 50% o'simlik oqsilini xlorella oqsili bilan almshtirish mumkinligi isbotlangan.

Suv o'tlarini oqava suvlarida o'stirish katta ahamiyatga ega. Masalan, ssenedesmus yoki xlorellani chorvachilik kompleksi oqava suvlarida o'stirilganda 15 kun davomida, iflos oqava suvlarni organik moddalardan butunlay tozalash mumkin, bunda suvni rangi o'zgarib, hidi yuqoladi. Suv o'tlarini sanoat oqava suvlarida yoki issiqlik beruvchi stansiyalarni oqava suvlarida o'stirilganda ortib qolgan issiqlik haimda texnologik jarayonda yoki har xil chiqindilarni yoqishdan paydo bo'lgan karbonat angidridi ishlatiladi, oqibatda esa qo'shimcha biomassa olinadi.

Xlorella o'stirish bo'yicha eng yirik kompaniya – «Xlorella San Kompani» Yaponiyada tashkil etilgan. Bolgariyani issiq suv tabiiy manbalarida xlorella va ssenedesmus o'stirish usullari yaratilgan. SHu mamlakat olimlari tomonidan qobiida sellyuloza saqlamaydigan xlorella shtammlari yaratilgan, bu esa olingan biomassani hayvon organizmida tez hazm bo'lishini ta'minlaydi. Spirulina markaziy Afrika va Meksikani ishqoriy tabiatli suv saqlagan ko'llarida ko'plab ekilib, biomassa to'playdi. Spirulina biomassasidan oqsil va boshqa mahsulotlar ishlab chiqaradigan eng yirik kompaniya Meksikani «Sosa Tekskoko» firmasidir. Italiyada dengiz



suvlarida spirulina ekib, o'stirish hamda yopiq tipdagi o'stirgichlarda biomassa olish ustida ilmiy izlanishlar davom ettirilmoqda.

Spirulina suv o'tining biomassasi oshqozon fermentlari tomonidan yaxshi parchalanishi hamda undagi oqsil miqdori juda ham baland bo'lib (70 % gacha), organizm uchun zarur bo'lgan aminokislotalarga boy bo'lganligi sababli, u oqsilga boy bo'lgan konditer taomlar tayyorlash uchun ishlatiladi. Spirulina servitamin va noyob yo kislotalar manbai sifatida, tabletka holatida tibbiyotda ham ishlatilib kelinmoqda.

Sanoat sharoitida ishlatiladigan suv o'tlarini qo'shimcha oqsil manbai sifatida chorvachilikda hamda odamlar ovqatlanishida muvoffaqiyatli ishlatilishi dunyo olimlari oldida har xil yo'nalishda ya'ni: seleksiya, genetika, biokimyo va boshqa sohalarida izlanishlar olib borishni bosh masalalardan biri qilib qo'ydi. Maqsad yanada hosildorroq, fotosintezni jadalroq olib boradigan, almashmaydigan aminokislotalarga boy, sovuqroq sharoitda ham yaxshi o'sib rivojlana oladigan, organizmda yaxshi so'riladigan, vitaminlarga boy shtammlar yaratishdir. Bunday maqsadga albatta gen muxndisligi usullarsiz etishish amru mahaldir.

### **Mikroskopik zamburug'lar oqsillari**

Mikroskopik zamburularni mitseliylari oqsil va almashmaydigan aminoislotalarga boy manba hisoblanadilar. o'zlarini ozuqaviy xususiyatlari bo'yicha mitselial zamburulardan olinadigan oqsil moddalari soya va go'sht oqsiliga yaqin turadi, shuning uchun ham nafaqat chorvachilikda, balki inson taomlariga qo'shimcha xizmat qilaoladi. Mitselial zamburularni sanoatda o'stirish uchun ozuqa manbai sifatida odatda lignin, gemitsellyuloza, kletchatka saqllovchi o'simliklar chiqindiliri ishlatiladi.

Bunda bir yo'la oqsil massasini tayyorlash hamda atrof-muhitni ifloslashtirish manbai bo'lib, xizmat qilishi mumkin bo'lgan o'simlikshunoslik hamda yoochga ishlov berish va sellyuloza - qooz sanoati chiqindilarini utilizatsiya qilishdek ikki yirik muammo o'z echimini topadi.

Ayniqsa, mikroflora ta'siriga chidamli bo'lgan lignin uglerodini utilizatsiya qilish imkoniyatiga ega bo'lgan faol shtammlar yaratish katta ahamiyatga egadir. Tabiatda lignin faqatgina qo'nir va oq rangli chirishni amalga oshiruvchi *Stropharia*, *Pleurotus*, *Abortiporus*, *Coriolus*, *Sterium* va boshqa avlodlarga mansub bo'lgan zamburular ishtirokida parchalanadi xalos. Hozirgi vaqtda chuqur izlanishlar oqibatida toksin saqlamaydigan, zaharsiz, tez o'suvchi mezo va termofil zamburularni shtammlari yaratilgan va ishlab-chiqarishga tadbiiq etilgan. Bunday shtammlar *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichoderma* avlodlariga mansub shtammlardir. Bu zamburularni xujayra qobiqlari yupqa bo'lib, hayvonlarni oshqozon-ichak yo'lida oson va tez parchalanadi. Ularni tarkibida o'ziga hos hid va maza beradigan aromatik moddalar, vitaminlar va yolar bor.

Achitqi zamburulariga qaraganda mitselial zamburular oqsillari oltingugurt saqllovchi aminokislotalarga boy, va yaxshi hazm bo'ladi. Ularni tarkibidagi nuklein kislotalar miqdori (1-4%) o'simliklarnikiga yaqin. SHuning bilan birga mitselial zamburular xujayralarida oqsil kamroq sintez bo'ladi (20-60% quruq massadan), ular achitqi zamburulariga nisbatan sekin rivojlanadilar va biomassa hosil qiladilar (biomassani ikki marotaba ko'payish davri 4-16 soat, achitqi zamburularida esa 2-3 soat).

Sellyuloza va lignotsellyuloza saqllovchi chiqindilarda o'stirilgan tuban mitselial zamburularning gidrolitik fermentlar sintez qilish xususiyati tufayli lignin va sellyulozani oddiiy moddalargacha parchalab tashlaydilar va ulardan aminokislotalar hamda oqsil moddalari hosil bo'ladi. Mitselial zamburularni o'sishini tezlashtirish uchun o'simlik chiqindilariga dastlabki ishlov berish (yuvish, isitish, maydalash va x.k)<sup>145</sup> foydalidir. Ko'proq ishqoriy kislotali ishlov

berish, yuqori bosimda par bilan ishlov berish, ammiak yoki kaustik soda bilan ishlov berish usullaridan foydalaniladi.

Mana shunday ishlov berishlar oqibatida lignin va boshqa qiyigidrolizlanuvchi polisaxaridlar qisman parchalanadilar, bu esa zamburu massasini tezroq o'sib, rivojlanishini (7-8 sutka) ta'minlaydi. o'simlik mahsulotlarini tayyorlanganligiga qarab, mikroskopik zamburularni o'stirishni tegishli usullari tanlanadi. Zamburularni qattiq ozuqa muhitida o'stirish uchun qattiq fazada fermentatsiya qilish usuli ishlab chiqilgan. Bu usul o'simlik mahsulotlarini maydalash, ularga issiq par yoki ammiak suvi bilan ishlov berish, ularni mineral moddalar bilan to'yintirish, zamburularni ekish va ularni oldindan aniqlangan.

Aeratsiya rejimida va mo'tadil haroratda o'stirish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Ammo, zamburularni bunday texnologiya asosida o'stirishda, o'simlik mahsulotlarini ishlatish koeffitsenti juda past bo'lganligi sababli hosil bo'ladigan oqsil miqdori ham unchalik yuqori bo'lmasligini oldindan bilsa bo'ladi. Bu texnologiya asosida etishtirilgan zamburu massasida oqsil 20-30% ni tashkil etadi xalos. Masalan, tuban mitselial zamburularni to'ridan – to'ri somonda yoki boshqa o'simlik chiqindilarida o'stirilishi shu mmanbalardagi uglerodni 17-25% tini zamburu mitseliysini organik moddalariga o'tishini ta'minlaydi xolos. o'simlik mahsulotini ishlatilish koeffitsienti odatda zamburularni har xil gidrolizatlarda o'stirilganda oshadi. Ma'lumki, buning uchun zamburular suyuq muhitda mahsus fermenterlarda o'stiriladi Bunday sharoitda ustirilgan zamburu mitseliysida oqsil miqdori 50-60% gacha etadi. Ozuqa muhitni ko'proq ishlatish maqsadida zamburular bilan bakteriyalarni qo'shib o'stirish mumkin.

O'simlik chiqindilaridan tashqari, torf, go'ng va boshqa hayvon chiqindilarni oqsilga aylantirish usullari ham yaratilgan. Zamburulardan olinadigan oqsil moddalarini hayvon organizmida engil so'rilishi, hamda ularni tarkibiga nuklein kislotalarini nisbatan kamligi, bulardan achitqi oqsilariga nisbatan ko'proq miqdorda ishlatish imkonini yaratadi. Odatda hayvon bolalarini oziqlantirishda oziqa ratsioniga 15-20% zamburu oqsili qo'shish tavsiya etilgan. YOshi katta hayvonlar ratsioniga esa 50% gacha zamburu oqsili qo'shish mumkin.

### **O'simliklardan olinadigan oqsil konsentratlari**

Sifatli oziqa va oziq ovqat oqsilini, manbaini topish yo'lida olimlar azal-azallaridan faqatgina tabiiy o'simliklardan ovqatlanib kelayotgan yovvoyi hayvonlarni xayotini, ularni ovqatlanishi va rivojlanishini sinchiklab o'rganib kelganlar. Eng qizii shundaki, ular o'z xayotlari uchun yagona, har yili qaytadan o'sib chiqadigan o'tlardan foydalanadilar-u ammo hech qanday almashmaydigan aminokislotalar, yo kislotalari yoki vitaminlarga muhtojlik sezmaydilar.

Bularning barchasi mana shu giyohlarda-yu, yovvoyi hayvonlar iste'mol qilayotgan o'simliklarda tirik organizmni yaxshi rivojlanishi uchun kerak moddalarni barchasi mahliyo (ohularni tez harakatchanligi, maymunlarni daraxtlardan- daraxtlarga sakrashi, qolaversa cho'lda yaltirab rivojlanib yurgan qo'y to'dalarni ko'z oldingizga keltiring). Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki o'tlarning tarkibidagi oqsil moddalarni sintez tezligi bir-birlaridan farq qilsada, ana shu oqsillar tarkibidagi almashmaydigan aminokislotalar miqdori barcha yovvoyi o'tlarda bir-biriga yaqin ekan.

### **O'tli o'simliklarni vegetativ massasidagi oqsillardagi almashmaydigan aminokislotalarni miqdori (100 g oqsil tarkibida g hisobida)**

<b>Aminokislotalar</b>	<b>o'tli o'simliklar</b>	<b>FAO etaloni</b>
Valen	5,9 - 6,9	4,2

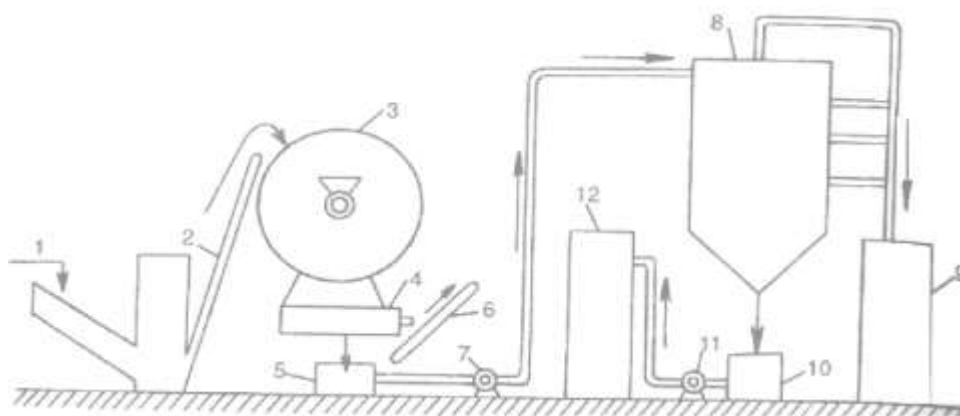
Izoleysin	4,5 - 5,5	4,2
Leysin	8,8 - 10,2	4,8
Lizin	5,6 - 7,3	4,2
Metionin	1,6 - 2,6	2,2
Treonin	4,7 - 5,3	2,8
Triptofan	1,2 - 2,3	1,2
Fenilalanin	5,5 - 6,8	2,8

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, o'tlar tarkibidagi aminokislotalar miqdori bo'yicha FAO etalonidan ham balandroq bo'lib, faqatgina metionin miqdori biroz kamroq ekan. Ilmiy tajribalar, barcha xilma- xil o'tlar orasida dukkakli o'simliklarni yashil oziqa qismi, o'zlarini biologik xususiyatlari bo'yicha boshqalardan ustun turishligini ko'rsatdi (80-90%). Buo'simliklarni yashil qismida ham oqsil miqdori boshqalarga nisbatan ko'proq (15-25% quruq modda hisobidan). Eng ko'p oqsil beda o'tida ekan.

O'tlarni vegetativ massasidagi oqsillar tarkibidagi aminokislotalarni etariligi, buo'simliklarni barglarida ham oqsil sintezi jadal amalga oshirilishi va nihotyaularni tarkibidagi oqsil miqdorini nisbatan balandligi, yashil o'simliklarni vegetativ massasidan oqsil ajratib olishni samarali texnologiyasini yaratishni taqazo qildi. Dastlab mana shunday eksperimentlar 1773 yilda o'tkazilgan. Bu tajribalarda oqsil yashil o'simliklardan siqish (preslash) orqali chiqarib olingan. Ammo, keyinroq o'simlik sharbatida oqsildan tashqari bir qator zararli moddalar: fenollar, oir metallar, tripsinni ingibitori (tripsin hayvon va inson oshqozoni sokidagi oqsil parchalanishida faol ishtirok etuvchi ferment), nuklein kislotalar, alkaloidlar, xlorofill parchalanishida hosil bo'ladigan moddalar va h. k. Borligini ko'rsatdi. Yuqorida keltirib o'tilgan moddalar kuproq yadroda, xloroplastlarda, mitoxondriyada uchrasa sitoplazmada ularni miqdori kamroq. Mana shu natijalardan kelib chiqqan xolda ozuqa yoki oziq-ovqat oqsilini sitoplazmadan ajratish maqsadga muvofiqligi ayon buldi.

Sobiq ittifoqda o'simlik sharbatidan oqsil ajratish ni sanoat texnologiyasini 1942 yilda tashkil etilgan edi. Katta miqdorda provitaminA-karotin saqllovchi oqsil konsentratlari yaradorlarni davolashda ishlatilar edi. 1960 yillarni boshlarida o'simlik oqsili olish texnologiyasi yaratilib, ishlab chiqarilgan maxsulot chorvachilikda qo'llaniladi.

Bunda yusqurmaları chorvachiligi rivojlangan chorva mollari uchun maxsus ekuv maydoni ajratilgan xar bir xujalikd tashk qilis mumkin. Oqsil konsentratsiyasi tayyorlash texnologiyasi o'simlik massasini maydalash, sharbatini siqib chiqarish, sharbatni kogulyasiya qilish, koaguyatni tvorogsimon yashil massa va qo'nirrangli sharbatga ajratish, oqsil vitamin pastasini konservatsiya qilishni o'z ichiga oladi.



*O'simliklarni vegetativ massasidan ozuqa uchun texnologiyasining chizmasi*

*oqsil konsentratsiyalari olish*

*1-yashil massa qabul qilish joyi; 2-yashil massani maydalashga uzatib beruvchi uskuna (transportor); 3-maydalagich; 4-o'simlik sharbatini chiqaruvchi press; 5-sharbat yiladigan idish; 6-xomni chiqarib tashlovchi usqurma (transporter); 7-sharbatni fermenterga uzatuvchi nasos; 8-fermenter koagulyator; 9-fermentirlangan sharbatni yiuuvchi idish; 10-koagulyatni yiuuvchi idish; 11-koagulyatni uzatuvchi nasos; 12-koagulyatni yiuuvchi idish;*

SHundayqilib, o'simlik massasiga ishlov berish orqali uch xil ozuqa tayyorlash mumkin: oqsilkoagulyati (cho'kmasi), bundan oqsil vitamin konsentrati tayyorlanadi: sharbat siqib olingandan keyin qolgan o'simlikmah sulotlari (jom holatida).

**Oqsil koagulyati** – quruq massa hisobidan 15-22% oqsil saqlaydi. Odatda bu mahsulotdan qish faslida hayvonlarni oziqlantirish uchun foydalaniladi. Past haroratda, konservantlar qo'shilganda bir oy davomida saqlanishi mumkin. Kovush qaytaruvchi hayvonlarga umumiy ratsiondagi oqsil miqdoridan 50 % miqdorida bu mahsulotdan berish tavsiya etilgan.

**Fermentlangan qo'ng'irrangli sharbat** – 7-12% quruq modda; 1-3% oqsil; 1,0-1,5% organik kislotalar; 4-5% azot saqlamaydigan tez eruvchi moddalar (odatda yaxshi so'riladigan karbon suvlar yiindisi); 1-2% kul moddalari; 40-50 mg/% karotin saqlaydi. Bu mahsulot qishloq xo'jalik hayvonlarni umumiy ozuqasiga qo'shib beriladi. Masalan, cho'chqalarni har biriga sutkasiga 1,5 l dan berish tavsiya etilgan.

Bundan tashqari bu sharbat asosida achitqi zamburulari oqsili tayyorlash ham mumkin.

**Jom** – ham hayvonlarni oziqlantirish maqsadida ishlatilishi mumkin. Uni tarkibida 12-17% oqsil moddalari; 3-4% yog' va yog'simon moddalar; 8-9% kul moddalari; 35 % kletchatka bor.

**Odatda oqsil** - vitamin pastasini tayyorlash uchun beda, yo'nichqa, qand lavlagisi barglaridan foydalaniladi. qand lavlagisi bargidan tayyorlangan oqsil-vitamin pastasini mahsus usullar orqali tozalab oziq-ovqat uchun ham ishlatish mumkinligi ko'rsatib o'tilgan. Hozircha o'simlik massasidan oqsil-vitamin konsentratlari tayyorlash texnologiyasi ko'p energiya talab qilishi ham rentabilligi pastligi uchun keng qo'llanilmasdan turibdi.

### **Almashmaydigan aminokislotalar ishlabchiqarish**

Tarkibida yuqori miqdorda almashmaydigan aminokislotalar saqlovchi ozuqa oqsillari konsentratlari orqali faqatgina oqsili kam bo'lgan ozuqa mahsulotlari tarkibidagi oqsil moddalar miqdorini me'yoriga keltirish mumkin xolos, ammo bu mahsulotlar almashmaydigan aminokislotalar miqdorini me'yorga keltirish uchun kamlik qiladi. Hayvonlar ozuqasini me'yoriga keltirish uchun ba'zi – bir aminokislotalar sof holda qo'shilishi shart, chunki ularni miqdori ozuqalar tarkibida me'yoridan juda ham oz. Dunyoda har yili 300 ming tonnadan ko'proq almashmaydigan aminokislotalar sanoat asosida ishlab chiqariladi. Ammo, afsuski bu texnologiya mamlakatimizda joriy etilmagan.

Almashmaydigan aminokislotalar tayyorlashni uch yo'li ma'lim:

- ***o'simlik yoki mikrob oqsilini gidroliz qilish orqali tayyorlash;***
- ***mikroblar orqali sintez qilish (biosintez);***
- ***kimyoviy sintez.***

Dunyo bo'yicha sof holda ishlab – chiqariladigan aminokislotalarni 60% mikrobiologiya sintezi orqali amalga oshiriladi. Hajm bo'yicha ikkinchi o'rinda kimyoviy sintez turadi. Bu yo'lni eng katta kamchiligi, kimyoviy sintez qilinganda D – va L- aminokislotalarni aralashmasi hosilbo'ladi.

Ma'lumki, inson va hayvon organizmlar biologik faollikga faqatgina 4-shakldagi aminokislotalar egadirlar. Organizmga tushib qolgan D- aminokislotalarni nafaqat foydasi yo'q, balki ular L-shakldagi aminokislotalarni o'rinni egallab, ularni biologik faolligini butunlay yo'qotadi. D- formadagi aminokislotalar tirik organizmlarni ferment tizimi ta'siriga kirmaydi,

ulardan ba'zilar esa organizm uchun zaharlidir. Faqatgina bitta aminokislota, u ham bo'lsa metionin bu kamchiliklardan mustasno bo'lib, bu aminokislota D- shakli ham xuddi L- shakli singari biologik faollikga ega. SHuning uchun ham metionin ko'proq kimyoviy sintez orqali olinadi. Oqsillarni gidroliz qilish orqali aminokislotalar tayyorlash texnologiyasi iqtisodiy foydasiz bo'lgani uchun, bu usul rivojlanmasdan qolgan.

Mikrobiologik sintez orqali, maxsus tayyorlangan (seleksiya qilingan) mikroorganizmlar yordamida 1 l kultural suyuqlikda (ozuqa moddasida) 150 grammgacha L- aminokislota olish mumkin. Bu usulda ko'proq seleksiya yoki gen muxandisligi usullari orqali tayyorlangan auksotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bunday auksotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bunday auksotrof shtammlarda mutagen faktorlar yordamida muayyan aminokislota sintezini tashkil qiluvchi ferment tizimini boshqarib turadigan bir moddani hosil bo'lishi butunlay to'xtatib qo'yilgan yoki bostirib (ingibirovalo'y) qo'yilgan mutant hosil qilinadi. Bunday mutantlarda kerakli aminokislotalar miqdorini beixtiyor ko'paytirishdan boshqa iloji bo'lmaydi. Mikroorganizmlarni o'stirish orqali toza holda aminokislotalar preparatlarini sanoat asosida olib borish bir yoki ikki bosqichda amalga oshirilishi mumkin.

Bir bosqichli sintezda sanoat fermenterlarida yuqori hosildorlikga ega bo'lgan auksotrof mutantlar o'stiriladi. o'sish davri tugaganidan keyin mikroorganizmlar xujayralari kultural suyuqlikdan ajratiladi, kultural suyuqlik quyiltiriladi va undan yuqori konsentratsiyalik aminokislota ajratib olinadi.

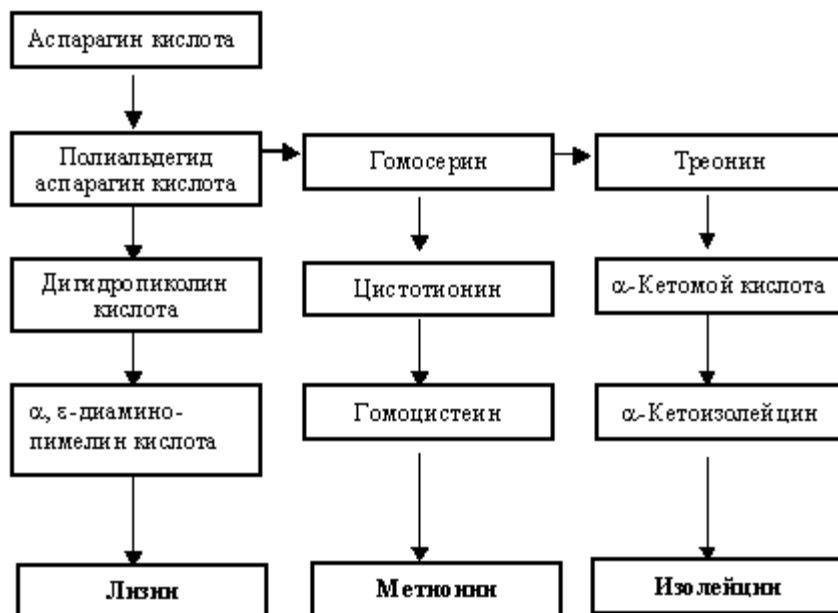
Aminokislotalarni ikki bosqichli sintezida esa, dastlab ularni oldingi avlodlari (predshestvennik) (ular ko'proq arzonroq bo'lgan kimyoviy sintez yo'li bilan), keyin esa mikroorganizmlar sintez qilgan fermentlar yordamida, fermentativ gidrolizorqali sof holdagi aminokislotalar olinadi. Bunday yo'l bilan faqatgina L-aminokislotalar hosil bo'lishini eslab qolish lozim. Ferment manbai bo'lib yoki mikroorganizmlarni xujayralari yoki kultural suyuqlik xizmat qilishi mumkin.

### **Lizinni mikrobiologik sintezi**

Boshoqli o'simliklarni (bug'doy, arpa, makkajo'xori va boshqalar) urulardan olinadigan oqsillar almashmaydigan aminokislotalar miqdori bo'yicha, ayniqsa lizin miqdori bo'yicha FAO etaloni talablariga javob bera olmaydilar. SHuning uchun ham qator mamlakatlarda (YAponiya, AqSH, Fransiya, Ispaniya, Rossiya va x.k.) bu aminokislota (lizin) sanoat asosida ishlab-chiqarish yo'lga qo'yilgan. Ishlab chiqarishni asosi qilib, *Corynebacterium* avlodiga mansub bakteriyalarni auksotrof shtammni mikrobiologik sintez orqali o'stirish olingan. Odatda, auksotrof shtamm olingan yovvoyi shtammlarda lizin ko'p sintez qilish kuzatiladi, chunki ularda o'zlarini boshqarish mexanizmi faoliyat ko'rsatadi. Bakteriya xujayralarida lizin asparagin kislotasidan paydo bo'ladi. Buning uchun asparagin kislotasi va lizin orasida qator oraliq molekulari ya'ni: asparagin kislotasini yarim avdegidi, digidropikolin kislotasi va L, E –diaminopimelin kislotasi (lizinni old mahsuloti) paydo bo'ladi. Asparagin kislotasini yarim aldegidi ham bir necha aminokislotalar (treonin, metionin, ikuleysin) uchun oldmahsulotlardan biri hisoblanadi (1-chizma).

Lizin sintez qiluvchi bakteriya asosida mahsulotni bir necha xilda (ko'rinishda) tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan: lizin suyuq konsentrat (lsk), lizin quruq ozuqa konsentrat (lqoq), yuqori konsentratsiyalik ozuqa va yuqori darajada tozalangan kristall holatdagi preparatlar oziq-ovqat va tibbiyotda ishlatish uchun mo'ljallangan.

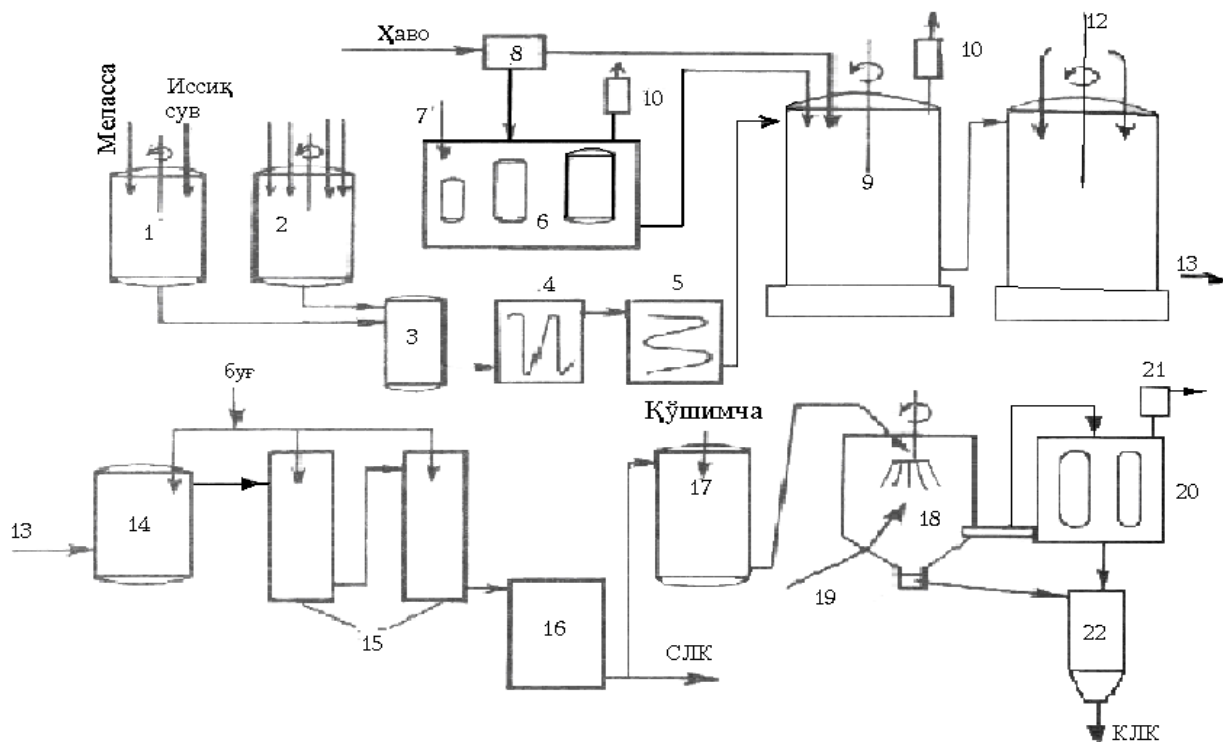
LSK – kultural suyuqlikni vakuum usqurmalarida, quruq moddasi 40% bo'lguncha quyiltirish yo'li bilan tayyorlanadi. Isitish jarayonida lizin parchalanib ketmasligi uchun kultural suyuqlikga natriy bisulfit va n 4,5 –5.0 bo'lguncha xlorid kislotasi qo'shiladi, oqibatda lizin monoxloridratini hosil bo'ladi.



*Lizin, metionon, treonin va ikuleysin sintezi*

LQOK tayyorlash uchun kultural suyuqlik 90°C issiq havo berish orqali purkab quritgich uskunasi preparatda 4-8% namlik qolguncha qadard quritiladi. Mana shu yo'l bilan quritilgan preparatda 15-20% lizin monoxlorid, 15-17% oqsil, 14% boshqa aminokislotalar, V- guruh vitaminlari, mineral moddalar saqlanadi. Preparatni nam tortib olish xususiyatini kamaytirish maqsadida, unga to'ldiruvchilar: suyak uni, bentonit bug'doy kepagi, so'ndirilmagan ohak qo'shiladi. To'ldiruvchi sifatida ko'proq bug'doy kepagi ishlatiladi, u LSK ga porlatib, quyultirilgandan keyin aralashiriladi. Yaxshilab aralashirilgandan keyin pasta mahsus quritgichlarda quritiladi va granulyasiya qilinadi. Granulyasiya qilingan LQOK preparati gigroskopik bo'lmasdan, tarkibida 7-10% lizin saqlaydi.

Yuqori konsentrlangan, tozalangan lizin olish uchun kultural suyuqlik, filtrlangandan keyin xlorid kislotasi bilan rN 1,6-2,0 keltiriladi. Kislotasi bilan o'zaro ta'sirida paydo bo'lgan lizin monoxlorid kationitlari bilan to'ldirilgan kolonkalariga yuboriladi, natijada aminokislota kamionitlarga adsorbsiya bo'lib qoladi, kultural suyuqlik esa kolonkadan o'tib ketadi. Keyin 0,5-5% ammiak eritmasi yordamida aminokislota desorbsiya qilib olinadi.



#### Lizin konsentri ishlab-chiqarish texnologiyasining chizmasi:

1-Ititish va lavlagi massasini eritish; 2- makkajo'xori ekstrakti, ozuqa tarkibiga kirgan tuzlar va  $\text{CaCO}_3$  ni suvda aralashtirish; 3 – ititish kolonnasi; 4- oziqa muhitini saqlab turuvchi idish; 5-issiqlik almashtiruvchi (sovutish uchun);6- ekuv kulturasi ko'paytiruvchi va sterilizatsiya qiluvchi fermenterlar va uskunalari; 7- ekuv materiallarini uzatish; 8-havoni tozalash va sterilizatsiya qilish uchun filtrlar tizimi; 9-sanoat kulturasi o'stiruvchi fermenter; 10-chiqadigan gazlarni ekologik tozalovchi fermenterlar; 11 – lizinni monoxlorhidratini oluvchi idish; 12- reaktorga xlorid kislotasini yuborish; 13 – tayyor monoxlorhidrat lizin; 14 – monogidratlizin saqlagan kultural suyuqlik ititish; 15- parlatuvchi usqurmalar; 16 – suyuq lizinni (s.l.) yoiladigan idish; 17 – suyuq lizinni to'ldirgich bilan aralashtirish; 18 – purkatib qurituvchi usqurma; 19 – issiq havo uzatuvchi; 20 - quruq lizin zarrachalarini havodan ajratish; 21 – havoni atmosferaga chiqarishdan oldin ekologik tozalash; 22 – lizinni quruq ozuqa konsentri to'planadigan idish.

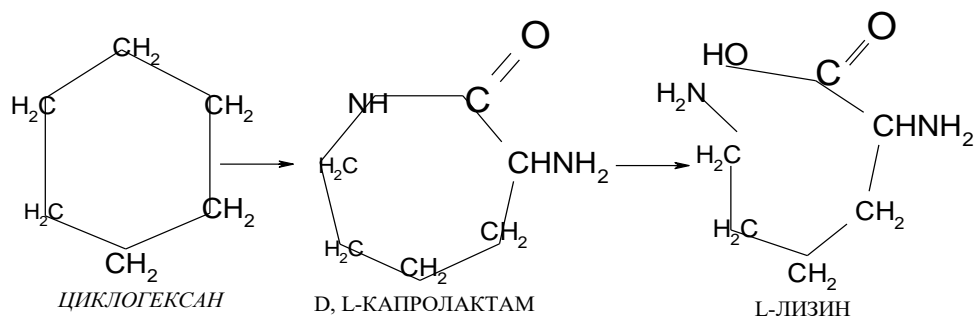
Elyuat vakuum ostida  $60^{\circ}\text{S}$  da 30-50% quruq modda hosil bo'lgunga qadar quyiltiriladi, undan keyin xlorid kislotasi bilan nordonlashtirilgan lizinni monoxlorhidrat eritmasi quritilib, hayvonlar ozuqasiga qo'shimcha qilib ishlatiladi.

Hosil bo'lgan tuzni qaytadan kristallizatsiya qilish yo'li bilan 97-98% monoxlorhidrali lizin preparati ham olish mumkin.

Lizin ishlab-chiqarish jarayonida ishlatishga foydali bo'lgan asosiy preparatdan tashqari, chiqindilar, qo'shimcha mahsulotlar ham chiqadi. Masalan, kultural suyuqlik ajratilgandan keyin, cho'kmada bakteriya- produtsentni xujayralari, fosfatlar, oziqa muhitini ishlatilmasdan qolgan komponentlari qoladi, bularni quritib, oqsil konsentratsiyasi sifatida ishlatish ham mumkin.

Boshqa tomondan, texnologiyadan chiqqan oqova suvlar hamda lizin monoxlorhidrati ajratib olingandan keyin qolgan suvlar, tarkibida aminokislotalar va boshqa qimmatbaho komponentlar saqlovchi suyuqliklar birga aralashtirilib, parlatiladi, keyin quritilib, to'ldiruvchi (10% gacha) aralashtirilib, yuqori konsentratsiyali oqsil va almashmaydigan aminokislotalar saqlovchi (40% gacha oqsil) konsentrat sifatida ishlatiladi.

Yaponiya va AqSH da lizin ishlab-chiqarishda kimyo-mikrobiologiya usullaridan hamkorlikda foydalanish usullari yaratilgan. Bu texnologiya siklogeksandan kimyoviy yo'l bilan olingan  $\alpha$ -amino- $\epsilon$ -kaprolaktamdan fermentativ yo'l bilan lizin olishga asoslangan:



Kimyoviy sintez natijasida D- va L-kaprolaktamni ratsmik aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashma L-amino-E-kaprolaktam gidrolaza fermenti saqllovchi reaktorga yuboriladi, bu ferment L-kaprolaktamni L-lizinga o'tkazish reaksiyasini kataliz qiladi. Kaprolaktamni D- lizomeri mahsus ratsemoza fermenti yordamida L-formaga o'tkaziladi va reaksiya yana boshqadan boshlanadi. Bunday texnologiya asosida lizin olinganda, texnologiya nihoyasida reaksiya aralashmada lizinni miqdori 1 l ga 150 g ga etadi. L-amino-E-kaprolaktam gidrolaza fermentini produksenti bo'lib, *Cryptococcus*, *Candida*, *Trichosporon* avlodlariga mansub achitqi zamburulari xizmat qiladi.

Achitqi zamburulari ishqoriy sharoitda, ferment sintezi uchun me'yoriga etkazilgan,  $Mn^{q2}$ ,  $Mg^{q2}$ ,  $Zn^{q2}$  singari faollashtiruvchi tuzlar saqlagan ozuqa muhitida o'stiriladi. Kaprolaktamni lizinga o'tkazish uchun, faol ferment saqllovchi achitqi xujayralarini suspenziyasi, xujayra ekstrakti (xujayralarni buzib, ajratilgandan keyin) yoki tozalangan ferment ishlatilishi mumkin. D-kaprolaktamni L-izomerga aylantirib beruvchi ferment – ratsiemaza uchun produksent bo'lib, *Achromobacter*, *Flavobacterium* va boshqa avlodlarga mansub bakteriyalar xizmat qiladi.

D-kaprolaktamni L-izomerga, L-izomerni lizinga aylantirish jarayonlarini birga olib borish mumkin. Buning uchun D,L – kaprolaktamni suvli eritmasiga kerakli miqdorda achitqi va bkteriya xujayralari qo'shiladi va me'yoriy rejim (xarorat, rN, aeratsiya) ushlab turiladi. Reaktordan chiqish vaqtida ko'proq bitta molekula –L-lizin hosil bo'ladi, uni aralashmadan ajratib olinadi, tozlanib, quritiladi. YUqorida aks ettirilgan texnologiyadan tashqari, boshqa usullar ham yaratilmoqda. Bunday texnologiyalar dastlab kimyoviy yo'l bilan lizinni oldingi hosilalarini (predshestvennikov) sintez qilish va ularni fermentativ yo'l bilan lizinga aylantirishga asoslangan. Dastlabki hisob-kitoblarga qaraganda bunday texnologiyani samaradorligi baland va tannarhi past bo'ladigan ko'rinadi.

### Триптофани микробиологик синтези

Almashmaydigan aminokislotalardan biri – triptofanni ham sanoat miqyosida ishlab-chiqarish texnologiyasi yaratilgan. Bu noyob aminokislota ozuqaga qo'shiladigan va o'ta toza holda olingan. Triptofanni ishlab-chiqarishni ham ikki yo'li: bir bosqichli- boshqarilishi buzilgan auksotrof muianitlarni fermentatsiya qilish orqali, hamda ikki bosqichli – dastlab triptofanni old mahsulotini kimyoviy sintez yo'li bilan keyin esa fermentativ yo'l bilan oxirgi mahsulot – triptofan olishga asoslangan.

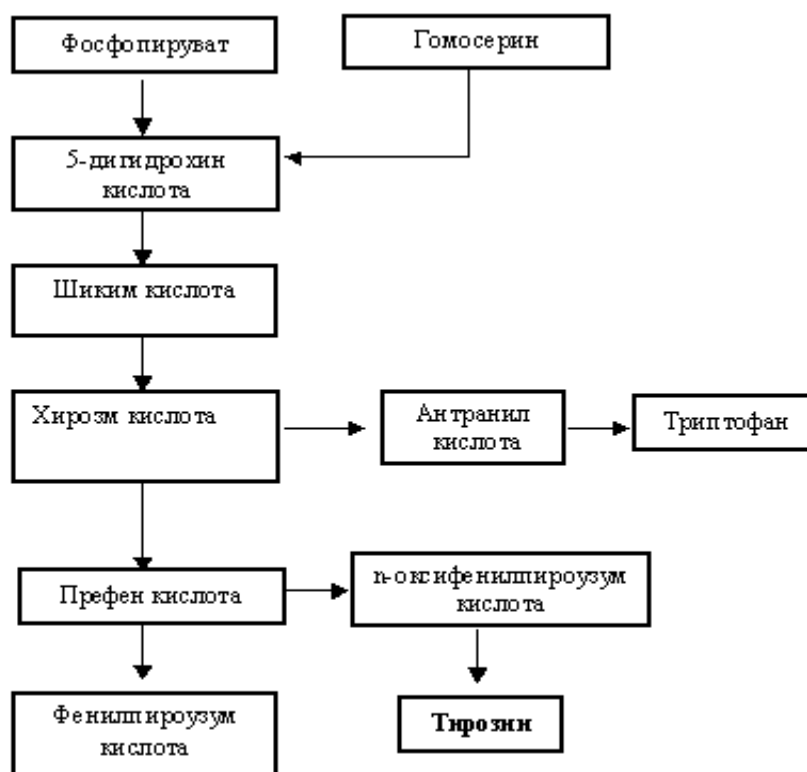
Bakteriyalarda va ko'pgina boshqa organizmlarda triptofan, eritroza –4- fosfat va fosfoenolpirovinograd kislotalaridan bir qator ketma- ket keladigan reaksiyalar orqali: shikim va xorizm kislotalari, old mahsulot sifatida, esa antranil kislotasi orqali olinadi (2-chizma).

Har uchala aminokislotalarni sintezi ham oxirgi mahsulot bilan pasayadi. Ular Xorizma kislotasi hosil bo'lishi bilan aloqador bo'lgan reaksiyalarni kataliz qiluvchi fermentlarga ta'sir etadilar.

YUqoridagi chizmadan ko'rinib turibdiki, triptofan hosil bo'lishi bilan aloqador bo'lgan metabolitik reaksiyalarni kuchliroq (tezroq)<sup>152</sup>ketishi uchun Xorizma kislotasini prefen



kislotaiga aylanishini to'sib qo'yish kerak. Bunday to'sishlar mutatsiya orqali amalga oshiriladi. Xorizma kislotasini prefen kislotasiga o'tkazuvchi ferment faolligi yo'q yoki juda past bo'lgan mutantlarda, triptofan sintezi kuchli bo'ladi, ammo bunday mutantlarni normal o'sib, rivojlanishi uchun ozuqa muhiti tarkibiga triptofan sintezini boshqarib susaytiradigan miqdorda tanhis aminokislotalar fenilalanin va tirozin qo'shish kerak bo'ladi.



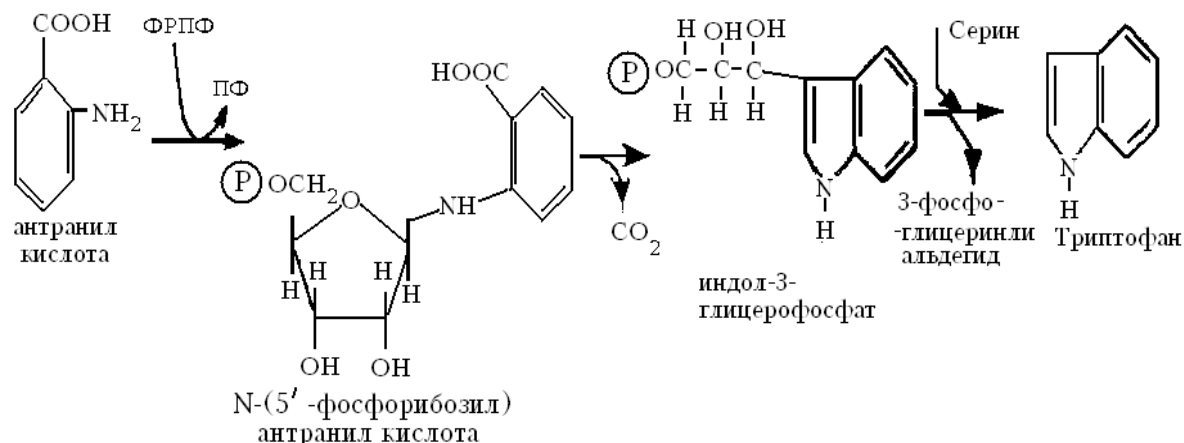
2-чизма. Триптофан, фенилаланин ва тирозин синтези

*Bacillus subtilis* ni tirozin va fenilalanin sintezi buzilgan auktrotrof mutanti asosida triptofan ishlab-chiqarishni sanoat texnologiyasi yaratilgan. Barcha texnologik jarayonlar korinebakteriyalarni mutant shtammlari asosida lizin ishlab-chiqarishga o'xshab ketadi. Fermentatsiya 37<sup>0</sup> Sda 48 soat davom etadi, kultural suyuqlikda triptofan miqdori 1 metriga 10 grammni tashkil etadi. Kultural suyuqlikdan xujayralarni ajratib olingandan keyin u bulantirilib, 110-120<sup>0</sup>S da quritiladi. quritilgan mahsulot triptofanni ozuqa konsentrat deb yuritiladi.

Tozaroq va yuqori konsentrlangan triptofan tayyorlash uchun kultural suyuqlikni qo'shimcha tozalashga to'ri keladi. Dastlab uni xlorid kislotasi yordamida rN 1,0 ga qadar nordonlashtiriladi, keyin sentifugalash orqali cho'kma ajratib olinadi. Keyin triptofan saqlovchi sentrifugat kationit saqlovchi ion almashuv kolonnalaridan o'tkaziladi, oqibatda aminokislota kationitga bolanib qoladi, kultural suyuqlik esa kolonnalardan o'tib ketadi. Kolonnalar yuvilib tashlangandan keyin (kultural suyuqlik tarkibidagi moddalardan tozalangandan keyin) amino kislotaga 5% li ammiak eritmasi (izopropanol va suv aralashmasida eritilgan) yordamida desorbsiya qilib olinadi. Elyuat vakuumda quritib olinganidan keyin, 4-8<sup>0</sup>S aminokislota kristallizatsiya qilinadi. Kristall holatda ajratib olingan triptofan tuzi etanol bilan yuvilib, 60<sup>0</sup>S vakuumda quritiladi. quritilgan va kristallizatsiya qilingan preparat kamida 99% triptofanni xloridli tuzini saqlaydi. Kultural suyuqlik ajratib olingandan keyingi cho'rqama (tarkibida bakteriyaqoldiqlari saqlaydi) quritilib, triptofanga boy bo'lgan oqsil preparati sifatida ishlatiladi.

Rossiyada triptofan ikki bosqichda olinadi. Dastlab triptofanni old mahsulot –

antranil kislota kimyoviy sintez yo'li bilan olinadi, keyin u mikroblardan ajratilgan fermentlar yordamida triptofanga aylantiriladi. Antranilkislotanitriptofangabiokimyoviyaylanishiuchbosqichdao'tadi.



Birinci bosqichda antranil kislotasidan fosforibozilpirofosfat (FRPF) ishtirokida aminogenkozid – N – (B<sup>1</sup>-fosforibozil)- antranil kislota hosil bo'ladi. Keyinroq u molekula ichidagi gruppalarni joylarini almashinuvi natijasida va karboksil guruhni yo'qotish (dekarboksilirovanie) oqibatidaindolil –3- glitserofosfatga aylanadi. Ohirgi bosqichda triptofansintetoza fermenti ta'sirida indolglitserofasfat va serin (aminokislota)dan triptofan sintezi oshiriladi. Triptofan sintetoza fermentining faol guruhi sifatida piridoksalfosfat xizmat qilishi sababli, reaksiya muhitda bu kofermentni ishtiroki antranil kislota triptofanga aylanishi tezligini belgilab beradi. Bu reaksiyalarda ferment manbai sifatida Candida utilis ishlatiladi.

Antranil kislota triptofanga biokimyoviy aylanishi. Ishlab-chiqarish jarayonida ikki bosqichda o'tkaziladi. Birinchi bosqichda ferment manbai bo'lgan achitqi zamburuini (C. utilis) biomassasi to'plab olinadi. Achitqi zamburui quyidagi tarkibidagi ozuqa muhitida o'stiriladi: lavlagi melassasi, mochevina va mineral tuzlar. Fermentatsiya 30<sup>o</sup>S da 24 soat davom etadi. Keyin fermenterga antranil kislota spirtdagi 5% li eritmasi va mochevinani 50% eritmasi yuboriladi. Antranil kislota yuborilgandan 3-4 soat o'tgach, fermenterga qo'shimcha uglerod manbai – melassa, 25% lik eritma holatida yuboriladi. Fermentatsiyaning keyingi bosqichlarida antranil kislota har 3-4 soatdan mochevina – 6 soatdan, melassa esa 12 soatdan so'ng fermenterga yuborilib turiladi. Fermentatsiya 120 soat, agar achitqi zamburuini o'stirishni hisobga olinsa, 144 soat davom etadi. Kultural suyuqlikda triptofan miqdori 6 g/l etadi. Bulantirib, quritilgandan keyin triptofanni ozuqa konsentratsiyasi olinadi. Uning tarkibi quyidagicha: quruq moddalar – 90%; oqsil – 48–54%; triptofan 1-3%; vitamin V<sub>1</sub>-1,5–1,9 mg%; vitamin V<sub>2</sub>-2,5–3,3 mg%; vitamin rr – 62-68 mg%.

Yuqori sifatli triptofan preparati olish uchun uni kultural suyuqlikdan ajratish, tozalash lozim bo'ladi. Bu metodikalar yuqorida keltirib o'tilgan.

## 23-MAVZU: FERMENTLI, VITAMINLI VA LIPIDLİ OZUQA MAHSULOTLARI ISHLAB CHIQRISH

### Reja:

1. Fermentlar haqida umumiy tushuncha va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati.
2. Fermentli ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasi.
3. Vitaminli ozuqa preparatlari ishlab chiqarish texnologiyasi.
4. Ozuqa lipidlari ishlab chiqarish.

**Fermentlar** (enzimlar) - xilma-xil biokimyoviy va kimyoviy reakstiyalarni amalga oshiruvchi oqsil tabiatiga ega bo'lgan biokatalizatorlardir.

Fermentlardan biologik katalizator sifatida odamlar, turli xil sohadagi amaliy faoliyatlarida keng foydalanib kelishmoqda. Fermentlar manbai hayvon to'qimalari, o'simliklar hujayralari va mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. hozirgi zamonda ikki mingdan ortiq fermentlar borligi aniqlangan, ulardan bir necha yuztasi alohida modda sifatida toza holda ajratib olingan.

Mikroorganizmlar fermentlar ishlab chiqaruvchi manba sifatida alohida qiziqish uyg'otadi, chunki ular arzon muhitda tez o'sadilar. Ishlatiladigan ozuqa tarkibiga qarab, kerakli fermentni, xoxlagancha tayyorlash imkoniyatini beradilar. Buning ustiga ko'pgina mikroorganizmlar fermentlarni o'z hujayra qobiqlaridan tashqariga chiqaradilar, bu esa mikroorganizmlardan yanada faolroq foydalanish imkoniyatini yaratadi.

Metabolizmning katta intensivligidan tashqari mikroorganizmlar biomassasini o'sish tezligi juda kattadir. Bu qisqa vaqt orliqida ayrim vaqtlari 24-72 soat ichida ferment ajratish uchun juda katta miqdorda ham-ashyo olish mumkin, uni hayvon va o'simlik xom ashyolari bilan solishtirib bo'lmaydi.

Ko'plab mikroorganizmlarning muhim xususiyatlaridan yana biri ular ozuqa sifatida har xil chiqindilardan foydalanib o'sish qobiliyatiga egadirlar (öellyuloza, neft uglevodorodlari, metan, metanol va boshqalar). Mikroorganizmlar foydalana oladigan ayrim xom-ashyolar odam va hayvonlar uchun zaharlidir. Shunday ekan mikroorganizmlar fermentlar sintez qilish bilan bir qatorda, atrof-muhit muhofazasi uchun ham xizmat qiladilar.

Ayrim fermentlarning sintezlanish miqdori mikroorganizmlar hujayrasida juda yuqori bo'lishi mumkin. Masalan: ribulezobisfosfatkarboksilazaning miqdori ayrim vaqtlarda fototrof bakteriyalar sintez qiladigan suvda eriydigan oqsilning 40-60% ni tashkil etadi.

Yuqorida ta'kidlanganidek ko'p mikroorganizmlar katta miqdorda kultural muhitga chiqadigan fermentlar hosil qiladilar. Bu fermentlar asosan oqsil, kraxmal, öellyuloza, yog'larni va boshqa suvda erimaydigan moddalarni parchalaydigan gidrolazalarga ta'luqlidir. Bir qancha fermentlar faqat mikroorganizmlardagina uchraydi. Molekula holdagi azotdan ammiak hosil qilishda ishtirok etadigan nitrogenaza fermenti azotni o'zlashtirish qobiliyatiga ega bo'lgan bakteriyalardagina uchrashi aniqlangan.

Ayrim bakteriyalarning harakterli xususiyatlaridan yana biri ularning anorganik substratlarni: ammiakni, nitritlarni, sulüfid va oltingugurtni boshqa birikmalarini, va shunga o'xshash ikki valentli temirni oksidlash qobiliyatidir. Bunday jarayonlarni amalga oshishi mikroorganizmlarda alohida fermentlarning mavjudligi bilan bog'liqdir. Bir qancha bakteriyalar va suv o'tlari molekula holdagi vodorod hosil qilishi hamda oksidlanish-qaytarilish reaköiyalarini olib boruvchi dehidrogenaza fermentlari saqlashi aniqlangan.

Ko'pchilik bakteriyalar ularga metan, metanol, metillangan aminlarni, uglerod

oksidini va boshqa bir xil uglerodli birikmalardan substrat sifatida foydalanib, o'sish va rivojlanishga yordam beradigan fermentlarni sintezlash qobiliyatiga ega. Atrof muhitni, uni ifloslantiruvchi bir qancha moddalardan tozalash mikroorganizmlar ishlab chiqaradigan fermentlar hisobiga amalga oshiriladi, ular plastmassa, pestitsidlar va boshqa zaharli murakkab birikmalarni oddiy tarkibiy qismga parchalab yuboradilar.

**Fermentlar klassifikasiyasi.** qabul qilingan klassifikatsiya tizimiga binoan hamma fermentlar olti sinfga bo'linadi:

- Oksidoreduktazalar;
- Transferazalar;
- Gidrolazalar;
- Liazalar;
- Izomerazalar;
- Ligazalar (sintetazalar).

Keng miqdorda qo'llaniladigan mikroorganizmlar fermenti - gidrolazalar sinfiga kiruvchilardir (glikozidazalar, peptidazalar va boshqalar).

Bular glikozid, peptid, efir va ayrim boshqa bog'larga suv ishtirokida ta'sir qiladi. Hidrolazalar ko'pincha hujayra tashqarisidagi (ekzogen) fermentlardir. Hujayradan chiqib, ular kultural muhitda to'planadi. Bu fermentlarni olish hujayra ichidagi (endogen) fermentlarni ajratishga nisbatan qulay va arzonidir.

**Glikozidazalar.** *Glikozidazalar* -glikozid bog'larini gidroliz qiluvchi fermentlardir. Bular ko'p vaqtlardan beri o'rganiladi va ishlatiladi. Bu guruhga kraxmalni gidroliz qiluvchi amilolitik fermentlar, b-amilazalar va glikoamilazalar kiradi. Ko'p mikroorganizmlar a-amilaza hosil qiladi, b-amilaza sintezi esa kam kuzatiladi.

Amaliy maqsadlarda qo'llaniladigan a-amilazani ajratuvchi **Bacillus licheniformis**, **Bac. amyloliuefaciens**, **Aspergillus oryzae** va boshqa mikroorganizmlardir. a-amilaza **Bac. licheniformis** dan olinadigan juda yuqori haroratga chidamli va kraxmalni 100 S atrofidagi haroratda gidroliz qilish qobiliyatiga egadir. Mikroorganizmlarning ekstremal sharoitda taraqqiy qilish qobiliyatini, ya'ni past va yuqori haroratda, molekulyar kislorod mavjud bo'lmaganda, ishqorli va kislotali muhitda, to'zni yuqori konstantraöiyasida o'sishi ko'pincha ularning fermentlari harakteri bilan aniqlanadi.

Shunday qilib, xulosa qilib shuni aytish mumkinki, mikroorganizmlarda juda yuqori faol fermentativ reaköiya olib borish qobiliyati mavjud, mikroorganizmlar, boshqa yo'llar bilan amalga oshirib bo'lmaydigan juda ko'p jarayonlarni o'zlarining maxsus fermentlari tufayli amalga oshirish imkoniyatiga egalar.

Makro- va mikroorganizmlarda bir xil funköiyali fermentlar, o'zlarining xossa va xususiyatlari jihatidan har xil bo'lishi mumkin va mikroorganizmlarda o'zini faolligini yuzaga chiqarishi uchun alohida sharoitga muhtoj bo'ladi. Shuning uchun turli xil mikroorganizmlar fermentlarini o'rganish juda muhim vazifadir.

**Glyukoamilaza** - (1,4-a-D-glyukan-glyukanogidrolaza) asosan zamburug'larda keng o'rganilgan. **Asp.niger** zamburug'ida u molekulyar massasi 100 000 dalüton atrofida bo'lgan ikkita glikoproteinlardan iborat. Demak, bu fermentni xususiyatlari bir-biridan farq qiladigan ikkita formasi (shakli) mavjud.

**Dekstranaza** - (1,6-a-D-glyukan-glyukanogidrolaza) dekistrindagi 1,6-glikozid bog'iga ta'sir qiladi.

**Laktoza yoki b-galoktozidaza** (b-D-galoktozid-galoktogidrolazalar) laktozani glyukoza va galaktozaga aylantiradi. Bu ferment **E.Coli**,<sup>156</sup>**Asp.niger**, **Sacch.cerevisiae**, **Curvularia**

**inaualis, Alternaria tenuis** va ayrim boshqa mikroorganizmlarda sintez bo'radi.

**Invertaza** - (b-D-fruktofuranozid-fruktogidrolaza) saharozani glyukozaga va fruktozaga parchalaydi. Uni **Aspergillus** turkumi vakillari (**Asp.awamori**, **Asp.batatae**, **Asp.niger**), achitqi zamburg'i, **Bacillus subtilis** va **Bac.diastaticus** larning alohida shtammlari hosil qiladi.

**Öellyulolitik fermentlar** (öellyulazalar) - faol oqsillarning murakkab kompleksidir, öellyuloza molekulasining har xil bog'lariga ta'sir qiladi, S komponent (ekzonukleaza) tabiiy holdagi öellyulozaga (paxta, filtr qog'ozi) ta'sir qiladi. S<sub>x</sub> -komponenti (endonukleaza) eriydigan shaklga o'tkazilgan kletchatkani (karbosimetilöellyulozani) gidrolizlaydi.

Öellyuloza bilan bir qatorda mikroorganizmlar öellobiaza (b-glyukozidaza) hosil qiladi, bu ferment öellyulozani va gemiöellyulozani parchalaydi. Öellyulozani gidrolizining oxirgi bosqichi, glyukoza hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

Sanoatda ishlab chiqariladigan öellyulolitik ferment preparatlari odatda S<sub>1</sub> va S<sub>x</sub> va shunga o'xshash öellobiaza va gemiöellyulaza fermentlari bo'lib, bu preparatlarning p ko'rsatkichi 3,0 dan 8,0 gacha. Mana shu rN lar oralig'ida ular turg'undirlar. Öellyulazani hosil qiluvchilar ko'pincha miöelliali zamburug'lardir, shulardan **Penicillium notatum**, **P.vuriabili**, **P.iriense**, **Trichoderma roseum**, **Verticillium alboatrum** va boshqalardir.

**Pektinazalar** - pektinni parchalovchi fermentlar sintez qiladi. Pektolitik fermentlar kompleks hosil qiladi, uni alohida komponentlari pektin molekulasini har xil joylaridan parchalaydi.

Pektinazalar (poligalakturonazalar) mikroorganizm-larda keng tarqalgan bo'lib o'simliklarda kam uchraydi.

**Proteinazalar.** Proteinazalar yoki proteazalar - (peptid-peptid-gidrolazalar) oqsil molekulasidagi peptid bog'larini uzish reaköiyasini kataliz qiladi, natijada erkin aminokislotalar di-va polipeptidlar hosil qiladi.

Bunday fermentlar juda ko'p. Ulardan ayrimlari kristall holatda olingan. Mikroorganizmlar proteinazasi o'zlarining xossalari bilan tubdan farq qilishi mumkin. Ular neytral bo'lishi mumkin (**Bacillus subtilis**, **Asp.terricola**), kislotali (**Asp.foetidus**) va ishqorli, ya'ni p ning har xil darajasida faoldirlar. Ayrim mikroorganizmlar bir qancha proteinazalar sintezlash qobiliyatiga egadirlar. Masalan: **Actinomyces fradiae** 6 ta proteinaza sintezlaydi.

**Amilazalar** - bakteriya va zamburug'lardan olinadigan amilazalar kraxmalni kichik molekulyar shakarlar: dekistrinlar, glyukozalar, maltozalargacha parchalaydi. Bakterial proteazalar pishloq pishirishda va teri oshlashda oqsillarni buzishda qo'llaniladi. **Bacillus sp.** dan olinadigan glyukozaizomeraza fermenti glyukozani fruktozaga aylantirishda yordamlashadi. Keyingi vaqtlarda olimlar diqqat e'tiborini quyidagilar o'ziga tortmoqda: öiklodikstringlyukoziltransferaza (ÖDGT) ga moslashish, öiklodekstrinlar birikmalarining ishlab chiqarilish: kimyoviy va farmakologik ishlab chiqarishda, oziq-ovqat mahsulotlari sifatini oshirishda, kosmetika va boshqalar ishlab chiqarishda zarurdir.

**Lipazalar** - (3.1.1.3-triaöil gliöeroloda gidrolazalar lipid (yog') almashinuvida ishtirok etadigan, katta amaliy qiziqish uyg'otadigan fermentlar.

Kultura o'sadigan muhitga ajratadigan lipazalarni ishlab chiqaruvchilarning ko'pi miöelliali zamburug'lardir. Ulardan **Aspergillus**, **Mucor**, **Geotrichum**, ayrim achitqi zamburug'lar (**Candida**) va bakteriyalardir (**Pseudomonas**). Lipazalar triaöilgliöerollarni parchalab yog' kislotalari va gliöerin hosil qiladi. Sanoat asosida ko'p miqdorda ishlab chiqarilayotgan va keng miqyosda xalq xo'jaligida qo'llanilayotgan fermentlardan tashqari, kam miqdorda olinadigan va kam sohada qo'llaniladigan bir qancha fermentlar ham bor, lekin bularning ayrimlari o'ta darajada muhimdir. Bular qatoriga restriktazalar (endonukleazalar), nuklein kislotalarni parchalovchi fermentlar va ligazalar - ularni sintezida ishtirok qiladigan fermentlar kiradi. Bu

fermentlar gen muxandisligi ilmiy ishlarini olib borishda zarurdir. Bularni ham har xil mikroorganizmlar ishlab chiqaradi.

### Fermentlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati

Mikroorganizmlar fermentlaridan xalq xo'jaligining turli xil sohalarida foydalanish juda ham istiqbollidir. Hozirgi vaqtda mikroorganizmlardan olingan ferment preparatlari sanoatning ko'p sohalarida qishloq xo'jaligida va tibbiyotda qo'llanib kelinmoqda.

Pivo va vino tayyorlashda solod o'rniga zamburug'ning amilaza ferment preparatidan foydalaniladi. Bu ishlab chiqarishni arzonlashtiradi va qalla harajatini kamaytiradi. Shunga o'xshash amilaza eriydigan kraxmal, dekstrin olish uchun ham ishlatiladi. Amilaza fermenti bilan berilgan, sabzavot va mevalardan olingan mahsulotlar o'zining tarkibida ko'p miqdorda qand moddalari saqlaydi va yaxshi hazm bo'ladi, ayniqsa, bu bolalarga foydalidir.

Non va non mahsulotlari tayyorlashda amilaza xamirni achishini tezlashtiradi va nonning sifatini yaxshilaydi. Konditer sanoatida achitqi zamburug'ining invertazasidan (saxarozasi) foydalaniladi, saxarozani glyukoza va fruktozaga aylantirib beradi, u saxarozani yuqori miqdorida kristallanishining oldini oladi.

Zamburug'larning pektinazasi meva va uzum sharbatini tindirish uchun ishlatiladi. Vino ishlab chiqarishda uzum sharbati chiqish miqdorini ko'paytirish uchun va kofe ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Glyukoamilazadan pivo tayyorlash sanoatida pivodan dekstrin qoldig'ini tozalash uchun ishlatiladi. Glyukoizomeraza saxarozani o'rniga glyukoza-fruktozali sharbat olishda foydalaniladi.

Laktoza, laktozasiz sut olish uchun ishlatiladi. Laktozalar yordamida tarkibida ko'p miqdorda laktoza bo'lgan sut zardobidan qand (glyukoza, galaktoza) olinadi. Zamburug'larni glyukozaoksidazasi katta ahamiyatga ega, chunki bular oziq ovqat mahsulotlarini glyukoza qoldig'idan va molekulyar kisloroddan ozod qiladi va bu bilan ularni saqlash muddatini o'zaytiradi.

Glyukozaoksidazani tuxum kukuniga, mayonezga, pivoga ularni uzoq muddatga saqlash uchun ma'lum miqdorda qo'shiladi. Bu ferment yordamida askarbin kislotasining (S-vitamin) oksidlanishi sekinlashadi.

### Ishlab chiqarish sanoatida ba'zi bir fermentlarni ishlab chiqarish uchun foydalaniladigan mikroorganizmlar

Ferment	Zamburug'lar	Bakteriyalar
$\alpha$ -amilaza	<i>Aspergillus oryzae</i> <i>Aspergillus niger</i>	<i>Bacillus amyloliuefaciens</i> <i>Bacillus licheniformis</i>
Glyukoamilaza	<i>Aspergillus niger</i> <i>Rizopus niveus</i> <i>Endomycopsis sp.</i>	
Pullanaza		<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Dekstranaza	<i>Penicillium sp.</i>	
$\beta$ -Glyukonaza	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Bacillus amyloliuefaciens</i>
Glyukoizomeraza		<i>Actinoplanes missouriensis</i>
Invertaza	<i>Aspergillus sp.</i> <i>Sacch. cerevisiae</i>	
Ujellyulazalar	<i>Aspergillus niger</i> <i>Trichoderma roseum</i> <i>Trichoderma viride</i>	
Pektinazalar	<i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus awomori</i>	

Proteinazalar	<i>Aspergillus niger</i> <i>Aspergillus oryzae</i> <i>Mucor miei</i> <i>Mucor rouxii</i> <i>Mucor pusillus</i> <i>Endotia parasitica</i>	<i>Bacillus subtilis</i> <i>Bacillus amyloliuefaciens</i> <i>Bacillus licheniformis</i> <i>Bacillus stearoترمopilus</i>
Lipazalar	<i>Aspergillus oryzae</i> <i>Aspergillus awomori</i> <i>Candida cylindrical</i> <i>Mucor miei</i> <i>Rizoopus sp.</i>	
Glyukooksidaza	<i>Aspergillus niger</i> <i>Penicillium amagaskiense</i> <i>Penicillium vitale</i> <i>Penicillium notatum</i>	
Katalaza	<i>Aspergillus sp.</i>	
Deastetilaza	<i>Aspergillus sp.</i>	
Aspartaza		<i>Escherichia coli</i>
Fumaraza		<i>Escherichia coli</i>
Penistillinamidaza		<i>Escherichia coli</i>

Цellyuloza preparatidan kartoshkani qandlashtirishda, kartoshka va g'alladan kraxmal olishda, suv o'tidan agar-agar chiqarishni ko'paytirishda, sabzavot pastasi tayyorlashda, o'itrus mevalari qobig'ini ajratishda foydalaniladi. o'simlik o'ellyulozasini qandgacha parchalashda ishlatilmoqda.

Mikroorganizmlardan olingan proteolitik fermentlar pishloq tayyorlashda, uni quyuqlashtirish uchun ishlatiladigan renin o'rnini bosishi mumkin, keyinchalik ulardan go'shtni yumshatish (tendirizaöiya) uchun foydalanila boshlandi. Bundan tashqari, baliq tuzlanganda uning pishishini tezlatish, vino va pivo tayyorlashda ishlatilmoqda.

Lipaza sutni quruq holda ishlab chiqarishda o'z o'rnini topgan, pishloq tayyorlashda, uning pishishini tezlashtirish uchun, pishloqqa maxsus ta'm va yoqimli hid berish uchun ishlatiladi.

To'qimachilik sanoatida mikroorganizmlarning fermentlari zig'irning samoniga ishlov berib, undan tola olish uchun ko'pdan beri va keng qo'llanib kelinmoqda. Zig'irni namlash jarayonida ishtirok etadigan asosiy mikroorganizm sifatida **Clastridium** turkumiga kiruvchi anaerob bakteriya tan olingan. Namlash vaqtida ketayotgan jarayonda zig'ir samonidan pektin moddasi parchalanadi va uning tolasini ajralib chiqadi.

Teri ishlab chiqarish sanoatida mikroob proteaza fermenti terini oshlashda va uni mayinlashtirishda ishlatiladi. Tarkibida proteaza va lipaza bo'lgan kompleks preparatni ishlatish natijasida jarayon tezlashadi va yuqori sifatli jun olish imkoniyati vujudga keladi.

Yuvish vositalari ishlab chiqarishda mikroob fermentlari keng miqyosda qo'llanilmoqda. Odatda ularga proteolitik, amiliolitik va lipolitik faollikka ega bo'lgan **Bac.subtilis** fermentlari qo'shiladi. Preparatlar sirtqi faol moddalar bilan birgalikda ishlatiladi. Tarkibida ferment bo'lgan yuvish vositalari yuvish muddatini qisqartiradi, to'qimalarni saqlanish qobiliyatini o'zaytiradi, chunki yuvish 40-60<sup>0</sup>S dan oshmagan haroratda olib boriladi.

Fermentlarni qishloq xo'jaligida qo'llanilishi ikki yo'nalishda olib borilmoqda:

1. Hayvonlarni ozuqasida foydalaniladi.
2. Ferment bilan ozuqaga ishlov berib, ularni hazm bo'lishini oshiriladi.

**Aspergillus oryzae** ni ozuqa muhiti yuzasida o'stirish usuli bilan amilorizin - preparati olinadi, bu asosan o'stirilgan zamburug'ning qurigani bo'lib, tarkibidan a-amilaza, dekstrinaza, malütoza, glyukoamilaza va proteaza bo'ladi. Glyukovamolin - kepakda o'stirilgan

*Asp. awamori* kulturasining qurigan, tarkibiy qismi a-amilaza, dekstrinaza, malütoza, glyukoamilaza, nordon proteinaza va gemiöellyulozadan iborat. Amilosubtillin preparati tarkibida a-amilaza, proteaza, b-glyukonaza va lizis qiluvchi fermentlar bo'ladi.

Mikrob fermentlari tibbiyotning turli xil sohalarida terapevtik vosita sifatida va klinik analizlarni olib borishda qo'llaniladi. Bllig'lanish jarayonlarini va kuyishni davolash uchun proteinaza preparatlari qo'llaniladi. Odam organizmida ayrim fermentlarni sintezlanishi buzilganda, alohida va kompleks holda fermentlar iste'mol qilinadi. Masalan: oshqozon osti bezini funköiyasi buzilganda, tarkibida proteinaza, amilaza va lipaza kompleksi bo'lgan preparat qabul qilinadi.

Laktaza va glyukoamilaza sintez qilish qobiliyati yo'qolganda mikroorganizmlardan olingan shu nomli fermentlardan foydalaniladi. Ovqat hazm qilish jarayoni buzilganda ayrim vaqtlarda kompleks fermentlar (a-amilaza, öellyulaza, lipaza va proteinaza) iste'mol qilinadi. Mikrob fermentlarini tibbiyotda qo'llash juda istiqbollidir.

### **Fermentli ozuqa preparatlari**

Zamonaviy biotexnologiyaning yo'nalishlaridan biri- mikroorganizmlarni o'stirish asosida ferment preparatlari ishlab chiqarishdir. Chunki ular qishloq xo'jaligida hayvonlarga ozuqalar tayyorlashda ozuqalarga qo'shimchalar sifatida va hayvonlarniba'zi-bir xastaliklardan davolashda ham ishlatilishi mumkin (oshqozon-ichak va parazitlar kasalliklarini oldini olish va davolash maqsadida fermentlardan foydalaniladi).

Qishloq xo'jalik hayvonlari ozuqasini asosi o'simlik mahsulotlari (don, silos, hashak, somon va h.k) juda ko'p miqdorda qiyin hazm bo'ladigan moddalar – klechatka, lignin, gemistellyuloza saqlaydilar. Hatto kavsh qaytaruvchilar ham ularni oshqozon oldi qismida (rubsto') faol stellyuloza parchalaydigan mikroorganizmlar to'plangan bo'lishiga qaramasdan, klechatka 40-65% parchalanadi xolos. o'simlik oqsillari ham to'ligicha parchalanmaydi (60-80%), lipidlar (60-70%), kraxmal va polifruktozidlar (70-80%), pektin moddalarham juda kam miqdorda parchalanadilar xolos.

Mikroorganizmlar (yordamida) ishtirokida ferment preparatlari ishlab chiqarish ushbu kitobda maxsus bob sifatida batafsil yoritilgan. Shuning uchun ham quyida biz qishloq xo'jaligida ishlatiladigan fermentlardan foydalanish usullari to'g'risida fikr yuritimiz xolos.

O'simliklardan tayyorlangan ozuqani organizmda so'rilishini va ishlatish samaradorligini oshirish maqsadida, qishloq xo'jalik hayvonlari ozuqa rastionlariga 0,1-1,5 % hisobidan mikroorganizmlardan olingan gidrolitik fermentlar preparatlari aralashtirib ishlatiladi. Mikrob ferment preparatlari odatda bakteriyalardan yoki mikroskopik zamburug'lardan olinadi. Bakteriyalarni ba'zi bir turlari (masalan *Bac.subtilis*) gidrolitik fermentlarni ozuqa muhitiga chiqaradilar (sekrestiya), shuning uchun ham ularni fermentlarini kultural suyuqlikni quyultirish va mahsus uskunalarda quritish orqali tayyorlanadi. Agar ferment manbai bo'lib mikroskopik zamburug'lar (*Aspergillus*, *Trichoderma*, *Fusarium*)bo'lsa, ularni quruq ozuqa muhitida yuzaki ekilib, ferment preparatlari o'sib chiqqan mikroorganizmni yig'ib olib quritish orqali tayyorlanadi. Tozalangan fermentlar esa mikroorganizmlar xujayralaridan ekstrakstiya qilib olish va etanol yoki boshqa organik erituvchilar (izopropanol, asteton va x.k.) yordamida cho'ktirib, quritish orqali tayyorlanadi.

Yirik shohli hayvonlarni ozuqa vastionida ko'proq kletchatka, pentozanlar, pektin moddalariga boy bo'lgan mahsulotlar ishlatiladi. Ular mollarni halqumidagi mikroorganizmlar yordamida sekin parchalanadilar va boshqa ozuqa moddalarini organizmga so'rilishini pasaytiradilar. Bu moddalarni so'rilishi ozuqa rastioniga tegishli ferment preparatlarini qo'shib ishlatilganda tezlashadi.



<b>Preparatning nomi</b>	<b>Ishlatilish sohasi</b>
Amilosubtilin GZX	qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar ozuqa rastioniga qo'shimcha, fermentativ gidrolizatlar tayyorlash; oshqozon va parazitlar kasalliklarini oldini olish va davolash
Protosubtilin GZX	qishloq xo'jalik hayvonlari, parrandalar, baliqlar rastioniga qo'shimcha; fermentativ gidrolizatlar tayyorlash; oshqozon va parazitlar kasalliklarini oldini olish va davolash
Glyukovamolin Px	Buzoqlar, qo'zilar, cho'chqa bolalari ozuqasiga qo'shimcha, kartoshka, dukkakli o'simliklar, somon va boshqa o'simliklarni siloslash;
Glyukovamolin P10x	Yirik shoxli hayvonlar va cho'chqa bolalarini ozuqa rastioniga qo'shimcha;
Pektifoetid Gzx	qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalarni oziqa rastioniga qo'shimcha, o'simliklardan silos tayyorlash.
Pektifoetid P10x	Achitqi zamburuglarini gidrolizlash
Amilorizin Pzx	Buzoqlar va cho'chqa bolalarini ozuqa rastioniga qo'shimcha; kartoshkadan silos tayyorlash
Drojelitin Gzx	Ferment gidrolizati tayyorlash
Uelloviridin Gzx	Yirik shoxli hayvonlar va parrandalar ozuqa rastioniga qo'shimcha; o'simlik chiqindilari gidrolizi. o'simliklardan silos tayyorlash
Glikozidaza Gzx	qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar ozuqa rastioniga qo'shimcha; ferment gidrolizatlarini tayyorlash.
Lizosubtilin G 10x	Ferment gidrolizatlarini tayyorlash; yirik shoxli hayvonlarni parazitlar kasalliklarini oldini olish va davolash
Protezim Gzx	Cho'chqalar va parrandalar rastioniga qo'shimcha
Lizostellyulozin G 10x	Achitqi zamburug'lari biomassini va o'simlik mahsulotlarini gidroliz qilish; parrandalar ozuqa rastioniga qo'shimcha
Lizogrisein G10 x	Achitqi zamburug'lariva o'simlik chiqindilarni gidroliz qilish
Maltavamolin G10x	o'simlik chiqindilarini gidroliz qilish
Uellolignolin Px	o'simlik chiqindilarini gidroliz qilish; somon va dukkakli o'simliklar o'tlaridan silos tayyorlash
Uellokandin Gzx	o'simlik chiqindilarini gidroliz qilish; somon va dukkakli o'simliklarni
Lizostim Gzx	qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar ozuqa rastioniga qo'shimcha; parazitlar kasalliklarini oldini olish va davolash

**Izoh:** P-yuzaki, quruq ozuqa muhitida ekilib, olingan fermentlar (P-poverxnostnost); G-suyuq ozuqa muhitida, fermentlarda ekib olingan fermentlar. 3 yoki 10-raqamlari fermentlarni tozalik koeffitsient (3-quruq ferment preparati; 10-tozalangan ferment preparati) lari.

Bunday hollarda nafaqat hayvonlarni umumiy mahsuldorligi oshadi, shuning bilan birga hayvon mahsulotlarini bitta birligi uchun sarf bo'ladigan ozuqa miqdori ham 8-10% ga kamayadi.

Ferment preparatlaridan foydalanish ayniqsa qishloq-xo'jalik hayvonlarini bolalarini oziqlantirishda ishlatilganda katta samara beradi. Ma'lumki, buzoqlarda xalqum 2-3 oylikda paydo bo'ladi, shuning uchun ham yoshroq buzoqlar qattiq ozuqa mahsulotlarini (somon, tikon, o'tlar) hazm qilishga qiynaladilar. Shuning uchun ham sutni o'simlik ozuqasi bilan almashtirilganda buzoqlarni rastioniga pektifoetid Gzx (pektin parchalaydigan ferment), amilosubtilin gzx (kraxma parchalovchi fermenti), protosubtilin g3x (oqil parchalovchi ferment) qo'shib ishlatilganda buzoqlar sog'lom o'sib, tez yitiladi.

Cho'chqa bolalarida (sut emadiganlarida),<sup>161</sup> oshqozon ichak yo'llarini ferment tizimi, ular 3-

4 oylik bo'lgandagina me'yorida ishlay boshlaydi, shuning uchun ham yosh cho'chqa bolalari rastioniga ferment preparatlari aralashtirib ishlatish tavsiya etiladi. Ko'proq protezim g3 x preparati ishlatiladi. qo'zilarni oziqlanishi yaxshi bo'lishi uchun ularni ozuqa rastioniga glyukavamolin Px va omillorizin Px qo'shib ishlatish tavsiya etilgan va bunda qo'zilarini og'irligi 11-15% ga oshganligi kuzatilgan.

Parrandalarni oziqlantiruvchi bezlari, kletchatka va pektin moddalarini parchalovchi fermentlar ishlab chiqarmaydilar, ularni ichagidagi mikroflora esa unchalik ko'p emas, shuning uchun ham ularni ozuqa rastioniga pektin oqsil, stellyuloza – kletchatkalarini parchalaydigan fermentlarni qo'yib ishlatish tavsiya etilgan. Ferment ishlatilgan tovuq fermalarida tuhum qo'yish 5% ga, broylarlarni semirishi 7-15% ga oshganligi va mahsulot birligini hisobga olganda ozuqa miqdori 4-7% ga kamayganligi kuzatilgan.

Ferment preparatlari baliq boqishga ham qo'l keladi. Baliqlarni ozuqa rastioniga protosubtillin G3x, amilosubtillin G3x, pektavamolin Px preparatlaridan 0,1- 0,15% miqdorda qo'shib ishlatilganda oqsil moddalarni va ozuqa tarkibidagi boshqa biopolimerlarni so'rilishi yaxshilanadi.

Shuningdek, ferment preparatlari ozuqa ishlab-chiqarishda, ko'proq makkajo'xori, somon, yong'oq va boshqa o'simliklardan silos tayyorlashda ham keng ishlatiladi. Fermentlar qo'shib tayyorlangan silosni ozuqa birligi 15-18% oshganligi kuzatilgan.

Somon tarkibida katta miqdorda qiyin so'riladigan moddalar (-stellyuloza, ksilan, lignin) va juda ham kam miqdorda oqsil bo'ladi. Somonda sut achituvchi bakteriyalarni rivojlanishi uchun zarur bo'lgan eruvchan karbonsuvlar deyarli yo'q. Shuning uchun ham somondan silos tayyorlashda stelloviridin G3 x, stellolignorin Px, stellokandin G3x, pektavamolin Px ishlatish tavsiya etiladi. Bu fermentlarni ta'sirida siloslanadigan massada karbon suvlarni miqdori ko'payadi, ularni iste'mol qilib, riojlangan mikroorganizmlar hisobidan oqsil miqdori 50 % gacha ortadi.

Somon konstetrlari tayyorlash uchun Rossiyada ikki xil ferment preparatlari: pektotoetid G3x va glyukavamolin Pxni aralashmalaridan foydalaniladi. Bu fermentlar polisaxarijlarni parchalanishini ta'minlab beradilar. Keyin parchalangan mahsulotda achitqi zamburug'lari o'stiriladi. Achitqi zamburug'larini yaxshi o'sib, rivojlanishini ta'minlash uchun konstetratga melassa, mochevina kalstiy monofosfat, osh tuzi hamda erakli miqdorda suv quyiladi. Mana shunday usulda tayyorlangan ozuqa silosga o'xshasada, ozuqa bahosi bo'yicha yaxshi bedadan kam bo'lmaydi.

Solon konstentratlari granula holida olinishi mumkin va ozuqa xususiyatini bir yil mobaynida buzilmasdan saqlab turaoladi. Bunday ozuqadagi kletchatkani so'rilishi 75-80% oshib, undagi oqsil miqdori quruq massaga nisbatan 10-12% ni tashkil etadi.

Ferment preparatlari buzoqlar uchun tabiiy sutni o'rnini bosadigan mahsulot tayyorlashda ham ishlatiladi. Buning uchun ozuqa achitqisi fermentativ gidroliz qilinadi, bunda achitqi xujayra qobig'i yorilib, mikroob biomassasi oson so'riladigan formaga o'tadi, eruvchan karbonsuvlarni, almashmaydigan aminokislotalar va yog' kislotalarini miqdori oshadi.

Bu texnologiyada pektotoetid G3x, drojjelitin G3x, mizosubtillin 10x lardan foydalaniladi.

Mikrob fermentlari veterinariyada, qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalarni ba'zi bir kasalliklarini davolash va diagnostika qilish uchun ham ishlatiladi. Masalan, xujayra qobig'ini buzoaladigan va lizis qilish imkoniyatlariga ega bo'lgan ferment preparatlari hayvonlarning bakterial va boshqa kasalliklarini parrandalarda (solmonelez va populloro, qoramollarda endometritlar va x.k.). Bu maqsad uchun sanoatda ishlab chiqariladigan fermentlar: lizostim G3x, glikozidaza G3x, lizosubtilin g 10 x, maltavamolin g 10 x, drojjelitin G3 x lar ishlatiladi.

Amilosubtillin G3x va prosutillin G3x hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lidagi bakteriyalarni reduktion xususiyatlariga, infuzoriylarni 162soniga va ularni xarakatlanishiga, stellyuloza va

boshqa qiyin parchalanadigan karbonsuvlarni so'rilishiga ta'sir ko'rsatishini e'tiborga olib, ularni hayvonlarni oshqozon – ichak kasalliklarini davolash va bu kasalliklarni oldini olish uchun ishlatiladi. Bu ferment preparatlari shuningdek, gelmintlarni urug'ini qobig'ini parchalash xususiyatiga ham egadirlar.

Mikrob ferment preparatlarini ishlab-chiqarishdan tashqari oshqozon – ichak yo'lidagi simbiozda yashovchi tirik mikroorganizmlar asosida biopreparatlar tayyorlash texnologiyasi ham yaratilgan. Bu mikroorganizmlar o'zlaridan har xil vitaminlar, almashmaydigan aminokislotalar, antibiotiklar, gormonal xususiyatga ega bo'lgan moddalar sintez qilib chiqaradilar va shu orqali ovqat xazm bo'lish, hayvonlar xujayralarida sintez bo'laolmaydigan moddalar sintezi jarayonlariga ijobiy ta'sir ko'rsatib, hayvonlarni yuqumli mikroblardan himoya qiladilar. Chorvachilikda keng ishlatiladigan mana shunday preparatlardan propiovit (propion achituvchi bakteriyalar) va propiastid (astidofil bakteriyalar) hamda azotstid (azotobakterlar) larni misol qilib ko'rsatish mumkin.

Propiovit - qumrangli poroshok, 1g preparat 4-6 mlrd. bakteriya va 80-100 mkg V<sub>12</sub> vitamini saqlaydi. Buzoqlarda, cho'chqa bolalari va jo'jalarda oshqozon – ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi. Propiovitdan foydalanganda hayvonlarni rivojlanishi me'yoriga tushib, ularni yuqumli kasalliklarga chidamliligi oshadi.

Propistid va azotostid – hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lida kerakli biostenoz hosil bo'lishiga xizmat qiladi, ayniqsa disbakterioz kasalliklariga qarshi samarali biopreparatlardir.

Bakteriallar va viruslar chaqiradigan oshqozon – ichak kasalliklariga qarshi ishlatiladigan bakterial preparatlar quyidagilar asosida tayyorlanadi: Bac.subtilis, licheniformis, mucilaginosus. Bu turga mansub bakteriyalar fermentlar, vitaminlar, antibiotiklar. Gormonlar sintez qilish imkoniyatiga egadirlar.

Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi sohasida faoliyat ko'rsatadigan olimlar va mutaxassislar oldilariga qo'yilgan muhim vazifalardan biri – hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lining ekotizimida yashay oladigan, stellyuloza va boshqa o'simlik polimerlarini parchalay oladigan, almashmaydigan aminokislotalar va vitaminlarni yuqori darajada sintez qilaoladigan mikroorganizmlarni hosildor shtammlarini yaratish va ularni chorvachilik praktikasiga tadbiiq etishdir.

Shuningdek, kovush qaytaradigan hayvonlarni xalqumidagi mikroflorani chuqurroq o'rganish (xalqumda – ozuqa 70-80 % ga parchalanadi) bu mikroflorani hayvon organizmiga foyda keltiradigan yo'nalishda kengaytirish, ularni faolligini bir me'yorida ushlab turish jarayonlarini boshqarishdan iboratdir. Xalqum (rubest) – bu anaerob mikroorganizmlarni to'xtovsiz o'stirishning tabiiy va yuqori faollikga ega bo'lgan tizimidir. Xalqumda bakteriyalardan – Ruminococcus, Bacteroides, Butyrivibrio, Clostridium, Eubacterium va boshqalar shuningdek eng sodda hayvonlardan – Diplodinium, Entodinium, Opryoscolex, Jsotricha va boshqalar uchraydilar.

Xalqumni (sliz) shilimshiq qavati o'zini fermentini hosil qilmaydi, shuning uchun ham ovqat xazm bo'lish to'lig'icha mikroorganizmlar fermentlari tomonidan amalga oshiriladi. Mana shu mikroorganizmlarni hayoti tufayli, kovush qaytaruvchi hayvonlarni ozuqasida bo'lgan deyarli barcha biopolimerlar (murakkab karbon suvlar kraxmal, pektin moddalari, gelistellyulozalar, kletchatka, disaxaridlar), oqsil va lipidlar parchalanadilar, monosaxaridlar esa (glyukoza, fruktoza, mannoza) bijg'iydilar. Murakkab moddalarni gidrolizida paydo bo'lgan monosaxaridlar, aminokislotalar, va yog' kislotalar hayvonlar tomonidan energiya manbai sifatida va biosintez jarayonlarida sarflanadi. Mikroorganizmlarni o'zlari ham, o'lib qolganlaridan keyin xalqumda qayta ishlanadi va hayvonlar uchun sifatli oqsil, almashmaydigan aminokislotalar, to'yinmagan yog kislotalari, vitaminlar manbai bo'lib xizmat qiladilar.

Mikroorganizmlarni hosildor shtammlarini va hayvonlarni oshqozon – ichak

yo'li ekotizimini yaratishda odatdagi selekstiya hamda zamonaviy gen va xujayra biotexnologiyasi usullaridan mutagenez, klonlash foydalanilmoqda. Bu usullardan foydalanish hayvonlar oshqozon – ichakyo'li ekotizimini maqsadga yo'naltirilgan holatda o'zgartirish, oziq moddalarni so'rilishini yaxshilash, foydali moddalar sintezini kuchaytirish, patogen mikroorganizmlarni o'sib, ko'payishini oldini olish imkoniyatlarini yaratadi.

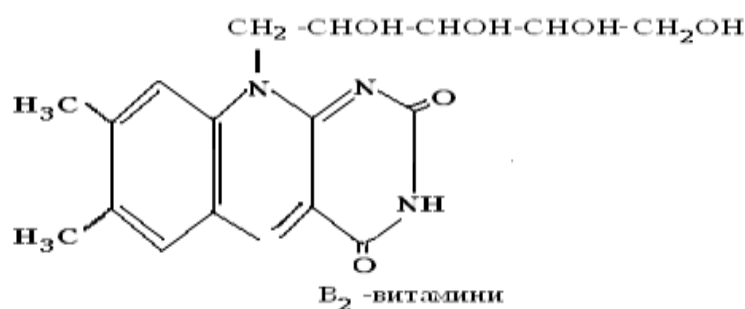
### Vitaminli ozuqa preparatlari ishlab chiqarish texnologiyasi

Ozuqa mahsulotlarini sifatini, ularni biologik xususiyatlarini ko'tarish uchun muhim omillardan biri bo'lib, ularni tarkibidagi vitaminlarni miqdori va xilma-xilligi xizmat qiladi. Vitaminlar turli xil kimyoviy tuzilishga ega bo'lib, organizmni xayotiy faoliyatini faol ushlab turishga xizmat qiladi. Vitaminlarni biologik faolligi, ularni faol guruh sifatida fermentlarni kataliz markazlari tarkibiga kirishi bilan bog'liq. Shuning uchun ham vitaminlar miqdori kamayganda, tegishli fermentlarni faolligi pasayadi, oqibatda biokimyoviy jarayonlar susayib, ishdan chiqa boshlaydi. Bu esa vitaminlar etishmasligi bilan bog'liq bo'lgan har xil kasalliklarga olib keladi.

Ma'lumki, inson va hayvon organizmi o'zlariga kerakli bo'lgan vitaminlarni sintez qilaolmaydilar, ammo o'simliklar esa bunday noyob xususiyat egasidirlar. Ular tabiatda topilgan barcha vitaminlarni (vitamin B<sub>12</sub> dan tashqari) sintez qilish xususiyatiga egadirlar. Mikroorganizmlar ham ko'pgina vitaminlarni sintez qilaoladilar. Ko'rinib turibdiki, o'simlik va mikroob mahsulotlari inson va hayvon uchun almashtirib bo'lmaydigan vitamin manbai bo'lib xizmat qilar ekan.

Organizmni vitamanga bo'lgan muhtojligi ikki yo'l bilan qondiriladi: ovqat va organizmdagi mikroorganizmlarni vitamin sintez qilish xususiyatlari orqali. Bir kamerali oshqozonli organizmlar uchun, vitaminlar bilan ta'minlashni asosiy yo'li oziq-ovqat tarkibida iste'mol qilish yoki sof holdagi vitaminlarni yoki ularni old mahsulotlarini (organizmda vitamanga mikroflora moddalar) qabul qilishdir, chunki bunday organizmlarda mikroflora unchalik rivojlanmagan bo'ladi, shu tufayli vitaminlar sintezi deyarli amalga oshmaydi. Kovush qaytaradigan hayvonlarni oshqozon oldi qismida mikroflora bo'lganligi uchun vitaminlarga bo'lgan muhtojlikni ular orqali qondirib turadi. Qishloq xo'jalik hayvonlarini ozuqasi asosan o'simliklardan tayyorlanishi, ularni tarkibidagi vitaminlar (B<sub>12</sub>) o'simliklarda sintez bo'lmaganligini e'tiborga olib, hayvon ozuqasiga qo'shimcha qilib, mikroorganizmlardan ajratilgan servitamin mahsulotlar aralashtirib turiladi.

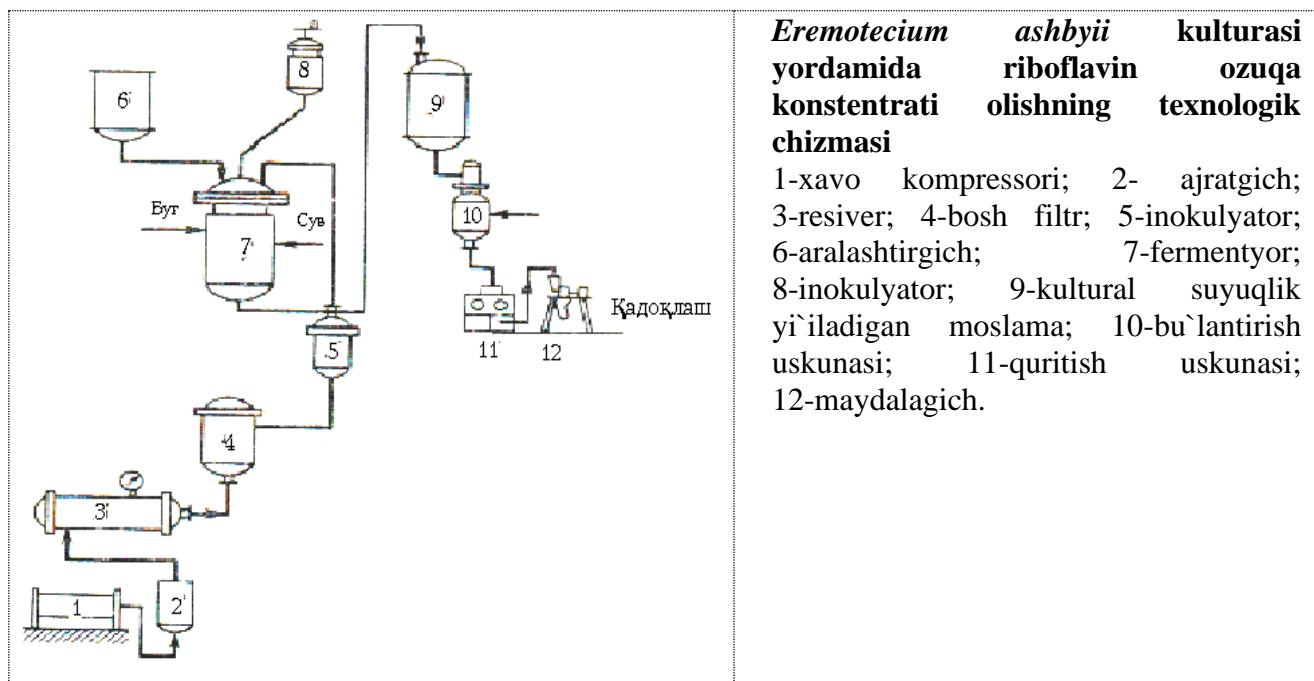
**B<sub>2</sub> vitaminining ozuqa preparati.** Vitamin B<sub>2</sub> – riboflavin kimyoviy tabiatiga ko'ra azot asosli 6,7– dimetilzalloksazin, D- ribit spirti qoldig'i saqlovchi birikmadir. Uning kimyoviy tuzilishi quyidagicha:



Bu vitamin oksidlanish-qaytarilish fermentlari faol guruhlarini flavinmono-nukleotid (FMN) tarkibiga kiradi. Shuning uchun ham organizmda bu vitamin etishmaganda oksidlanish - qaytarilish jarayonlari susayib ketadi. Bu vitaminni cho'chqalarga berish meyoriy 2 – 7 mg, har bir kilogram quruq ozuqaga qo'shib beriladi. Hayvonlarga ozuqa sifatiga ilatilib kelinayotgan stsimlik mahsulotlarida B<sub>2</sub> vitaminni miqdori juda ham kam. B<sub>12</sub> vitaminini har xil taksomik guruhga

kiruvchi mikroorganizmlar – bakteriyalar, achitqi zamburug’lar, aktinomistetlar sintez qiladilar, ba’zi- bir shtammlar 1 m kultural suyuqlikga 1mg gacha B<sub>12</sub> vitamini sintez qilaoladilar.

Oziqa riboflavinni produstenti *Eremotecium ashbyii* achitqi zamburug’ini selekstiya qilib tayyorlangan shtammi hisoblanadi. Riboflavin achitqi xujayralarini vakuolalarida to’planib, mikroorganizimga o’ziga xos bo’lgan sariq rang beradi. Katta hajmda ishlab-chiqarish uchun alohida tarkibga ega bo’lgan suyuq ozuqa muhiti tayyorlanadi ekuv materiallari esa maxsus uskunalarda (kichikroq fermentlar) o’stiriladi.



Ozuqa muhiti tarkibiga kerakli miqdorda soya uni, makkajuxori ekstrakti, bo’r (CaCO<sub>3</sub>), gidrol, shakar, K<sub>2</sub>NOR<sub>4</sub>, NaCl va boshqa makro va mikroelementlar qo’shiladi. Fermenterga yuborilishdan oldin ozuqa muhiti sterilizastiya qilinadi. Ekuv materiali sifatida *Eremotecium ashbyii* ni pshenoda o’stirilgan sporolari ishlatiladi.

Yuvilgan psheno bo’kish uchun 30-35 minut davomida sut sardobida ushlab turiladi, keyin quritilib, 50-60 grammdan sterilizastiya qilingan flakonlarga solinadi. Flakonda psheno uch marotaba sterilizastiya qilinadi va undan keyin achitqi zamburug’i suvdagi susbenziyasi bilan ekiladi va 7-8 kun davomida 29-30°C inkubastiyaga qo’yiladi. Ko’rsatilgan vaqt oshgandan keyin va kuum- qurutgichda sekin quritilib, suyuq ekuv materiallari tayyorlashga yuboriladi.

Riboflavin olish uchun produstent 28-30°C da 72 soat davomida o’stiriladi. Har 8 soatda mikrob xujayralarini, ozuqa muhiti tarkibini va hosil bo’lgan vitaminni nazorat qilib boriladi.

Tayyor kultural suyuqlik fermentastiya oxirida, 5% quruq modda va 14 mg/mg riboflavin saqlashi kerak.

Quritish jarayonida bu vitaminni mo’tadillashtirish maqsadida kultural suyuqlik xlorid kislotasi bilan pH 4,5-5,0 gacha nordonlashtiriladi, undan keyin vakuum-bug’latgich uskunasiida konstantlashtiriladi. Olingan konstantrat odatda, 5,6 mg/ml vitamin B<sub>2</sub> va 20% quruq modda saqlagan bo’ladi. quyultirilgan vitamin konstantrati purkab qurutgich uskunasiida, namligi 5-10% qolgunga qadar quritiladi. Keyin kepak va makkajo’xori bilan aralashtirilib, 20 grammdan polietilen paketchalarga solib chiqiladi va bu paketchalarga qog’oz qopcha solib, tegishli etiketkalar bilan

jihozlantiriladi. Tayyor mahsulotda vitaminni miqdori 1% dan kam bo'lmashligi kerak. Tayyor mahsulotni saqlash davri 1 yil.

**Vitamin B<sub>12</sub> ozuqa preparatlari.** B<sub>12</sub> vitamin tarkibida 3 valentli kobalt va boshqa radikallar bilan almashaoladigan omin hamda stian gruppalarini saqlaydi. Bu vitamin suyakiligida qon yaxshilaydi, aminokislotalar va azot birikmalari sintezida qatnashadi. Bu vitamin o'simliklarda uchramaydi va uni inson va hayvon etkazib beradigan yagona manba-bu mikroorganizmlardir. Bu vitaminni sanoat miqyosida ishlab-chiqarish uchun mikroorganizmlarni mahsus tanlangan biostenozni o'stiriladi. Bu biostenoz issiq metan big'ish reakstiyasini amalga oshirib, tarkibida stellyulozo parchalovchi, ammonifikastiya qiluvchi, karbonsuvlarni big'ituvchi, sulfid qaytaruvchi va metan hosil qiluvchi bakteriyalar bor. Bu mikroorganizmlarni fermentastiyasini birinchi bosqichida (10-12 kun davomida) termofil ammonifikatorlarni va karbonsuvlarni bijituvchi mikroorgaizmlarni jadal rivojlanishi kuzatiladi, bu jarayon past nordon sharoitda (pH 5,0-7,0) o'tadi. Bu biostenozni boshqa guruh qatnashchilari bijish ishqoriy sharoitida (pH 7,0-8,5) o'tganda rivojlanadi. Bu davrda metan hosil qiluvchi bakteriyalar ko'proq kuzatiladi. Ular biostenozni boshqa ishtirokchilariga qaraganda B<sub>12</sub> vitamini 4-5 marotaba ko'proq sintez qiladilar. Metan hosil qiluvchi bakteriyalarni jadal rivoji uchun asosiy substrat bo'lib yog' kislotalari va tuban spirtlar hisoblanadi, shuning uchun ham bu moddalarni ozuqa muhiti tarkibiga kiritilishi vitamin sintezini kuchaytiradi.

Ozuqa muhiti tayyorlash uchun odatda astetono-butanol ishlab chiqarishidan qolgan bardadan foydalaniladi. Barda tozalanib, unga kobalt xlorid ( $4 \text{ g / m}^3$ ) va 0,5 % metanol qo'shiladi.

-6,5 gacha nordonlashtiriladi va unga 0,20-0,25 % sulfid natriy solinadi.

Bakteriyalarni sanoat sharoitida o'stirish uchun dastlab ekuv materiallari ( $250 \text{ m}^3$  xajmli apparatlarda) tayyorlab olinadi (15-20 kun mobaynida), keyin ekuv materiallari temir betondan yasalgan xajmi  $4200 \text{ m}^3$  bo'lgan fermenterlarga yuboriladi, mana shu joyda metanli bijg'ish jarayoni o'tadi. Yangi tayyor bo'lgan barda fermenter xajmidan 25-30 % lik miqdorda har kuni fermenterni tagiga yuborib turiladi. B<sub>12</sub> vitamini saqlagan suspenziya fermenterni tepa qismidan olib turiladi. Ishchi stikl davomida fermenterdagi pH, uchuvchan yog' kislotalarini miqdori, ammoniyli azotni miqdori nazorat qilib turiladi va doimiy ravishda harorat  $55-57^{\circ}\text{C}$  oralig'ida ushlab turiladi. Bijg'ish jarayonida 65% metan va 30% CO<sub>2</sub> dan iborat bo'lgan gaz aralashmasi hosil bo'ladi va u issiqlik manbai sifatida ishlatilishi mumkin.

Fermentastiya mahsuloti sifatida hosil bo'lgan tayyor kultural suyuqlik, odatda 2,0-2,5 % quruq modda va 1,1 – 1,7 mg/l B<sub>12</sub> vitamini saqlaydi. quritish jarayonida vitamin parchalanib ketmasligi uchun kultural suyuqlik xlorid yoki fosfor kislotasi yordamida pH 6,3.

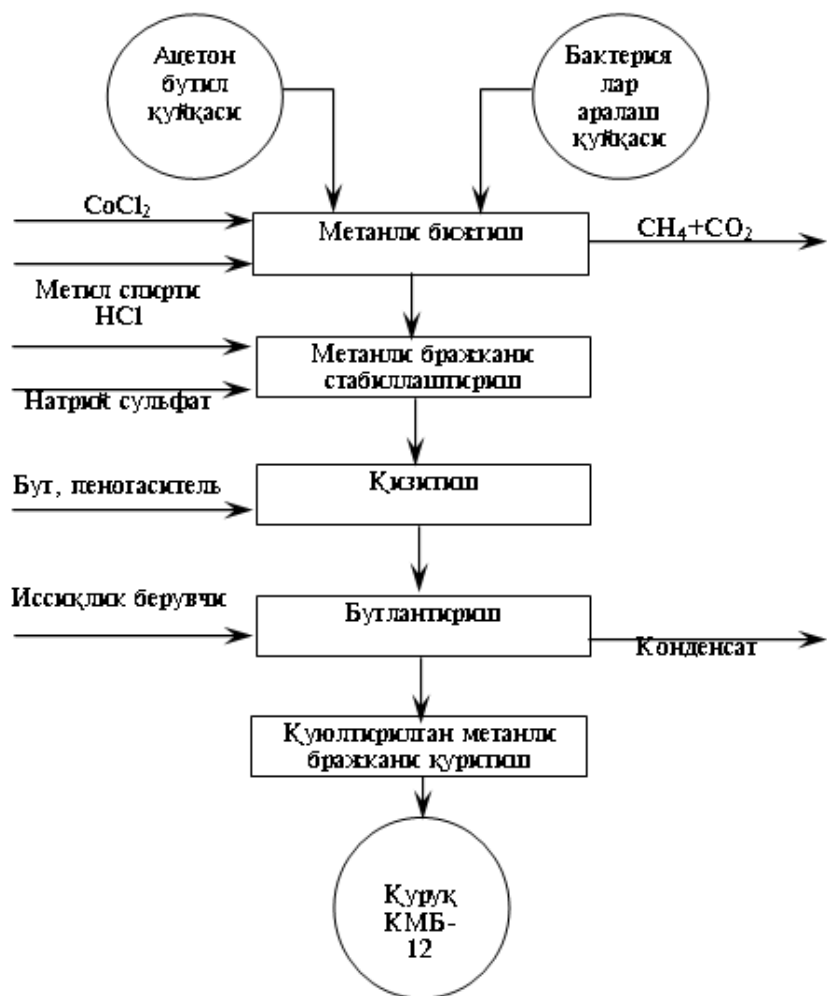
Shunday qilib, tayyorlangan kultural suyuqlik, gazzizlantiriladi, vakuum – bug'lantirgich usqurmasida quyultirilib, purkagich - quritgichlar yordamida quritiladi (5-10% namlik qolguncha).

Tayyor mahsulotni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash maqsadida, kepak yoki makkajo'xori uni qo'shib aralashtiriladi. 25-30 kg dan polietilen qoplarga solib qoplanadi va qog'oz qopga solinadi. Tayyor ozuqa preparatida B<sub>12</sub> vitamini eng kamida 2,5 mg% bo'lishi kerak, preparat 1 yil mobaynida quruq va salqin joyda saqlanadi. Rossiyada chiqadigan preparat KMB-12 (konstrentrat mikrobn'o'y vitamin) deb yuritiladi. Bu preparatda shuningdek B guruhiga kiruvchi boshqa vitaminlar va almashmaydigan aminokislotalar ham bor.

### **Ozuqa lipidlari ishlab chiqarish**

Oqsil, karbonsuv va vitaminlardan<sub>166</sub> tashqari qishloq xo'jaligi hayvonlari

ozuqalarining ajralmas qismi lipidlar hisoblanadi. Lipidlar tarkibiga to'yinmagan yog' kislotalari kirib ular hayvon organizmida sintez bo'la olmaydilar, shunday ekan organizmni me'yorida o'sib, rivojlanishida faol ishtirok etuvchi bu moddalar ozuqa tarkibida bo'lishlari kerak. To'yinmagan yog' kislotalar xujayra membranasini hosil bo'lishida ishtirok etadilar. Ular etishmaganda hayvonlarni etilish tezligi susayadi, ularni reproduktiv xususiyati to'xtaydi, organizmni infekstiyaga bo'lgan qarshiligi pasayadi.



***Oziqa konstranti B<sub>12</sub> - vitaminini ishlab chiqarishning texnologik chizmasi***

Qishloq xo'jalik hayvonlari uchun almashmaydigan yog' kislotalarini asosiy manbai bo'lib o'simlik mahsulotlari xizmat qiladilar. Ammo, o'simliklardan tayyorlangan ozuqalar tarkibida yog'larni miqdori juda ham kam bo'ladi, bo'lganda ham ularni yog' kislota tarkibi nomuvofiq bo'lib, ozuqani ozuqaboplik bahosini tushuradi. Ozuqadagi mana shu kamchiliklarni bartaraf qilish uchun almashmaydigan yog' kislotalar sintez qiluvchi yangi manbalar axtarib topish, ularni asosida yog' kislotalari konstrantiyasini tayyorlashva ishlatish biotexnologiyasining asosiy vazifalari jumlasiga kiradi. Tajribalar shuni ko'rsatadiki, bunday manbalar vazifasini achiq va mikroskopik zamburug'lar bajara olar ekan. Bunday mikroorganizmlar odatda xujayra ichida lipid saqlasalarda, ularni orasida sintez bo'lgan lipid moddalarini xujayra atrofiga- oziqa muxitiga sekrestiya qilganlari ham uchrab turadi. Mikroorganizmlarni ba'zi-bir shtamlarining xujayralarida lipidlar miqdori 25% dan 70% gacha (quruq massa hisobidan) oladi. 40-90% triastilgisterinlar (yog'lar bo'lsa), 5-50% esa fosfolipidlar tashkil etadi. Bundan tashqari lipidlar tarkibida asosan ergosterindan iborat steroid

moddalar (1,0-1,5% quruq massadan), ham saqlanadi, ular esa hayvon organizmida D<sub>2</sub> vitaminiga aylanadilar.

Achitqi va mistelial zamburug'larning lipid komponentlarini yog' kislota tarkibi asosan muvofiq bo'lib, ulardan ko'prog'ini olein kislotasi (uliy yog' kislotalarni 20-50%), linol (50% gacha), linolen (17-19%) kislotalari hamda hayvon organizmida qiyin so'riladigan kislotalar (oksikislotalar, toq sonli uglerod atomi saqlaydigan kislotalar yoki tarqalgan zanjirli kislotalar) tashkil etadi (14-jadval).

Achitqi zamburug'larni Rodotorula, Lipomyces, Cryptococcus avlodiga mansub shtammlari ko'proq miqdorda (quruq massadan 50-60 %) lipid saqlaydilar. Candida avlodiga mansub mikroorganizmlar ozroq (20-40 %) lipid saqlasalarda, tez o'sib, rivojlanishlari bilan ajralib turadilar. Mikroskopik zamburug'lar 40-50 % gacha oliy navi lipid sintez qilishlari mumkin. Bu lipidlarni yog' kislota tarkibi o'simlik yog'inikiga o'xshab ketadi.

**Ba'zi bir o'simlik yog'lari va mikroorganizmlar lipidlarining yog' kislota tarkibi (summadan % hisobida)**

Yog' kislotalar manbai	Kislota						
	Miri-stin	Palmitin	Palmito-olein	Stearin	Dlein	Linol	Linolen
Oliv yog'i	-	10	-	1,0	82	7,0	-
Soya yog'i	0,5	11	-	4,5	22	53	8,0
Kungaboqar yog'i	0,5	6,5	-	3,5	23	65	0,5
Zig'ir yog'i	-	7,0	-	14	18	14	47
Candida Sake	-	2-11	0,3-4	1-4	21-92	4-23	1-17
Candida Scotti	-	0,1-10	0,1-1	1-4	31-49	20-39	0,1-5
Candida lipolitica	-	11-16	6-15	1-6	24-35	31-51	0,1-5
Rodotorula glutinus	-	10-22	1-4	3-90	25-48	21-49	3-17
Lipomyces lipoterus	-	13-23	1-2	2-3	25-35	39-51	2-3
Blakeslea trispora	0,1-1	16-25	0,1-1	4-13	36-43	11-19	11-12
Rizopus conii	0,1-2	15-33	0,1-3	5-13	34-46	15-22	3-19
Trichoderma arzianum	0,2-7	8-30	0,1-1	3-7	18-37	29-52	0,1-4

Mikroorganizmlar o'ta faol gidrolitik fermentlar sintez qilganliklari uchun, ular uglerod manbai sifatida xilma-xil substratlardan o'simlik chiqindilarini gidrolizatlari, spirt sanoatini chiqindisi bo'lgan barda, sut zardobi, melassa, g'allani qayta ishlash muassasalarini chiqindilari, neft uglevodorodlari, past molekulyali spirtlar (metanol, etanol) va x.k. foydalana oladilar. Azot manbai sifatida esa, ozuqa muhiti tarkibiga achitqi yoki makkajo'xori ekstrakti, ammoniy tuzlari, mochevinadan foydalanadilar hamda azot va uglerod munosabatlarini o'zlari nazorat qilaoladilar, chunki ozuqa tarkibida azot miqdori ko'payib ketsa, mikroorganizm xujayralariga lipidlar sintezi susayadi (C:H =320-400).

Azot va uglerod mambalaridan tashqari ozuqa muhiti tarkibiga P, K, Mg, Zn, Fe, Mn, B guruhi vitaminlari, tonoferol va boshqalar qo'shiladilar. Mikroorganizmlarni ozuqa muhitida o'stirish jarayonida dastlab ularni jadal o'sib, rivojlanishi kuzatiladi va nisbatan ko'p bo'lmagan miqdorda lipidlar sintez bo'ladi. Lipidlarni sintezi mikroorganizmlar o'sishining stasionar fazasida kuzatiladi. Ozuqa lipidi produstentlarini o'stirilganda xaroratda lipidlar sintezi pasayadi. Lipidlar tarkibida esa to'yinmagan yog' kislotalar miqdori kamayibyu ketadi. Fermntastiya

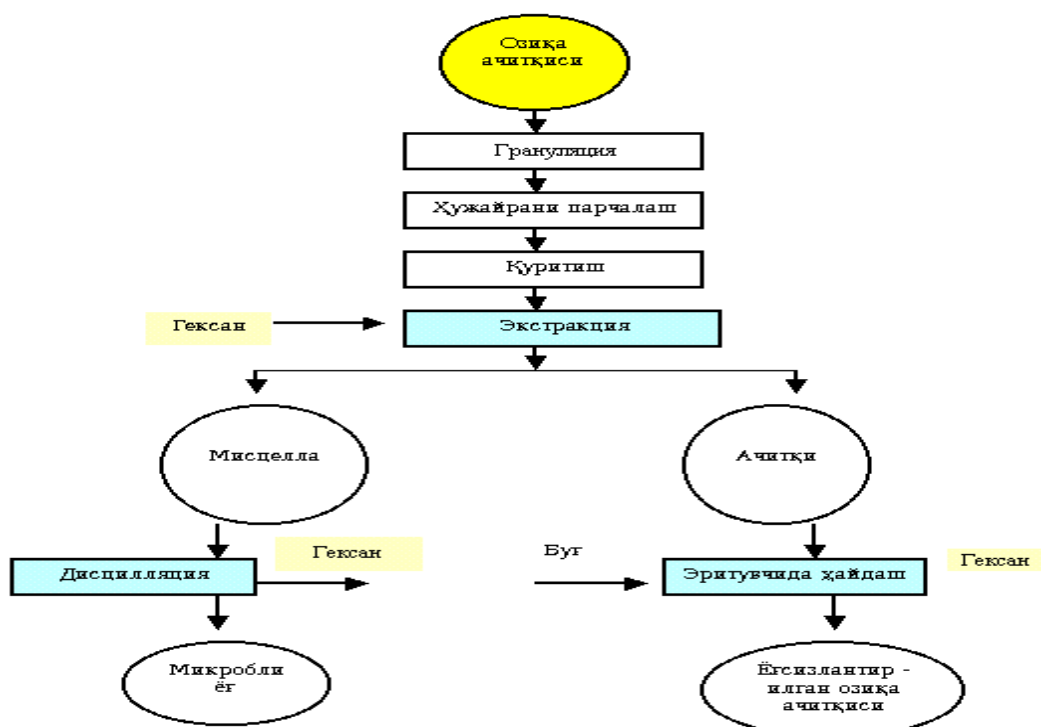


jarayonida yaxshiroq aerastiya berish tavsiya etiladi, chunki uglerodli substratlarni oksidlanishi uchun ko'proq kislorod kerak bo'ladi.

Shuningdek, kislorod to'yinmagan yog' kislotalari sintezi uchun ham zarur, shuning uchun ham aerastiyani jadal turishi almashmaydigan yog' kislotalarini sitezini kuchaytiradi.

Fermentastiya tugaganidan keyin, mikroob massasi qolgan substratlardan ajratiladi va ozuqa achitqisi tayyorlash texnologiyasiga o'xshagan sharoitida quritiladi. Mahsulotni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash uchun unga kepek yoki makkajo'xori uni qo'shib aralashtiriladi.

Ozuqa lipidi ishlab chiqarish bilan bir qatorda, mikroorganizmlarni fermentastiya qilish asosida mikroob preparatlarini kompleksini tayyorlash texnologiyasi ham yaratilgan. Bu texnologiyaga asosan bir vaqtni o'zida oqsil, lipid, karotinoidl va boshqa ozuqa moddalariga boy bo'lgan mahsulot tayyorlanadi va hayvonlarni asosiy ozuqasiga qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Masalan, qushlarni ozuqa rastioniga *Lipomyces lipoterus*, achitqi zamburug'idan olingan, tarkibida 18-20 % oqsil va 27-29 % lipid saqlagan mahsulotni hamda *Blakeslea trispora* zamburug'i biomassasini (tarkibida 30 % oqsil va 28 % lipid saqlagan) qo'shib ishlatilganda juda katta samara olingan. Shuni ham aytib o'tish kerakki, mikroorganizmlar lipidlari nafaqat hayvon ozuqasi sifatida balki o'simlik yog'larini almashtiruvchi sifatida texnik ehtiyojlar uchun (lakbo'yoq, kimeyo sanoati, mikrobiologiya sanoatida) ham ishlatilishi mumkin. Chunki dunyoda ishlab chiqariladigan o'simlik yog'ini qarayib 20 % texnik ehtiyojlar uchun sarf bo'ladi.



### Lipid olish texnologiyasi chizmasi

## 25-MAVZU: MOLEKULYAR GENETIKA VA MOLEKULYAR BIOLOGIYA GEN MUHANDISLIGINING ASOSIY POYDEVORI

### Reja:

1. Nuklein kislotalar va ularning turlari, fizik-kimyoviy xossalari.
2. Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi.
3. DNK replikatsiyasi.
4. RNK strukturasi va uning sintezi transkriptsiya jarayoni.

## 5. Genetik kod, oqsillarning biosintezi.

**Nuklein kislotalar va ularning turlari, fizik-kimyoviy xossalari.** Tirik organizmlar, shu jumladan viruslar uchun ham nuklein kislotalarning ahamiyati juda katta. Ular irsiy belgilarni saqlash va nasldan-naslga o'tkazish, oqsillar biosintezi kabi muhim hayotiy jarayonlarni amalga oshirishda faol ishtirok etadi.

Nuklein kislotalar dastlab hujayra yadrosidan ajratib olinganligi sababli nuklein kislotalar ("nukleus" — yadro) deb atalgan. Hozirgi vaqtda nuklein kislotalar faqat yadroda emas, balki xloroplast va mitoxondriyda ham mavjudligi aniqlangan.

Nuklein kislotalardan biri hisoblangan DNKning tuzilishini kashf etilishi biologiyaning yangi davrini boshlab berdi. Chunki bu kashfiyot tirik hujayralar binobarin, tirik organizmlar ham qanday qilib xuddi o'ziga o'xshash nasl qoldirishning sirlarini ochishga imkon yaratdi. Shu bilan birga u hayot faoliyatini qanday qilib boshqarish haqidagi axborotning ko'chirilishini ham ko'rsatib berdi.

Nuklein kislotalarning monomerlari nukleotidlardir. Ulardan uzundan-uzoq polinukleotidlar hosil qilinadi. Nukleotidlar murakkab tuzilishga ega. Ularning tarkibida fosfor kislotasi, monosaxarid va azo't asoslari bo'ladi, Ular bir-biridan azo't asoslarining turiga qarab to'rtga ajratiladi. Bular adenin, guanin, sitozin, timin (urasil)dir. Nuklein kislota tarkibidagi monosaxarid ikki xil: riboza va dezoksiriboza dan iborat. Ribozaning molekulasida 5 ta uglerod atomi bo'ladi, glyukozada esa uglerod atomlarining soni 6 taga teng.

Dezoksiriboza tarkibida bir atom kislorod etishmasligi bilan ribozadan farq qiladi. Bu ikkala monosaxarid bir polinukleotidda va bir nuklein kislota tarkibida bir vaqtda hech qachon uchramaydi. Bir-biri bilan har doim faqat ribonukleotidlar yoki faqat dezoksiribonukleotidlar hosil qilib birlashadi. Shunday qilib, bu ikki xil monosaxarid ikki tipdagi polinukleotidni va shu tufayli ikki xil nuklein kislota hosil qiladi. Bu ikki xil monosaxaridni boshlang'ich xarflari D va R bilan, nuklein kislota so'zlarini boshlang'ich xarflari NKni qo'shsak, bunda ikki xil turdagi nuklein kislota qisqartirilgan nomi DNK (dezoksiribonuklein kislota) va RNK (ribonuklein kislota) hosil bo'ladi. DNK molekulasida azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin va timin uchraydi.

DNK molekula massasi juda katta bo'lgan qo'sh zanjirli polimer birikma. Bitta molekula tarkibida haddan tashqari ko'p nukleotidlar bo'ladi. DNK molekulasida oqsil sintezi to'g'risida axborot joylashgan. Shu bilan birga DNK molekulasida ana shu axborotning nusxasini ko'paytirish xususiyatiga ega. Bu tirik organizmlar haqidagi irsiy axborotni aniq bolda nasldan naslga o'tkazish demakdir.

DNK hujayra yadrosida, shuningdek mitoxondriy va xloroplastlarda bo'ladi. U xromosoma tarkibiga kirib, oqsillar bilan birikkan holda uchraydi.

**Nuklein kislotalarining fizik-kimyoviy xossalari.** Nuklein kislotalarining fizik-kimyoviy xossalari ularning yuqori molekulyar massasi va struktura tuzilishiga bog'liq. Nuklein kislotalarga kolloid va osmotik xossalari, yuqori darajadagi yopishqoqlik va eritmaning zichligi, optik xususiyati hamda denaturatsiyaga moyilligi xos. Kolloidlik xossasi hamma yuqori molekulyar birikmalarga tegishli. Nuklein kislotalar eritilganda bo'lib, colloid ko'rinishidagi yopishqoq eritma hosil qiladi. Nuklein kislotalarining gidrofilligi asosan fosfatlarga bog'liq, eritmadagi molekulalari yaqqol kislotalik xususiyatiga ega polianion ko'rinishida. Barcha nuklein kislotalari fiziologik sharoitdagi pH da polianion holatida bo'lib, oqsil hamda anorganik kationlardan iborat qarshi ionlar bilan o'ralgan. Qo'sh spiralli nuklein kislotalari bir zanjirligiga nisbatan yomon eriydi.

Molekuladagi vodorod bog'larini uzuvchi tashqi muhitning barcha ta'sirlari DNKni denaturatsiyalaydi. Denaturatsiya harorat, 170kimyoviy moddalar ta'sirida bo'lishi mumkin.

Eng kuchli denaturatsiyalovchi agent - qizdirishdir. DNK isitilganda uning ikki zanjiri bir-biridan ajraladi, ya'ni yechiladi. Bu hodisa uncha baland bo'lmagan harorat oralig'ida kuzatiladi. DNKning 50%ni denaturatsiyalaydigan haroratga —yumshatish deb ataladi. DNKning yumshash harorati azot asoslarining nisbati (G + S va A + T)ga bog'liq. Molekulada G + S qo'sh asoslari qancha ko'p bo'lsa, yumshash harorati A + T ga nisbatan shuncha baland bo'ladi, chunki G + S da uchta qo'shbog' bor. Qizdirish usulida denaturatsiyalangan, ya'ni ikki zanjirga ajratilgan DNK asta-sekin sovutilsa, ajralgan zanjirlar qaytadan birikib, qo'sh zanjirli DNK molekulasini tiklaydi. Bu hodisaga renaturatsiya deb ataladi.

DNKning tuzilishini amerikalik biolog J. Uotson va angliyalik fizik otim F. Krik kashf etganlar. Ribonuklein kislotalarning tuzilishi DNKga o'xshash bo'ladi. Ularning tarkibiga azot asoslaridan adenin, guanin, sitozin va uratsil uchraydi. Asosiy farqi RNK bir zanjirli molekulalardan iborat. Molekulyar massasi ularning turiga qarab har-xil bo'ladi. Ular transport (t-RNK), informatsion (axborot) (i-RNK) va ribosomal (r-RNK)ga bo'linadi. Bunday nomlanish ular bajaradigan vazifalari bilan bog'liqdir. RNK ning barcha turlari oqsil sintezida ishtirok etadi.

Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi DNK tuzilishining o'ziga xos xususiyatlarini tushunish uchun birinchi marotaba E. Chargaff (1949-y.) tomonidan aniqlangan va keyinchalik «Chargaff qoidalari», deb nomlangan azot asoslari miqdoriy saqlanishi haqidagi qonuniyatlar muhim ahamiyatga egadir.

Turli manba'lardan ajratilib, tozalangan DNK tarkibi tekshirilganda quyidagilar aniqlandi.

1. Purin va pirimidinlar molyar qismi tengdir:

$$A+G=S+T \text{ yoki } A+G \setminus S+T=1$$

2. Adenin va sitozinning miqdori guanin va timinning miqdoriga tengdir:  $A+S=G+T$  yoki

$$A+S \setminus G+T=1$$

3. Adenin miqdori timin miqdoriga teng, guanin miqdori esa sitozin miqdoriga teng:  $A=T$  va  $G=S$ ;  $A \setminus T=1$ ;  $G \setminus S=1$

4. Bundan tashqari spetsifiklik koeffitsiyenti o'ziga xos bo'lib, u  $G+S \setminus A+T$  nisbati bilan belgilanadi. Hayvonlar va ko'pchilik o'simliklar uchun koeffitsiyent 1 dan past (0,54-0,94), mikroorganizmlar uchun esa 0,45-2,57 oralig'idadir.

A.N. Belozerskiy va uning o'quvchilari olgan natijalarga asosan tabiatda AT-tur DNK (xordali va umurtqasiz hayvonlarda, yuqori o'simliklarda, ba'zi bakteriya, zamburug'li organizmlarda) va GS- 67 tur DNK (aktinomitsetlar, ba'zi bakteriya va viruslar) mavjudligi ko'rsatilgan.

Monomer molekulalar nuklein kislotalarning strukturali birligi hisoblanadi va ular mononukleotidlar deb ataladi. Demak, nuklein kislotalar polinukleotidlardir. Mononukleotidlar uchta spetsifik komponentlardan tarkib topgan: azot asosi, uglevod, fosfat kislota, bunda uglevod o'rta o'rinni egallaydi. Azot asosini uglevod bilan hosil qilgan birikmasi nukleozid deb ataladi, mononukleotiddan ishqor yoki spetsifik ferment – nukleotidaza ta'sir etishi natijasida gidrolitik yo'l bilan hosil bo'ladi.

Nuklein kislotalar molekulalaridagi mononukleotid murakkab efir bog'i bilan birikkandir. Bu bog' bir mononukleotidlarning fosfat qoldig'i bilan boshqa mononukleotid pentoza qoldig'ining 3-gidroksil guruhidan hosil bo'lgan (3',5'-fosfodiefir bog').

Shunday qilib, nuklein kislotalar nukleozidmonofosfatlarning chiziqli polimerlari – polinukleotidlardir. Polinukleotidning uchlari tuzilishi jihatidan bir-biridan farq qiladi: bir uchida erkin 5-fosfat guruhi (5-uchi) bo'lsa, ikkinchi uchida erkin 3-OH-guruh (3-uchi) bo'ladi.

Turli nuklein kislotalar molekulasidagi mononukleotid qoldiqlarining soni, nukleotid tarkibi va nukleotid qoldiqlarining navbatlashib borish tartibi bilan bir-biridan farq qiladi (aslida

asoslarning navbatlashib borish tartibi bilan, chunki barcha monomerlarning pentozofosfat qismlari bir xil bo'ladi). Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi qisqacha tasvirlash uchun bir harfli nukleozidlar simvollaridan foydalaniladi: A-adenozin, G-guanozin, S-sitidin, Uuridin, T-timidin.

Masalan, RNK ning birlamchi strukturasi mana bunday yozuv tarzida ifodalanishi mumkin:

**A - U - A - A - G - U - C - C - C - U - A**

DNK strukturasi yozuvi «d» (dezoksi) old qo'shimchasi bilan belgilanadi: **d (G - G - S - A - T - A - T - T - G - S-...)**

Ana shunday yozuvda chap tomonda 5-uchi, o'ng tomonda 3<sup>1</sup> -uchi bo'ladi, deb mo'ljallaniladi. Ba'zan polinukleotidlarni bunga qaramaqarshi tarzda yozishga to'g'ri keladi. Bu holda adashmaslik uchun qo'shimcha prefikslar qo'yiladi: (5<sup>1</sup> → 3<sup>1</sup>) A-U-A-A-G-...- bu o'rinda 5<sup>1</sup> -uchi chap tomonda; yoki (3<sup>1</sup> → 5<sup>1</sup>) G-A-A-U-A...-5- uchi o'ngda bo'ladi.

DNK biosintezi (replikatsiya) DNKning qurilishi, biosintezi va vazifalarini o'rganish tarixi umumbiologik jihatdan muhim bo'lgan irsiyat muammosining yuzaga kelishi va uni hal etish bilan bog'liqdir.

XIX asrning oxiri va XX asrning boshlaridagi genetik hamda sitologik tadqiqotlar belgilarning nasldan-naslga o'tib borishi xromosomalarga bog'liqdir, degan xulosaga olib keldi. Belgilarning nasldan-naslga o'tib borishida xromosomaning ma'lum bir qismi – gen bilan o'tadigan biror irsiy belgini ajratsa bo'ladi. Organizm barcha belgilarining to'plamiga barcha xromosomalarning genlarining to'plami – genotip to'g'ri keladi. Belgilarning nasldan-naslga o'tib borish mexanizmining izohi genotip o'z-o'zini paydo qilib turadi, degan tushunchani ham qamrab oladi. O'z-o'zini paydo qilishi natijasida hujayra genotipi ikki baravar ortadi va keyingi bo'linishda qiz hujayralarning har biri to'la genlar to'plamini oladi. Bu tushuncha mitoz jarayonida xromosomalarning ikki baravar ortib, tarqalib borish manzarasiga asoslanadi.

Xromosomalarning tarkibida oqsil va DNK bo'lganligi uchun irsiy belgilarning nasldan-naslga o'tib borishida shu moddalarning qaysi biri ishtirok etadi, degan savol yuzaga keldi. XX asrning 40-50-yillarida irsiy axborot DNK molekulari tomonidan nasldan-naslga o'tib boradi degan ko'pgina tajriba ma'lumotlari paydo bo'ldi. Bakteriyalarda parazitlik qilib yashovchi viruslar – bakteriofaglarining ko'payishini o'rganish ana shuning yorqin dalillaridan biri bo'lib xizmat qildi. Ichak tayoqchasida ko'payadigan 14 bakteriofag morfologiyasi ancha murakkab bo'lgan DNK va oqsil pardasidan tuzilgan. Fagning ikosaedrik shakldagi boshchasi va ichi kovak silindrga o'xshash dumi mavjud. Boshchasida bitta RNK molekulasini zich bo'lib joylashgan, 81 82 dumining uchidan oltita ingichka ip chiqib keladi. Dumi qo'sh devorli bo'lib, kattaroq diametrdagi naycha ichiga kiritib qo'yilgan naychaga o'xshaydi. Bakteriyaga fag yuqish jarayoni molekular ishtiroki bilan birma-bir davom etib boradigan murakkab hodisadir. Fag bakteriya yuziga dumidagi iplari yordamida birikib oladi. Shunda dumning uchi bakteriya pardasida mahkam o'rinish qoladi. Fagning bakteriyaga birikishi dumidagi iplari va dumi uchidagi oqsillarning bakteriya devoridagi moddalar bilan komplementar tarzda o'zaro ta'sir qilishiga asoslangan. Keyin dumining tashqi nayi qisqarib, ichki nayi bakteriya pardasi orqali o'tadi va boshchasidan shu parda orqali bakteriya ichiga fag DNKsi «otilib tushadi», ayni vaqtda fagning oqsilli pardasi bakteriya yuzasida qoladi. Birmuncha vaqtdan keyin o'nlab daqiqalar bilan o'lchanadigan bakteriyada endi oqsilli pardasi ham, uning ichida joylashgan DNKsi ham bo'ladigan necha yuzlab fag zarralari topiladi. Bu jarayondan fagning tuzilishi to'g'risidagi axborotning hammasi uning DNKsida bo'lar ekan degan xulosa kelib chiqadi.

Uotson – Krikning gipotezasiga asosan DNK qo'sh spiralining har bir zanjiri komplementar qiz zanjirlar hosil qilishda qolip (matritsa) vazifasini o'taydi. Bunda ona DNKga o'xshash ikkita ikki zanjirli qiz DNK molekulasini hosil bo'ladi, ularning har bir molekulasini bitta o'zgarmagan



ta'sir etmaydi. Shuningdek, ribonukleozid-5- trifosfatlar bilan ham reaksiya ketmaydi.  $Mg^{+2}$  ionlarining bo'lishi shart.

DNK-polimeraza yangi dezoksiribonukleotidlarning kovalent bog'lanishini katalizlaydi, u  $\alpha$ -fosfat guruhning erkin  $3^1$  – gidroksil oxiriga birikishi orqali amalga oshiriladi; demak, DNK zanjiri sintezi  $5^1 \rightarrow 3^1$  yo'nalishida amalga oshiriladi. DNK-polimeraza ta'siri uchun qolip, tomizg'i DNK bo'lishi shart.

DNK-polimeraza yangi DNK sintezini tomizg'i DNKsiz amalga oshira olmaydi. U mavjud zanjirni uzaytirishi mumkin va faqat matritsa bo'lgan taqdiridagina o'z vazifasini bajaradi.

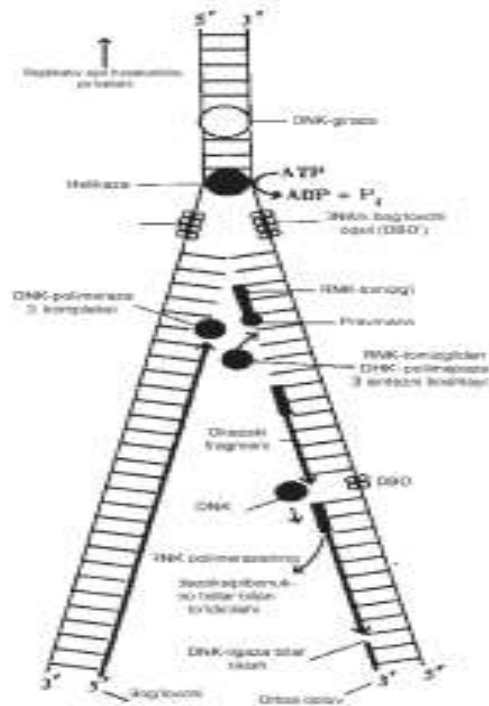
Nukleotidlar tomizg'i zanjirga qolip zanjirdagi nukleotidlar ketmakteligiga mos holda, Uotson – Kriknig komplementarlik qoidasiga rioya qilgan tartibda birikadilar. Qolip zanjirning qaysi qismida timin joylashgan bo'lsa, qiz zanjirida adenin birikadi va aksincha, xuddi shu yo'l bilan qolip zanjirda guanin qoldig'i bo'lsa, uning to'g'risiga qiz zanjirda sitozin birikadi va aksincha.

Lekin, hozirgi kungacha replikatsiya jarayoni haqida to'liq va aniq ma'lumotlar yo'q. Replikatsiya jarayonining barcha bosqichlari juda tez va o'ta aniqlik bilan kechadi. 20 ta replikativ ferment va omillardan iborat bo'lgan kompleksni DNK-replikaza sistemasi yoki replisoma deb ataladi. 3 xil DNK-polimeraza – I, II, III mavjud. DNK zanjiri elongatsiyasiga, asosan, DNK-polimeraza III javobgardir.

DNK-polimeraza I va DNK-polimeraza III uch xil fermentativ faollikka egadirlar. Polimeraz faollikdan tashqari ular  $5^1 \rightarrow 3^1$  va  $3^1 \rightarrow 5^1$  ekzonukleaz faollikka egadirlar, ya'ni ular DNK oxiridan nukleotidlarni uzib tashlashlari mumkin.

DNK- polimeraza IIning vazifasi hali ma'lum emas. Replikatsiya davrida hosil bo'lgan DNKning ko'p qismi bo'lakchalar holatida bo'ladi. Bu bo'lakchalar okazaki fragmentlari deb yuritiladi va 1000-2000 nukleotid qoldiqlarini o'zida saqlaydi. Bu fragmentlar uzlukli replikatsiya natijasida hosil bo'lib, keyinchalik bir-birlari bilan bog'lanadilar.

DNKning bitta zanjiri uzluksiz  $5^1 \rightarrow 3^1$  yo'nalishida replikatsiya qilinadi, ya'ni replikativ ayri yo'nalishi bo'yicha, bu zanjir boshlovchi zanjir deb ataladi. Boshqa zanjir uzlukli, qisqa fragmentlar hosil qilib sintezlanadi, yangi monomerlarning  $3^1$  -oxiriga biriktiradi, ya'ni replikativ ayri yo'nalishiga qarama-qarshi. Keyin okazaki fragmentlari bir-biri bilan topoizomeraza fermenti yordamida tikiladi va ortda qoluvchi zanjirni hosil qiladi.



24-rasm. DNK- replikatsiyasining asosiy bosqichlari

Okazaki fragmentlarining sintezi uchun tomizg'i sifatida qolip DNKga komplementar bo'lgan RNKning kichik bo'laklari zarur. Bu RNK 5<sup>1</sup> → 3<sup>1</sup> yo'nalishida ATF, GTF, STF, UTFlardan praymaza fermenti yordamida hosil bo'ladi. Odatda RNK-tomizg'i bir necha ribonukleotid qoldiqlaridan iborat bo'ladi. Keyin ularga DNK-polimeraza III 1000- 2000 dezoksiribonukleotid qoldiqlarini ulaydi va Okazaki fragmentini hosil qiladi, RNK tomizg'i DNK polimeraza I ning 5<sup>1</sup> → 3<sup>1</sup> ekzonukleaza faolligi asosida uzib tashlanadi (24-rasm).

Okazaki fragmenti ortda qoluvchi DNK zanjiriga DNK-ligaza fermenti yordamida birikadi, reaksiya ATF ni sarflash bilan boradi, ya'ni DNK-ligaza Okazaki fragmentlarini qolip DNKga komplementar ravishda bog'laydi.

Qo'sh spiralning qayta aylantirilishi va ikkala zanjirning bir-biri bilan qayta bog'lanib olmasligi uchun ma'lum masofada ushlab turilishi bir necha maxsus oqsillar yordamida amalga oshiriladi.

Xelikaza (helix – spiral) fermenti DNKning replikativ ayri yaqinidagi qisqa bo'laklarini yechib beradi. Buning uchun 2 ATF gidrolizidan hosil bo'ladigan energiya kerak.

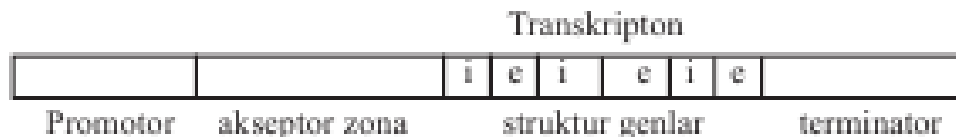
Har bir ajralgan zanjirga bir necha molekula DNKni bog'lovchi oqsil birikadi, u komplementar juftlar hosil bo'lishi va qayta zanjirlarning birikishiga to'sqinlik qiladi.

Qisqa ajralish va birikishlar DNK-giraza fermenti yordamida sodir bo'ladi. U xelikazaga replikatsiya uchun DNKni qayta aylantirishga yordam beradi.

**Transkripsiya - DNKdan RNKga axborot ko'chirish usuli.** Transkripsiya deb DNKda joylashgan genetik axborotni RNKga ko'chirish va keyinchalik RNKdan ribosomaga o'tkazish jarayoniga aytiladi. Transkripsiya qilinayotgan DNK bo'lagi transkripton deb ataladi. Transkriptonlar uzunligi 300 nukleotiddan 108 nukletidgacha bo'lishi mumkin. Transkriptonning ma'lum qismlari turli funksiyalarni bajaradilar. Bir guruh qismlar axborotli, boshqalari axborot saqlamaydi. Ko'pchilik struktur genlarda, ayniqsa eukariotlarda, genetik axborot uzlukli yozilgan. Struktur genlardagi axborot tutuvchi qismlar ekzonlar, axborot tutmaydigan qismlar intronlar deb ataladi. Intronlar ekzonlarga nisbatan ko'pincha uzunroq bo'ladi va gen ichida intronlarga

nukleotid juftliklarni ko'p qismi to'g'ri keladi. Masalan: ovalalbumin genida 7 intron bo'lib, umuman olganda 7700 juft asoslar saqlaydi, splicingdan keyin hosil bo'lgan mRNK da esa faqatgina 1859 asoslar bo'ladi. Balki, intronlar ekzonlar uchun qo'shimcha boshqaruvchilik vazifasini o'tashlari mumkin.

Transkriptonning transkripsiya boshlanadigan qismi promotor deb ataladi. Unga transkripsiyani yengillashtiruvchi oqsillar va RNK-polimeraza birikadi.



Akseptor yoki boshqaruvchi zona bilan transkripsiya ta'sir etuvchi turli boshqaruvchilar bog'lanishi mumkin. Akseptor zonadan keyin intron va ekzonlarni ketma-ketligini saqlagan struktur sistron yoki genlar keladi.

Transkripton oxirida joylashgan nukleotidlar – terminator, transkripsiyaning tamom bo'lganligi haqida axborot beradi.

Transkripsiya uchun zarur:

1. Transkripsiya uchraydigan DNK bo'lagi.
2. Ribonukleozidtrifosfatlar (ATF, GTF, UTF, STF).
3. DNKga bog'liq – RNK polimeraza.

RNK sintezini quyidagi sxema bilan tasvirlasa bo'ladi:



RNK polimerazaning ta'sir mexanizmi ko'p jihatdan DNK polimerazaning ta'sir mexanizmiga to'g'ri keladi. Sintezi  $5^1 \rightarrow 3^1$  yo'nalishida boradi va RNK zanjiri DNK zanjiriga nisbatan qarama-qarshi polyarlikka ega. Lekin o'ziga xos farqlar ham bor. E. Coli RNK-polimerazasi nativ qo'sh spiralli DNK bo'lganda faollik ko'rsatadi, in vitro tajribalarda DNK ikkala zanjiridan RNK-polimeraza nusxa oladi, in vivo DNKni faqat bir zanjiri transkripsiyalanadi. RNK-polimeraza nativ DNK bir zanjiri bilan ma'lum nuqtada bog'lanadi, natijada chegaralangan qismida bispiral struktura yechiladi va RNK sintezlanadi. DNK-polimerazaga o'xshab, ferment prайmer bo'lishini talab etmaydi.

Transkripsiya mexanizmi 3 bosqichdan iborat (26-rasm):

1. Initsiatsiya.
2. Elongatsiya.
3. Terminatsiya.

Initsiatsiya promotorga DNK-ga bog'liq RNK-polimeraza birikishi natijasida sodir bo'ladi. Eukariotlarda uchta RNK-polimeraza - I, II, III bor. Bu oqsillar bir necha subbirlikdan iborat bo'lib, bir-biridan transkripsiya spetsifikligi bilan farqlanadi.

RNK-polimeraza I 5,8; 18; 28 S rRNK genlarining transkripsiyasiga

RNK-polimeraza II – mRNK,

RNK-polimeraza III – tRNK va 5S rRNK o'tmishdoshlarining sinteziga javobgar.

RNK-polimeraza doimo polinukleotid zanjirini  $5^1 \rightarrow 3^1$  yo'nalishida uzaytiradi, shuning uchun  $5^1$  – oxir har doim trifosfat (f-f-f),  $3^1$  oxir erkin -OH saqlaydi. Barcha RNK zanjirlari sintezi yoki fffAdan, yoki fffGdan boshlanadi.

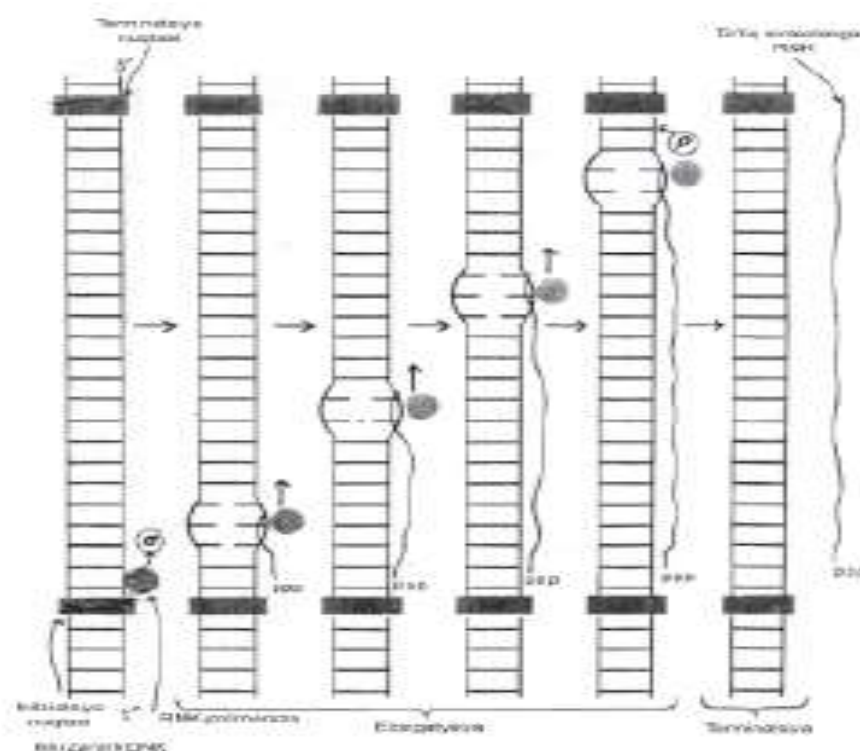
Elongatsiya RNK polimerazaning qolip DNK yuzasida siljishi natijasida vujudga keladi. Har bir keyingi nukleotid DNK qolipdagi <sub>176</sub>komplementar asos bilan bog'lanadi. RNK-



polimeraza uni uzayotgan RNK zanjiri bilan fosfodiefir bog'i yordamida bog'laydi. Elongatsiya tezligi 1 sekunda 40-50 nukleotidni tashkil etadi.

Terminatsiya RNK polimeraza DNKdagi stop-signallar hisoblangan nukleotid ketma-ketliklariga yetgandan keyin sodir bo'ladi. Transkriptonda shunday stop-signallar bo'lib poli(A) ketma-ketliklar hisoblanadi. Maxsus terminatsiya faktori – Q faktor topilgan, u oqsil bo'lib transkripsiyani uzadi.

Sintezlangan RNK DNKdan ajraladi va u DNK transkriptonining to'liq nusxasidir. Demak, yangi sintezlangan RNKda axborot saqlovchi va axborot saqlamaydigan qismlar mavjud. Shuning uchun birlamchi transkript RNKning o'tmishdoshi deb ataladi.



26-rasm. RNK biosintez bosqilari

### Transkripsiyadan keyin RNKning yetilishi

Transkripsiyadan keyingi davrda RNK yetiladi.

RNKning 3 xil o'tmishdoshlari tafovut etiladi:

1. mRNK o'tmishdoshi yoki geterogen yadro RNKsi (gyaRNK).
2. rRNK o'tmishdoshi.
3. tRNK o'tmishdoshi.
4. Qalpoqchani hosil qilish (kepirlash).

Yadroda RNKning barcha o'tmishdoshlari transkripsiyadan keyingi yetilish yoki protsessing bosqichini o'taydilar. Bu jarayon ushbu holatni o'z ichiga oladi:

1. Pre-RNKdan axborotsiz qismlarni uzib tashlash.
2. Uzilgan axborotli qismlarni biriktirish – splaysing.
3. RNK 5<sup>1</sup> va 3<sup>1</sup> oxirlarini modifikatsiya qilish.

Kichik yadro RNKsining (kyaRNK) intronlarni uzish va ekzonlarni biriktirishdagi roli: intron oxiridagi asoslar kyaRNK asoslari bilan komplementar bog'lanadilar. Ekzonlarning birikishi bilan boradigan jarayon intronning uzilishiga olib keladi. kyaRNK 100 nukleotiddan iborat.

Splyasing – ekzonlarning fermentativ birikishi. m-RNK molekulasida nukleotidlar ketma-ketligi GU juftligidan (5<sup>1</sup>-oxir) boshlanadi va AG juftlik (3<sup>1</sup>-oxir) bilan tugaydi. Bu ketma-ketliklar splyasing fermentlari uchun tanib olish saytlari (joylari) bo‘lib hisoblanadi. (5<sup>1</sup>) GU, AG(3<sup>1</sup>) ketma-ketliklar tRNK o‘tmishdoshlarida ochilmaganligi sababli 2 tur splyasing fermentlari – mRNK va tRNK uchun mavjudligi taxmin qilinmoqda.

Yetilgan tRNK shakllarining paydo bo‘lishi nukleazalar yordamida uzib tashlashdan tashqari purin va pirimidin asoslarini modifikatsiyaga uchrashini talab etadi. Bunday modifikatsiya o‘z ichiga 60 va undan ortiq reaksiyalarni oladi.

Purin va pirimidin asoslari modifikatsiyalanganda metillanish, qo‘shbog‘larning to‘yintirilishi (S-5 va S-6) va h.k. amalga oshiriladi. Misol sifatida tirozin t-RNKning yetilishini keltirish mumkin. Uning o‘tmishdoshi 129 ta nukleotidni saqlaydi, ya‘ni yetilgan t-RNKga nisbatan 44 ta ko‘proq nukleotid saqlaydi. Fragmentlarning uzilishi nukleaza yordamida amalga oshiriladi. Ribosomal RNKlar 45 S ga ega bo‘lgan o‘tmishdoshdan hosil bo‘ladi.

Kepirlashda 7-metil-guanozin qoldig‘i trifosfat bog‘i yordamida mRNK molekulasi 51-oxiriga bog‘lanadi. Poliadenilat m-RNK 31-oxiriga 100 dan 200 gacha AMF qoldiqlari va AA UAA fragmentlarini ketma-ket fermentativ biriktirishdan iboratdir. «Kep» qo‘shilishi yadroda bo‘ladi, poliadenillash esa yoki yadroda, yoki sitoplazmada bo‘ladi. Riboza 21-gidroksil guruhini va AMF N6- atomlarini metillanishi mRNK molekulasi sitoplazmaga o‘tgandan keyin sodir bo‘ladi. «Kep» mRNK molekulasidagi tegishli nishdan himoya qilishi mumkin.

Jarayon asosan yadroda sodir bo‘ladi, lekin ko‘pchilik hollarda RNK yadrodan sitoplazmaga o‘tganda u yerda davom etishi mumkin.

Barcha yetilgan RNKlar yadrodan sitoplazmaga oqsillar bilan kompleks holatida transportlanadi. Oqsillar ularni parchalanishdan saqlaydi va o‘tkazilishini yengillashtiradi.

### **Oqsil biosintezi (translyatsiya)**

Irsiy axborotlarni o‘tkazish mexanizmi, yoki genlar ekspresiyasiga, translyatsiya jarayoni bevosita aloqador bo‘lib, bunda «nuklein kislotalarning to‘rt harfli tili, oqsilni yigirma harfli nutqiga» aylanadi. Boshqacha qilib aytganda, translyatsiya davrida ribosomalarda oqsil sintezlanadi. Bu jarayonda mRNKda nukleotidlarni ketma-ket joylashishini oqsilni birlamchi qurilishini, ya‘ni sintezlangan oqsil molekulasida alohida aminokislotalarni ketma-ket tartib bilan joylashishini belgilaydi.

Hujayradan tashqari sistemada oqsil sintezini amalga oshirish uchun zarur bo‘lgan sharoitlarning tahliliga to‘xtalib o‘tamiz. 50-yillar boshlarida ishlab chiqilgan 3 eksperimental yondoshishlar oqsil sintezi haqidagi zamonaviy tushunchalarni shakllanishida asosini tashkil etadi. Birinchidan, P. Zamechkin va uning xodimlari tomonidan nishonlangan aminokislotalardan foydalanib o‘tkazilgan tekshiruvlarda oqsil sintez bo‘ladigan joy masalasi hal etildi; u ribosoma bo‘lib chiqdi. 15N- aminokislotalarni kalamushlarga yuborilganda va jigar hujayrasi turli organellalarida differensial sentrifuglash usuli bilan oqsillarni radioaktivligini turli vaqt mobaynida aniqlash, radioaktiv nishon eng avvalo mikrosomalarda va faqat keyingina boshqa organellalarda aniqlanishi ko‘rsatildi. Ikkinchidan, sitozol oqsil sintezlash sistemasiga ATFni qo‘shish aminokislotalarni «faolligini» va ularning RNKni termostabil va eruvchi shakli bilan bog‘lanishi, natijada aminoatsil-tRNK kompleksini hosil bo‘lishiga olib kelgan. Bu jarayonni katalizlovchi fermentlar aminoatsil-tRNK-sintetazalar deb nomlangan. Uchinchidan, adaptor RNKlarning translyatsiya jarayonidagi o‘rni aniqlangan.

Oqsil sintezlovchi sistema o‘z ichiga oqsil molekulasi tarkibiga kiruvchi barcha 20 aminokislotalarni; ma‘lum ferment va ma‘lum aminokislotalarga spetsifik bo‘lgan minimum

20 turli tRNK; kamida 20ta turli aminoatsil-tRNK-sintetazalar; ribosomalar (aniqrog'i 4-12 monoribosoma va ularga birikkan mRNKdan iborat polisomal); ATF va ATFni generatsiyalovchi fermentlar sistemasi; ribosomada oqsil sintezini initsiatsiya va elongatsiya bosqichlarida ishtirok etuvchi GTF; 0,005-0,008 M eritmali Mg<sup>+2</sup> ionlari; oqsil strukturasi haqida axborot saqlovchi mRNK; translyatsiyani turli bosqichlarida qatnashuvchi oqsil omillarini oladi.

**Genetik kod** Bir gen – bir oqsil (bir sistron – bir polipeptid zanjir) konsepsiyasi ma'lum fermentning sintezlanishini nazorat qiluvchi genning yo'qligidan kelib chiquvchi nasliy metabolik yetishmovchiliklarni o'rganish natijasida kelib chiqadi. Bunday nasliy kasalliklarga: fenilketonuriya, tirozinoz, albinizm va boshqalar kiradi. Bular da genning o'zgarishi metabolik yetishmovchilikka olib keladi. Bir genning mutatsiyasi bir spetsifik ferment aktivligining yo'qolishiga olib keladi. Bu ma'lumotlar »bir gen – bir ferment« konsepsiyasini taklif etishga asos bo'ldi. Bunday tekshirishlar mutant viruslar, bakteriyalar, yuqori o'simlik va hayvonlarda ham o'tkazilgan. Hozirgi vaqtda bu konsepsiya »bir gen – bir polipeptid zanjir« deb o'zgartirilgan, chunki ko'p zanjirli oqsillar har xil xromosomalarda joylashgan bir necha genlar nazoratida sintezlanadilar.

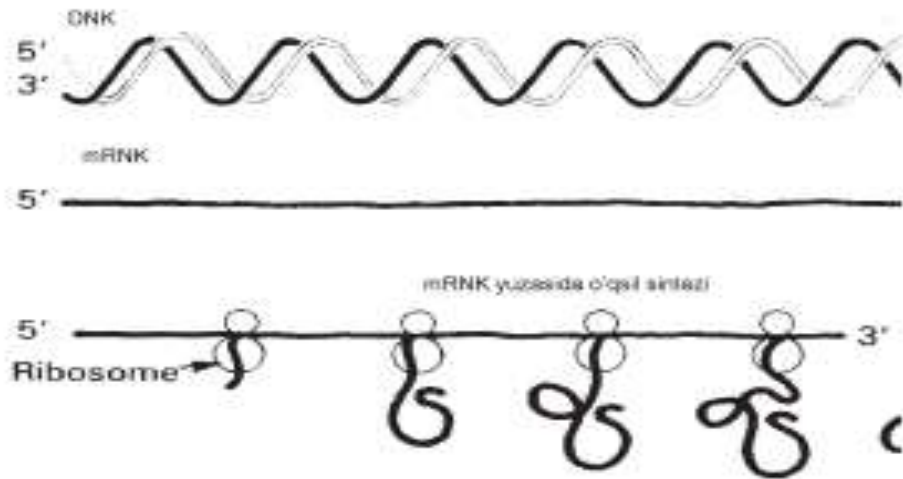
DNK va polipeptid zanjir kollineardir, ya'ni aminokislota kodlarining DNKda joylashish tartibi aminokislotaning oqsil polipeptid zanjirida joylashish tartibi bilan bir xil bo'ladi. Bu mRNK uchun ham taalluqlidir.

Genetik xaritaning va aminokislota ketma-ketligining qat'iy kollinearligi triptofan sintetazaning strukturasi o'rganishda aniqlangan. Genetik axborotni o'tkazish 3 bosqichda boradi:

1. Replikatsiya – DNKdan yangi o'xshash DNK nusxasini hosil qilish.
2. Transkripsiya – DNKdan genetik axborotni mRNKga ko'chirilishi.
3. Translyatsiya – mRNKdan axborotni oqsil strukturasi ga o'tkazish (28-rasm).

Genetik kod jadvali

		Ikkinchi asos				
		U	C	A	G	
Birinchi asos	U	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } Ser UCC } UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA } STOP UAG }	UGU } Cys UGC } UGA } STOP UGG } Trp	U C A G
	C	CUU } Leu CUC } CUA } CUG }	CCU } Pro CCC } CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Glu CAG }	CGU } Arg CGC } CGA } CGG }	U C A G
	A	AUU } Ile AUC } AUA } Met AUG }	ACU } Thr ACC } ACA } ACG }	AUU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	U C A G
	G	GUU } Val GUC } GUA } GUG }	GCU } Ala GCC } GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } Gly GGC } GGA } GGG }	U C A G



28-rasm. DNK genetik axborotining RNK shakliga va spetsifik oqsil molekulasiga o'tkazilishi.

**Genetik (biologik) kod.** Nuklein kislotalar 4 xil turdagi nukleotidlarning ketma-ket joylashishidan, oqsillar esa 20 xil aminokislotaning ketma-ket joylashishidan tuzilgan. Polipeptid zanjirdagi har bir aminokislota DNK yoki RNKdagi bir yoki bir necha nukleotid yordamida polipeptid zanjiriga biriktiriladi. Agar har bir nukleotid bitta qandaydir aminokislotani biriktirgan bo'lsa, sistema faqatgina 4 xil aminokislotani biriktira oladi. Agarda bir aminokislotani polipeptid zanjiriga kodlashtirishda 2 xil nukleotid kombinatsiyasi ishtirok etsa, sistema 16 aminokislotani biriktirishi mumkin. Bu sistemadagi 16 ta nukleotidlar dupleti 20 ta aminokislota uchun yetarli emas ( $4^2 = 16$ ). Shu sababli har bir aminokislotani biriktiruvchi nukleotid kodi uchta nukleotid kombinatsiyasidan iborat bo'lishi lozim. Bunday sistema  $4^3 = 64$  aminokislotani kodlashtiradi. Shunday qilib, 20 xil aminokislotani har birini polipeptid zanjiriga kiritish uchun biologik kod 3 nukleotid kombinatsiyasidan iboratdir (triplet) (10-jadval). Har bir aminokislota mRNKda bir yoki bir necha tripletlar yordamida kodlanishini Krik tomonidan eksperimental tasdiqlangan.

Kodon ma'nosi: mRNK o'rniga poli – U ishlatish yo'li bilan Nirenberg va Matthey (1961) o'tkazgan tajriba. Nirenberg va Matthey E. Colining hujayrasiz sistemasiga polinukleotidfosforilaza yordamida sintezlangan poli – U va radioaktiv uglerod bilan nishonlangan aminokislota qo'shib tajriba o'tkazganda oqsil molekulasiga  $^{14}C$  ga ega bo'lgan fenilalanin birikkani ma'lum bo'lgan. Bu tajribaga asosan fenilalanin UUU tripleti yordamida polipeptid zanjiriga biriktirilishi (kodlanishi) mumkin. UUU xuddi shunday yo'l bilan fenilalaninni, lizinni AAA tripleti kodlashtirishi aniqlangan. Shunday qilib, sintetik polinukleotidlar yordamida aminokislotalar polimerlari – poli–fen, poli–pro, poli–liz hosil qilingan.

Polinukleotidfosforilaza – bakterial ferment bo'lib, 1955-yilda Ochoa va Gryunberg – Manago tomonidan ochilgan, nukleozidfosfatlardan polinukleotidlarning sintezlanishi reaksiyasini tezlatadi. Masalan: UDFdan poli U hosil bo'lishi ( $UDF \rightarrow poli - U$ ). Bu fermentning biologik roli aniqlanmagan, lekin u genetik kodni aniqlashda ahamiyatga egadir.

Genetik kodning xarakterli xususiyatlari quyidagilar hisoblanadi:

1. Biologik kod triplet hisoblanadi.
2. Bir aminokislota uchun bir necha kod bo'ladi (1 dan 6 gacha triplet). Faqatgina metionin va triptofanni kodi bitta bo'ladi.
3. Kod uzluksiz bo'ladi, ya'ni ularning o'rtasida ajratish belgilari bo'lmaydi, shuning uchun o'qish to'g'ri joydan boshlanishi kerak.

4. Kod universal xarakterga ega. Barcha tirik organizmlar uchun bir xil aminokislotani kodlashtiradi.

5. Hammasi bo‘lib 64 ta triplet kod bo‘lib, 61tasi 20 xil aminokislotani kodlaydi, qolgan 3tasi – UGA, UAA, UAG – ma‘nosiz (nonsens) triplet bo‘lib, birorta aminokislotani kodlashtira olmaydi. Ular translyatsiyani chegaralash funksiyasini bajaradi, shu sababli stop-kodonlar deb ataladi.

Komplementarlik prinsipi nukleotidlar uchun xarakterli hisoblanadi, lekin nukleotidlar va aminokislotalar o‘zaro komplementar bo‘la olmaydi. Shuning uchun aminokislotalar kodonlar yordamida polipeptid zanjirga to‘g‘ridan-to‘g‘ri birika olmaydi. Aminokislotalarni mRNKning ma‘lum uchastkasiga biriktirish «adaptor»lar yordamida yuzaga kelishi tRNK ochilishiga qadar ma‘lum edi.

Krik 1958-yilda tRNKning adaptorlik roli haqidagi taxminni o‘rtaga tashladi. Aminokislota tRNKga birikib, o‘zining triplet kodi bilan birikish xossasiga ega bo‘ladi.

tRNK molekulasida aminokislotani bog‘lovchi akseptor qism bor. Bundan tashqari modifikatsiyaga uchragan nukleotid asoslarini tutuvchi antikodon uchastkasi ham bor. Antikodon kodonga komplementar triplet tutadi. Bu triplet mRNKdagi komplementar kodon bilan spetsifik vodorod bog‘lari hosil bo‘lishini ta‘minlaydi. Shuning uchun transport qilinayotgan aminokislota sintezlanayotgan polipeptid zanjirda to‘g‘ri holatni egallaydi. Bir aminokislota uchun bir necha tRNK bo‘lishi mumkin va ular izoakseptor tRNKlar deb ataladi. Hozirgi vaqtda 60 xil tRNK ochilgan, ko‘pchilik tRNKlarni molyar og‘irligi 24000-29000. O‘z molekulasida 75 dan 85 tagacha nukleotid saqlaydi, ulardan 8 va undan ko‘prog‘i modifikatsiyalangan asoslardir. Barcha tRNKlarni uchlamchi strukturasi bir-biriga juda o‘xshash. Barcha ochilgan tRNKlarning birlamchi strukturasi aniqlangan.

## **26-MAVZU: GEN MUHANDISLIGI ASOSLARI**

### **Reja:**

- 1. Gen muhandisligiga kirish.**
- 2. Gen muhandisligi fermentlari.**
- 3. Gen muhandisligi erishgan yutuqlar.**

Gen injenerligining maqsadi laboratoriya usullari yordamida irsiy xususiyatlari o‘zgartirilgan yangi organizmlarni yaratishdir.

Amerikalik olimlar Uotson va Krik o‘zlarining 1953 yilda yaratgan olamshumul yangiliklari, yahni DNKning ikkilamchi strukturasi aniqlaganliklari va matritsa sintezini tushuntirib berganliklari bilan gen injenerligini alohida fan sifatida rivojlanishiga asos soldilar.

DNKning qo‘sh spirali, replikatsiya davomida DNK iplari bo‘ylab ikkiga ajraladi, polimerazalar deb atalgan maxsus ferment ona DNKning aniq nusxasini ko‘chiradilar. Natijada hujayra bo‘linishi oldidan 2 ta bir xil DNK molekulalari hosil bo‘ladi va ulardan biri hujayra bo‘lingandan so‘ng qiz hujayraga o‘tadi. Qiz hujayrada ona hujayrada bo‘lgan barcha axborotlar bo‘ladi va u, ona hujayra bajargan barcha funktsiyalarni bajaradi. SHunday qilib, tirik organizm hujayralarida o‘ziga xos reaksiya – matritsa sintezi ro‘y beradi. Molekulalarning biri – matritsa, ikkinchisi esa shu matritsa asosida tuziladi. DNK replikatsiyasi, barcha turdagi RNK va iRNKstrukturasi mos ravishda oqsil molekulalarining sintez bo‘lishi va to‘planishi, bularning

barchasi matritsa sintezining variantlari bo'lib, doimo bu jarayonlar nuklein kislotalar ishtirokida amalga oshadi.

Xuddi shu mexanizm asosida RNKning yig'ilishi amalga oshadi, faqatgina 2 ta spiral emas, balki bitta spirallik molekula (RNK) hosil bo'ladi. Bu jarayon transkripsiya deyiladi. Demak, hujayradagi axborot oqimi, matritsa sintezining barcha reaksiyalarini amalga oshiradi, yahni, DNK replikatsiyasi (irsiy axborotni qiz hujayralarga uzatish uchun kerak), transkripsiya (hujayra yadrosida i-RNKni sintezi) va translyatsiya (ribosomalar yordamida i-RNKda oqsil zanjirlarini yig'ilishi) jarayonlari amalga oshadilar.

Organizmning irsiy xususiyatlarini o'zgartirishni o'rganilgandan keyin bilan transgen o'simlik va hayvonlar yaratish va ularni klonlash imkoni tug'ilgan.

Eukariotlarning hujayralaridagi genlarni tuzilishini o'rganish klonlash va DNKni birlashtirish metodlariga asos solgan. Olimlar tomonidan ovalg'buminning 386 ta aminokislotadan tuzilgan molekulasini sintezida qatnashuvchi informatsion RNKsi ajratib olingan va ushbu RNKning 1872 ta nukleotidan, 1158 tasigina oqsilning 386 ta aminokislotasini kodlashi, shu bilan birga 5'-uchdagi 64 ta nukleotid va 3'-uchdagi 650 ta nukleotid translyatsiyalanmasligini aniqlangan. i-RNKdan ovalg'bumin geniga mos keluvchi DNK nusxasini olib, uni plazmidaga joylashtirganlar va uni *E.coli* hujayrasida klonlashtirganlar. Frantsiyalik olimlar esa, DNK nusxasini restriktazalar yordamida parchalanmasligini aniqlaganlar, chunki ushbu DNK, restriktaza fermentlari taniydigan 6 ta nukleotidli ketma-ketlikni o'zida tutmaganlar. 1977 yili frantsiyalik olimlar "ovalg'buminning informatsion RNKsi bilan transkripsiyalanmaydigan DNK genomida, i-RNKda uchramaydigan qismlar bor", deb faraz qilganlar. Genning uzlukli tuzilishi keyinchalik boshqa genlarda ham kuzatilgan.

Keyinchalik, SHambon va Kurilg'skining ko'rsatishlaricha, ovalg'bumin genining DNKsi i-RNK bilan qisman birlashadi: DNKning 7 ta uchastkasi RNK bilan gibridlanmasdan qoladi. Genning mRNKda uchramaydigan ushbu uchastkalariga intronlar deb nom berilgan. Intronlar ovalg'buminni kodlaydigan DNK ketma-ketligini 8 ta fragmentdan iborat bo'lgan ekzonlarga ajratib turadilar.

Intronlar genning mahlum bir qismida uchraydilar, ularni hajmi katta bo'lib, 100 dan-bir necha mingtagacha bo'lgan nukleotidlar juftligidan iboratdir. O'rtacha hisoblaganda intronlar ekzonlardan uzunroqdir.

Hozirgacha o'rganilgan sut emizuvchilar, qushlar va amfibiyalarning genlarining tuzilishi yaxlit ko'rinishda emasligi aniqlangan, yahni ular ekzonlar va intronlardan tuzilganlar. Faqatgina giston va interferonlarning genlari bundan mustasnodir. Yaxlit bo'lmagan genlar bulardan tashqari yaxlit bo'lmagan genlar hashorotlarda va achitqilarda, hamda DNK saqlagan eukariot hujayralar yadrosida ko'payadigan viruslarda ham topilgan.

### **Gen injenerligining fermentlari.**

Gen injenerligida rekombinant DNKlarni konstruksiyalashda ishlatiladigan fermentlar quyidagi guruhlarga bo'linadilar:

- DNK fragmentini olish uchun ishlatiladigan fermentlar (restriktazalar);
- DNK matritsasida DNKni (polimerazalar) va RNKni (qaytar transkriptazalar) sintezlovchi fermentlar;
- DNK fragmentlarini birlashtiruvchi fermentlar (ligazalar);
- DNK fragmenti uchlari strukturasi o'zgartiruvchi fermentlar.

*Restriktazalar* (restriksiyalovchi endonukleazalar) – DNK molekulasida mahlum bir nukleotidlar ketma-ketligi (restriksiya saytlari)ni tanib, ularga «hujum qiluvchi» fermentlardir.

Restriksiya va modifikatsiya sistemalari 182 bakteriyalarda keng tarqalgan: ular rezident

DNKni begona nukleotidlarni kirishidan himoya qiladilar. 1968 yili Mezelg'son va Yuanlar metillanmagan DNKni parchalovchi restriktazani ajratib olishgan. 1970 yili esa Smit va Vilg'koks Haemo'hilus influenzae dan DNKning aniq bir ketma-ketligini parchalovchi birinchi restriktaza (Hind III)ni ajratib olishgan. Hozirgacha 3500 dan ko'proq restriktazalarnisubstrat spetsifikligi aniqlangan bo'lib, ulardan 238 tasi nukletid ketma-ketligini unikal strukturasi taniydilar (prototiplar).

DNKni bir xil uchastkasini taniydigan restriktazalar izoshizomerlar guruhini tashkil qilib, bir-birlaridan ba'zi-bir xossalari bilan farq qiladilar. Jumladan, 2 zanjirli DNKni har xil parchalaydilar. Hozirgacha aniqlangan restriktazalarni yarmidan ko'prog'i, 4-,6-,8- nukleotid ketma-ketlikni taniydilar.

Bakteriyalarning barcha restriksion endonukleazalari o'ziga xos, qisqa DNK ketma-ketligini taniydi va ular bilan bog'lanadi. Bu jarayonda DNK molekulasini tanish saytida kesiladi. Bakteriya shtammi restriksion faollikka ega bo'lishi bilan birga DNKni metillash xususiyatiga ham ega bo'lishi mumkin.

Barcha restriktazalar DNKning qo'sh spiralida mahlum bir ketma-ketlikni taniydi, lekin 1-sinf restriktazalari, DNK molekulasining ixtiyoriy nuqtasini kesadi, 2- va 3-sinf restriktazalari esa, tanish saytining ichidagi qathiy bir nuqtalarni parchalaydi.

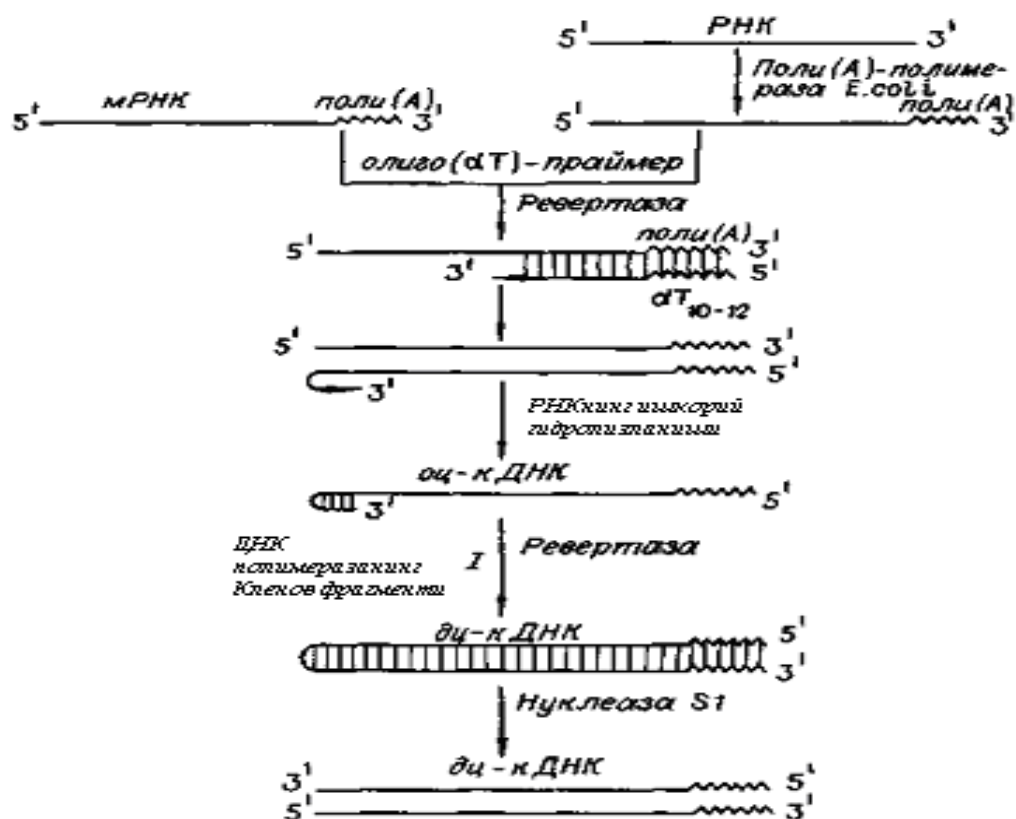
1 va 3 tipdagi fermentlar murakkab subhbirlikdagi tuzilishga ega bo'lib, 2 tipdagi, yahni metillovchi va ATFga bog'liq endonukleazali faollikka egadir.

2-sinf fermentlari 2 ta alohida oqsillardan: restriksiyalovchi endonukleaza va modifikatsiyalovchi metilazalardan tashkil topgan. SHuning uchun gen injeneriyasida asosan 2-sinf fermentlari ishlatiladi. Bular uchun kofaktor sifatida magniy ionlari zarurdir.

Qaytar transkriptaza m-RNKni DNKning komplementar zanjiriga transkripsiyalash uchun ishlatiladi. Genomi bir zanjirli RNK molekularidan iborat bo'lgan retroviruslar o'rganilganda, retrovirusning hujayraning ichida sodir bo'ladigan rivojlanish jarayonida, ho'jayin hujayra xromosomasiga 2 zanjirli DNK ko'rinishida o'z genomining integratsiya bosqichini bosib o'tishi aniqlangan. 1964 yili Temin RNK-matritsada komplementar DNKni sintezlovchi ferment borligini aniqlagan. Ushbu RNKga bog'liq DNK-polimeraza qaytar transkriptaza yoki revertaza deb nomlangan.

Qaytar transkriptaza reaksiyasini RNK faollikka ega bo'lgan kuchli ingibitorlardan foydalangan holda maxsus sharoitlarda olib boriladi. Bunda RNK molekularining to'liq hajmli DNK-nusxalari olinadi. Praymer sifatida poli (A)-tutuvchi mRNK ning qaytar transkripsiyasida oligo (dT), Z'-poli (A) uchiga ega bo'lmagan RNK molekulari uchun esa, kimyoviy sintezlangan oligonukleotidlar ishlatiladi. mRNKda DNKning komplementar zanjiri sintezlangandan va RNK buzilgandan keyingina DNKning 2 zanjiri sintezlanadi.

Matritsa sifatida kDNKning birinchi zanjiri bo'lishi mumkin. Bu reaksiya revertaza singari *E. Colining* DNK-polimerazasi yordamida katalizlanishi mumkin. Sintez tugagandan so'ng kDNKning 1- va 2-zanjirlari shpilig'ka tuguni bilan kovalent bog'langan holda qoladi. Bu tugun endonukleaza S1 bilan parchalanadi. Hosil bo'lgan ikki zanjirli DNKni klonlanayotgan vektorlarga kiritish, DNKning gibrid molekulari tarkibida ko'paytirish va keyingi tadqiqotlarda ishlatish mumkin bo'ladi. Quyidagi chizmada 2 zanjirli DNK-nusxasini sintez bo'lishi ko'rsatilgan.



RNK molekulasining ikki zanjirli DNK- nusxasini sintezlash chizmasi.

*Ligazalar.* 1961 yili Mezelg'son va Veygl' fag 1 misolida rekombinatsiyaning mohiyati DNK molekulalarining kesilishi va keyinchalik birlashishidan iboratligini ko'rsatganlar. Bu DNK fragmentlarini tikilishida qatnashadigan fermentlarni topishga sabab bo'lgan. 1967 yili bunday ferment topilgan va ular DNK-ligazalar deb nomlangan. Bu ferment nuklein kislotaning 2 zanjirli molekulasidagi fosfodiefir bog'ni katalizlaydi. Boshqacha aytganda, DNK-ligazalar yonma-yon joylashgan nukleotidlarni qand qoldiqlari aro bog' hosil qilib birlashtiradi. DNK-ligazalar DNK reparatsiyasi jarayonlarida, replikatsiyada juda kerakdir.

DNK-ligazalar kofaktorga bo'lgan zaruriyati va tahsir qilish xususiyatiga qarab 2 tipga ajratiladi. *E.coli* ning DNK-ligazasi kofaktor sifatida difosfopiridinnukleotid, T4- faginging ligazasi esa  $Mg^{2+}$  ishtirokida ATF ni ishlatadi.

### Rekombinant DNK hosil qilish metodlari.

*Genetik rekombinatsiya* – ikki xromosomalararo genlarning almashinuvidir. Pontekorvoning 1958 yilda bergan tahrifiga ko'ra, rekombinatsiya – 2 yoki undan ortiq determinant irsiy belgilarga ega bo'lgan hujayra yoki organizmlarning hosil bo'lishga olib keladigan jarayondir. Bunday rekombinatsiya sut emizuvchilarda jinsiy hujayralarning hosil bo'lishida albatta ro'y beradi. Meyoz vaqtida gomologik xromosomalar genlar bilan almashinadi (krossingover); aynan ana shu almashinuv orqali irsiy belgilarni avloddan-avlodga o'tishini tushuntirish mumkin. Virus va bakteriyalarda genetik rekombinatsiya hayvonlarga nisbatan kamroq bo'ladi. Genetik materialning almashinuvi, undan keyin sodir bo'ladigan rekombinatsiya bir yoki bir-biriga yaqin turlarda ro'y beradi.

Barcha tirik organizmlarda restriksion endonukleazalar mavjud bo'lib, ular organizmga kirgan yot DNKni taniydi va uni parchalaydi.

Genlar almashinuvi yoki genni hujayraga kiritish *In vitro* sharoitidagi genetik rekombinatsiya orqali amalga oshirilishi mumkin. Bu usul<sup>184</sup>bakteriyalarda, xususan, ichak tayoqchasi



hujayralariga hayvon va odam genlari kiritilib, ular replikasiyalanishiga erishish natijasida ishlab chiqilgan.

*In vitro* sharoitida genetik rekombinatsiyani amalga oshirishning mohiyati turli turlardan DNKni ajratish, DNKning gibrid molekularini olish va hosil bo'lgan rekombinant molekularni yangi belgi, masalan, o'ziga xos oqsilni sintezini hosil qilish maqsadida tirik hujayralarga kiritishdan iboratdir.

Genni ajratib olish uchun biokimyoviy metodlardan foydalaniladi. Hayvon hujayralarida mRNK transkripsiyasi hujayra yadrosida sodir bo'ladi: mRNA molekulari informatsiyani yadrodan tsitoplazmaga tashiydi, (bunda ular oqsillar translyatsiyasi uchun ishlatiladi). Bakteriya hujayralarida esa transkripsiya va translyatsiya bir vaqtda va uyg'unlashgan holda ro'y beradi: mRNA ribosomalar bilan bog'langan. Ribosomalar translyatsiya jarayonida va hayvon hujayralarida muhim rol o'ynaydi.

DNK molekulasida oqsil strukturasi haqidagi axborotdan tashqari bir qator boshqaruvchi signallarga ham ega. Bu signallar transkripsiya va translyatsiya uchun boshlang'ich nuqta hisoblanadi. Hayvon hujayralarida oqsil strukturasi to'g'risidagi axborot DNKning bir nechta segmentida, ya'ni DNK qismlari bilan ajralgan segmentlarida (intronlar deb nomlanadi) kodlanishi mumkin.

Bakteriya hujayralariga DNKni kiritish bir necha usullarda amalga oshiriladi. SHulardan ko'proq ishlatiladiganlari quyidagilar:

- Vektor sifatida plazmidadan foydalanish
- Vektor sifatida bakteriofagdan foydalanish.

Bulardan tashqari DNK xujayraga endotsitoz, liposomalar, maxsus pistoletlar yordamida o'tish – buni biolistika ham deb yuritiladi, mikroinheksiya orqali kiritish yo'llari ham mavjud.

1950 yilning boshlarida Lederberg *E.coli* da konhyugatsiya jarayoni ro'y berishini ko'rsatib bergandan so'ng bakteriya hujayralarining "qo'shilishi" genetik belgilangan va bu genetik informatsiya ota tipidagi hujayradan ona tipidagi hujayraga yoki retsipient hujayraga o'tishi aniqlangan. Konhyugatsiya paytida hujayralarning donorlik qilishi (yoki F -hosildorlik omili) boshqa istalgan genetik belgiga nisbatan kam uchraydi. G'-omil donor hujayraning istalgan mahlum genidan mustaqil ravishda uzatila oladi. Lederberg ushbu G'-omil yuqori organizmlar tsitoplazmasida uchraydigan xromosomadan tashqari genetik elementga o'xshashligini tahkidlaydi. 1952 yilda xromosomadan alohida joylashgan genetik sistemalarni umumiy nom – plazmidalar deb atash qabul qilingan.

Plazmidalar bakteriyalarning deyarli barcha turlarida uchraydi. Plazmidali shtamm plazmidasiz variantlarni tiklaydi. Bunday holatlarda plazmidada butunlay yo'qoladi va hujayra uni regeneratsiya qila olmaydi. Buni faqatgina boshqa bakteriyaning hujayrasidan olish mumkin.

Plazmidalar DNKning halqasimon molekulari bo'lib, bakteriya hujayralari genomini 1-3 %ini tashkil qiladi. Irsiy apparatning shu kam qismining o'zi, odatda bakterial xromosoma kodlamaydigan muhim genetik belgilarni kodlaydi. Masalan, ular bakteriya hujayralarini konhyugatsiyalash uchun kerakli informatsiyani saqlaydi. Ular hujayraning ozuqa manbai sifatida ko'plab murakkab birikmalarni sarflashi uchun yordam beradi, hamda turli toksik agentlarga nisbatan, ayniqsa antibiotiklarga, chidamliligini tahminlaydi. Masalan, stafilokokk bakteriyasining plazmidalari penitsillinga, simobni bakteriyani o'ldirish uchun yetarli bo'lgan miqdoriga va bir qator og'ir metallarga chidamli genlarni tashiydi. *E.coli*ning R-plazmidalari tarkibida ham og'ir metallarga chidamli genlar topilganlar. *Bacillus thuringiensis* hujayralarida, kolorado qo'ng'izi va boshqa xashoratlarga nisbatan zaxarli bo'lgan insektitsid sintezini boshqaradi. Plazmidalar yordamida bakteriya hujayralariga begona genlarni kiritish, 1975 yildan boshlab ularning

strukturasi va replikasiya harakterini aniqlash uchun turtki bo'ldi.

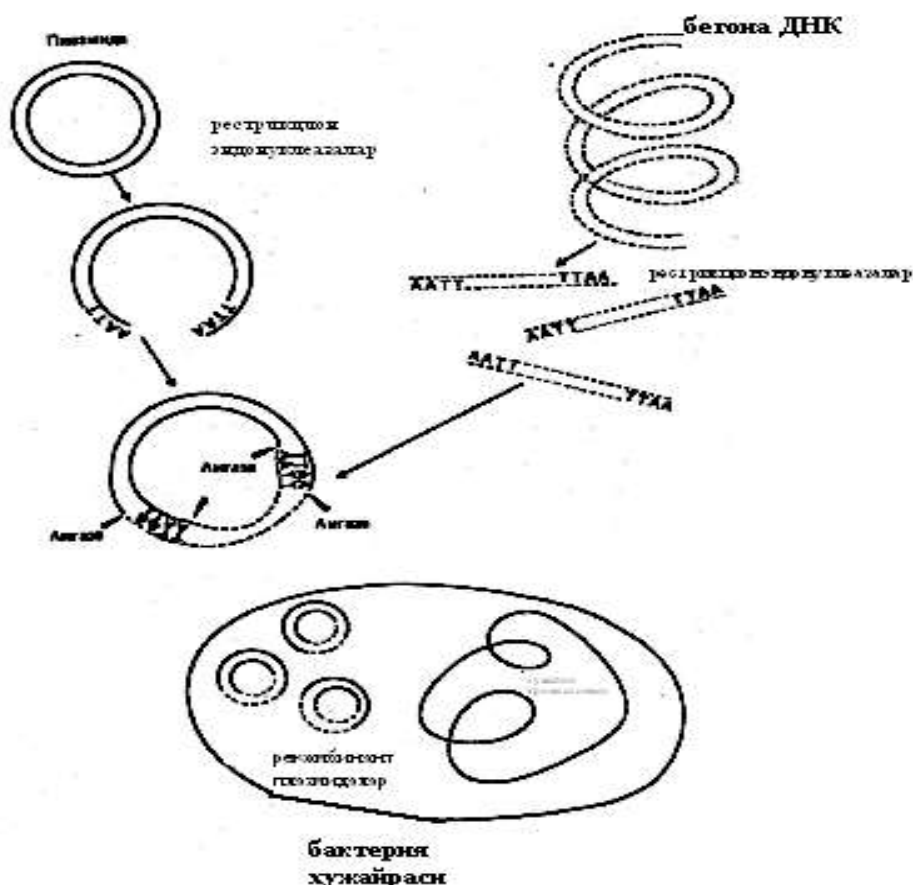
Hujayrada plazmidalar soni 1 va 100 ortiq bo'lishi mumkin, plazmidada qanchalik katta bo'lsa, uning hujayradagi nusxasi shunchalik kam bo'ladi.

Odatda plazmidaning replikasiyasi xromosoma replikasiyasiga bog'liq bo'lmaydi.

Bakteriya hujayralarining konhyugatsiyalanishi vaqtida xromosomadagi genlari bilan almashina olmaydigan ikki bakteriyalararo plazmidalar almashinishi mumkin. Bunday almashinuv o'sish va konkurensiya davomida plazmidadagi genlarning o'zaro almashinuviga olib keladi. Natijada retsipient hujayralar donor hujayralar hisobiga tirik qoladi.

Vektor sifatida bakteriofagdan foydalanib genni kiritish metodida gen virus genomiga joylashtiriladi va u bakteriya hujayrasida virus genomini ko'payishi davomida, gen virusi bilan birga replikasiyalanadi.

Bakteriya xromosomasining uzunligi 1 mm atrofida bo'lib, u taxminan 3 mln nukleotidlardan iborat bo'lgan DNK molekulasidan tuzilgandir; u hujayrada bir necha ming marta zich joylashgan va 1 mkm maydonni egallaydi xolos. Inson hujayrasi DNKsi 46 ta xromosomadan tuzilgan, ularning har birining uzunligi taxminan 4 sm, nukleotidlar soni esa 3 mlrdga yaqindir. Restriksion endonukleazalar, DNK molekulasini mahlum bir nuqtalarda parchalaydi, natijada bir necha yuzdan, bir necha minggacha nukleotidli fragmentlar hosil bo'ladi. Har bir restriktazalar DNKni o'ziga xos ravishda parchalaydilar.



*Bakteriya hujayrasiga rekombinant DNKni ekspressiya qilinishi.*

Bakteriya hujayrasiga genlarni ekspressiya qilish uchun hayvonlarning o'ziga xos oqsil (masalan, insulin) ishlab chiqaradigan maxsus hujayrasidan ushbu oqsilni kodlaydigan mRNK

ajratib olinadi. So'ng qaytar transkriptaza yordamida mRNKga komplementar DNK zanjiri sintezlanadi. DNK nusxasiga komplementar bo'lgan ikkinchi zanjir DNK-polimerazalar yordamida ajratiladi. Keyingi bosqichda qo'sh zanjirli DNK nusxasi transferaza fermenti ishtirokida plazmidaga kiritiladi. Transferaza DNK uchlarida nukleotidlarning qisqa ketma-ketligini tiklaydi. So'ng plazmidaning maxsus joyi, restriksion endonukleaza bilan parchalanadi. Plazmidada parchalangandan keyin uning uchlari, transferaza yordamida guanin qoldig'i bo'lgan 4 ta nukleotidga joylashtiriladi. SHundan so'ng hosil bo'lgan 2 ta DNK molekulalarining uchlari nukleotidlar ketma-ketligi o'zaro tahsirlashishi hisobiga birikadi; bakterial ferment – DNK-ligaza yordamida kiritilayotgan DNK va plazmidada DNKsi tikiladi. Hosil bo'lgan yangi halqasimon plazmidada rekombinant DNKga ega bo'ladi.

Ma'lumki, hozirgi paytda insonlar orasida diabet kasalligi ko'p uchraydi va uning bir necha ko'rinishlari mavjuddir. Insulin yordamida davolanadigan formasi ushbu gormonni sintezlaydigan hujayralarning tanlab nobud bo'lishi bilan bog'liqdir. Diabetning insulin talab qilmaydigan ko'rinishi esa, tegishli paxrez yordamida davolanishi mumkin.

1921 yili Torontoda (Kanada) Banting va Best itning oshqozon osti bezidan gormon ajratib olishgan va uning antidiabetik xususiyati borligini aytib o'tishgan. 1922 yili hayvondan ajratib olingan insulin, kasallangan yosh bolaga yuborilgan va kutilgan natijaga erishilgan. SHundan so'ng insulin ko'p miqdorda ishlab chiqarila boshlangan.

Insulinning birinchi kristallari 1952 yilda olingan, keyinchalik uni tozalash metodlari takomillashtirilib, boshqa gormonal moddalar (masalan, glyukagon – insulin va somasatinni antogonisti) ham olina boshlangan. Gilbert va uning shogirdlari insulin mRNKsini kalamush oshqozon osti bezidagi  $\beta$ -hujayrasining o'smalaridan ajratib olishgan. Buning uchun mRNKning DNK nusxasini rBR322 *E.coli* plazmidasiga genning o'rta qismiga penitsillinaza joylashtiriladi. Hosil bo'lgan DNKning ketma-ketligi aniqlanganda, uning rekombinant plazmidasi proinsulin struktura haqidagi axborotga egaligi mahlum bo'lgan. Ichak tayoqchasi hujayralarida mRNK translyatsiyasi jarayonida penitsillaza va proinsulin ketma-ketligini tutgan gibrud oqsil sintezlangan. Oqsil tarkibidan tripsin yordamida gormon ajratib olingan. Ushbu yo'l bilan olingan molekulalar ham oshqozon osti bezidan ajralib olingan gormon singari qand almashinuviga tahsir qilgan.

Insonning o'sish gormoni yoki somatotropin, gipofizning old bo'lmasidan ajratib chiqadi. Bu gormonning yetishmasligi natijasida insonda gipofizar pakanalik kelib chiqadi. 4-5 yoshli bolalarga gormonni inhektsiyalash bilan kasallikni tuzatish mumkin. Ilk marta somatotropin murdadan ajratib olingan va uni yetarlicha olish imkoni bo'lmagan.

Maxsus konstruksiyalangan bakteriya hujayralarida sintezlanadigan o'stirish gormoni bir necha afzalliklarga egadir. Birinchidan, bu yo'l bilan gormonni ko'p miqdorda olish mumkin, ikkinchidan uning preparatlari bioximik toza va viruslardan holidir.

Somatotropinni (191 ta aminokislota qoldig'idan iborat) olish uchun birinchi bosqichda mRNK ning DNK nusxasi klonlanadi va restriksion endonukleazalar yordamida parchalanib, gormonning birinchi 23 ta aminokislotasidan tashqari barcha aminokislotalarni kodlaydigan ketma-ketlik hosil qilinadi. So'ng 1 dan 23 gacha aminokislota mos keladigan sintetik polinukleotid klonlanadi. 2 ta fragment bir-biri bilan birlashtiriladi va ribosomalarni birlashadigan uchastkasiga joylashtiriladi. Olinadigan gormon miqdori 1 ml kulg'turaga 2,4 mkg to'g'ri keladi. Bakteriyalarda sintezlangan gormon kerakli molekulyar massaga ega bo'ladi va boshqa begona bo'lgan bakterial oqsillardan xoli bo'ladi.

*Qon hujayralari va fibrioblastlarda interferonning hosil bo'lishi.* Kulg'turalarda o'stiriluvchi va interferon hosil qiluvchi hujayralarning barcha tipi uchun interferon olish jarayoni deyarli bir xil. Hujayralar Senday virusi bilan zararlantiriladi 187va 24 soatdan so'ng tsentrifugalanadi: cho'kma

usti suyuqligidan interferonning “dag'al” preparati olinadi va tozalanadi. 2 l qon qayta ishlanganda 4 mln birlikka teng bo'lgan interferon olinadi. Deyarli o'tgan 10 yil davomida interferon ishlab chiqarishning katta qismi Xelg'sinkidagi sog'lomlashtirish markazi laboratoriyasiga to'g'ri kelib, bu yerda Kandell sog'lom donorlar qoni leykotsitlaridan interferon olish metodi takomillashtirilgan. Bu laboratoriya, leykotsitar interferon ishlab chiqarish bo'yicha jahonda yetakchi bo'lib, yiliga 400 mlrd birlikka yaqin interferon ishlab chiqaradi.

1960 yilning boshlaridan boshlab, SHani sog'lomlashtirish va meditsina ilmiy tekshirish milliy instituti, INSERM, Parijdagi Sent-Vinsent-de-Polg' klinikasi), Paster Instituti bilan hamkorlikda interferon olishning yarim masshtabda ishlab chiqarishni yo'lga qo'ydi. 1980 yilning martida ushbu muammo ilmiy tekshirish institutlarining milliy markazlari, INSERM, Paster instituti va universitetlarining olimlari tomonidan konferentsiyada muhokama qilindi. II' firmasi va qon quyish markazi (leykotsitlar bilan tahminlaydi) interferonning ishlab chiqarish metodini takomillashtirdi va interferonni ko'p miqdorda hosil bo'lish yo'llarini aniqladi. Yarim yil ichida II' 26000 donordan olingan qondan 48 mlrd birlik interferon ajratib olishga erishgan va shu tufayli Frantsiya, interferon ishlab chiqarish bo'yicha Yevropada 2-o'ringa chiqib olgan. 1980 yil oxiriga kelib, II' va sog'liqni saqlash vazirligi o'rtasida interferonni sinash bo'yicha shartnoma tuzilib, unga ko'ra interferonning viruslarga va o'smalarga qarshilik xususiyati tekshirilib ko'rildi va uni ko'p miqdorda ishlab chiqarish yo'lga qo'yilishi belgilandi. Interferonning ishlab chiqarilishi yiliga 100 mlrd birlikgacha orttirilib (200 kasalni davolashga yetarli), uning 80 mlrd birligi klinikalarning markaziy dorixonalari tomonidan sotib olingan, qolgan qismi esa ilmiy-tekshirish institutlariga yuborilgan.

1982 yilning iyulida interferonning zahirasi 70 mlrdgacha borgan bo'lib, undan faqat 20 mlrd ishlatilgan. II' va qon quyish markazi instituti ishlab chiqarishni to'xtatishga majbur bo'ldi, chunki mahsulot sarflanmay qoldi va uni eksport qilish zarurati tug'ildi. Oyiga 2 mlrd leykotsitar interferon ishlatiladi. Biroq sog'liqni saqlash vazirligining 1982 yil iyul oyidagi qarori, preparat ishlab chiqarishni to'xtatilishi vaqtinchalik ekanligi aniqladi va hozirgi kunda bu preparat katta miqdorda ishlab chiqilmoqda.

### **O'simliklar va hayvonlarda gen injenerligi**

O'simlik hujayralariga genlar turli usul bilan kiritiladi:

Ikki pallali o'simliklar uchun tabiiy vektor, yahni agrobakteriyalar plazmidasidan foydalaniladi. Bir pallali o'simliklar uchun ham ushbu usuldan foydalaniladi, lekin bu usul bir-oz qiyinchiliklar tug'diradi.

Agrobakteriyalarga nisbatan chidamli bo'lgan o'simliklarda esa, genlar bevosita fizik yo'l bilan kiritiladi. Bular: mikrozarrachalar bilan «xujum» qilish yoki ballastik metod; elektroporatsiya, polietilenglikol bilan ishlov berish; DNKni liposoma tarkibiga o'tkazish va boshqalar.

Eng qulay metod mikrozarrachalar bilan «hujum» qilish metodi hisoblanadi. Yuqori tezlikda zarrachalar yadroga bevosita kirib, transformatsiya samaradorligini oshiradi. SHu usul bilan DNKga ega bo'lgan hujayraning boshqa organellalari – xloroplastlar va mitoxondriyalarni ham transformatsiyalash mumkin.

Oxirgi vaqtlarda kombinatsiyalangan transformatsiya metodi – agrolistik metodi ham yaratilib, amalda qo'llanilmoqda. Bunda begona DNK to'qimaga biror-bir fizik yo'l, masalan ballistik yo'l bilan kiritiladi. Kiritilayotgan DNK da T-DNK vektor va marker geni, hamda virulentlikning agrobakterial geni bo'lishi kerak. O'simlik hujayrasida virulentlik genini vaqtinchalik ekspressiyasi oqsillar sinteziga olib keladi. Bu oqsillar plazmidadan T-DNKni to'g'ri kesib, uni agrobakterial transformatsiyadagi singari ho'jayin genomiga joylashtiradi. So'ng *in vitro* da tarkibida hujayralarning ko'payishi uchun zarur bo'lgan fitogormonli ozuqa muhitiga

ekiladi. Ozuqa muhitida odatda transgen o'simliklar chidamlilikka erishishi uchun selektiv marker bo'lishi kerak.

Regeneratsiya ko'proq kallus bosqichidan so'ng ro'y beradi. So'ngra muhit to'g'ri tanlay olinsa organogenez boshlanadi. Unib chiqqan kurtaklar ildiz berishi uchun boshqa muhitga o'tkaziladi.

### **Transgen o'simliklarga genetik materiallarni ekspressiyasi.**

Olimlar o'simlik hujayrasiga begona genlarni kiritish bo'yicha olib borgan tadqiqotlarida yangi hodisalarga guvoh bo'lganlar. Aniqlanishicha, bir tajribaning o'zida bir xil DNK konstruksiyasi bilan transformatsiyalangan transgen klonlar, kiritilayotgan gen ekspressiyasi bo'yicha bir-biridan farqlanar ekanlar. Ekspressiya darajasi ko'pgina omillarga bog'liq bo'lib, u ayniqsa kiritilayotgan genning yadro xromatinini qaysi qismiga tushishiga bog'liq ekan. Bundan tashqari, yadro genomiga DNK konstruksiyalanganda bir qancha o'zgarishlarga uchraydi (duplikatsiya, inversiya va b.) va bu ekspressiyaning pasayishiga olib keladi. Yana aniqlanishicha, qo'llanilayotgan transformatsiya protseduralari xo'jayin genomi uchun ham befarq emasdir.

Birinchidan, transgenni joylashishi qaysidir xo'jayin genini birlamchi strukturasi buzishi bilan birgalikda uni inaktivatsiyalaydi.

Ikkinchidan, o'simlik genomiga genlar agrobakterial yoki fizik o'tkazilganda, turli ko'rinishdagi qayta tuzilishlar, hatto xromosoma fragmentlarining translokatsiyasigacha kuzatiladi. Bularning barchasi o'simlik genomini normal faoliyat ko'rsatishini o'zgartiradi.

O'simlikka kerakli genni tutuvchi *Ti*-plazmidada ketma-ketligini kiritishning 2 xil metodi yaratilgan:

1-metod - «oraliq vektorlar» metodi (kointegrativ vektorlar) - 'BR 322 ichak tayoqchasidan foydalanishga asoslangan.

*Ti*-plazmidadan T-DNK restriktazalar yordamida kesiladi va *Ye. soli* da klonlash uchun 'BR 322 plazmidasiga joylashtiriladi. T-DNK plazmidali bakteriyalar ko'paytiriladi va plazmidada ajratib olinadi. So'ngra klonlangan T-DNKga restriktaza yordamida kerakli gen joylashtiriladi. Hosil bo'lgan T-DNKli rekombinant molekula yana bir bor katta miqdorda ko'paytiriladi, yahni ichak tayoqchasida klonlanadi. SHundan keyin konhyugatsiya yordamida to'liq *Ti*-plazmidani tashuvchi agrobakteriya hujayrasiga kiritiladi. Nativ *Ti*-plazmidasining T-segmentlari va oraliq vektorlar o'rtasida gomologik rekombinatsiya ro'y beradi. Buning natijasida gen joylashtirilgan T-DNK normal DNK o'rniga nativ *Ti*-plazmidaga kiradi. T-segmentga kerakli genlar joylashgan *Ti*-plazmidani tashuvchi *A. tumefaciens* hujayralari hosil bo'ladi. Ularning navbatdagi ko'chirilishi agrobakteriyalarga xos bo'lgan oddiy yo'l bilan amalga oshiriladi.

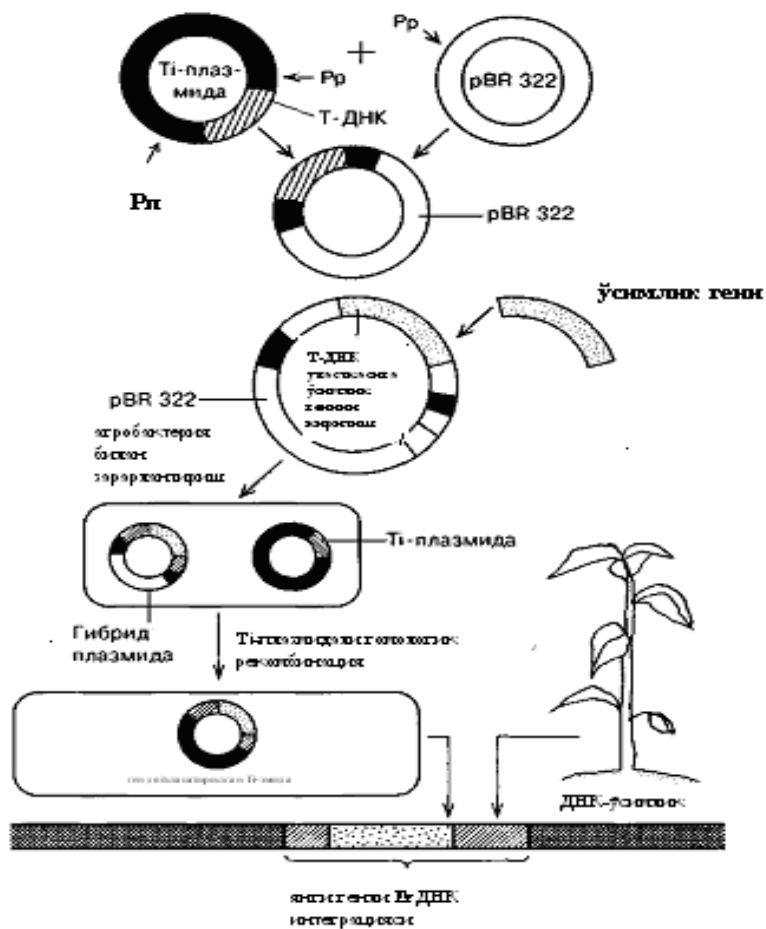
Ikkinchi metod, binar (qo'sh) vektorlar sistemasini yaratishga asoslangan.

Oxirgi tadqiqotlardan ma'lum bo'lishicha, zararlash va transformatsiya uchun yaxlit *Ti*-plazmidada kerak emas, balki T-DNK ning chekka uchastkasi va *Ti*-plazmidaning virulentlikka javobgar bir uchastkasining o'zi yetarlidir. Bu ikkala uchastka bir plazmidada bo'lishi ham shart emas. Agar agrobakteriyada vir segmentli *Ti*-plazmidada va T-DNKli boshqa plazmidada bo'lsa, bu bakteriyalar o'simlik hujayrasini transformatsiyalashi mumkin. Bunday holda istalgan gen joylashtirilgan T-DNK o'simlik genomi bilan integratsiyalanadi. Buning uchun bakteriya hujayralarida gomologik rekombinatsiya sodir bo'lishi kerak emas. Begona genlar ekspressiyasi uchun T-DNKning maxsus promotori, masalan nopalinsintetaza promotori kerakdir.

O'simlik hujayrasiga konstruksiyalangan *Ti*-plazmidani kiritishning bir nechta metodlari bor. Bulardan eng oddiy tabiiy usul – Rp - restriktaza yordamida parchalanishkonstruksiyalangan shtammlarni o'simlikning zararlangan qismiga kiritishdir.

Boshqa metod – protoplastlarni agrobakteriyalar bilan kokulg'ativatsiyalash yo'li

bilan transformatsiyalash. Agrobakteriyalar yangi ajratib olingan yoki bir kunlik protoplastlarga qo'shilsa, bakteriyalar birlashmaydi ham, transformatsiyalanmaydi ham. Transformatsiyalash uchun 3 kunlik protoplastlarda hujayra devori qaytadan hosil bo'lgan bo'lishi kerak. Bu hol hujayra devorini hosil qiluvchi va bakteriyalarni birlashtiruvchi ingibitorlarni qo'shish bilan isbotlangan. Kokulg'ativatsiyalash davri (bu davrda protoplastlar agrobakteriyalar bilan agregatsiyalanadi), yahni bir sutkadan ortiq vaqtdan so'ng birlashmagan bakteriyalar qayta yuvish bilan olib tashlanadi. So'ng o'simlik hujayralari gormonlar qo'shilgan muhitda o'stiriladi. 3-4 haftadan so'ng koloniyalar gormonsiz muhitga o'tkaziladi. Bu muhitda faqatgina transformatsiyalangan hujayralarning koloniyalari o'sadi.



*Ti-plazmida asosida kointegrativ vektorni yaratilishi.*

SHunday usul bilan tamaki va petuningning transformatsiyalangan o'simlik-regenerantlari olingan.

Oxirgi 15-20 yil mobaynida tashqi bozorda yangi xususiyatlarga ega bo'lgan transgen o'simliklar chiqa boshladi. 1996 yili AQSHda transgen o'simliklar egallagan maydon 3 mln. akr bo'lsa, 2002 yilga bu maydon 80 mln akrga yetdi. Asosiy transgen o'simliklar: jo'huri, soya, gerbitsid va hashorotlarga chidamli g'o'za navlaridir.

Kundan-kunga aholi soni ortib borayotgani sababli insoniyat oldida muhim bir muammo, oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish masalasi turibdi. Yana bir muammo, bu tibbiy davolashdir. Bu muammolarni transgen o'simliklar yaratish orqali hal qilish mumkin.

Gen injenerligi yordamida qishloq ho'jaligi uchun quyidagi o'simliklar yaratish uchun takliflar kiritilgan:

*Hashorotlarga chidamli o'simliklarni yaratish.* Ularni yaratish uchun o'simliklarning genomiga *Basillus thuringiensis* (bu mikroorganizm hashorotlar organizmida rivojlanib tangaqanotlilarda kasallik keltirib chiqaradi, odamlarga tahsir qilmaydi)dan ajratib olingan toksin geni kiritiladi. Toksinni sintez qiladigan o'simliklar ayrim zararkunandalarga nisbatan chidamli bo'ladi. Bularning bari dalalarda pestitsidlarni ishlatishni va atrof-muhit ifloslanishini kamaytiradi.

*Oziq-ovqat mahsulotlarini sifatini yaxshilash.* Mahlumki, qishloq ho'jaligi ekinlarining hammasining tarkibida ham almashmaydigan aminokislotalar va vitaminlar yetarli miqdorda bo'lmaydi. Bularning o'rnini to'ldirish uchun o'simliklarga vitamin yoki aminokislotalarni sintezlaydigan genlar kiritiladi. Hozirda tarkibida karatinoid ko'p bo'lgan transgen guruch va oqsilga boy soya o'simligi olingan.

*Tovar sifatini yaxshilash.* Gullarga pigment sintezlovchi genlar kiritilib ajoyib rangli gullar yoki oqsillarni fluorestsentsiyalovchi genlarni kiritib qorong'uda nur beruvchi dekorativ o'simliklar olingan.

Gerbitsidlarga chidamli o'simliklarni yaratish.

*O'simliklarning chidamliligini oshirish.* Mahlumki, ayrim baliq va hashorotlar gidrofil oqsillar ajratadi. Bu oqsillar geni issiqsevar o'simliklarni sovuqqa chidamli qilish uchun ularga kiritiladi.

### **Hayvonlar gen injenerligi**

Gen injenerligi metodlarining yaratilishiga qadar, 2 ta somatik hujayralarni qo'shish yo'li bilan genlar ko'chirilgan. Agar hujayralarning 2 ta liniyasini birgalikda polietilengilikol yoki inaktivatsiyaga uchratilgan Senday virusi ishtirokida inkubatsiya qilinsa, bu 2 ta hujayra liniyalarining yadrolari qo'shiladi. Hosil bo'lgan gibrid hujayralarni selektiv muhitda ajratib olish mumkin. Bunda ma'lum bir belgilar va ma'lum bir xromosomalar o'rtasidagi muvofiqlikni aniqlab yangidan-yangi genlar xaritasini tuzish mumkin bo'ladi. Gibrid hujayra ko'payishi davomida bitta yoki ikkala ona hujayralarni xromosomalarini yo'qotishi, hamda yillar davomida repressiyalangan genlar ekspressiyalanishi mumkin. Bahzi hollarda ona hujayra liniyasida «ishlamagan» gen, gibrid hujayralarda «ishlashi» mumkin.

Virus genlarini joylashtirish va ko'chirish. 1976 yili Yenish sichqon hujayralariga begona genlarni kiritish va bu belgilarni nasldan-naslga o'tishini amalga oshirgan. Lekin rekombinatsiya va klonlash metodi o'sha vaqtda unchalik rivojlanmaganligi sababli genlarni kiritishda viruslardan vektor sifatidagina foydalanilgan.

Sichqon leykozi virusi kiradigan sinf viruslariga olimlar tomonidan genlarni ko'chirish uchun samarali vektor sifatida qaraganlar. Ushbu retroviruslarning genlari bir zanjirli RNKning 2 ta molekulasidan tuzilgan: hujayra bu virus bilan zararlanganda qaytar transkriptaza DNK molekulasini, komplementar RNKni sintezlaydi. Hosil bo'lgan DNK-nusxa hujayra DNKsiga «provirus» ko'rinishida joylashadi. Provirus barqaror holda qolishi yoki xujayra DNKsidan ajralib, yangi virus zarrachalari o'sishiga manba bo'ladi.

## 27-MAVZU: HUYAYRA MUHANDISLIGI.

### Reja:

1. Hujayralar muhandisligi yo'nalishlari va tarixi.
2. Protoplastlar kulturasini olish.

Biotexnologiyaning yangi bosqichi noanhanaviy obyektlar – ko'p hujayrali yuksak organizmlarning to'qima va hujayralari kulg'turasi, hamda mikroorganizmlarning xususiyatlari oldindan belgilangan, yuqori faollikka ega bo'lgan kulg'turalari olish imkonini berdi. Mikroorganizmlar kulg'turasiga nisbatan, yuksak organizmlar kulg'turalari biotexnologiyaning yangi obyekti hisoblanadi. O'simliklar kulg'turasini olish metodi XX asrning 70-yillarida yaratilgan.

O'simlik hujayralarini kulg'turasini olishning asosiy tipi kallus to'qimasini, bahzida esa o'simliklarning o'sma hujayralari kulg'turasini olishdir. O'sma hujayralari kulg'turasi chuqur (suyuq ozuqada) va yuzaki usulda ekilganda, tashqari ko'rinishidan va morfologik jihatdan deyarli farq qilmaydi. Ularning asosiy farqi shundaki, o'sma hujayralari gormonga bog'liq emas, shuning uchun ularning ozuqa muhitiga fitogormonlar qo'shish kerak emas. Undan tashqari o'sma hujayralardan organogenez jarayonida ildiz yoki kurtaklar unmaydi. Kallus hujayralari kulg'turasi esa to'satdan gormonga bog'liq bo'lmay qolish xususiyatiga ega. Kallus hujayralarini bo'linishi natijasida (yuksak o'simliklarga xos bo'lgan hujayra differentsiatsiyasining bir tipi) kallus to'qimalari yoki kallus hosil bo'ladi.

Kallus hujayralari kulg'turasini olish uchun yuksak o'simliklarning turli organlari (eksplantlar)dan bir qism (fragment) olib, sterillik qoidalarini saqlagan holda uni probirka, kolba yoki Petri likobchasidagi sunhiy ozuqa muhitiga eqiladi.

Eksplant hujayralarining dedifferentsiyalanishi va kallusogenez jarayonining xususiyatlari, olingan to'qimaning xususiyatlariga bog'liqdir. O'simliklarning maxsus to'qimalari (parenxima, ildiz va poya, barg va b.) ning hujayralari ozuqa muhitida o'ziga xos funktsiyalarini yo'qotib dedifferentsiyalashishi va faol bo'linadigan hujayra holatiga kelishi kerak. O'simlik hujayra va to'qimalari kulg'turalari o'stiriladigan **ozuqa** muhit tarkibida mineral tuzlar (makro va mikroelementlar), uglerod manbai (saharoza yoki glyukoza), vitaminlar va o'sishni boshqaruvchi moddalar (regulyatorlar)i bo'lishi kerak. Zarur hollarda ozuqa muhitiga turli kompleks birikmalar (kazein gidrolizati, aminokislotalar aralashmasi, achitqi ekstrakti, turli o'simlik ekstraktlari) qo'shiladi. Yangi objekt bilan ishlayotganda ozuqa muhitlarining optimal tarkibini tanlay bilish katta ahamiyat kasb etadi.

Yuza usulda ekilgan kallus to'qimalarini rangi oq, sarg'ish, yashil, qizil, aniq bir anatomik strukturaga ega bo'lmagan amorf massaga ega bo'lib, konsistentsiyasi jihatidan ham farqlanadi.

Suyuq ozuqa muhitida o'stirilgan o'simlik hujayralari kulg'turalari suspensiyalar kulg'turalari deyiladi. Suyuq ozuqa muhitida o'stirilgan o'simlik hujayralari kulg'turalari kallus kulg'turalarining yuza ekish usulidan afzallikka ega. Suyuq muhitda metabolizm va hujayra populyatsiyasi o'sishiga turli ekzogen omillar bilan tahsir etish mumkin. Suspensiyalar kulg'turalari biokimyoviy va molekulyar-biologik tajribalar – fermentlar induksiyasi, genlarni ekspressiyasi, mutantlarni yaratish va ularni tavsiflash uchun qulay.

Suspensiyalar kulg'turalari uchun hujayralar kallus to'qimalaridan olinadi. So'ng ular doimiy ravishda aralastirib turgan holda suyuq ozuqa muhitiga o'tkaziladi. Suspensiyalar kulg'turalarni



o'simlik to'qimalaridan ham olish mumkin, faqat bu usul ko'p vaqt talab qiladi. Buning uchun eksplant hujayrasi avval birlamchi hosil qilishi kerak, so'ngra esa ozuqa muhitida ko'payib, suspenziya ko'rinishida o'sadigan hujayra liniyalari uchun manba bo'lib hisoblanadi.

Hujayra kulg'turalarida o'simliklar uchun xos bo'lgan birikmalar: alkaloidlar, glikozidlar, polisaxaridlar, efir moylari, pigmentlar va b. mavjuddir. O'simlik hujayralaridan ferment preparatlarini ishlab chiqarish maqsadida foydalanish tabiiy yoki sunhiy manbalardan qimmatli mahsulotlarni olish imkonini beradi.

Mutant, gibrid yoki transformatsiyalangan hujayralarni klonal selektsiyasida alohida qilib ajratib olingan hujayralar va regeneratsiyalangan protoplastlarni o'stirish metodi orqali amalga oshiriladi.

O'simlik protoplastlari – membrana bilan chegaralangan, ichki hujayraviy organellalarining tarkibi saqlangan strukturaviy tuzilmadir.

Protoplastlar 2 usulda ajratib olinadi:

1. *Mexanik usul*. Birinchi bor, o'simlik hujayrasining protoplastlari 1892 yili telorez suv o'simligi hujayrasidan plazmoliz hodisasini o'rganish jarayonida ajratib olingan. Buning uchun o'simlik to'qimasidan kesma olingan va 0,1 M li saxaroza eritmasiga solingan. Protoplastlar "bujmayib" hujayra devoridan ajralgan, so'ng skalpelg' yordamida kesma kesilib protoplastlarni muhitga ajratib chiqarilgan.

2. *Fermentativ usulda*, hujayra devori maxsus fermentlar yordamida eritiladi. Bunda 3 xil tip fermentlar - tsellyulaza, gemitsellyulaza va pektinazadan foydalaniladi.

### **Protoplastlar kulturasini olish.**

Protoplastlar kulturasini olish uchun 2 xil yondoshiladi: suyuq muhit tomchilarida inkubatsiya qilinadi va agarli qatlamga o'tkaziladi.

Alohida ajratib olingan (izolyatsiya qilingan) protoplastlar hujayra devorini tiklagunga qadar qisqa vaqt ichida bir-biri bilan qo'shilishi mumkin. Bu jarayon nafaqat bir tipdagi o'simlik protoplastlararo, balki geterolik protoplastlararo bo'lishi ham mumkin. SHu usul bilan 2 turdagi tamaki o'simligini protoplastlarini qo'shib, regeneratsiyalangan o'simlik olingan. 1978 yili esa kartofelg' va tomat o'simliklarining protoplastlari qo'shilgan. Buning natijasida tomatning kasalliklarga chidamlilik xususiyatlari kartofelga ko'chirilgan.

*Somatik gibridizatsiya* – o'simliklarni gibridini yaratishning yangi metodi bo'lib, bunda gibridlanayotgan hujayralar sifatida gametalar (reproduktiv hujayralar) emas, balki protoplastlar olinadigan o'simlik tanasining hujayralari (somatik) qatnashadi. Protoplastlarni qo'shish bilan hujayra genomidan tashqari 2 ta turli tsitoplazmalar ham qo'shiladi. Ko'pgina hollarda yuksak o'simliklarni protoplastlarini qo'shish natijasida yoki gibrid yoki tsibrid hosil bo'ladi. TSibrid o'simlikda, ikkala o'simlikning tsitoplazmasi qo'shiladi, yadro esa faqat bittasini bo'ladi.

Geterologik protoplastlarni qo'shayotganda mos keladigan markerni tanlash kerak. Bunday marker sifatida plastidalar yoki xloroplastlar bo'lishi mumkin. Plastidalardan tashqari biokimyoviy yoki genetik markerlar: masalan, izoenzimli tarkib, nuklein kislotalarning xususiyatlari, mahlum bir moddalarga chidamlilik va xromosomalar yoki hujayra kariotiplari soni ham bo'lishi mumkin.

Protoplastlar labilg' tuzilmalar bo'lgani uchun somatik gibridizatsiyalash yo'li bilan hujayraga begona materiallarni, hamda ularga ajratib olingan DNK yoki boshqa hujayralarning organellarini kiritish mumkin. Hozirda yadro va xloroplastlar boshqa o'simlik hujayrasiga transplantatsiya qilingan.

***O'simlik va hayvon hujayralari kulg'turalarining o'stirish texnologiyalari.*** Biotexnologik maqsadlar uchun organizmlarning yoppasiga kulg'turasini olish texnologiyalari bakteriyalar, chitqilar va mitselial zamburug'lar uchun ishlab193chiqilgandir. Hozirgi vaqtda o'simlik va

hayvon hujayralari kulg'turalarini yaratish bo'yicha tadqiqotlar ham jadal davom etmoqda. O'simlik hujayralari kulg'turalarini olish texnikasini mukammallashtirish sababli, ko'plab mamlakatlarda bahzi-bir o'simliklarni yangi, oldindan belgilangan xususiyatga ega bo'lgan navlarini yaratish bo'yicha tadqiqotlar samarali davom ettirilmoqda va anchagina yutuqlarga ham erishilgan. Ushbu metodlar organogenez va nihollarni amplifikatsiyalash, so'ngra ularni tuproqqa ekish bo'yicha qilingan ishlar natijasida takomillashtirilmoqda. Ko'plab o'simliklar hujayralarining suspenzion kulg'turalaridan yaxlit o'simlikka xos bo'lgan mahsulotlarni ajratib olish (nikotin, alkaloidlar, jeng'sheng') maqsadida foydalanish keng miqyosda yo'lgan qo'yilgan va u amaliyotda keng qo'llanib kelinmoqda. Digitalis, yasmin, yalpiz kabi o'simliklar sintez qiladigan qimmatbaho fiziologik faol preparatlarni ishlab chiqarish samarali hisoblanadi. O'simlik hujayralari, kulg'turalarini olishda ishlatiladigan suyuq doimo aralashtirib turiladigan muhitda fermentatsiya qilish metodlari, mikrobiologiya texnologiyasiga o'xshashdir. O'simlik hujayralari bakteriyalarga nisbatan sekin o'sishiga qaramay, ularning harakteristikasi bir-biriga yaqindir. SHuning uchun ham, faqat o'simlik yoki hayvon hujayralari sintezlaydigan bahzi-bir muhim organik birikmalarni olish maqsadida yanada yangiroq, samaraliroq texnologiyalar yaratish ustida tadqiqotlar olib borish dolzarb masalalar sirasiga kiradi.

Hayvon hujayralari, suspenziya ko'rinishida yoki qattiq substratga biriktirilgan holda o'stiriladi. Bunday hujayralar, masalan, HeLa (inson o'smasi hujayrasi) ikkala holatda ham o'sishi mumkin; limfoblastom hujayralar suspenzion kulg'turada, normal diploid hujayralar esa qattiq substratga biriktirilgan holda o'tiriladi.

Oxirgi paytlarda hujayra o'sishini nazorat qiluvchi sistemalar «buxta» ko'rinishida o'ralgan, gazni o'tkazuvchan teflon trubkalar yordamida amalga oshiriladi. Bunday sharoitlarda ko'plab hujayralarni kulg'turasini olish mumkin. Yana bir samarali metod, bu hujayralarning uncha katta bo'lmagan marjonlar (sharchalar, mikrotashuvchilar)ga biriktirilishiga asoslangan usuldir. SHarchalar sefadeksdan (dekstrin tabiatli modda) yasaliib, uning umumiy yuzasi  $7 \text{ sm}^2/\text{mg}$  teng bo'lishi mumkin. SHarchalar suspenzion holatda suza oladi va ularda turli tipdagi hujayralar o'sa oladi. Bu usul yordamida inson interferoni ishlab chiqarilmoqda.

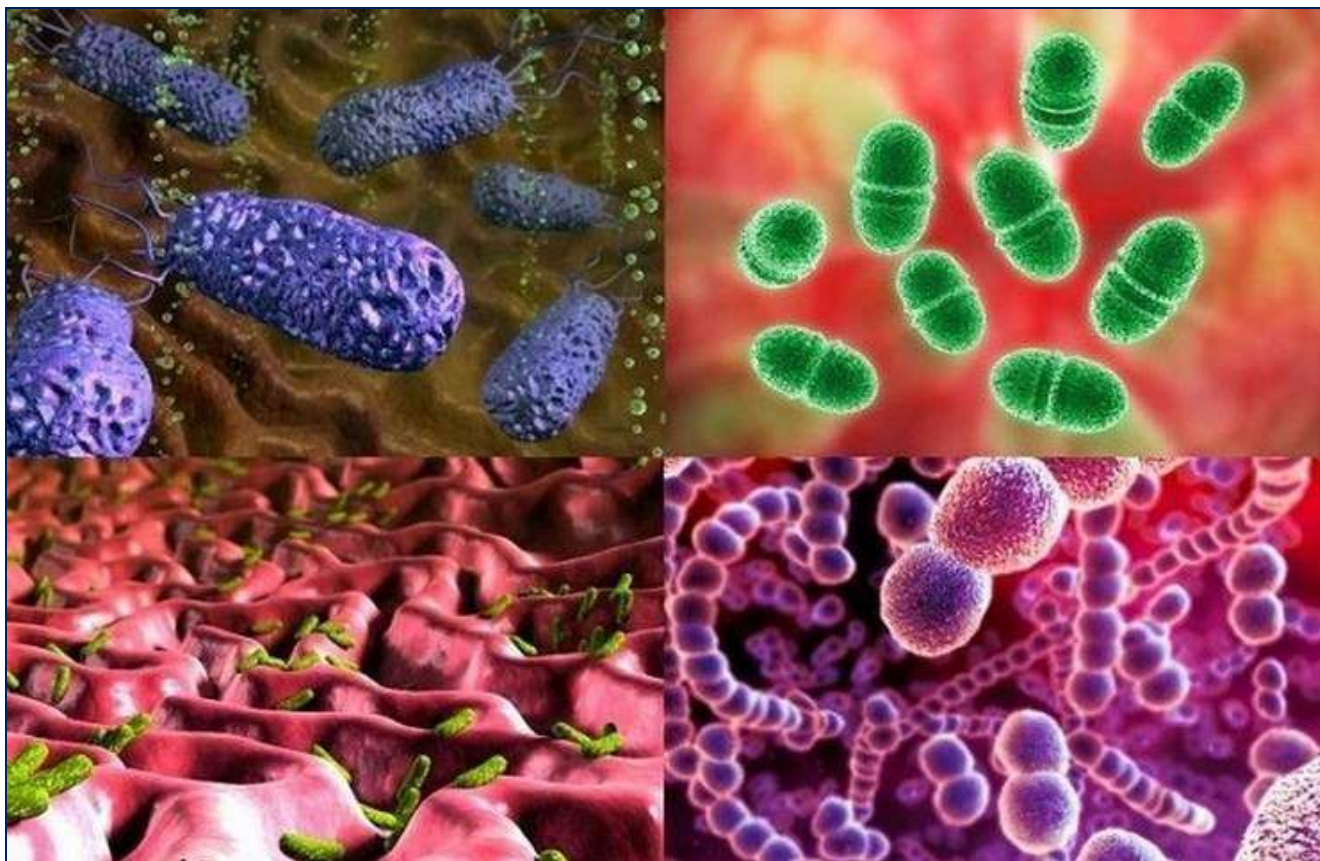
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI» kafedresi**

**5321000 – Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy mahsulotlari)  
tahlim yo'nalishi talabalari uchun**

**«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI»  
fanidan laboratoriya mashg'ulotlarni bajarish uchun  
USLUBIY KO'RSATMA**



**NAMANGAN-2020**

**5321000-Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy mahsulotlari) 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 mustaxkamlash uchun mo'ljallangan.**

Uslubiy ko'rsatma Namangan muhandislik-texnologiya instituti "Oziq-ovqat texnologiyasi" kafedrası yig'ilishi (2020 yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - sonli bayonnoma) da ko'rib chiqilib, chop etishga tavsiya etildi.

Institut ilmiy-uslubiy Kengashining "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2020 yilda \_\_\_\_ - sonli yig'ilishida k'rib chiqildi va chop etishga ruxsat etildi.

Tuzuvchilar:

q.x.f.n. X.Xoshimov

Assistentlar:

M.Abdurazzaqova.

Taqrizchilar:

"Kimyoviy-texnologiya" kafedrası  
doktori, t.f.n. D.Sherqo'ziev

NamMQI "Oziq-ovqat texnologiyasi"  
kafedrası dotsenti, t.f.n. L.Mamajanov

## 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 ishi

### Mavzu: Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlashning umumiy qoidalari. Mikroskopning tuzilishi va uni ishlatish tartib qoidalari. Mikroskop turlari.

**Ishdan maqsad:** Talabalarga oziq ovqat mikrobiologiyasi laboratoriyasida texnika xavfsizlik qoidalari bilan tanishish va o'rganib olish.

**Ishning borishi:** Laboratoriyaga xavfsiz ishlash yo'lanmasini olgan talabalar ishlash uchun qo'yiladi. Ular maxsus laboratoriya kiyimlarida bo'lishlari shart. Laboratoriya yakunlanganda elektr kuchlanishlarni o'chirib qo'yish, ishlatilgan kimyoviy idishlarni yuvish, yig'ishtirish va suv jo'mraklarini berkitib qo'yish lozim.

Laboratoriyada meditsina aptechkasi zaruriy dori-darmonlar bilan bo'lish kerak.

#### 1. Elektr asbob uskunalar bilan ishlash.

Har qanday elektr asboblari bilan ishlash, ularni ishlatish yo'riqnomasi bilan tanishgandan so'ng boshlanishi lozim.

Laboratoriya xonasi razetkasiga 800 Wt gacha quvvatli elektr asboblarni ulanishiga ruxsat etiladi. (Mufel pechini razetkaga ulanishga ruxsat etilmaydi.)

#### Quyidagi hollarda elektr asboblari bilan ishlash taqiqlanadi.

1. *Nosoz elektr asboblaridan* (uchqun chiqsa, izolyatsiyalarida defekt bo'lsa, asbob yerga ulanmagan holatda);

2. *Elektrga ulangan asboblarni o'rnidan qimirlatish;*

3. *Yoniq turgan elektr asboblarini artish;*

4. *Termostat quritish shkaflariga yengil yonuvchi mahsulotlar (efir, benzin, etanol kabilarni) qo'yish*

5. *Shisha idishlar bilan ishlash xavfsizligi:*

- shisha idishlar bilan vakuum va bosim ostida olib boriluvchi barcha ishlar so'rish shkafi ostida berk holatda olib boriladi;

- issiq suyuqlik bo'lgan shisha idishlarda vakuum hosil qilish taqiqlanadi;

- qo'lda ushlangan holatda shisha idishlarni vakuum hosil qilish taqiqlanadi.

#### 6. Yengil alanga oluvchi moddalar bilan ishlash:

- ushbu laboratoriya ishlari bajarishda yengil alanga oluvchi moddalar (dietil efir, atseton, benzol, metanol, etanol, vodorod peroksid, oltingugurt efiri) dan foydalaniladi;

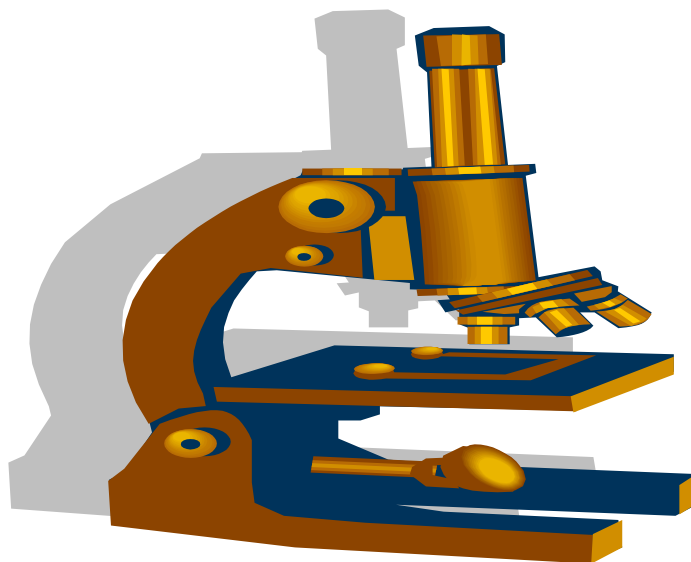
- ushbu moddalarni laboratoriyaga faqat analiz oldidan 1-2 kunga olib kirish mumkin;

- engil alanganuvchi moddalar bilan xaydash, ekstraksiya qilish albatta suv xammomida yoki berk elektr istigichlarida amalga oshiriladi va jarayonni nazoratsiz qoldirish ta'qiqlanadi

Mikroskop (grekcha- kichik ko'rish, ya'ni kichik narsalarni ko'rish so'zdan olingan) optik asbob bo'lib, 0,2- 0,3 mkm li kichik ob'ektlarni 56-1800 va 3000 marta ko'rsatish xususiyatiga ega. Mikroorganizmlar turli xil morfologik xususiyatlariga ega ekanligini nazarda tutib, ularni o'rganishda turli il uslublardan ya'ni biologik, lyuminisent, elektron protonli va maxsus faza-kontrasli dan foydalaniladi. Mikroskop asosan ikki qismdan tashkil topgan: optik va mexanik.

1. Mexanik qism - ning asosi va tubusni tutib turishni, yoysimon tutgich, predmet stolchasi va o'tib turuvchi asosdan tuzilgan. Tubus tutgichi makro va mikro vintlar yordamida yuqoriga ko'tarish yo'li bilan ko'rilyotgan ob'ektni tiniqligini ta'minlaydi,
2. Mikroskopning optik qismi okulyar, ob'ektiv va yoritish qurilmasidan tashkil topgan. Okulyar tubisning yuqori qismida joylashgan, uning kattalashtirish imkoniyati sonlar bilan belgilangan (7x,10x,15x,20x). Okulyar yuqori optik va pastki yig'uvchi linzalardan iboratdir. U ob'ektivning asosiy va eng muxim qismi bo'lib uning optik quvvatini belgilaydi. Ob'ektivni kattalashtirishga va qo'llanishiga qarab quruq xolda va imirsion moy yordamida qo'llash mumkin. 1-rasm: Mikroskop tuzilishi.

**Quruq ob'ektivlar nisbatan katta foks oraliqiga ega bo'lib, (8x,10x) asosan uncha kattalashtirishni talab qilmaydigan (400-600 marta) yirik biologik xujayralarni ko'rish uchun foydalaniladi. Bunda ob'ektiv va preparat oralig'ida havo qatlami bo'ladi. Preparat oynasi va xavoning yorug'i nurlarini sindirish ko'rsatmalari turlicha bo'lganligi uchun, nurlarning bir qismi atrofga taralib, kuzatuvchining ko'ziga yetib bormaydi. Shuning uchun mikroorganizmlarni o'rganishda asosan imirSION ob'ektivlardan (85x,33) foydalaniladi. Ular suv yordamida 900-1500 martagacha ob'ektni kattalashtira oladi.**



**Preparatni yorituvchi nurlardan to'la foydalanish va uning qaytarilishini, preparat oynasi va qoplovchi oynasi orasida sinishini preparat va ob'ektiv frontal linza orasidagi sinishni oldini olish uchun obektiv va preparat orasiga imirSION moy tomiziladi. Uning yoruqlikni sindirish ko'rsatkichi (Pq1, 515) shishaning ko'rsatkichiga (Pq1, 52) yaqin. havoning yorug'likni sindirish ko'rsatkichi Pq1 ga teng. Shuning uchun yoruqlik nurlarini bir qismi kuzatuvchining ko'ziga yetib bormaydi. Suyuqlik tomchisi preparatga tomizilib, unga ob'ektni tushiriladi.**

**Kattalashtirish darajasi yuqori bo'lgan ob'ektni foks masofasi 1,9-2,1 mm bo'lib, linza va preparat orasida bir xil optik muhit hosil qilish imkoniyatini beradi. Bu esa o'z navbatida ob'ektivdan kelgan nurlarni kuchaytiradi. Biolam tipidagi mikroskoplar 7,10,15, 20 marta kattalashtiradigan okulyar bilan jihozlangan bo'lib, ob'ektni 1800 martagacha kattalashtira oladi.**

**Yig'uvchi linza yoki kondensor bir necha linzalardan iborat bo'lib preparatni yaxshilab yoritish imkonini beradi. U oynasidan tushadigan nurni predmet stolchasining tirqishi orqali predmet yuzasiga o'tkazadi. Kondensorni vint yordamida yuqoriga va pastga xarakatlantirish mumkin. Bo'yalgan mikroorganizmlarni kondensorni yuqoriga ko'tarilgan xolda kuzatiladi. Bunda nazorat maydoni kengayadi va muhit bilan mikroorganizmlarni yoruqlikni turlicha sindirishi xisobiga mikroblarning ko'rinishi tiniqlashadi.**

**Iris-kondensor tagiga joylashtirilgan diofragma bo'lib, u kondensatorga tushayotgan yoruqlikni kerakli miqdorda o'tkazishni ta'minlaydi. Iris bir necha po'lat katakchalardan iborat va bu katakchalar richag yordamida u yoki bu tarafga surilishi mumkin. Natijada tirqishni toraytirish yoki kengaytirish imkoni tug'iladi.**

**Binokulyar- 2 okulyarli va obektivli miroskop bo'lib, ikki ko'z bilan ob'ektni kuzatish**

va uni aniq ko'rish imkonini beradi.

Faza kontrast mikroskop- preparatlarning kontrastirni su'niy ravishda kuchaytirish imkonini beradi. Bu esa bo'yalmagan mikroorganizmlarni xujayralarini yaxshiroq o'rganish imkonini beradi.

Lyuminiscent mikroskop- to'lqin uzunligi 300-400nm, ultrabinafsha yoki qisqa to'lqinli xavo rang nurlar (460nm) mikroorganizmlarga tushirilganda ulardan chiqadigan yoruqlik (flyuorisensiya) xodidasidan foydalanishga asoslangan.

Elektron mikroskop- biologik obektlarni 500000 marta va undan xam kattaroq ko'rsatish qobiliyatiga ega. Bu usul bilan mikrobiologiyada viruslarni va mikroblar xujayralarini eng nozik strukturalarini o'rganiladi. Elektron miroskoplarda yoruqlik o'rniga elektronlar oqimidan foydalaniladi.

### 3. Mikroskopdan foydalanish qoidalari:

1. Mikroskop bilan ishlashning asosiy qoidaridan biri uni to'g'ri o'rnatish, nazorat maydonchasini va preparatni to'g'ri yoritishdan iboratdir.

2. Yoritish uchun tabiiy yorug'likdan yoki OI-19,7,32 kabi maxsus yoritgichlardan foydalanish mumkin. Maksimal yoritish uchun revolvorni eng kichik obektivga yetkazib uning kuzatilayotgan ob'ekt bilan oralig'ini 1,5-2 sm qo'yiladi.

3. Okulyarga qarab turib oynacha orqali yoruqlik nurlari tutilgach, diofragma kondensor orqali obektivga yo'naltiriladi va kuzatish maydonchasini bir xilda yoritilishiga erishiladi. Mikroskop ish oxirigacha joyidan jildirilmasligi kerak. Bo'yalmagan ob'ektlarni ko'rishda nazorat maydonini diofragmani toraytirish yoki kondensatorni pastga tushirish yo'li bilan qoraytirib preparat yuzasiga fokus to'g'rilanadi.

Mikroskopda imersion ob'ektiv bilan ishlash quydagicha amalga oshiriladi:

-tayyor preparatga yoki ob'ektga bir tomchi imersion moy tomizib preparat predmet stoliga o'rnatiladi;

-revolvorni aylantirib ob'ektivni ( 90 X ) extiyotkorlik bilan o'rnatib, tubs astf-sekin ( ob'ektiv imersion moyga tekkuncha) tushiriladi;

-extiyotkorlik bilan qoplagich oynani sindirmay mikrometrik vint bilan taxminiy fokus o'rnatiladi.

-oxirgi aniq fokusni mikrovint orqali bir martadan ortiq buramasdan to'g'rilanadi.

Kuzatish ishlari tugamasdan, predmet oynasini mikroskopdan olib tubus tagiga kichik ob'ektni qo'yib ob'ektivdagi imersion moyni benzin yoki spirt bilan xo'llangan yumshoq latta bilan artib mikroskopni qobiq ostiga joylashtiriladi

## 2 - Laboratoriya ishi

**Mavzu: Pasterilizatsiya va sterilizatsiya usullari. Mikrobiologik tahlil o'tkazish uchun buyum va ozuqa muhitlarni tayyorlash va sterilizatsiya qilish**

**Ishdan maqsad:** Mikrobiologik tahlil otkazish uchun buyum va ozuqa muhitlarni tayyorlash va sterilizatsiya qilush uslublarini urganish.

**Ishning moddiy ta'minoti:** 500g gosh t, 10g pepton, filtr qogozi, osh tuzi 2g, glyukoza, jelatin, suslo agar drojji, xloroform sabzavotlar koh qaynatgichi avtoklav probirkalar va boshqalar.



Mikroorganizmlarni qisman yoki to'liq yo'q qilish uchun fizik, kimyoviy, biologik yoki kompleks uslublardan foydalaniladi. Bunday tadbirlar samarasi natijasida mikrobitsidium (mikroorganizmlar o'lishi), mikrobostatistik (mikroorganizmlarni o'sishi va rivojlanishi to'xtaydi) yoki tirik (mikroorganizmlarni to'liq parchalanishi).

**Antimikrob faoliyat maqsadi va xarakteriga qarab quyidagi turlari mavjud:**

**Sterilizatsiya - mikroorganizmlar sporalari va tirik tanalarini to'liq xalok qilish.**

Sterilizatsiya muhitdagi mikroorganizmlar vegetativ hujayralari va sporalari o'lishi uchun zarur bo'lgan issiqlik ishlovi beruvchi muddat va xaroratga asoslangan.

Sterilizatsiya maxsus uskuna – avtoklavda o'ta qizdirilgan bug' bosimi ostida 112-1250C xaroratda 20-60 min davomida yoki quritish shkaflarida 160-1800C xaroratda 1-2 soat davomida amalga oshiriladi.

**Dezinfeksiya - ob'ektlardagi patogen mikroorganizmlarni o'ldirish (ob'ektlarni zararsizlantirish). Mikrobiologik amaliyotda turli xil dezenfeksiyalovchi moddalardan foydalaniladi. 3-5% li fenol, 5-10 %, lixloramin, 3-6 % vodorod peroksid, 1-5% li formalin, sulema 1:1000 (0,1%) eritmalari, 70% li spirt va boshqalar.**

**Pasterilizatsiya – mikroorganizmlarni faqat vegetativ shakllarini yo'q qilish.**

Pasterilizatsiya 60-700 C da 1 soat davomida sterilizatsiya qilish pasterilizatsiya deyiladi. Bu usulda vino, pivo, sut va sut mahsulotlari sterilizatsiya qilinib , ular tarkibidagi achituvchi mikroblar o'ladi va ular uzoq vaqt saqlanadi.

Pasterilizatsiya oziq-ovqat sanoatida mikroorganizmlarni faqat vegetativ shakllarini yo'q qilish uchun qo'llaniladi (bu uslub L.Paster tomonidan kashf qilingan).

Buning uchun ob'ektni 20-50 sek davomida 90-92 °S qisqa muddatli va 70-75°S da uzoq muddatli qizdiriladi. Bunday mahsulotlar pasterilizatsiya qilingan deb xisoblanadi, chunki ularning tarkibida sporalar tirik qolishi mumkin. Pasterilizatsiya sporasiz bakteriyalarga nisbatan qo'llaniladi.

Sutni pasterilizatsiya qilish uchun turli xil rejimlardan foydalaniladi. Bir necha soniyali, tez va yuqori haroratli 85-90 °S, Pasterilizatsiya- uzoq muddat qizdirish sutni sichug fermentlari ta'sirida ivishini kagulyatsiyasini yo'q qiladi (kalsiy fosfatni cho'ktiradi) 72-76°S xaroratdagi qisqa (20-25 min) muddatli pasterizatsiyada immun globulinlarni qisman kagulyasiyasi ro'y beradi.

**Mikroorganizmlarni qisman yoki to‘liq yo‘q qilish uchun fizik, kimyoviy, biologik yoki kompleks uslublardan foydalaniladi. Bunday tadbirlar samarasi natijasida mikrobitsidium (mikroorganizmlar o‘lishi), mikrobostatistik (mikroorganizmlarni o‘sishi va rivojlanishi to‘xtaydi) yoki tirik (mikroorganizmlarni to‘liq parchalanishi).**

**Antimikrob faoliyat maqsadi va xarakteriga qarab quyidagi turlari mavjud:**

**Sterilizatsiya - mikroorganizmlar sporalari va tirik tanalarini to‘liq xalok qilish.**

Sterilizatsiya muhitdagi mikroorganizmlar vegetativ hujayralari va sporalari o‘lishi uchun zarur bo‘lgan issiqlik ishlovi beruvchi muddat va xaroratga asoslangan. Sterilizatsiya maxsus uskuna – avtoklavda o‘ta qizdirilgan bug‘ bosimi ostida 112-125<sup>0</sup>C xaroratda 20-60 min davomida yoki quritish shkaflarida 160-180<sup>0</sup>C xaroratda 1-2 soat davomida amalga oshiriladi.

**Dezinfeksiya - ob’ektlardagi patogen mikroorganizmlarni o‘ldirish (ob’ektlarni zararsizlantirish). Mikrobiologik amaliyotda turli xil dezenfeksiyalovchi moddalardan foydalaniladi. 3-5% li fenol, 5-10 %,lixloramin,3-6 % vodorod peroksid,1-5% li formalin, sulema 1:1000 (0,1%) eritmalari, 70% li spirt va boshqalar.**

**Pasterilizatsiya –mikroorganizmlarni faqat vegetativ shakllarini yo‘q qilish.**

**Pasterilizatsiya 60-70<sup>0</sup> C da 1 soat davomida sterilizatsiya qilish pasterilizatsiya deyiladi.Bu usulda vino, pivo, sut va sut mahsulotlari sterilizatsiya qilinib , ular tarkibidagi achituvchi mikroblar o‘ladi va ular uzoq vaqt saqlanadi.**

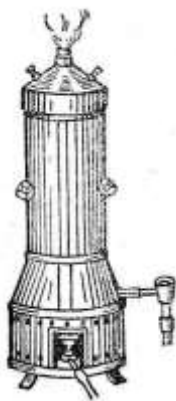
**Pasterilizatsiya oziq-ovqat sanoatida mikroorganizmlarni faqat vegetativ shakllarini yo‘q qilish uchun qo‘llaniladi (bu uslub L.Paster tomonidan kashf qilingan).**

**Buning uchun ob’ektni 20-50 sek davomida 90-92 °S qisqa muddatli va 70-75°S da uzoq muddatli qizdiriladi. Bunday maxsulotlar pasterilizatsiya qilingan deb xisoblanadi, chunki ularning tarkibida sporalar tirik qolishi mumkin. Pasterilizatsiya sporasiz bakteriyalarga nisbatan qo‘llaniladi.**

**Sutni pasterilizatsiya qilish uchun turli xil rejimlardan foydalaniladi. Bir necha soniyali, tez va yuqori haroratli 85-90 °S, Pasterilizatsiya- uzoq muddat qizdirish sutni sichug fermentlari ta’sirida ivishini kagulyatsiyasini yo‘q qiladi (kalsiy fosfatni cho‘ktiradi) 72-76°S xaroratdagi qisqa (20-25 min) muddatli pasterizatsiyada immun globulinlarni qisman kagulyasiyasi ro‘y beradi.**

## Oziq muhiti va idishlarni sterillash, mikroorganizmlarni parvarish qilish va shu maqsadda ishlatiladigan asboblari

Kox qaynatkichida sterillash. Buning uchun kaynatkichga 5 sm qalinlikda suv quyiladi. So'ngra oziq muhitlari solib sterillanadigan probirka va kolbalar sim savatga yoki tunuka chelakka joylanib, qaynatkich ichidagi tirgak ustiga qo'yiladida, qaynatkichning qopqori yopiladi (72-rasm). Bular 3 kun davomida 3 marta sterillanadi.



72-rasm. Kox qaynatkichi.

Birinci kuni qaynatkich ichidagi probirka yoki kolbalar 100° issiqda 30 minut qizdirilganda, spora hosil qilmaydigan xamda sporalari issiqqa chidamsiz bakteriyalar nobud bo'ladi. Sterillanayotgan narsalar Kox qaynatkichida kelgusi kungacha qoldiriladi. Ikkinchi kuni qaynatkich qaytadan 100° gacha qizdirilganda sporalari issiqqa chidamli bastillalar ham nubod bo'ladi. Oziq muhitini butunlay sterillash maqsadida uchinchi kuni yana 30 minut qizdiriladi. Shunda oziq muxiti mikroorganizmlardan butunlay tozalanadi.

Avtoklavda sterillash. Avtoklavga avval 5—10 sm qalinlikda suv quyiladi. So'ngra sterillanadigan buyumlar unga joylanib, qopqori muhkam berkitiladi. Ichidagi havo chiqib ketguncha uning jo'mragi ochiq xolda qoldiriladi. Suv bufi bir tekis chiqa boshlagandan keyin jo'mragi berkitiladi (73-rasm).

Avtoklavga

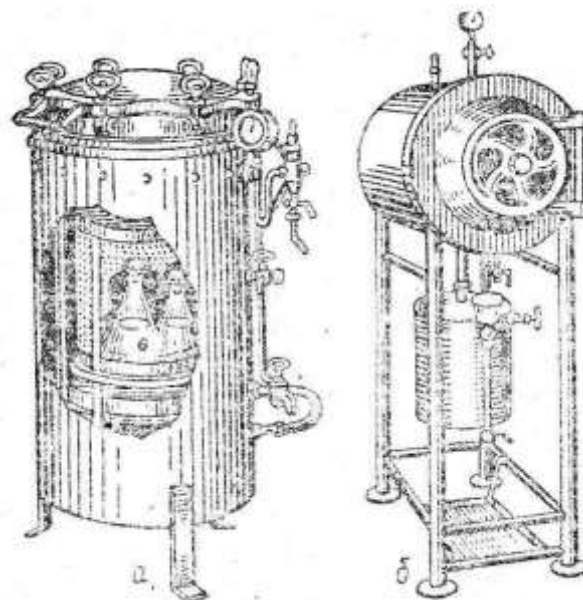
vga

o'rnatilgan

manometr bir atmosferaga ko'tarilganligi kuzatiladi. Ana shu vaqtda avtoklav ichidagi va probirka ichidagi oziq muhitidagi mikroorganizmlarning hammasi nobud bo'ladi. Sterillash 20 minut davom etadi. Shundan so'ng manometr strelkasi nol darajaga kelguncha avtoklav sovitiladi, so'ngra buf chiqib bo'lguncha jo'mragi ochiq qoldiriladi. Bu chiqishi to'xtagandan keyin qopqori ochilib, undan sterillangan oziq muxiti olinadi.

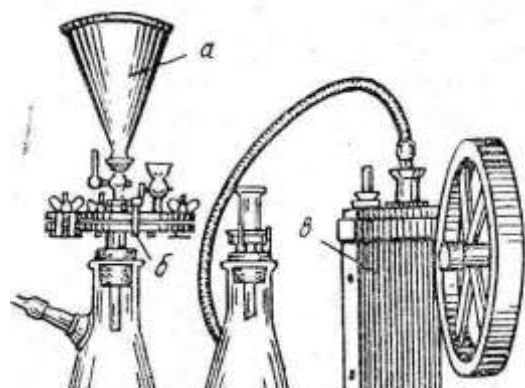
Sut va issiqlik ta'sirida buziladigan boshqa suyuqliklar ichidagi sporasiz bakteriyalarni nobud qilish maqsadida pasterlash usuli ko'llaniladi. Bu usulda suyuqliklar 60—70° is siqda 15—30 minut yoki 70—80° issiqda 5—10 minut qizdiriladi.

Yuqoridagi usullardan tashqari, sovuq sterillash usuli ham ko'llaniladi. Bu holda Paster-Shamberlen ishlab chiqargan sopol idishlardan foydalaniladi. Buning uchun sterillanadigan eritma mayda teshikchalari bo'lgan sopol filtrdan o'tkaziladi. Biroq bakteriofaglar va ultramikroblar sopol filtr orqali o'tib ketadi. Shuning uchun bunday filtratda mikroblar bo'lmaydi deyish noto'g'ri. Qeyingi yillarda asbestdan yasalgan Zeytst filtridan ham foydalanilmoqda (74-rasm).



73-rasm. Avtoklavning turlari:

a — vertikal; b — gorizoatal shakldagi avtoklav; v — sterillanadigan suyuqliklarni iovlash.



74- rasm. Зейтц фильтри:

a — фильтрланадиган  
суюqliкни quyish uchun  
воронка; б —

### 3-Laborotoriya ishi

Mavzu: Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish; bakteriyalarning fiksatsiya qilingan preparatlarini tayyorlashva ularni oddiy usullar bilan bo'yash.

**Ishdan maqsad : 1. Bakterial bo'yoqlar bilan tanishish va ularni bo'yash usullari.**

**2. Bakteriyalarni oddiy bo'yash usullari.**

**3. Bakteriyalarni asosiy shakllari bilan tanishish.**

**Ishning moddiy ta'minoti: quruq bo'yoqlar turlari, nordon fuksin, gensian violet, metil siniy, brilliant yashili, tayyor bo'yoqlar, imirson moy, sterillangan suv, biologik mikroskop , bakteriologik sirtmoq, ko'prikchali kyuvetlar, suvli idish.**

**Uslubiy ko'rsatmalar: Bakteriyalarning asosiy shakllarini o'rganish.**

Suv, tuproq, oziq ovqat xom-ashyosi va oziq ovqat mahsulotlari mikroflorasi asosan sharsimon Coccus, Tayoqchasimon, Baccillus, Clostridium va endospora hosil qiladigan bakteriyalardan iborat.

Bakteriyalar bir xujayrali mikroorganizmlar bo'lib , ularni zamonaviy klassi- fikasiyaning turli oilalariga kiritilgan. Ularning turli shakllariga va murakkab strukturaga ega bo'lib, turli funksional faoliyatga egadir. Bakteriyalarning 3 ta asosiy shakllari mavjud:

**1.sharsimon Coccus**

**2.tayoqchasimon -Baccillus, Clostridium**

**3.spiralsimon**

**Kokkilar ( Coccus)- bo'linish usuliga qarab o'ziga xos to'plar xosil qiladi. Turli yo'nalishlarda bo'linuvchi va kichik-kichik (2-4tadan) kokkilar guruhlari xosil qiluvchi bakteriyalarni mikrokokkilar (Mircoccus); ikki kokkidan tashkil topgan kombinasiya diplokoki, to'rttasidan tashkil topgani tetrakokki deyiladi.**

**Mikrokokkilar-(Mircoccus) kokkilarining bo'linishidan xosil bo'lib, yakka-yakka xolda joylashadi.**

**Diplokokkilar-(Diplococcus) ikki kokkining juftlanishi bo'lib, xujayralar bo'lingan dan keyin xam ajralmay birgalikda qoladi.**

**Tetrakokkilar - (Tetracoccus ) o'zaro perpendikulyar ravishda bo'lingan ikki ona xujayraning bir-biriga yopishishidan hosil bo'lgan kokkilar kombinasiyasidir.**

**Steptokokkilar - (Streptococcus) bir tekislikda bo'lingan kokkilardan xosil bo'lib, bunda xujayralar zanjirsimon, ipsimon yoki shoxsimon joylashishi mumkin.**

**Stafilokokkilar- ( Staphylococcus ) kokkilarining tartibsiz joylanishi bo'lib, uzunning boshini eslatadi.**

**Sarsina- ( Sarcina) shakli paket yoki tugunchalarni eslatadi va kokkilarining o'zaro perpendikulyar tekisliklarda bo'linishidan xosil bo'ladi.**

**Tayoqchasimon bakteriyalar .**

Tayoqchasimon bakteriyalar 1-6 mkm (uzunligi) diametri 0,3-1,8 mkm bo'lib, ular asosan uzunligi, diametri, xujayralar oxirining shakli, o'zaro joylashuvi va spora hosil qilishi bilan farqlanadi.

**1. Baccillus- spora xosil qiluvchi tayoqchalar.**

**2. Bacterium- spora xosil qilmaydigan tayoqchalar.**

**Oziq ovqat xom-ashyosida va tayyor oziq ovqat maxsulotlarida quyidagi bakteriyalar ko'proq uchraydi:**

**Basillalar-(Baccillus mesehtenum) kartofel tayoqchasi bo'lib , ko'pincha zanjir xosil qiluvchi ,yoki markazda sporalar joylashgan yakka xoldagi tayoqchalardir. Xujayralar diametri 0,5 mkm, uzunligi 2-3 mkm bo'lib tuproqda yashaydi. Ko'p miqdorda buqdoq donlarida uchraydi, hamda unga va undan esa xamirga o'tishi mumkin. Nonni pishirilishida xaroratning saqlanishini bois nonning sekin sovushidan non oqib ketadi.**

**Baccillus mycodes- tuproqda keng tarqalgan mikroorganizmlardir. Chang bilan ular turli xil oziq-ovqat mahsulotlariga tushadi.**

**Baccillus mesehtenum va Baccillus mycodes – chirituvchi bakteriyalar guruhiga kiradi. Xujayrasining diametri 0,8- 1 mkm, uzunligi 2-4 mkm, bo'lib, uzun zanjir xosil qilishi yoki yakka -yakka xujayralar xam uchrashi mumkin .**

**Mikroskop ko'rish maydonida raketkani eslatuvchi ovalsimon sporasi bilan ko'rinadi.**

**B) Spora qosil qilmaydigan tayoqchalar. Bacterium floescens- ingichka kalta Tayoqchalar alohida-alohida yoki qisqa zanjirlar shaklida joylashadi. Diametri 0,3-0,5 mkm uzunligi 1,6-1,8 mkm bo'lib, suvda va xavoda yashashi mumkin . Yashil sarg'ish pigment chiqaruvchi, flyuresensiyalanuvchi, suvda eriydigan va muhitni bo'yaydi. O'zidan chiqaradigan lipaza fermenti yordamida yog'larni parchalab, uni achitishi mumkin .**

**Bacterium coli -ichak tayoqchasi. Xujayralari yakka-yakka yoki qisqa zanjirsimon joylashadi. Uzunligi 1,2 mkm, diametri 0,5 mkm .**

**V) Buralgan bakteriyalar shakllari .**

**Vibrionlar Vibrio- sal egilgan tayoqchalar.**

**Spirillalar Spirilla- bir necha to'g'ri o'ram xosil qiladigan tayoqchalar.**

**Spiroxtlar-Spirohadae -uzun ingichka bakteriyalar bo'lib, ko'pchiligi o'ramlar xosil qiladi.**

**Bo'yalgan fiksasiya qilingan xujayralardan preparatlar tayyorlash.**

**Preparat 3 bosqichda tayyorlanadi.**

**1. Mazok tayyorlash.**

**2. Quritish**

**3. Bo'yash va fiksatsiya qilish.**

Buning uchun predmet oynachasiga 1 tomchi vodoprovod suvi tomiziladi, unga o'rganilayotgan quyuc muhitdan bakteriologik xalqa yordamida bir oz qo'shib aralashtirib, 2:3 sm<sup>2</sup> yuzaga yuqqa qilib tarqatiladi. So'ngra uni xavoda yoki issiq xavo oqimida alanga uchida mazokni yuqoriga qaratgan xolda quritiladi. Mazok qurigach fiksatsiya qilinadi. Buning uchun mazokni yuqoriga qaratgan xolda 2-3 marta alanga tepasidan o'tkaziladi, natijada mikroorganizmlar xalok bo'ladi va mazok oynachasiga yopishdi va xujayralarni bo'yalishi osonlashadi.

Kimyoviy yo'l bilan xam fiksatsiya qilish mumkin (etil, metil spirti, efirning teng xajmli aralashmasi yordamida). Mikrobiologik preparat tayyorlash. Bo'yashning oddiy uslubida bir xil bo'yoq ishlatilishi mumkin. Sovutilgan mazokni anilin bo'yoqi yordamida 1-3 minut bo'yaladi. So'ngra mazokni past oqimdagi suvda yuvib, filtr qoqoz yordamida quritilgach, imirSION moy yordamida mikroskop ostida ko'riladi.

Murakkab bo'yash usuli yordamida mikroorganizmlar turlarini bo'yalishiga qarab ajratish yoki aloxida strukturasi aniqlash uchun foydalaniladi. Buni Gramm usulida differensial bo'yash deyiladi va bakteriyalar turini ajratish uchun ishlatiladi. Gram usulida bo'yalganda ayrim mikroorganizmlar xavorang binafsha rangga bo'yaladi (grampolojitelniy gr+), ayrimlari esa rangsizlanadi va faqat qo'shimcha bo'yash yo'li bilan qizil ranga kiradi (gramotrisatelniy gr-), va bu xodisa bakteriyalar xujayralarining turli xil kimyoviy tarkibiga boqliqdir.

Grammusbat bakteriyalar 3 qavatli lipidlari kam bo'lgan xujayra qobig'iga ega. Bu bakteriyalarning o'sishida esa oqsil- ribonukleotid magniy bo'lib, ular gram usulida bo'yalganda gensianviolet va yod bilan to'liq birikmalar xosil qiladi va ularni spirt bilan ishlov berilganda parchalanadi.

#### Gram uslubida bo'yash texnikasi.

1.Fiksatsiya qilingan mazokka gensianviolet shimdirilgan quruq filtr qoqoz qo'yib, 2-3 tomchi suv tomiziladi va 2 minut bo'yaladi.

2.Qoqoz olingach preparatdagi mazokka 2-3 tomchi lyugol eritmasi tomizib, 30 sekund davomida tutib turiladi.

3.Lyugol eritmasi to'kib tashlangach, rangsizlantirish uchun 96 % li etil spirti tomizib, 30 sekund tutib turiladi.

4.Preparat suv bilan yuviladi.

5.Qo'shimcha rang berish uchun mazokka fuksin Pfeyffer eritmasidan tomizib 1 minut saqlanadi.

6. Preparat suv bilan yuvilib, filtrda quritilgach, mikroskopning imirSION ob'ektivida ko'riladi.

a.Grammusbat bakteriyalar xavorang binafsha ranga bo'yaladi, grammanfiy bakteriyalar esa qo'shimcha rang berilgach qizil rangga kiradi.

#### Savol va topshiriqlar.

1.Bakteriyalar haqida qisqacha ma'umot bering.

2. Bo'yash usullari haqida gapirib bering.

### 3. Qanday bakteriyalar grammusbat bakteriyalar deyiladi?

#### 4-Laboratoriya ishi

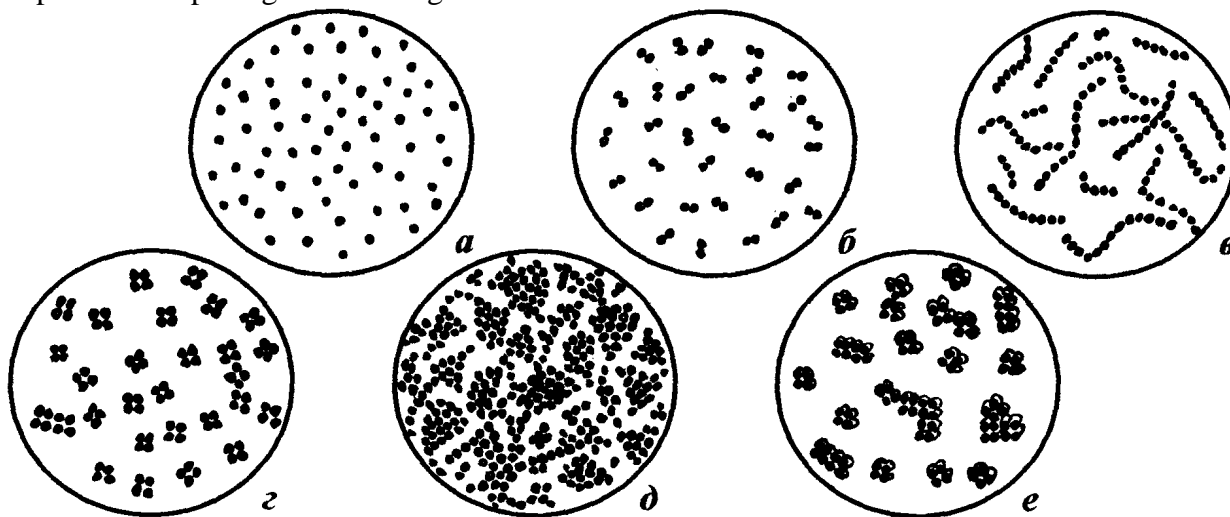
##### Mavzu: Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish

**Ishdan maqsad:** Talabalar bakteriyalarni morfologiyasi va ularni tekshirishni o'rganish.

**Bakteriyalar** – xlorofilidan mahrum bo'lgan bir hujayrali organizmlar. Bakteriya hujayrasining o'rtacha kattaligi 2-6 mkm bo'ladi. Bakteriya uning shakli, katta-kichikligi turlicha bo'lib, tashqi muhit omillari ta'sirida o'zgarishi mumkin. Uning bu xossasi poliforfizm deyiladi. Shakliga ko'ra, barcha bakteriyalar uch guruhga bo'linadi: sharsimon, tayoqchasimon va burmalilar.

Sharsimon bakteriyalar **kokklar** deyiladi (*lotin. coccus – maymunjon, yumshoq mevalar*), ularning diametrik 0.5-1 mkm bo'ladi. Ular sharsimon, nishtarsimon, sham alangasiga o'xshash, loviyasimon shaklda bo'ladi. Kokklar bo'lingandan so'ng joylanishiga ko'ra, quyidagilarga bo'linadi: **mikrokokklar** (*lotin. micros-kichkina*) hujayralar turli xil tekisliklarda bo'linadi va alohida-alohida joylashadi, **diplokokk** (*lotin. diploos-ikkita*) hujayra, bir tekislikda bo'linib, ikkitadan joylashadi, ularga pnevmokokk, gonokokklar kiradi. **Streptokokklar** (*lotin. sireptos-zanjir*) hujayralar bir tekislikda bo'linadi va ajralmasdan zanjirini hosil qiladi. Stafilokokk (*lotin. Staphyle – uzum shingili*) hujayralar turli xil tekislikda bo'linadi va bir yerda to'planib uzum shingilini hosil qiladi. **Tetrakokk** (*lotin. tetra – to'rtta*) hujayralar ikkita perpendikular tekislikda bo'linadi va to'rttadan joylashadi. **Sarsina** (*lotin. sarcio – biriktiraman*) hujayralar uchta perpendikular tekislikda bo'linadi va to'p-to'p yoki plaketga o'xshash 8 yoki 16 ta hujayradan joylashadi.

Kokklar tabiatda keng tarqalgan, shuningdek, odam va hayvon organizmida uchraydi. Mikrokokk, tetrakokk, sarsinalar saprofit mikroorganizmlardir (1-rasm). Diplokokk, stafilokokk, streptokokklar patogen mikroorganizmlar hisoblanadi.

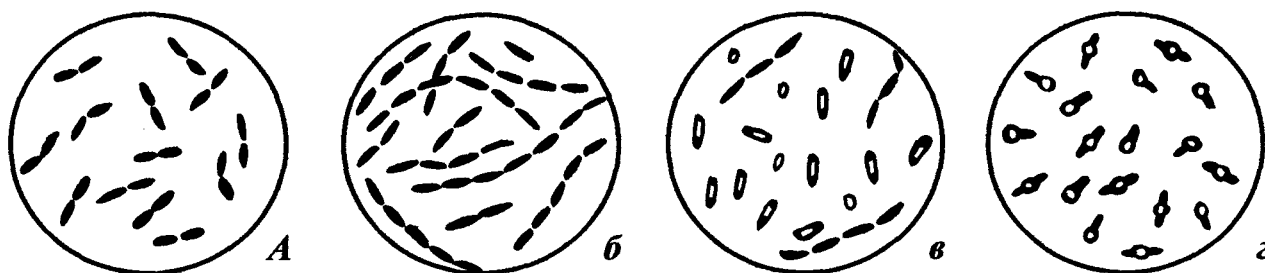


1-rasm. Kokklarning o'zaro joylashishi: a - mikrokokklar; b-diplokokklar;

c - streptokokklar; d - stafilokokklar; e - sarsinalar

**Tayoqchasimon bakteriyalar batsillalar** deb ataladi, ular silindr shaklida bo'lib, 1-6 mkm kattalikda, 0.5 dan 2 mkm kenglikka ega. Bakteriyalarning chetlari cho'rt kesilgan (kuydirgi), yumaloq (ichak tayoqchasi), uchli (toun) yoki kengaygan (bo'g'ma) bo'ladi. Bo'lingandan keyin quyidagicha joylashadi: ikkitadan diplobakteriyalar (klebsiyellalar), zanjirsimon (kuydirgi qo'zg'atuvchilar), bir-biriga burchak ostida yoki kesib joylashadi: ikkitadan diplobakteriyalar (klebsiyellalar), zanjirsimon (kukesib) joylashadi: ikkitadan diplobakteriyalar

(klebsiyellalar), zanjirsimon (kuydirgi qo'zg'atuvchilar), bir-biriga burchak ostida yoki kesib joylashadi (bo'g'ma qo'zg'atuvchisi). Ko'pgina bakteriyalar tartibsiz joylashadi. Tayoqchasimon bakteriyalar orasida biroz bukilgan vibriionlar uchraydi (vabo qo'zg'atuvchi).



2-rasm. Tayoqchasimon bakteriyalar morfologiyasi: a - diplobakteriyalar;  
b - streptobakteriyalar; b - batsillalar; z - klostridlar

**Burmali bakteriyalarga spirallar va spiroxetalar** kiradi. Bu bakteriyaning shakli buramani eslatadi. Ko'pgina buramali bakteriyalar kasallik keltirib chiqarmaydi. Uch patogen turi mavjud: Treponema-zaxm qo'zg'atuvchi, Borrelia – endemik va epidemic qaytalama tif qo'zg'atuvchisi, Leptospira-leptospiroz (suv isitmasi) qo'zg'atuvchisi.

#### Bakteriya hujayrasining tuzilishi

Bakteriyaning hujayraviy tuzilishi yorug'lik, mikroskop, elektron mikroskop va mikrokimyoviy usul yordamida o'rganiladi. Bakteriya hujayrasi quyidagi qismlardan iborat: 2 qavatli qobiq, sitoplazma, kiritmalar, yadro (nukleoid), qo'shimcha spora, kapsula, xivchin, pililar. Hujayra qobigi shilliq qobiq, hujayra qobig'i, sitoplazmatik membranadan iborat.

Hujayra devori hujayra ichidagi bosimni saqlab turadi, devorning mustahkamligini polisaxarid tabiatli modda-murein ayrim boshqa moddalar hujayra devorini parchalaydi. Masalan, lizotsim. Hujayra devoridan mahrum bakteriyalarni **protoplastlar** deyiladi. Hujayra devori qisman parchalangan bakteriyalarni **sferoplastlar** deyiladi.

**Nukleotid** – hujayraning yadro moddasi, irsiy apparati bo'lib hisoblanadi. Yetilgan hujayra nukleotidi ikkita uzukka o'xshash buralgan DNK ipchasidan iborat, DNK molekulasida genetik ma'lumotlari kodlangan hujayraning yadro moddasi genetik atamaga ko'ra, genofor yoki gen nomini olgan.

**Sitoplazmada** ribosoma bo'lib, u oqsillarni parchalash funksiyasini bajaradi. Uning tarkibiga 60% RNK va 40% oqsil kiradi. Hujayralar soni 10000 taga yetadi. Ribosomalar bir-biriga qo'shilib polisomalarni hosil qiladi.

**Kiritmalar** o'zida turli xil oziq moddalar: kraxmal, glikogen va lyutein donachasini saqlovchi granulalar. Ular sitoplazmada joylashgan. Bakteriya hujayralari hayot jarayonlarida himoya organellarini, kapsula va sporani hosil qiladi.

**Kapsula** - hujayra devorining tashqi tarafdan yopishgan shilliq hisoblanadi. Ayrim bakteriyalar, odam yoki hayvon organizmiga tushganda, kapsula hosil qiladi. Kapsula mikroorganizmlarni odam organizmining anagonistik omillardan himoya qiladi (pnevmonokokk, kuydirgi qo'zg'atuvchilari). Ular kapsula hosil qilishiga ko'ra, quyidagilarga bo'linadi.

Bakteriya hujayrasi faqat bitta spora hosil qiladi, shuningdek, bo'linib ko'payuvchi a'zo bo'lib hisoblanmaydi, faqat tashqi muhit omillaridan saqlaydi. Spora hosil qiladigan aerob bakteriyalarni batsillalar, anaeroblarni esa **klostridiylar** deyiladi. Sporalar shakliga, katta-kichikligiga, joylanishiga ko'ra farqlanadi.

Joylanishiga ko'ra: **markaziy** – hujayraning o'rtasida (kuydirgi), **subterminal**-hujayraning uchiga yaqin (botulizm), **terminal** - hujayraning uchida joylashadi (qoqshol). Sporani zararsizlantirish uchun avtoklavda J-1.5 atm bosim ostida 1 soat davomida sterilizatsiya qilish lozim.



**Xivchinlar** – harakatlanuvchi a’zolar. Ular yupqa ipsimon fibrillalar, oqsil-flagellindan tashkil topgan. Xivchinlar sitoplazmadagi bazal tanachalaridan boshlanadi va hujayradan tashqariga chiqadi. Ularning harakatchanligini mikroskop ostida yoki yarimsuyuq agarda aniqlash mumkin. Xivchinlarning tuzilishi elektron mikroskopda o’rganiladi. Bakteriyalar xivchinlarning joylanishiga ko’ra, guruhlariga bo’linadi: **monotrixlar** – bitta xivchinli bakteriyalar (vabo qo’zg’atuvchisi), **amfitrixlar**-bakteriyaning ikki uchida bir necha yoki to’p bo’lib joylashadi (spirillalar).

#### **Ishning borishi: Mikroorganizmlar morfologiyasini o’rganish.**

Mikroorganizmlarning morfologiyasini o’rganish uchun mikroskopik usuldan foydalaniladi. Bu usulning mufaqiyatli chiqishi tekshirish materiali yoki bakteriologik kultutadan to’g’ri surtma preparat tayyorlanishiga bog’liq. **Kultura** deb, laboratoriya sharoitida oziqa muhitida o’stirilgan mikroorganizmlarga aytiladi.

### **5 - Laboratoriya ishi**

#### **Mavzu: Mog’or zamburug’lari morfologiyasini o’rganish.**

**Ishdan maqsad:** Talabalarga mog’or zamburug’larini morfologiyasi va oziq ovqat mahsulotlaridagi faoliyati haqida umumiy tushuncha olish.

Mog’or zamburug’lari taraqqiy etmagan o’simliklar organizmlariga kiradi. Yangi klassifikatsiya tizimi bo’yicha sanoatda qo’llaniladigan yoki oziq-ovqat mahsulotlarini buzilishini chaqiruvchi zamburug’lar, haqiqiy zamburug’lar Eumycota sinfiga kiritilgan.

Zamburug’larni bir-biridan farqlash alohida turlarini ajratish ularning morfologik kultural belgilariga, morfologik belgilariga, xujayralarning va ko’payish organlarining tuzilishiga asoslanadi.

Zamburug’ning vegetativ tanasi (gribnitsa yoki mitseliy ) gifalardan - shoxlangan va bir-biri bilan chalkashib ketgan iplardan iborat. Bir xujayrali (tuban) zamburug’lar mitseliysi shoxlanib ketgan bitta xujayradan iboratdir. Ko’p xujayrali (yuqori zamburug’lar) esa gifalari to’siqlar bilan bo’lingandir.

Mikroskopik zamburug’lar turlicha ko’payish organlari va uslublariga ega. Vegetativ ko’payuvchi yuqori o’simliklar singari mikroskopik zamburug’larning vegetativ ko’payish mitseliyalardan kurtaklanib (gifalar bo’linishidan hosil bo’ladigan xujayralar yordamida) amalga oshiriladi. Spora hosil qilib ko’payishda sporalar maxsus gifalardan hosil bo’ladigan tanachalarda o’sadi. Zamburug’lardagi meva tanachalari va sporalar turli tumandir va ular zamburug’larning turlarini aniqlovchi eng asosiy belgi xisoblanadi.

Zamburug’larning kultural belgilari ularning substratda (oziq-ovqat mahsulotlari, ularni o’stirish uchun tayyorlangan ozuqa muhitlarida va boshqa ob’ektlarda) qanday o’sishi xususiyatlari bilan belgilanadi.

Zamburug’larning rivojlanishida gifalarning bir qismi substrat ichiga kiradi, asosiy tanasi esa substrat ustida bo’ladi. Chunki aerob zamburug’lar kislorodga muxtojdir. Xavodagi mitseliyalar turli xil g’uborlari (puxsimon, terisimon, o’rgimchak uyasisimon, paxtasimon) shaklida bo’lishi mumkin. Ba’zi zamburug’larning spora hosil qilish paytida mitsiliyasi turli xil ranglarga bo’yalishi kuzatiladi.

**Kerakli asbob uskunalar va reaktivlar:** Mikroskop, petri chashka, suslo-agar muhiti, igna, zamburug’ mitseliysi, spirt, glitserin, qoplovchi oyna, to’q qo’ng’ir tusli kaloniya uzun gifalari,

**Ishni borishi:** 1. Mog’orzamburug’larning suslo-agarda kultural xususiyatlarini o’rganish.

2. Zamburug’lar mitsiliyasidan ezilgan tomchi shaklida preparat tayyorlash.

#### **Uslubiy tavsiyalar.**

Mog’or zamburug’larining oziq-ovqat mahsulotlarini buzilishini chaqiruvchi sinflari – **Zigomitsitlar (Zygomycetes), Askomitsetlar (Ascomycetes) va Deyteromitsetlar (Deuteromycetes)** bilan tanishish.

Zamburug’larning kulg’ural belgilarini oddiy ko’z bilan oldindan tayyorlangan quyuq ozuqa muhitlarida petri chashkada o’stirilgan ozuqa muhitlarida o’rganiladi. Bunda xavodagi

mitseliyning o'sishi xarakteriga e'tiborni qaratish kerak (zichligi, rangi, bo'yi) va ularning rasmini albomga chizish zarur.

Morfologik belgilarni suslo-agarda oldindan ekilgan zamburug' kulturalaridan ezilgan tomchi usulida preparatlar tayyorlab o'rganiladi. Buning uchun igna bilan zamburug' mitseliysi predmet oynachasidagi, spirt qo'shilgan glitserin tomchisiga qo'yib yaxshilab cho'ziladi, qoplovchi oynani yopiladi, so'ngra 8X va 40X ob'ektivda ko'riladi.

Unda mitsiliy va ko'payish organlariga asosiy e'tiborni qaratish kerak. Chunki oziq-ovqat mahsulotlarini zararlovchi mog'or zamburug'lari asosan jinssiz ko'payadi.

### **1. Zigomitsetlar sinfiga kiruvchi zamburug'lardan preparatlar tayyorlash.**

**Rizopus (Rhyzo'us)** - sinfiga kiruvchi yer mevalarni, ildiz mevalarni va boshqa o'simlik mahsulotlarini zararlovchi zamburug'lardir. Buning uchun petri chashkasidagi to'q qo'ng'ir tusli koloniyalaridagi uzun gifalardan preparat tayyorlanadi. Ularni mitseliysi, ko'payish organlari, sporangiy va uning oyoqchasi (shoxlanmagan, to'q qo'ng'ir rangli dasta-dasta bo'lgan, ildizi yoki rizoidlari) kuzatiladi.

**2. Askomitsetlar sinfiga kiruvchi** (yuqori taraqqiy etgan) aspergillus sinfiga kiruvchi sanoat va oziq-ovqat mahsulotlarini mog'orlashni chaqiruvchi zamburug'larni o'rganish.

Chashka petridan qora rangli mitseliylar koloniyasi g'uboridan olib preparat tayyorlanadi. Bunda ko'p xujayrali mitseliyga bir xujayrali yelpig'ichsimon koloniyalariga e'tiborni qaratish kerak va albomga chizish zarur.

**3. Shu sinfnin Penitsillium (penicillium)**- sinfiga kiruvchi zamburug'lar moy, go'sht, kolbasa va mevalarni mog'orlashni chaqiradi va namligi yuqori bo'lgan xona devorlarida rivojlanadi. Sanoatda va tibbiyotda qo'llaniladi. Chashka petridagi kulrang yashil rangga bo'yalgan koloniyalardan mitseliyni bo'yalgan va bo'yalmagan qismidan preparat tayyorlanadi. Bunda uning ko'p xujayrali gifalari, boshqalardan farq qiluvchi ko'p xujayrali supurgisimon koloniyalarini kuzatilib albomga chiziladi.

**4. Deyteromitsetlar sinfi oidium (Oidium)** tipiga kiruvchi zamburug'lar bo'lib, o'simlik va hayvon mahsulotlarini (sut-qatiq) va tuzlangan sabzavot mahsulotlarini buzilishini chaqiradilar. Buning uchun barcha qutsimon oq g'uborli koloniyalardan preparat tayyorlanadi va zamburug'ning zanjirsimon koloniyalari kuzatiladi.

**5. Botritus (Botritis)** - sinfiga kiruvchi zamburug'lar bo'lib, meva- sabzavotlar, yer mevalar va qand lavlagini chirishini chaqiradi. Chashka petridan kulrang puxsimon g'ubordan preparat tayyorlab mikroskop ostida kuzating.

## **6- laboratoriya ishi**

### **Mavzu: Achitqilarning morfologiyasini o'rganish.**

#### **Turushlar (drojjilar)**

**Ishdan maqsad:** Talabalarga achitqi zamburug'larini morfologiyasi tushuncha berish.

**Kerakli jihoz va reaktivlar:** Turush, fiksatsiya qilingan preparatlar, osilgan yoki ezilgan tomchi shaklida preparat, yod eritmasi, mikroskop, sudan eritmasi, mitelin yoki fuksin eritmasi.

Turushlar bir xujayrali miroskopik zamburug'lar bo'lib, mitseliy hosil qilmaydi. Ular "Askomitsentlar" sinfiga kiradi. Sistematikasi ularning vegetativ ko'payishiga asoslangan.

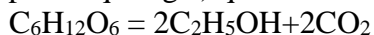
Turushlar xujayrasi yumaloq, g'ovak-tuxumsimon yoki elipssimon, ba'zan tsilindirsimon shaklga ega. O'lchamlari 10-15 mkm uzunlikka va 3-5 mkm kenglikka ega.

Xujayra qobiq, tsitoplazma, yadro ozuqa va energetik qo'shilmalar, yog' tomchilari, glikogen va volyutindan iborat. Qarigan xujayralarida bo'shliq-vakuolalar bo'lib, ular suvda erigan organik va mineral moddalar bilan to'lgandir.

Turushlarning muxim morfologik belgisi ko'payishidir. Ular asosan kurtaklanib ko'payadi va kurtaklanayotgan xujayralarda bir yoki bir necha ona xujayralardan ajralmagan bola xujayralarni kuzatish mumkin. Ayrim turlari sporalar yordamida xam ko'payishi mumkin.

Kurtaklanayotgan turushlar xujayrasini boshqa mikroorganizmlardan kurtaklanishiga qarab ajratish mumkin. Turushlarning o'ziga xos<sup>210</sup> xususiyati ularning tanasi tsitoplazmasida ko'p

miqdorda qo'shimchalarning mavjudligidir (glikogen, yog', valyutin donachalari va b.). Ular vegetativ ko'payishi, spora xosil qilishi, hamda fiziologik belgilari (shakarlarni bijg'ita olishi, bijg'ish intensivligi, xosil qilingan spirt miqdoriga ) qarab ham klassifikatsiya qilinadi.



Trushlar morfologiyasini o'rganish uchun ularning tirik xujayrasi sidanfiksatsiya qilingan preparatlar tayyorlanadi. Ularni tirik xolda kuzatish uchun osilgan yoki ezilgan tomchi shaklida preparat tayyorlanadi. Bunda xujayraning shakli, o'lchami va kurtaklanishiga alohida e'tibor berish kerak.

Sitoplazmadagi qo'shilmalar «ezilgan tomchi» shaklidagi preparatda yaxshi ko'rinadi.

Glikogenni aniqlash uchun yod eritmasini tekshirilayotgan namunaga tomizib, yaxshilab aralashtirib, preparat oynacha bilan yopib, 2-3 minut mikroskop ostida kuzatiladi. Preparatdagi qo'ng'ir donachalar yoki krapinkalar xujayrada glikogenni mavjudligi va turushlarning yaxshi rivojlanganligini ko'rsatadi.

Xujayra tsitoplazmasidagi yog'ni ko'rish uchun buyum oynachasiga o'rganilayotgan suyuqlikdan 1 tomchi tomizib, Sudan3 eritmasi bilan aralashtiriladi, so'ngra qoplagich oyna yopib mikroskop ostida kuzatiladi.

Tirik va o'lik xujayralarni kuzatish uchun metilen siniy yoki fuksin eritmasidan bir tomchi olib, qoplagich oyna yopib, xavoli ob'ektivda kuzatiladi. O'lik xujayra po'stining singdiruvchanligi ortadi va bo'yoq moddalarni singishiga (adsorbtsiyalanishiga) (yuza qismiga yutilishi) sabab bo'ladi.

Tirik xujayralarning po'stlog'i bo'yoqni asta sekin singdiradi shuning uchun ular ma'lum vaqt bo'yalmay qoladi.

Turushlarni morfologiyasini ko'rish uchun maksimal kattalashtiruvchi mikroskop orqali bo'yalgan va fiksatsiya qilingan preparatlar yordamida ko'riladi. Mazoklarni metilen siniy bilan 5 minut bo'yaladi. Bunda xujayralar yadrosini turli qo'shilmalari aniq ko'rinadi va ayrim madaniy yoki yovvoyi turushlarni aniqlash imkonini beradi.

Talabalarning mustaqil ishlari: 1,2 ta ezilgan tomchi tipida xar xil turushlardan preparat tayyorlash.

**Uslubiy ko'rsatmalar:** Preparatlar vino turushlaridan tayyorlanadi va miroskopda kuzatiladi. Asosiy e'tiborni xujayraning shakli, tsitoplazma massasi (donador), vakuolalar, yaltirog' yog' tomchilari va zich glikogen donachalarga qaratilishi kerak. Kurtaklanayotgan xujayrani topib rasmi albomga chiziladi.

## 7 - Laboratoriya ishi

Mavzu: Havo mikroflorasini tekshirish. Mikrob xujayrasi sonini xisoblash usullari.

**Ishdan maqsad:** Talabalarga havo mikroflorasini laboratoriyada tekshirib aniqlashni nazariy va amaliy xolda tushuntirish.

### Umumiy nazariy ma'lumotlar.

Havo quruq bo'lsa, tuproqdan ko'tarilgan chang to'zon hisobiga havo mikroblar bilan ifloslanib turadi. 1g chang tarkibida bir milliongacha mikroblar borligi aniqlangan. Yil fasllari o'zgarishi bilan havodagi mikroblar soni ham o'zgarishini Parijlik olim Mikeleya tomonidan asoslangan. Buni quyidagi jadval raqamlaridan ko'rish mumkin.

Yer yuziga yaqin havo tarkibida mikroblar soni juda ko'p bo'lib, yuqoriga ko'tarilgan sari kamaya boradi.

(1-jadval)

Yil fasllari	1 m <sup>3</sup> havodagi bakteriyalar soni	1 m <sup>3</sup> havodagi mog'or zamburug'lar soni
--------------	---	--

Qishda	4305	1345
Bahorda	8080	2275
Yozda	9845	2500
Kuzda	5665	2185

Mikroorganizmlarning yashashi, rivojlanishi uchun muhit muhim hisoblanadi. Havoda oziq modda yo'qligidan ko'pchilik mikroblar yashay olmaydilar. Bundan tashqari, havoda namlik yetarli darajada bo'lmaydi va quyosh nuri mikroblarga zararli ta'sir etib turadi. Shu sababli ko'pchilik mikroblar havoda oz yashaydi. Faqat achitqi, zamburug', spora va pigmentli mikroorganizmlar havoda uzoq vaqt yashaydi, chunki ular qurg'oqchilikka va ultrabinafsha nurlari ta'siriga chidamli bo'ladi. Mikroorganizmlar havoga asosan chang bilan o'tadilar. Odam, hayvon va o'simliklarda uchraydigan mikroblar ham havoga o'tib turadi. Odam aksirganda, yo'talganda, tupurganda shunday bo'ladi. Bir qism mikroblar xayvonning sulagi, go'ngidan havoga o'tadi, ba'zi mikroblar havoga suv tomchilari orqali o'tadi.

Havodagi mikroblarning ko'p-ozligi va turlari juda o'zgaruvchidir. Bu xol havoning mineral va organik muallaq zarrachalar bilan zararlanishiga, temperaturaga, yogingarchilikka, namligiga bog'lik. Havoda chang, tutun, qurum va boshqalar qancha ko'p bo'lsa, mikroblar ham shuncha ko'p bo'ladi, chunki chang va tutun zarrachalari ko'pchilik mikroblarni tarqatish xususiyatiga egadir.

Odam va hayvon chiqindilari, o'liklaridan va turli tashlandiqlardan tuproqqa patogen mikroblar o'tib, tuproqda quriydi va chang bilan havoda ko'tarilib, ular turli yuqumli kasalliklarni tarkatishda muhim rol o'ynaydi.

Odam yoki hayvon bir marta aksirganda 4500 dan 150 minggacha bakteriya havoga chiqadi.

Turar joy havosida patogen mikroblardan sil tayoqchasi, kuydirgi va qoqshol sporalari, pnevmokokk, gazli gangrena qo'zg'atuvchisi, stretokokk, stafilokokk va boshqalar uchraydi. Bunday havo bilan nafas olgan odam va hayvonlar u yoki bu infeksiya bilan kasallanishi mumkin. Patogen mikroblarning juda ko'p qismi yopiq bino havosida, yaxshi shamollatilmaydigan, qorong'i, hayvonlar zich joylashgan binolar havosida to'planadi.

Molxona havosining turli qismida mikroblarning miqdori turlichadir. Mikroblar hayvonlar turadigan yerda, ya'ni binoning o'rta qismining havosida juda ko'p bo'lib, devor yonlarida ozroq, eshik oldi havosida esa juda ham kam bo'ladi, chunki u yerga doimo toza havo kirib turadi. Molxona havosidagi mikroblar mollarga dagal hashak berilganda, ularning tanasi tozalanganda, binoni tozalanganda ko'payadi.

Yirik sanoat shaharlarining havosida mikroblar ko'p bo'lib, qishloq havosida oz bo'ladi; o'rmon, bog', yaylovlarning havosida, ayniqsa, daryo, okean va qorli tog' cho'qqilari havosida mikroblar birmuncha kam bo'ladi.

Shu soha olimlaridan Voytkevich ma'lumotiga ko'ra 1 m<sup>3</sup> havodagi mikroblarning soni qo'yidagicha:

Uy hayvonlari turadigan hovlida 1 mln dan 2 mln gacha.

Odam yashaydigan xonada 20 minggacha.

Shahar ko'chasida 5 minggacha.

Shahar istiroxat bog'ida 200 gacha.

Dengiz havosida 1—2 dona.

Shimoliy qutb havosida (73° shimolda) 1 dona (10 m<sup>3</sup> havoda).

Shimoliy qutb havosida (80° shimolda) 0.

Havoning pastki qatlamiga nisbatan, yuqori qatlamida mikroblar kamroq uchraydi. Masalan, Moskva shahrining 500 m balandlikdagi 1 m<sup>3</sup> havosida 2—3 mikrob uchraydi, 1000 m balandligida 1-5 mikrob, 2000 m balandlikda esa 0-5 mikrob uchraydi. Moskvadan 5—7 km chetda xuddi shu balandlikdagi mikroblardan 3-4 marta oz bo'lishi kuzatilgan. Havodagi mikroblarning ko'p-ozligiga yil fasllari ham ta'sir etadi. Yomg'ir va qor yoqqandan keyin havodagi mikroblarning soni ancha kamayadi. Yozdaginga qaraganda qishda mikroblar kam bo'ladi. Havodagi mikroblarning oz-ko'pligi har xil usullar bilan aniqlanadi. Bu usullar mikrobning umumiy miqdorini yoki turlarini aniqlashga moslashgan.

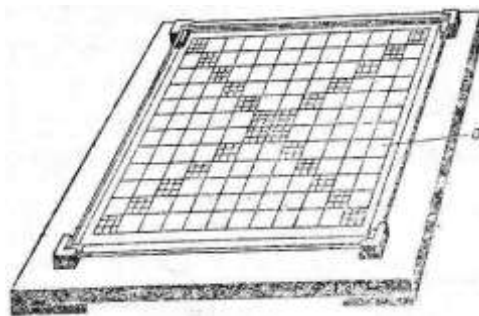
**Kerakli jihoz va reaktivlar:** Bir nechta petri likopchalari, 15-20ml eritilgan pepton agarli ozuqa muhiti.

#### **Ishning borishi:**

**Kox usuli:** bunda bir nechta petri likopchasiga 15—20 ml eritilgan pepton agari qo'yiladi va ular qotgandan so'ng uyning burchaklariga va o'rtasiga qo'yib qopqog'i 5-10 minutga ochib qo'yilsa, uy havosidagi mikroblar chang bilan birga kosachaga tushadi. So'ngra likopchani usti yopiladi va 37°C issiq haroratga bir necha kunga qo'yiladi, ana shunda muhit natijasida likopcha yuziga tushgan mikroblar o'sadi hamda likopchaga qancha mikroblar tushgan bo'lsa, shuncha koloniya hosil qiladi. Koloniyalarni hisoblab havoda taxminan qancha mikroblar borligi va koloniyalarni tekshirish nechta turli mikroblar mavjud ekanligini bilish mumkin. Havoda patogen mikroblar borligini aniqlash uchun har qaysi mikroblar o'ziga xos elektiv ozuqa tayyorlanadi yoki sezgir laboratoriya hayvonlariga yuqtirib ko'riladi. Havoda mikroblarning ko'p miqdorda bo'lishi binoda sanitariya qoidalari amal qilish lozimligidan darak beradi. Masalan: turar joy binosining 1 m<sup>3</sup> havosida 500-1000 dona bakteriya bo'lishi havoning juda ham ifloslanganligini bildiradi.

**Mikrob xujayrasi sonini xisoblash usullari.** Ishning moddiy ta'minoti: Asbob va reaktivlar: Petri idishlari, probirkada sterillangan GPA yoki GPJ ozuqa muhitlari, termostat, volfgangel kamerasi. Bu mashg'ulotni o'tkazishda Kox usulidan foydalanish mumkin. Bunda go'sht-pepton-agarli (GPA) yoki go'sht-pepton-jelatinli (GPJ) qattiq oziq muhiti ishlatiladi. Tajriba o'tkazish uchun quyidagilarga amal qilish zarur: a—probirkada eritilgan GPA li oziq muxiti petri idishiga quyiladi va darhol idishning qopqog'i yopiladi; b—idish ichidagi suyuq GPA qotguncha stol ustida qoldiriladi; v — idish ichidagi ozuqa muhiti qotgandan so'ng havosi tarkibidagi mikroblarni aniqlashga mo'ljallangan (auditoriya, koridor, ko'cha, oshxona va boshqa) joylarga olib boriladi; g — shu joyda idishning qopqog'i 5 minut ochiq qo'yiladi. SHu vaqt ichida ozuqa muhiti yuzasiga havodagi mikroblar tushadi. Belgilangan vaqtdan so'ng idishning qopqog'i yopiladi. Qopqoqning ustiga tajriba o'tkazgan studentning ismi, familiyasi va kursi yozilgan etiketka yopishtirilib, idish qog'ozga o'ralgach, 20—30° issiq termostatga qo'yiladi. Ularni termostatga qo'yishdan oldin, qopqog'i pastga qaratilgan bo'lishi kerak. Aks holda qopqoq ustiga to'plangan suv tomchilari plastinka yuzasiga tushadi, natijada mikroblar bir-biriga aralashib ketadi.

**Qattiq oziq muhitidagi har bir mikroorganizm hujayrasi ko'payib, o'ziga xos koloniyalar hosil qiladi. Bu koloniyalar (to'dalar) mikroorganizmning turiga qarab har xil shaklda bo'ladi va turli rangda tovlanib turadi. Bir necha kun o'tgandan so'ng Petri idishidagi qattiq ozuqa muhitida paydo bo'lgan koloniyalarning soni havo tarkibida qancha mikroorganizm borligini aniqlashga imkon beradi.**



**2-rasm. Volfgangel kamerasi .**

Petri idishidagi oziq muhitidagi bakteriyalar sonini Volfgangel kamerasi yordamida aniqlash juda oson (2-rasm). Buning uchun kamera ichiga petri idishi to'ntarib qo'yiladi. Kameraning yuqori tomonidagi oyna 1 sm<sup>2</sup> ga teng bo'lgan kataklarga bo'lingan. Petri idishining satxiga ro'parama-ro'para kelgan 10—20 katakchadagi koloniyalarni sonini sanab, 1 sm<sup>2</sup> sathiga teng kelgan bakteriyalarning o'rtacha soni topiladi, so'ngra bu son idishdagi ozuqa muhitining umumiy sathiga ko'paytiriladi, Natija havoning mikroorganizmlar bilan ifloslanganlik darajasini ko'rsatadi.

**a — katakchalarga bo'ingan plastinkalar .**

**1 m<sup>3</sup> havo tarkibidagi mikroorganizmlar sonini topish uchun avval 100 sm<sup>2</sup> ozuqa muhitidagi mikroorganizmlar kolloniyasini aniqlash kerak. Chunki V.S. Omelyanskiy**

ma'lumotiga ko'ra, 10 l havo tarkibida bo'lgan mikroorganizmlar 5 minut ichida 100 sm<sup>2</sup> yuzaga tushar ekan. Bu ko'rsatkich aniqlangandan so'ng 1 m<sup>3</sup>, ya'ni 1000 l havo tarkibidagi mikroorganizmlar soni aniqlanadi. Masalan, 100 sm<sup>2</sup> yuzada 35 ta koloniya o'sgan, deb faraz qilaylik. Demak, V. S. Omelyanskiy ma'lumotiga asosanib, 10 l havo tarkibida 35 dona bakteriya borligi aniqlandi. Endi 1 m<sup>3</sup>, ya'ni 1000 l havo tarkibidagi bakteriyalar sonini aniqlash uchun quydagicha proporsiya tuziladi:

$$\frac{10 \text{ l} - 35}{1000 \text{ l} - x} = \frac{1000 \times 35}{10} = 3500 \text{ dona.}$$

### MUNDARIJA

T/r	Laboratoriya mashg'ulotlari nomi	beti
	Kirish	3
1	Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlashning umumiy qoidalari.Mikroskopning tuzilishi va uni ishlatish tartib qoidalari.Mikroskop turlari	
2	Pasterilizatsiya va sterilizatsiya usullari.Mikrobiologik taxlil o'tkazish uchun buyum va ozuqa muxutlarini tayyorlash va sterilizatsiya qilish.	
3	Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish,bakteriyalarning fiksatsiya qilingan preparatlarini tayyorlash va oddiy usulda bo'yash	
4	Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish	
5	Mog'or zamburug'lari morfologiyasini o'rganish	
6	Achitqilarning morfologiyasini o'rganish	
7	Havo mikroflorasini tekshirish, mikrob xujayra sonini xisoblash usullari	

### Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.

#### Asosiy adabiyotlar

1. Thomas J. Montville, Karl R. Matthews, Kalmia E. Kneil. Second edition. Food microbiology: an Inroduction. -2<sup>nd</sup> ed. Copyright 2008. – 484 p.

2. Mirxamidova P., Vaxobov A.X., Davronov Q., Tursunboyeva G.S. “Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari”. Darslik. – Toshkent: “ILM-ZIYO” nashriyoti, 2014-336 b.
3. Xakimova SH.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O’quv qo’llanma – Toshkent: “O’zbekiston” nashriyoti, 2005. - 304 b.
4. Davronov Q.D., Xo’jamshukurov N.A. “Umumiy va texnik mikrobiologiya”. O’quv qo’llanma, TDAU nashriyoti. Toshkent. 2004. – 279 b.
5. Красникова Л.В., Гунькова П.И. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть 1. – Спб.: Университет ИТМО, 2016,134 с.

#### **Qo’shimcha adabiyotlar**

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T. “O’zbekiston”, 2017 yil. – 448 b.
2. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta’minlash – yurt taraqqiyoti va xalq farovonligininggarovi. T. “O’zbekiston”, 2017 yil. – 48 b.
3. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon demokratik O’zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. T. “O’zbekiston”, 2016 yil. – 56 b.
4. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология. Учебник. М.: Экономика, 1985. – 255 с.
5. Рабинович Г.Ю., Сульман Э.М. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами микробиологии. Учебное пособие, Тверь. 2005. – 220 с.
6. Лысак В.В Микробиология. Учебное пособие. Минск: БГУ, 2007. – 426 с.
7. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Учебное пособие, М.: Пищевая промышленность 2000. – 136 с.
8. Слюсаренко Т.П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 208 с.

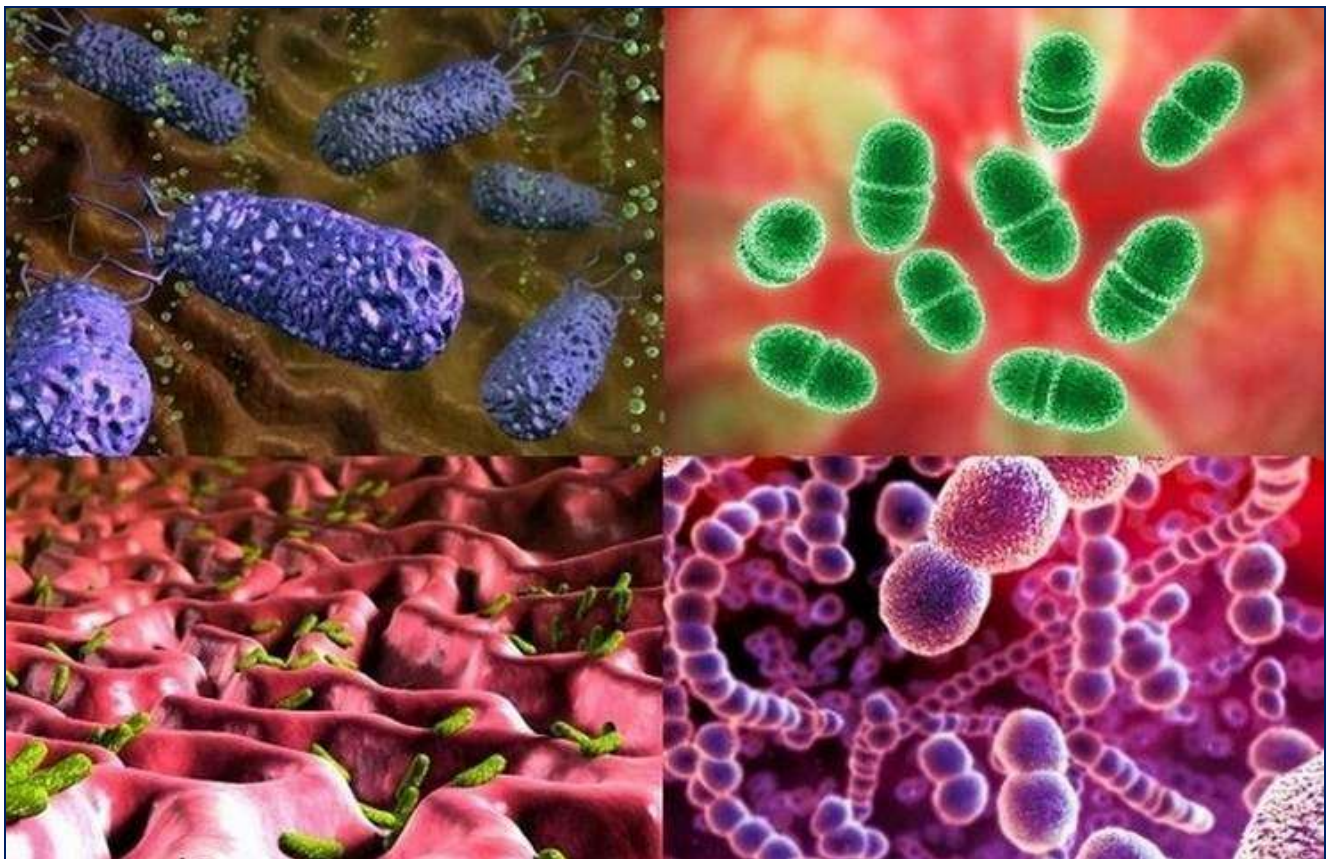
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI  
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI» kafedrası**

**5321000 – Oziq-ovqat texnologiyasi  
ta'lim yo'nalishi talabalari uchun**

**«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASIVA BIOTEXNOLOGIYASI»  
fanidan amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun  
USLUBIY KO'RSATMA**



**NAMANGAN-2020**



**5321000-Oziq-ovqat texnologiyasi (yog'-moy maxsulotlari) 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 mustaxkamlash uchun mo'ljallangan.**

Uslubiy ko'rsatma Namangan muhandislik-texnologiya instituti "Oziq-ovqat texnologiyasi" kafedrası yig'ilishi (2020 yil "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ dagi \_\_\_\_ - sonli bayonnoma) da ko'rib chiqilib, chop etishga tavsiya etildi.

Institut ilmiy-uslubiy Kengashining "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2020 yilda \_\_\_\_ - sonli yig'ilishida ko'rib chiqildi va chop etishga ruxsat etildi.

Tuzuvchilar:  
Assistentlar:

q.x.f.n. X.Xoshimov

M.Abdurazzaqova.

Taqrizchilar:

"Kimyoviy-texnologiya" kafedrası  
doktori, t.f.n. Z.Dexqanov.

NamMQI "Oziq-ovqat texnologiyasi"  
kafedrası dotsenti, t.f.n. L.Mamajanov

## 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 echimlar qabul qilish ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.

### **Amaliy mashg'ulot № 1** **Mikroorganizmlarni kulturalashda bioreaktorlar hisobi.**

Bioreaktorlar - bu mikrobiologik sintez jarayonlari amalga oshiriladigan apparatlar. Ushbu turdagi qurilmalar davriy va uzluksiz rejimda ishlashlari mumkin. Shu bilan birga, uzluksiz jarayonlar uchun jihozlar ikkala ideal aralash tirish reaktori va ideal almashtirish reaktorlariga tegishli bo'lishi mumkin. bunday dizayn echimlari turli xil matematik modellar va bunday reaktorlarni hisoblash usullaridan foydalanishni talab qiladi. Ammo, bioreaktorlarda massa uzatish, issiqlik uzatish va boshqa jarayonlar to'g'risida ma'lumotlar mavjud bo'lsa, hisoblash vazifasi ishlab chiqarish tsiklining umumiy vaqtiga qarab apparatlar hajmini aniqlashdir. Aynan shu holat ushbu qo'llanmada ko'rib chiqiladi. Quyidagi protsedura bo'yicha hisoblab chiqilgan bioreaktor hajmi standart moslamadan yoki ishlab chiqaruvchilar kataloglaridan ma'lum asboblarni tanlash uchun ishlatiladi.

Aerob jarayonlar uchun bioreaktorlarning yana bir muhim xususiyati mikroorganizmlarning nafas olishini ta'minlaydigan kisloroddan foydalanish hisoblanadi. nafas olish uchun toza kislorodning odatdagi xarajatlari 1-4 mg / l minut atrofida, bu esa dizaynerlarni bioreaktorga gaz etkazib berishning maxsus usullaridan foydalanishga majbur qiladi. Buning uchun barboterlarni, havo filtrlarini, kompressorlarni va boshqa uskunalarni tanlash kerak. Ushbu tizimlarning barchasini loyihalashtirish uchun dastlabki ma'lumotlar mikrobiologik sintez jarayonida o'rtacha gaz oqimini aniqlashdir. Ushbu qo'llanmada davriy bioreaktorlarning pufak tizimlarida gaz oqimini hisoblash ketma-ketligi berilgan.

Umuman olganda, ko'rib chiqilayotgan usullar dastlabki ma'lumotlar sifatida foydalanib, bioreaktorlarni tanlashga imkon beradi

#### **Bioreaktorlarning tasnifi**

Bioreaktorlarning tasnifi ularni sodir bo'layotgan jarayonlarga asoslanadi. Havo kislorodiga kelsak, barcha mikroorganizmlar aerob va anaeroblarga bo'lingan, ularning etishtirish jarayonlari aerob va anaerobdir. Kultivatsiyaning o'zi turli yo'llar bilan amalga oshirilishi mumkin: eritmada (chuqur kultivatsiya), suyuq yoki qattiq faza yuzasida (sirt yoki qattiq fazali kultivatsiya). Shunga muvofiq, bioreaktorlarning dizayni ham farq qiladi. Sanoatda eng keng tarqalgan bo'lib chuqur aerobik kultivatsiya uchun bioreaktorlardir, chunki ular 218 minimal ishlov beriladigan aralashmaning eng

yuqori mahsuldorligini ta'minlaydi. Bunday reaktorlarning asosiy turlari quyidagilardan iborat:

- mexanik aralashtirish bilan reaktorlar;
- pnevmatik aralashtirish bilan reaktorlar;
- gazli vorteks bioreaktorlari;
- havo transporti bioreaktorlari;
- membrana bioreaktorlari.

Reaktorlarning barcha turlari dizayn xususiyatlariga ega, shuning uchun maxsus hisoblash usullaridan foydalanishni talab qiladi.

Pnevmatik qo'zg'atuvchi reaktorlar - bu kapasitiv apparatlar bo'lib, ularda gazni quyida joylashgan maxsus moslamalar orqali etkazib berish amalga oshiriladi. Shunday qilib, ushbu qurilmalarda massa uzatish va gaz almashinuvi bitta qurilma - pufakchadan foydalangan holda amalga oshiriladi. bu holda turli xil dizayndagi pufakchalar ishlatiladi: tsiklik, nurli, to'rli va hokazo, chunki ushbu qurilmalarda gaz ta'minoti va aralashish ajralmaganligi sababli, suyuqlik kulturasini ortiqcha kislorod bilan ta'minlash muammosi yuzaga keladi, bu esa biosintez mahsulotlarini oksidlanishiga olib keladi. va 8 mikroorganizmlarning o'sishini inhibe qilish. Ushbu salbiy ta'sirlarni bartaraf etish uchun kislorod inert azot va karbonat angidrid bilan suyultirilgan gaz aralashmalari oldindan tayyorlanadi. Ushbu aralashmalardagi kislorod konsentratsiyasi nafas olishda mikroorganizmlarga ehtiyojni ta'minlaydigan tarzda tanlanadi. Ushbu turdagi bioreaktorlarni hisoblash avvalgisiga o'xshash tarzda amalga oshiriladi, bitta istisnosiz. Gaz oqimi koeffitsienti maksimal deb qabul qilinadi, chunki massani uzatish pnevmatik aralashtirish orqali ta'minlanadi.

Zo'r siljish printsiipi asosida ishlaydigan quvur reaktorlari biotexnologiyada ozuqa muhitini tayyorlash va ularni sterilizatsiya qilish uchun ishlatiladi. Qoida tariqasida, ularning davomiyligi sababli ular mikrobiologik jarayonlarni o'tkazish uchun mos emas. bu holda quvurli reaktorning uzunligi qabul qilinishi mumkin bo'lmagan darajada katta bo'ladi.

Bioreaktorlarni hisoblash uchun topshiriqlar

1. Ishlab chiqarish tsiklining vaqtini aniqlang  $t$ , qaysi massani uzatish jarayoni vaqtiga teng:  $rg \ t = -2K - AC$

bu erda  $K$  - massa uzatish koeffitsienti,  $m / s$ ;  $g$  - zarrachaning diametri,  $m$ ;  $p$  - zarrachalar zichligi,  $kg / m^3$ ;  $AS$  - massa uzatish paytida konsentratsiyaning farqi.

2. Kapasitiv tomirlar uchun reaktor hajmini yoki quvurli reaktorlarning uzunligini aniqlang:

$$g = -St \text{ rf-b } B = j$$

bu erda  $t$  - bir tsiklning vaqti,  $s$ ;  $C$  - massa unumdorligi,  $kg / s$ ;  $f$  - reaktorning to'ldirish omili;  $p$  - reaksiya aralashmasining zichligi,  $kg / m^3$ ;  $p$  - reaktorlar soni;  $j$  - reaksiya aralashmasining tezligi,  $m / s$ .

3. Oddiy seriyalardan eng yaqin kattaroq reaktor hajmini tanlang.

4. Standart reaktorlar uchun mos yozuvlar materiallari yordamida reaktor va suyuq qatlamning balandligini aniqlang.

5. Reaktorga gaz etkazib berish uchun zarur bo'lgan bosimni hisoblang:

$$P - \sqrt{2 \cdot \rho \cdot g \cdot H + P_{atm}}$$

bu erda  $H$  - reaktordagi suyuqlik qatlamining balandligi,  $m$ ;  $p$  - suyuqlikning zichligi,  $kg / m^3$ ;  $d$  - tortish tezlashishi;  $P_{atm}$  - atmosfera bosimi.

6. bioreaktor turiga qarab gaz oqimi tezligini tanlang:

- 25 - mexanik aralashtirish va membrana bioreaktorlari bo'lgan bioreaktorlar uchun;

- 40-50 - havo kemalari reaktorlari uchun;

- 60 - pnevmatik aralashtirish reaktorlari uchun.

7. Gaz oqimini aniqlang,  $m^3 / s$ :

$$V = K \cdot P \cdot P,$$

bu erda  $K$  - gaz oqimi koeffitsienti,  $m$ ;  $P$  - reaktorning kesma maydoni,  $m^2$ ;  $P$  - atmosferadagi gaz bosimi.

Muammoni hal qilish misoli

Xona haroratida suvda natriy xloridning 10% eritmasidan kuniga 40 tonna olish uchun mexanik aralashtirish bilan bioreaktorning hajmini aniqlash kerak.

Ishlab chiqarish tsikli suvni 15 minut davomida to'ldirishni, natriy xloridni eritib, eritmani 15 daqiqa davomida tushirishni o'z ichiga oladi.

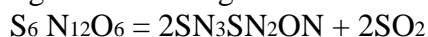
Nazorat savollari

1. Biorektorlar vazifasi.
2. Biorektorlar turlari
3. Pnevmatik qo'zg'atuvchi reaktorlar

### Amaliy mashg'ulot № 2

#### Uglevodlarni achitqilar yordamida bijg'itish yordamida spirt jarayonlarini o'rganish.

Alkogolli fermentatsiyada mikroorganizmlar fermentatsiyaning asosiy mahsuloti sifatida etil spirti hosil bo'lishi bilan uglevodlarni o'zgartiradi:



Ba'zi xamirturushlar, asosan Saccharomyces (S. cerevisiae, S. globosus, S. vini va boshqalar), alkogol fermentatsiyasining qo'zg'atuvchisiga tegishli. Mucor va Fusarium avlodlaridan va bakteriyalardan (Zymomonasmobilis, Sarcinaventriculi, Erwiniaamylovora va boshqalar) ba'zi qo'ziqorinlar paydo bo'lishi paytida alkogol uglevod o'z ichiga olgan muhitda to'planishi mumkin.

Havoda kislorod mavjud bo'lganda, fermentatsiyaga olib keladigan xamirturush uglevodlarni oksidlay boshlaydi, ya'ni fermentatsiyadan aerob nafas olish jarayoniga o'tadi. Bunday holda, uglevodlardan foydalanish darajasi oshadi. Shuning uchun, ko'proq xamirturush massasini olish uchun, masalan, nonvoyxonadagi xamirturush ishlab chiqarishda, ular ko'payadigan ozuqaviy muhit gazlanadi.

Aksincha, spirtli ichimliklarni ishlab chiqarishda jarayon anaerobik sharoitda amalga oshiriladi.

Etil spirti va CO<sub>2</sub> hosil bo'lishi bilan xamirturush yordamida shakarni fermentatsiya Embden - Meyerhof - Parnassus yo'lidan o'tadi. Etil spirti bilan bir qatorda, ba'zi aminokislotalar - izolosin, leysin va valin almashinuvining qo'shimcha mahsuloti bo'lgan amil, izoamil, butil, izobutil va boshqa alkogol spirtli fermentatsiya jarayonida hosil bo'ladi.

Odatda, alkogolli fermentatsiya muhitning kislotali reaksiyasi paytida (pH 4-5) davom etadi. Oziqlantiruvchi substratning reaksiyasi gidroksidi darajada (pH 8 ga yaqin) saqlanib qolsa, glitserin asosiy fermentatsiya mahsulotlaridan biri bo'ladi. Bunday holda, spirtli fermentatsiya quyidagicha ifodalanadi; tenglama:



Agar fermentatsiya natriy sulfit Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> bo'lsa, glitserin hosil bo'lishi yanada oshadi. Shu bilan birga, sirka aldegid sulfid bilan bog'lanadi va vodorod tomonidan etil spirtigacha kamaymaydi. Oraliq birikma vodorod qabul qiluvchi hisoblanadi. birinchi navbatda fosfogliserolga aylantirilgan va fosfat guruhini olib tashlaganidan so'ng glitserin hosil bo'lgan diotsiatseton fosfati.

Ba'zi hollarda alkogolli fermentatsiyadan foydalanib glitserin va amil spirtini olish tavsiya etiladi. Shunga o'xshash ishlab chiqarish amaliyotda amalga oshirildi.

Hamma shakar xamirturush orqali achitilmaydi. Geksoza odatda yaxshi hazm qilinadi, ammo pentozalarni faqat cheklangan miqdordagi xamirturush turlari o'zlashtirishi mumkin. Disaxaridlar xamirturush bilan juda yaxshi qo'llaniladi, ammo bu mikroorganizmlarning har bir turi faqat aniq belgilangan to'plamni o'zlashtirishga qodir. Xamirturush xujayralari fermentlari ta'sirida qalampir fermentatsiyasi yanada murakkab shakarni monosaxaridlarga parchalaydi.

Ba'zi xamirturush oddiy dekstrinlarni o'zlashtirishi mumkin, ammo kraxmal fermentatsiya qilmaydi. Malt (yoki boshqa usullar) yordamida oldindan sakchalashdan keyin kraxmal alkogolli fermentatsiyaga mos keladi. Ko'pgina fabrikalarda tola alkogolli fermentatsiya uchun ishlatiladi, ilgari kislota gidroliziga uchragan.

Aerobik sharoitda xamirturush organik kislotalarni va boshqa birikmalarni oksidlashga qodir. Azotni oziqlantirish manbai sifatida xamirturush oqsillarni, peptonlarni, aminokislotalarni, shuningdek ammiak tuzlarini iste'mol qiladi. Xamirturush xujayrasi ko'plab vitaminlarni ishlab chiqaradi va atrof-muhitda ma'lum o'sish moddalarining mavjudligi xamirturushning o'sishini kuchaytiradi. Xamirturush nisbatan keng harorat oralig'ida rivojlanadi (3-5 dan 38-40 ° C gacha).

Xamirturush quyida va yuqorida fermentatsiya jarayonlarida qatnashishi mumkin. Ikkinchisi fermentatsiya uchun ishlatiladi, 18-30 ° S haroratda davom etadi. Bunday sharoitda odatda ko'p miqdordagi

karbonat angidrid emissiyasi va ko'piklanish qayd etiladi. Xamirturushning o'zi fermentatsiya suyuqligining yuzasiga ko'tariladi. Yuqori xamirturush, ko'pincha *Saccharomyces cerevisiae* musobaqasi, alkogol sanoatida, nonvoyxonada va hokazolarda ishlatiladi, ammo ba'zi sharoitlarda u boshqa xamirturushlardan ham foydalanadi.

Grassroots achitqi past haroratlarda (4-10 ° C) fermentatsiya uchun ishlatiladi. Bunday holda, fermentatsiya xotirjam ravishda amalga oshiriladi va xamirturush hujayralari massasi tomirning pastki qismida qoladi. Pastki xamirturush ko'pincha pivo ishlab chiqarishda ishlatiladi, bu erda *Saccharomyces cerevisiae* irqi ham keng qo'llaniladi, ammo past haroratlarda yashashga moslashgan. Vinochilikda muhim rol irqilarning *Saccharomyces*vini, *S. cerevisiae*var o'ynaydi. ellipsoidlar.

Xamirturush muhitning neytral reaksiyasi bilan o'sishi mumkin, ammo fermentatsiya jarayoni biroz kislotalash bilan yanada faolroq kechadi. Shuning uchun, amalda, xamirturushning tarqalishi uchun kislotali muhit yaratiladi, bu ham oldini oladi

pH past darajada toqat qiladigan tashqi bakterial mikrofloraning rivojlanishi.

Alkogolli fermentatsiyaning qiymati juda katta. Bu jarayon sharob tayyorlash, pivo tayyorlash, alkogol ishlab chiqarish, nonvoyxonaning asosini tashkil etadi. Toza xamirturush kulturalari ushbu sohalarda keng qo'llaniladi, bu yanada to'g'ri jarayonni ta'minlaydi va mahsulot sifatini yaxshilaydi.

Xamirturush va ularga yaqin bo'lgan organizmlar ham ozuqa oqsilini tayyorlash uchun ishlatiladi. Ularni uglerod bilan oziqlantirishning arzon manbai (masalan, shinni, pulpa yoki to'qimachilik sanoatidagi chiqindilar, metanol, etanol va boshqalar) bilan ommaviy axborot vositalarida etishtirish orqali to'liq proteinni o'z ichiga olgan muhim miqdordagi xamirturush olish mumkin. Xamirturush ajratiladi va ozuqa uchun ishlatiladi. Yaqinda neft sanoatidagi chiqindilarda em-xashak xamirturushini etishtirish usuli ishlab chiqilgan.

Xamirturushning ba'zi turlari, boshqa mikroorganizmlar singari, hujayralarida ko'p miqdordagi yog 'to'plashadi. "Yog'li" texnik nomini olgan bunday xamirturushdan qimmatbaho texnik xususiyatlarga ega bo'lgan mikrobiologik olingan yog'larni olish uchun foydalanish taklif etiladi. Ko'p miqdordagi vitaminlarni to'playdigan xamirturush mavjud bo'lib, ular asosida tibbiyot va qishloq xo'jaligida vitamin ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Hamma xamirturush odamga foyda keltirmaydi, ko'pchilik faqat uglevod oksidlanishiga olib kelishi mumkin. Fermentatsiya qilinmaydigan xamirturushlar orasida oziq-ovqat va sharob zararkunandalari mavjud.

Nazorat savollari

1. Uglevoddan spirt olish jarayonini tavsiflahg
2. Uglevodlarni bijg'tishda mikroorganizmlar roli
3. Alkogolli fermentatsiyaning qiymati qanday.

### **Amaliy mashg'ulot № 3**

#### **Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish**

Yuqorida aytib o'tgan edikki, ferment preparatlarini standartlashtirish uchun ba'zi bir qo'shimcha moddalarni qo'llash preparatni eksipient bilan aralashtirgandan so'ng darhol ferment faolligining pasayishiga olib keladi.

Kraxmal va laktoza ferment preparatlari yordamida suv bug'ining so'rilishini tezlashtiradi. Ferment preparatlarini standartlashtirish uchun ishlatiladigan vosita fermentlarni qaytarib inhibe qilmasligi kerak. Kraxmal amilolitik fermentlarni saqlash paytida barqarorlashtiruvchi ta'sirga ega. Pektolit fermentlarini diatomit, bentonit yoki jelatin bilan preparatlarni standartlashtirishdan so'ng, ferment faolligi (pektinaza) preparat suvda erimaganidan keyin aniqlanishi, ammo pH 3,5-4,0 bo'lgan bufer eritmasida fermentning (allosterik markaz) desorbsiyalanishiga hissa qo'shishi ko'rsatilgan. plomba bilan aloqa joylarining yuzalarida, ya'ni allosterik o'ziga xoslikni qaytarib olish mumkin. Ba'zi hollarda allosterik joylarning konformatsiyasi qaytarib bo'lmaydi (ammiak tuzlarining amilolitik fermentlarga ta'siri). Plomba moddalari, shuningdek, allosterik joylarning barqarorlashishiga olib kelishi mumkin (amilolitik fermentlarni kraxmal bilan standartlashtirish

Yandex.Director tibbiy xizmat avtomobillari Lada Largus qurilmasi Soyuz-Apollo

Ba'zi hollarda, ferment preparatining standartlashtirilishiga, odatdagidan yuqori bo'lgan tayyorgarlikni past faolligi bilan aralashtirish orqali erishish mumkin.

Ferment preparatlarini standartlashtirish. Standartlashtirish - bu preparat faolligini st [to ga qadar yaxshilash.

Enzim dorilarini standartlashtirish va saqlashning fizik-kimyoviy asoslari

Zamburug'li yoki bakterial kelib chiqadigan ferment preparatlarini ishlab chiqarish ferment ishlab chiqaruvchilarni etishtirish (fermentatsiya) va ferment eritmalarini (ekstrakti yoki kulturali suyuqlik) va ularni tozalashning quyidagi asosiy jarayonlariga asoslangan.

Energiya preparatlarini ishlab chiqarish uchun xom ashyo va vositachilarni, standartlashtiruvchi dori-darmonlarni, shuningdek, texnologik jarayonning barcha bosqichlarida, biologik faol moddalarni ishlab chiqarish jarayonini bakterial infeksiyasiz, shuningdek, ikkala xom ashyo, vositachilar va yordamchi materiallarni puskurtmeden o'tkazishni o'z ichiga olgan sanitariya-gigiena choralariga rioya qilish kerak.

Nazorat savollari

1. Fermentlar nima
2. Oziq-ovqat sanoatida roli
3. Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish nima

#### **Amaliy mashg'ulot № 4**

##### **Amilaza fermenti aktivligini aniqlash usullarini o'rganish.**

Tuz (bug'doy, javdar, arpa, sepilgan don) tarkibida faol va  $\alpha$  va  $\beta$  amilazalar mavjud. Ular suvda yaxshi eriydi, shuning uchun ularni suvli ekstrakt shaklida olish mumkin.

$\alpha$  va  $\beta$ -amilazaning malt suvli ekstraktsiyasidan izolatsiyasi ushbu fermentlarning harorat va pH darajalariga turlicha qarshiligiga asoslanadi. Malt ekstrakti 70 ° C ga qizdirilganda  $\beta$ -amilaza rad etadi, a-amilaza esa ushbu haroratda mahalliy konformatsiyani va faollikni saqlaydi. A-amilazaning eng maqbul harakati pH 4,8 da paydo bo'ladi, ammo bu pH qiymatlaridagi a-amilaza o'z faolligini yo'qotadi va pH 3,3 ga tushganda u denatatsiya qilinadi

**A-amilazaning izolatsiyasi.** Sinov naychasiga 5 ml aktiv a- va  $\beta$ -amilazalarni o'z ichiga olgan malt ekstrakti qo'shiladi, pichoq uchida kaltsiy asetat kukuni qo'shiladi va probirkada 15 daqiqa ushlab turiladi. suv hammomida 68 °S gacha qizdiriladi (isitish davrida suv harorati 70 °S dan yuqori bo'lmasligi va 66 °S dan pastga tushishi kerak). Keyin naychaning tarkibi sovuq suv bilan sovutiladi. Bu isitish bilan  $\beta$ -amilaza to'liq faol bo'lmaydi va a-amilaza o'z faoliyatini saqlab qoladi. Olingan eritma a-amilazaning faolligini aniqlash uchun ishlatiladi

**B-amilazani izolyatsiyasi.** 5 ml aktiv a- va  $\beta$ -amilazalarni o'z ichiga olgan malt ekstrakti sig'imiga 50 ml, 4 ml suv qo'shiladi, 0,1 mol / l ga teng xlorid kislotasi konsentratsiyasi bilan 1 ml eritma qo'shiladi (hosil bo'lgan aralashmaning pH darajasi 3,3 bo'lishi kerak). Keyin tarkibidagi shisha qor yoki muz ustiga 15 minut qo'yiladi (muzlatgichning muzlatish kamerasida mumkin). Bunday sharoitda a-amilaza to'liq faol bo'lmaydi va  $\beta$ -amilaza o'z faoliyatini saqlab qoladi. Sovuqqa 15 daqiqadan so'ng pH ni 6,0 ga etkazish uchun flakon tarkibiga 2 ml natriy vodorod fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) 0,15 mol / L bo'lgan eritma qo'shiladi. Olingan eritma  $\beta$ -amilazaning faolligini aniqlash uchun ishlatiladi.

##### **SUT AMILATLARINING FAOLIYATINI ANIQLASH**

(gidrolizlangan kraxmal og'irligi bo'yicha)

Amilazalarning kraxmalga ta'siri kraxmal yo'qolishi yoki uning parchalanish mahsulotlari - shakar to'planishi bilan belgilanishi mumkin. Ajralgan kraxmalning og'irligi bo'yicha amilazalarning faolligini aniqlash usuli kolorimetrik deb ataladi.

Usulning printsipi shundan iboratki, amilazalarning faolligi tajriba uchun olingan kraxmal va tajriba oxirida qolgan kraxmalning massasi o'rtasidagi farq bilan hisoblab chiqiladi, fotometrik tahlil yordamida yod bilan rang reaksiyasi orqali aniqlanadi. Tajriba davomida inkubatsiya vaqti va fermentni tayyorlash eritmasi hajmi shunday belgilanadiki, kraxmal gidrolizi sinov naychalarida (fermentni o'z ichiga olgan) to'liq bo'lmaydi.

Ushbu usul bizga kraxmaldagi amilazalarning birgalikdagi ta'sirini va o'ziga xosligini aniqlashga imkon beradi. a-Amilaza (EC 3.2.1.1.) kraxmal va tegishli polisaharidlardagi gidrolizlar, a-1,4-glikozidik birikmalar hech qanday tartibda bo'lmaydi. Natijada dekstrinlar va oz miqdordagi maltoza hosil bo'ladi. β-Amilaza (EC 3.2.1.2.) kraxmal va tegishli polisaxaridlarda a-1,4-glikozid aloqalarini gidroliz qiladi, maltoza molekularini ketma-ket zanjirlarning pasaytirmaydigan uchidan ajratib turadi. Eng samarali gidroliz malt ekstrakti tarkibidagi amilazalar majmuasi ta'sirida amalga oshiriladi.

ISH DASTURI. Tajriba uchun 6 ta naycha oling, ulardan biri bu nazorat. Quvurlar jadvalga muvofiq to'ldiriladi. 15. Sinov naychasidagi tarkibiy qismlar aralashtiriladi va 30 daqiqa davomida 37-38 °S haroratda termostatga joylashtiriladi. Tajribaning shunday tuzilishi bir vaqtning o'zida malt ekstraktidagi amilazalarning umumiy faolligini (a- va β-amilazalar birgalikda), a-amilaza faolligini va β-amilaza faolligini aniqlashga imkon beradi. Kuluçka muddati tugagach, naychalar termostatdan chiqariladi va ularning har biriga 1 ml / 1 xlorid kislotasi konsentratsiyasi bilan 2 ml eritma va 3 tomchi yodli suvli eritma qo'shiladi; tarkibini aralashtiring.

Sariq rangli tarkibli naychalar chiqariladi. Tarkibi ko'k, binafsha yoki qizil turlarda ranglangan naychalar keyingi ish uchun qoldiriladi (agar yod eritmasi qo'shilganidan keyin xuddi shu ferment preparatiga ega bo'lgan barcha naychalar sariq rangga bo'yalgan bo'lsa, unda ushbu fermentni tayyorlashni ozroq miqdorda olib, tajriba takrorlanishi kerak).

Hajmi 50 ml bo'lgan hajmli flakonlarni oling, ularni naychalarning keyingi ishlashi uchun qoldirilgan raqamlarga qarab tartiblang. Har bir flakonga flakon raqamiga ko'ra 30-40 ml suv, 1 ml / 1 konsentratsiyali xlorid kislotasi eritmasi, 10 tomchi yodli suvli eritma va probirkadan 0,5 ml aralashma qo'shiladi. Aralashmani olishdan oldin kolba tarkibidagi moddalar aralashtiriladi. Flakonning tarkibi suv bilan markirovka qilingan, FEKda aralashtirilgan va kolorimetrik, qizil filtrli suvga qarshi.

Amilaza faolligi 1 min maltga (yoki boshqa materiallarga) 1 mg ajratilgan kraxmal bilan ifodalanadi. Hisoblash quyidagicha:

Ajralgan kraxmalning massasini quyidagi formula bo'yicha aniqlang:

$$E_k - E_o \cdot m = \cdot C, E_k$$

bu erda, m - tajriba paytida ajralgan kraxmalning massasi, mg;

$E_k$  - nazorat eritmasining optik zichligi;

$E_o$  - bu eksperimental eritmaning optik zichligi;

C - kiritilgan kraxmalning massasi, mg (3% eritmaning 2% kraxmalning massa ulushi 60 mg kraxmalni o'z ichiga oladi);

- olingan natija suyultirish bilan ko'payadi (15-jadvalga qarang), ya'ni. boshlang'ich ferment ekstrakti 1 ml ga olib keladi va keyin inkubatsiya vaqtiga bo'linadi (30 min), bu amilazaning faolligini mg kraxmal, 1 ml ferment ekstrakti bilan ifodalashga imkon beradi.

Biologik ob'ektdan ekstrakt tayyorlash usulini bilgan holda, 1 g biologik materialga mg min split kraxmal tarkibidagi amilazaning faolligini 1 minut davomida quyidagi formulaga ko'ra hisoblash oson:

$$(E_k - Y_{eo}) \cdot 60 \cdot V$$

$$A =$$

$$E_k \cdot V_1 \cdot m \cdot 30$$

bu erda, A - 1 g maltga (yoki boshqa materiallarga) mg ajraladigan kraxmalning 1 minutdagi amilaza faolligi;

$E_k$  - nazorat eritmasining optik zichligi;

REAGENTLAR. Distillangan suv; maltdan ekstrakti (tayyorlash uchun, 38-betga qarang); atsetat tampon pH 5,5 (57,4 ml sirka kislotasi konsentratsiyasi bilan 1 mol / L eritma 50 ml eritma qo'shib, 1 mol / l natriy gidroksid konsentratsiyasi bilan qo'shiladi va umumiy hajmi 500 ml gacha suv bilan sozlanadi); 2% kraxmalning massa ulushi bilan eritma (2 g eriydigan kraxmal 20 ml sovuq suvda to'xtatiladi, so'ngra 80 ml qaynoq suv qo'shiladi va aralashtirib 1 minut qaynatiladi, sovutgandan so'ng hajmi 100 ml gacha suv bilan to'ldiriladi va tarkibiy qismlar aralashtiriladi); xlorid kislotasi konsentratsiyasi 1 mol / l bo'lgan eritma; Kaliy yodidning massa ulushi 3% (0,3 g kristalli yodid va 3 g kaliy yodidi 3-5 ml suv bilan aralashtiriladi va yod eritib bo'lgandan keyin hajm 100 ml gacha suv bilan sozlanadi)

NAZORAT SAVOLLARI.

1. Maltning umumiy xususiyatlari.
2. Maltada qanday fermentlar mavjud va ularni qanday ajratish mumkin?
3. A-amilazani ajratish usuli. U nimaga asoslanadi?
4.  $\beta$ -amilazani ajratish usuli, u nimaga asoslanadi?

#### **Amaliy mashg'ulot №5**

#### **Lizin ishlab chiqarish texnologik jarayonini o'rganish**

Rekombinant DNK *B. subtilis* shtammining yovvoyi yoki variantli *dapA* genini olib yuradi va uni bakterial *Escherichia* shtammida avtonom ravishda ko'paytiradi. *DapA* geni *B. subtilis* shtammidan kelib chiqadi va mos keladigan DDPS (dihidrodipikolinat sintazasi) L-lizin tomonidan ta'sir o'tkazadigan muhim inhibitsiyani boshdan kechirmaydi. Tanlangan *B. subtilis* shtammining o'zi L-lizinning ishlab chiqaruvchisi bo'lishi mumkin yoki bo'lmasligi mumkin. *B. subtilis*ning afzal ko'rgan shtammi - bu Lizin chiqarmaydigan W168 shtammidir.

*B. subtilis* bakteriyalarining yovvoyi tipidagi *dapA* genini (*BsdapA* geni) o'z ichiga olgan DNK parchasini yovvoyi tipdagi *B. subtilis* shtammining xromosoma DNKidan olish mumkin. DNK parchalanishini yovvoyi tipdagi bakteriya *B. subtilis* genining xromosoma DNKidan polimeraza zanjiri reaksiyasi (PCR) yordamida ko'paytirish orqali olish mumkin.

*B. subtilis* bakteriyasining yovvoyi yoki variantli *dapA* genini o'z ichiga olgan DNK bo'lagi *dapA* genini o'z ichiga olgan rekombinat DNKni hosil qilish uchun tegishli ifoda vektori bilan subsidiya qilinishi mumkin (yopiq). Mos keladigan DNK ifoda vektori *Escherichia* bakterial shtammida avtonom ravishda takrorlanadi va tanlab olinadigan genetik belgini o'z ichiga oladi. Tanlanadigan genetik marker antibiotiklarga chidamliligi, rangsizlanishi yoki o'zgartirilgan va o'zgartirilmaydigan mintaqalarni ajratib turadigan boshqa xususiyatlarni namoyish qilishi mumkin.

*Escherichia* bakteriyasi standart usullar yordamida *B. Subtilis* bakteriyasining yovvoyi yoki variantli *dapA* genini o'z ichiga olgan rekombinant DNK yordamida o'zgarishi mumkin. Ota-ona (o'zgartirilmagan) *Escherichia* bakteriyasi yovvoyi yoki mutant tabiiy *dapA* genini olib yurishi va tegishli tabiiy yovvoyi yoki mutant tabiiy DDPSni ifoda etishi mumkin.

Konversiyadan so'ng *Escherichia* bakteriyasi *B. subtilis* bakteriyasining yovvoyi yoki variantli *dapA* genini oladi. Qayta tiklangan bakteriyada *B. subtilis* bakteriyasining *dapA* genining mavjudligi ushbu sohada tajribaga ega bo'lganlarga ma'lum bo'lgan standart usullar yordamida aniqlanadi. *B. subtilis* bakteriyasining *DapA* geni plazmidga o'tkazilishi mumkin. Shuningdek, u o'zgartirilgan *Escherichia* bakteriyasining xromosomasiga qo'shilishi mumkin. O'zgartirilgan *Escherichia* bakteriyasi L-lizinni etarlicha katta miqdorda hosil qiladi (kamida 25, 50, 75, 100, 125 yoki 150 g / l)

Bitta mujassamotda *E. coli* shtammi B-3996 (Mikroorganizmlarning Genetika va sanoat kesishish ilmiy-tekshirish institutida mavjud, RIA 1867-sonli ro'yxatga olish raqami) bitta *dafA* genini o'z ichiga olgan rekombinant DNK yordamida o'zgartiriladi (masalan, pTrc99A-BsdapA). plazmidlar pVIC40 (AQSh Patent № 6,040,160) va o'zgartirilgan bakterial B-399 / pTrc99A-BsdapA shtammini oladi.

Boshqa usulda, Global Bio-Chem Technology Group Company Limited tomonidan olingan *E. coli* bakterial shtammidan, yovvoyi tipdagi *B. subtilis* bakteriyasining (DC051), rekombinant *E. coli* bakteriyasining *dapA* geni bo'lgan rekombinant *E. coli* bakteriyasini tayyorlash uchun foydalaniladi. o'z ichiga H119Y variantli *dapA* bakteriyasi *B. subtilis* (DC231) va nazorat qiluvchi rekombinant bakteriya *E. coli* (DC073) o'z ichiga oladi, ular mos ravishda 150, 180 va 20 g / l miqdorda L-lizin ishlab chiqaradi. Ushbu rekombinant *E. coli* shtammlarini tayyorlash va sinovdan o'tkazish jarayoni 3 va 4-misollarda keltirilgan.

Bakterial shtammlarning DC051 va DC231 shtammlari 2009 yil 26 fevralda Xitoyning Mikrobiologik madaniyatni yig'ish markazi (CGMCC) tomonidan Budapesht shartnomasiga binoan ro'yxatga olingan va tegishli ravishda CGMCC 2923 va CGMCC 2924 sonlarini olgan.

Bakteriyalarda DDPS faolligi J. Biolda Yugari, Y. va Gilvarg C. tomonidan tasvirlangan usul bo'yicha o'lchanadi. Chem., 1965, 240 (12): 4710-16, yoki boshqa har qanday mos usul bilan. Masalan, 50 mkm imidazol-HCl (pH 7.4), 20 mkm L-aspartik yarim aldegid va 20 mk natriy piruvat o'z ichiga olgan reaksiya eritmasiga bakteriyalar bilan ekstrakt qo'shib, 37 ° C da 10 minut davomida inkubatsiya qilinadi. Natriy piruvatsiz reaksiya eritmasi bo'sh sifatida ishlatilishi mumkin. DDPS faolligi reaksiya paytida hosil bo'lgan dihidrodipikolinat miqdori bilan o'lchanadi, bu spektrofotometr yordamida 270 nm to'lqin



uzunligida kuzatiladi. Reaksiya aralashmasiga turli xil miqdordagi L-lizin DDPS faolligidan unga sezgirligini baholash uchun qo'shilgan.

### 3. L-lizinni olish usuli

L-lizinni madaniy muhitda *B. subtilis* bakteriyasining yovvoyi yoki variantli dapA genini o'z ichiga olgan *Escherichia* bakteriyasini o'stirish orqali olish mumkin. *Escherichia* bakteriyalarining maqbul o'sishi uchun mos vositani qo'llash maqsadga muvofiqdir (Anastassiadis, S., Biotexnologiyalar to'g'risidagi 2007 yildagi patentlar, 1 (1): 11-24). Shuningdek, o'zgartirilgan *Escherichia* bakteriyalarining selektivligi va barqarorligini ta'minlash uchun antibiotiklarni (masalan, ampitsillin) qo'shib qo'yish maqsadga muvofiqdir.

### **L - lizin aminokislotasini olish muammolari va istiqbollari**

Lizin ishlab chiqarishi - bu xom ashyo bazasini, asbob-uskunalarini yaratish va iste'molchi bilan mahsulotning eng samarali tovar shakllari va uni qo'llash usullarini rivojlantirish zaruriyatini keltirib chiqaradi. Bundan tashqari, sanoat ishlab chiqarishi nafaqat texnologik rejim qat'iy tartibga solinibgina qolmay, balki zarur xom ashyo standarti ta'minlangan taqdirda ham barqaror bo'lishi mumkin. Mikrobiologik ishlab chiqarishda bu ayniqsa muhimdir bu holda asosiy omillardan biri mikroorganizmlarning ozuqaviy muhitga moslashishi hisoblanadi.

Lizinning hosildorligini oshirish va uni ishlab chiqarish jarayonini jadallashtirish masalalariga ko'p ish bag'ishlandi. Sanoat bioreaktorining unumdorligi ko'p jihatdan ishlab chiqaruvchi biomassani shakllantirish bosqichlari va maqsadli mahsulotning biosintezini nisbatlariga bog'liq. Jarayonning birinchi bosqichining davomiyligini qisqartirishga madaniyatning dastlabki zichligini oshirish orqali erishish mumkin.

Lizin ishlab chiqarishda madaniyat suyuqligining pH darajasining pasayishi ishlab chiqaruvchilarning kislorod miqdori cheklangan sharoitda sut kislotasini olish qobiliyatiga bog'liq bo'lishi mumkin. Bunday holda, substratning kislotalar shakllanishi bilan to'liq bo'lmagan oksidlanishi kuzatiladi, bu esa inokulyatsiya va urug'larni tayyorlash bosqichida oldini olish yoki kamaytirilishi mumkin

### Nazorat savollari

1. Aminokislotalar xaqida tushincha bering
2. Aminokislotalarning inson hayotidagi ahamiyati
3. lizin aminokislotasini olish muammolari

### **Amaliy mashg'ilot № 6**

#### **Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi**

Aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologik usulda olingan birikmalar orasida aminokislotalar ishlab chiqarish bo'yicha birinchi o'rinni, iqtisodiy tan narx bo'yicha ikkinchi o'rinni, oxirgi parametr bo'yicha faqat antibiotiklardan so'ng turadi. Dunyo bo'yicha aminokislotalar ishlab chiqarish hajmiyiliga 500 ming tonnadan oshadi, ulardan 300 ming tonna natriy glyutamat, 100 ming tonna lizin va 140 ming tonna metionin. Shu bilan birga, ko'rsatilgan hajm kerakli miqdordagi aminokislotalarning ozgina qismini tashkil etadi. JSST ma'lumotlariga ko'ra, insoniyatning atigi to'rtta muhim aminokislotalarga bo'lgan ehtiyoji million tonnani tashkil etadi:

Aminokislotalar oqsillarning tarkibiy birliklari. Tabiiy aminokislotalar fermentlar, birqa torgormonlar, vitaminlar, antibiotiklar, alkaloidlar, toksinlar va azot o'z ichiga olgan boshqa birikmalar (purinlar, pirimidinlar, gem va boshqalar) biosintezida ishtirok etadi. Hayvon organizmida oqsil aminokislotalarining deyarli yarmi sintez qilinmaydi. Ularni asosiy aminokislotalar deb atashadi va ularni oziq-ovqat bilan singdirish kerak. Oziq-ovqat yoki ozuqa ratsionida ushbu aminokislotalarning har birining etishmasligi metabolik kasalliklar, o'sishning sekinlashishi va rivojlanishiga olib keladi.

Proteinning ozuqaviy qiymati oziq-ovqat tarkibidagi muhim aminokislotalar miqdorini shu ko'rsatkich bilan etarlicha ovqatlanish bilan taqqoslash orqali aniqlanadi. Ikkala qiymat qancha yaqin bo'lsa, oqsilning sifati shunchalik yuqori bo'ladi. Tuxum va sut oqsillari yuqori ozuqaviy ahamiyatga ega va boshqa oqsillarni baholashda ma'lumot sifatida ishlatiladi. Ko'p o'simlik asosidagi oqsillar ma'lum bir muhim aminokislotalarda etishmaydi. Shunday qilib, bug'doy va guruch oqsillari lizin va treonin, makkajo'xori oqsillari lizin va triptofanda kamayadi. Sintetik muhim aminokislotalarning ozuqa konsentratlariga kiritilishi qishloq xo'jalik hayvonlarining ozuqalarini protein darajasi bo'yicha muvozanatlashga

imkon beradi. 1 tonna emga 2-4 ta aminokislotalar qo'shilganda, umumiy em iste'moli 15 - 20% ga kamayadi, hosil 20% ga oshadi. Oziq-ovqatlarga aminokislotalarning qo'shilishi chorvachilikning sanoat asosida o'tishiga yordam beradi. Aminokislotalarni oziq-ovqat qo'shimchalari, ziravorlar va lazzat kuchaytirgichlari sifatida ishlatishdan tashqari, aminokislotalar kimyoviy, parfyumeriya va farmatsevtika sanoatida va boshqa bir qator moddalarni ishlab chiqarishda xom ashyo sifatida ishlatiladi:

glisin – shirinlashtiruvchi antioksidant, bakteriyostatik;

1. Asparagin kislota – ta'm beruvchi modda, aspartam sintezi uchun xom ashyo;

2. glutamin kislota - ta'm beruvchi modda, ruhiy kasalliklarni davolashda ham qo'llaniladi;

3. gistidin - yallig'lanishga qarshi vosita;

4. metionin - oziq-ovqat va ozuqa qo'shimchalari;

5. sistein - farmatsevtik preparat;

6. treonin va triptofan - oziq-ovqat va ozuqa qo'shimchalari;

7. fenilalanin - aspartam uchun xom ashyo;

8. Lizin - oziq-ovqat va ozuqa qo'shimchalari, sun'iy tolalar va plyonkalar uchun xom ashyo.

Sanoat miqyosida aminokislotalar oqsilini oladi:

1) tabiiy protein tarkibidagi xom ashyolarni gidrolizlash;

2) kimyoviy sintez;

3) mikrobiologik sintez;

4) aminokislotalar prekursorlarining mikroorganizmlar yoki ulardan ajratilgan fermentlar yordamida biotransformatsiyasi (kimyoviy-mikrobiologik usul).

Protein bilan gidrolizlanganda, tarkibida oqsil tutuvchi xomashyo (oziq-ovqat va sut sanoatidagi chiqindilar) 20 - 48 soat davomida 100 - 105 ° C haroratda kislotalar yoki ishqorlar eritmasi bilan isitiladi, ko'pincha oqsil gidrolizini ta'minlaydigan 20% xlorid kislota eritmasi ishlatiladi. Bundan tashqari, oqsillarning gidrolizini tezlashtirish uchun immobilizatsiya qilingan proteolitik fermentlar va ion almashinadigan qatronlar qo'llaniladi. Kislota gidrolizi bilan triptofan butunlay yo'q qilinadi va sistein, metionin va tirozinning yo'qotishlari juda katta (10-30%).

So'nggi paytlarda oqsil gidrolizatlaridan foydalanish ko'lami sezilarli darajada kengaydi. Ular tibbiyot, chorvachilik, oziq-ovqat va mikrobiologik sohalarda qo'llaniladi

Aminokislotalarni kimyoviy sintez qilish usullarining sezilarli kamchiliklari D- va L-stereoizomerik shakllarning irsiy aralashmasi shaklida maqsadli preparatlarni tayyorlashdir. Tabiiy aminokislotalarning katta qismi L seriyasiga tegishli. D-aminokislotalar faqat bakterial hujayra devorlarining glikoproteinlarida, antibiotiklarda va ba'zi toksinlarda bo'ladi. Bir hujayradagi L-aminokislotalarning o'tkazuvchanligi uning antipodiga qaraganda 500 baravar yuqori. Stereospesifik aminokislotalarning transporti va metabolizmi hamdir.

**Aminokislotalarning eng istiqbolli va iqtisodiy foydali mikrobiologik sintezi.** Hozirgi vaqtda sanoat tomonidan ishlab chiqariladigan oqsil aminokislotalarining barcha yuqori tozalangan preparatlarining 60% dan ko'prog'i shu usulda olinadi, uning asosiy ustunligi kimyoviy sintez usullariga nisbatan qayta tiklanadigan xom ashyo asosida L-aminokislotalarni olish imkoniyati mavjud.

So'nggi yillarda aminokislotalarni ishlab chiqarishda aminokislotalar prekursorlarining biotransformatsiyasi tobora ko'proq qo'llanilmoqda, ayniqsa immobilizatsiya qilingan fermentlar yoki ilgari kimyoviy usulda olingan mikroorganizmlarning hujayralari yordamida.

Aminokislotalarni mikrobiologik usul bilan sanoat miqyosida ishlab chiqarish, ba'zi mikroorganizmlarning bitta aminokislotalaning ma'lum miqdorini madaniy muhitga chiqarish qobiliyatini kashf qilganidan so'ng mumkin bo'ldi (S. Kinoshita, 1955).

Aminokislotalarning hujayralarda haddan tashqari to'planishi faqat normal metabolizm buzilgan taqdirdagina mumkin. idiofaza holatida ishlab chiqaruvchi hujayralarni topish. Shuning uchun, rasmiy ravishda birlamchi metabolitlar bo'lib, sanoat tomonidan ishlab chiqarilgan aminokislotalar aslida ikkinchi darajali metabolitlardir. Mikroorganizmning taksonomik holati va u yoki boshqa aminokislotalarni ishlab chiqarish qobiliyati o'rtasida hech qanday bog'liqlik topilmadi. Shunday qilib, glyutamin kislotasini ishlab chiqaruvchilar orasida organizmlar qayd etilgan, ularning 30% - xamirturush, 30% - streptomitsetlar, 20% - bakteriyalar va 10% - mikroskopik qo'ziqorinlar.

va o'rganilgan mikroorganizm shtammlaridan faqat bittasi - *Corynebacterium glutamicum* - glyutamalni super sintez qilish qobiliyatiga ega. Ushbu shtamm Yaponiyada (1956) mikrobiologik usul bilan glutamin kislotasini dunyoda birinchi bo'lib ishlab chiqarishni tashkil qilish uchun ishlatilgan.

Mikroorganizmlarning hujayralarida lizin aspartik kislotadan sintezlanadi va uchta aminokislotalar - lizin, metionin va treonina xos bo'lgan biosintezning tarvaqaylab ketgan metabolik yo'lining yakuniy mahsuloti bo'lib xizmat qiladi. Bunday holda, bakterial hujayrada lizin va treonin hosil bo'lishi qattiq metabolik nazorat ostida bo'ladi. Odatda L-lizin ishlab chiqaruvchilarida *Brevibacterium flavum* va *Corynebacterium glutamicum*, metabolik yo'l aspartat kinaz - bu allosterik oqsil bo'lib, u allerjik markazni L-treonin va L-lizin molekulalariga bog'lab turib, geribildirim inhibitsiyoniga sezgir.

### Nazorat savollari

1. Asparagin va glutamin kislotalarga ta'rif bering
2. Dunyo bo'yicha aminokislotalar ishlab chiqarish yiliga necha tonnani tashkil etadi
3. Aminokislotalarni mikrobiologik usul bilan sanoat miqyosida ishlab chiqarishni tafsiflang

### Amaliy mashg'ulot №7

#### Soya sousi ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish .

Tabiiy fermentatsiya - soya sousining yuqori sifatli va hayratlanarli ta'mining siri. Soya loviyalarini tabiiy fermentatsiyalash orqali an'anaviy sous ishlab chiqarish usuli 2500 yildan beri ma'lum va hozirgi kunga qadar deyarli o'zgarmagan.

Manba materiallarini tayyorlash

Yog'siz soya va boshqa ekinlarning aralashmasi (sousning naviga qarab) to'liq pishganicha bug'lanadi. Keyin u sovutiladi, maxsus o'stirilgan qo'ziqorin kulturalari bilan boyitiladi va zamburug'lar soni kerakli qiymatga yetishi uchun qoldiriladi. Shunday qilib, fermentatsiya uchun quruq zamin yaratiladi. Zamburug'li kulturalarning rivojlanishi jarayonida ularning soni yuzlab marta ko'payadi. Ularning hayoti natijasida kerakli fermentlar hosil bo'ladi.

2. Fermentatsiyaning asosiy bosqichi

Quruq asos sho'r suv bilan quyiladi va soya, bug'doy, tuz va suv aralashmasi bilan ulkan idishlarda fermentatsiya jarayoni boshlanadi. Fermentlarning ta'siri ostida oqsil va kraxmal parchalanadi, aminokislotalar, shakar, alkogol va boshqalar hosil bo'ladi. Odatda fermentatsiya jarayoni kamida bir oy davom etadi

Tozalash

Pishganidan keyin soya massasi siqiladi. Keyin to'yingan soya sousi filtrlanadi va pasterizatsiya qilinadi, shunda rangi va xushbo'yligi yanada kuchayadi. Sosni echishga ruxsat beriladi va shundan keyingina idishga soling.

Bugungi kunda soya sousini tayyorlash uchun ikkita tubdan farq qiluvchi texnologiyalar mavjud. Bu tabiiy fermentatsiya usuli va kislota gidrolizi usulidir. Bundan tashqari, soya sosini tabiiy fermentatsiya yoki kislota gidrolizi orqali olish mumkin bo'lgan soya konsentrati yordamida tayyorlash mumkin. Soya sosini tayyorlashning ushbu usullarining har birini batafsil ko'rib chiqaylik.

A.Tabiiy fermentatsiya usuli.

Sharq xalqlari soya sousini deyarli uch ming yillardan beri ishlatib kelmoqdalar va uni tayyorlash retsepti bugungi kunga qadar o'zgarishsiz qolmoqda. Soya sousining ishlab chiqarilishi asosan sharob tayyorlashni eslatadi: bu erda ham tabiiy fermentatsiya jarayoniga asoslangan. Bug'langan soya loviyalari qovurilgan maydalangan bug'doy donalari bilan aralastiriladi, suv bilan to'kilgan va tuzlangan. Olingan massa maxsus paketlarga osib qo'yiladi yoki quyoshga qo'yiladi. Ushbu holatda soya massasi olti oydan ikki yilgacha qolishi mumkin. Drenajlangan suyuqlik to'planadi, filtrlanadi va shishaga solinadi. Shunday qilib, asrlar davomida Sharqda soya sousi tayyorlandi.

Zamonaviy texnologiyalar tufayli quruq bug'doy-soya aralashmasini maxsus mikroorganizmlar – Aspergillus zamburug'lari bilan boyitish orqali tabiiy fermentatsiya jarayoni sezilarli darajada tezlashishi mumkin. Aynan shu mikroorganizmlar soya sousini tayyorlashning an'anaviy usulida soya oqsili fermentatsiyasini keltirib chiqardi. Ular to'g'ridan-to'g'ri havodan soya massasiga tushishdi va ularning soni kerakli chegaraga yetishi uchun ko'p vaqt talab qilindi. Agar bunday xamirturush quruq massaga qo'shilsa, unda fermentatsiya bir oy davom etadi lekin uzoq davom etmaydi.

Kislota gidrolizi usuli.

Ushbu usul soya sousini ishlab chiqarish jarayonini tezlashtirish va narxini pasaytirishga intilayotgan zamonaviy ishlab chiqaruvchilar tomonidan qo'llaniladi. Soya fasulyesi oltingugurt yoki xlorid kislotasi bilan qaynatiladi, keyin kislota reaksiyasi ishqor bilan o'chiriladi. Shu bilan birga, sog'liq uchun zararli moddalarni, xususan, kuchli mahsulotni kanserogen xloropropanolni hosil qilish ehtimoli katta, bu keyinchalik tayyor mahsulotni ajratib olish va olib tashlash qiyin.

Soya oqsili faqat tabiiy ravishda bo'linadi. Rangi, ta'mi va xushbo'yligi tabiiy fermentatsiya jarayonida uzoq vaqt pishganligi va tabiiy ingredientlar: suv, soya fasulyesi, bug'doy yoki makkajo'xori donalari, tuz va mikroorganizmlardan maxsus fermentatsiya tufayli hosil bo'ladi.

Kislota gidroliz sousi

Soya oqsil kimyoviy ravishda, xlorid kislotasi ta'siri ostida parchalanadi.

Rang, ta'm va hid paydo bo'ladi.

Soya sosu konsentratidan foydalanish.

Ba'zi ishlab chiqaruvchilar soya sousini tabiiy fermentatsiya yoki kislota gidrolizi natijasida olingan konsentratni suv bilan suyultirish orqali tayyorlaydilar. Bu juda sodda va arzon texnologiya. Konsentratga asoslangan har qanday mahsulot singari, bunday soya sousini tabiiy va yuqori sifat deb atash mumkin emas.

Soyaning barcha noyob ozuqaviy xususiyatlari saqlanib qolgan va sog'liq uchun zararli moddalar bo'lmagan tabiiy soya sousini faqat tabiiy achiqidan olish mumkin. Sen Sen brendining soya souslarini ishlab chiqarish texnologiyasi aynan shu usulga asoslangan

Soya sousini uyda sharoitida pishirish :

Retseptda soya yoki baklagiller ishlatilishi kerak, agar ular bo'lmasa - eskirgan nonqo'shish mumkin.

Etarli miqdordagi non qoldiqlari yig'ilganda, massaga ozgina suv quyung diametri 50 mm bo'lgan bir hil massa va mog'or to'plarini olish uchun hamma narsani qorong'i joyda saqlagn va gazeta bilan yoping.

10-15 kundan keyin barcha to'pchalar butunlay mog'orlangan bo'lishi kerak, idishga soling, aralashiring, suv qo'shing va yana to'pchani shakllantiring ... Jarayonlar to'pchalarning sinish qismida paydo bo'lguncha davom eting. Buning uchun 1-2 oy kerak. Olingan massani idishlarga katlayin va jarayonni to'xtatish uchun tuz bilan sovutib oling

Nazorat savollari

- 1.Soyaning kimyoviy tarkibi
- 2.Soyaning ozuqaviy qiymati
- 3.Soya sousi ishlab chiqarishda fermentlarning roli

### **Amaliy mashg'ulot №8**

Mikroorganizmlar kulturasining biotexnologik jarayonlari

Mikroorganizmlardan biomassa, organik kislotalar, alkogol, aminokislotalar, fermentlar, gormonlar va boshqa birikmalar ishlab chiqarish uchun biologik vositalar sifatida foydalanish, organik moddalarning konversiyasi (biogaz ishlab chiqarish, oqova suvlarni tozalash va boshqalar) biotexnologiyaning muhim tarkibiy qismidir. Mikrob hujayrasining o'ziga xosligi mikrob metabolizmining yuqori intensivligida yotadi. Bakteriyalarda oqsil hosil bo'lish darajasi o'simliklarnikiga qaraganda kattaroq va hayvonlarga nisbatan 10 baravar yuqori (A.G. Lobanok va boshqalar, 1988). Bu ko'pgina qimmatbaho mahsulotlarni (oqsillar, vitaminlar, yog'lar, fermentlar, antibiotiklar va boshqalar) nisbatan arzonroq ishlab chiqarish

imkoni beradi.

Bunday sanoat uchun substrat atrof-muhitni muhofaza qilishda muhim rol o'ynaydigan qishloq xo'jaligi va sanoat chiqindilari bo'lishi mumkin. Birqa tor mahsulotlarning mikrobiologik ishlab chiqarilishi kimyoviy moddalarga qaraganda kamroq energiya talab qiladi va kimyoviy sintez asosida ba'zi tabiiy birikmalar olinmaydi. Mikroorganizmlar biotexnologiyasidan foydalanishning asosiy yo'nalishlari foydali mahsulotlar ishlab chiqarish, energiya va atrof-muhitni muhofaza qilishdir.

#### 1. Mikrobiologik ozuqa va xun proteinlarini ishlab chiqarish

Protein etishmasligi chorva mollarining rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Proteinning biologik ahamiyati hayvonlarning tanasida sintez qilinmagan muhim aminokislotalar (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, treonin, triptofan, fenilalanin) bilan belgilanadi. Em tarkibida aminokislotalarning birortasi yo'qligi, qolgan qismi hazm bo'lishini cheklaydi, ozuqani ortiqcha iste'mol qilishga olib keladi va uni konsentrlangan ozuqa bilan qoplash kerak.

Don va dukkakli ekinlar orasida soya, guruch va no'xat donalari oqsillari muhim aminokislotalar tarkibida eng muvozanatli hisoblanadi. Bug'doy va arpa donalari oqsillari lizin, metionin va izoleysinda past, triptofan esa makkajo'xori don oqsillarida uchraydi.

Em-xashak oqsili muammosini hal qilishning bir usuli uni mikrobiologik usulda olishdir. Shu bilan birga, protein ishlab chiqaruvchilari xamirturush, bakteriyalar, past va undan yuqori qo'ziqorinlar va bir hujayrali alg. Mikroorganizmlar aminokislotalar tarkibida muvozanatlangan yuqori (quruq vaznning 60% gacha) protein tark

Bundan tashqari, mikroorganizmlar tarkibida uglevodlar, lipidlar, vitaminlar, makro- va mikroelementlar mavjud. Mikroorganizmlarga asoslangan ozuqa oqsilini ishlab chiqarishning muhim afzalligi qishloq xo'jaligi chiqindilaridan foydalanish, sanoat ishlab chiqarishni tashkil qilish imkoniyati, mavsumiylik va ob-havo va iqlim sharoitlariga bog'liq emasligi

Em-xashak xamirturushlari yog'ochni qayta ishlash, qandolat mahsulotlari, sut sanoati, qishloq xo'jaligi, moy parafinlari chiqindilaridan olinadi

Em-xashak xamirturushi maxsus fermentatorlarda o'stiriladi, bu erda suyuq ozuqa muhitida mikrob hujayralari suspenziyasi va aeratsiya aralastiriladi. Ish aylanishi tugagandan so'ng (20 soat) achitqi hujayralari bilan birga kulturatsiya suyuqligi fermentatordan chiqariladi, shundan keyin xamirturush suyuqlikdan ajralib chiqadi, hujayra membranalarini yo'q qilish uchun maxsus ishlov beriladi, bug'lanadi va quritiladi.

Yog 'parafinlari makro- va mikroelementlar, vitaminlar va aminokislotalar bilan birgalikda em-xashak xamirturushini ishlab chiqarish uchun substrat bo'lib xizmat qilishi mumkin. Ushbu jarayon SSSRda birinchi marta o'zlashtirildi va neft parafinlaridan olinadigan oqsil-vitamin konsentratlarining (BVK) yillik hajmi 1 million tonnaga etdi. G'arbiy Evropada neft kerosinlari xom ashyoning qimmatligi sababli bu maqsadlar uchun ishlatilmaydi. Bundan tashqari, neft parafinlaridan olingan em-xashak xamirturushida zararli aralashmalar bo'lishi mumkin va ishlab chiqarish chiqindilari ekologik jihatdan xavfsiz emas.

O'simlik chiqindilaridan yoki tabiiy gazdan olingan etanol va metanol spirtlari em-xashak xamirturushini ishlab chiqarish uchun substrat bo'lib xizmat qilishi mumkin

Sutni qayta ishlash jarayonida zardob hosil bo'ladi, uning har bir tonnasida 50 kg sut shakar, 10 kg gacha protein mavjud; 1,5 kg yog ', vitaminlar, iz elementlari va boshqalar (A.G. Lobanok va boshqalar. 1988). Zardobni hayvonlarga boqish uchun to'g'ridan-to'g'ri ishlatish tashish, saqlash, arzon narx, zardob oqsili hayvonlar tana oqsiliga past konversiya bilan murakkablashadi. Zardobda o'sishga qodir bo'lgan xamirturush asosida texnologik jarayonlarni qo'llashda protein-vitamin mahsulotlarini ishlab chiqarish juda istiqbolli.

Torulopsis candida xamirturushining bunday shtammini Belarusiya Fanlar akademiyasining Mikrobiologiya institutida frantsuzcha Kamembert pishloqidan ajratib olingan. Institut Butunrossiya sut ishlab chiqarish ilmiy-tadqiqot institutining Belarusiya bo'limi va Belarusiya chorvachilik ilmiy-tadqiqot instituti bilan birgalikda sut suti siropini mikrobial qayta ishlash asosida bio em ishlab chiqarish texnologiyasini yaratdi (Bio-Zum, Promix, Provilakt, Provibel va boshqalar). va proteinlar, shuningdek vitaminlar. Chorvachilikda ishlatiladigan har bir tona BIO-ZCM 8 tona sutni oziq-ovqat maqsadlari uchun chiqaradi.

Nazorat savollari

1 Biotexnologiyada mikroorganizmlar roli.

2. Mikroorganizmlar yordamida em xashak oqsili olish.

3. Mikrobiologik ozuqa va xun proteinlarini ishlab chiqarish.

Amaliy mashg'ulot № 10

Oziq-ovsat maxsulotlari tarkibidagi ozuqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorini aniqlash.

### Amaliy mashg'ulot № 9

#### **Biotexnologik usulda ozuqa oqsilini olish.**

Oziq-ovqat standartlariga muvofiq, odam har kuni iste'mol qilayotgan ovqatda 60 dan 120 g gacha oqsil olish lozim. Tananing hayotiy funktsiyalarini saqlab turish, hujayralarni qurish va to'qimalarda turli xil oqsil birikmalarining doimiy sintezi talab etiladi. Agar o'simliklar va ko'pgina mikroorganizmlar barchasini sintez qilishga qodir karbonat angidrid, suv, ammiak va mineral tuzlardan olingan aminokislotalar odamlar va hayvonlar ma'lum aminokislotalarni sintez qila olmaydi (valin, leysin, izoleysin, lizin, metionin, treonin, triptofan vafenilalanin). Ushbu aminokislotalar inson organism uchun o'ta muxim xisoblanadi. Ularning etishmasligi insonning jiddiy kasalliklarini keltirib chiqaradi va qishloq xo'jalik hayvonlarining mahsuldorligini pasaytiradi.

Turli mikroorganizmlardan manba sifatida foydalanish oqsil va vitaminlar quyidagi omillar tufayli:

a) etishtirish uchun foydalanish imkoniyati

turli xil kimyoviy birikmalarining mikroorganizmlari, shu jumladan ishlab chiqarish chiqindilari;

b) nisbatan sodda ishlab chiqarish texnologiyasi

yil davomida amalga oshiriladigan mikroorganizmlar;

uni avtomatlashtirish imkoniyati;

v) yuqori protein (60-70% gacha) va vitaminlar, shuningdek

mikrob preparatlaridagi uglevodlar, lipidlar;

g) taqqoslashda muhim aminokislotalarning yuqori miqdori

o'simlik oqsillari bilan;

e) kimyoviy ta'sirga yo'naltirilgan genetik ta'sir qilish ehtimoli

oqsil va vitaminni yaxshilash uchun mikroorganizmlarning tarkibi

mahsulot qiymatlari.

Sanoat asosidagi oziq-ovqat mahsulotlari uchun mikroorganizmlar ehtiyotkorlik bilan biotibbiyotga muhtoj tadqiqot. Bunday mahsulotlar sinchkovlik bilan tekshirilishi kerakkanserojenik, mutagen, embriotrop ta'sirini aniqlash inson va hayvonlar tanasi. Toksikologik tadqiqotlar, mikrobial sintez mahsulotlarining hazm bo'lishi - asosiy mezonlar ularni ishlab chiqarish texnologiyasining maqsadga muvofiqligi. Oqsillarni, xamirturushni, bakteriyalarni, yosunlarni va miselyal zamburug'lar. Xamirturushning boshqa mikroorganizmlardan ustunligi ularning yaroqliligi: infeksiyalarga qarshilik, atrof-muhitdan ajralib chiqish qulayligi hujayralarning katta hajmi tufayli. Ular 60% gacha to'planishi mumkin oqsilga boy bo'lgan lizin, treonin, valin va leysin (bu aminokislotalar) o'simlik ovqatlarida kam). Nuklein kislotalarining massa ulushi 10% gacha, bu miqdor tanaga zararli xisoblanadi. Ularning gidrolizlanishi natijasida ko'plab purin asoslari hosil bo'ladi, ular keyin siydikka aylanadi siydik tosh kasalligi sabab bo'lgan kislota va uning tuzlari osteoxondroz va boshqa kasalliklar keltirib chiqaradi Optimal qo'shimchalar darajasi qishloq xo'jalik hayvonlarining ozuqasidagi xamirturush massasi 5 dan 5 gacha 10% qattiq moddalar. Xamirturush oziq-ovqat va ozuqa uchun ishlatiladigi. Bakteriyalarning afzalliklari uning yuqori o'sish tezligi va 80% gacha proteinni sintez qilish qobiliyati. Olingan protein tarkibida mavjud ko'pgina aminokislotalar etishmovchiligi: metionin va sistein. Kamchiliklari hujayralarning kichik o'lchamlari va ularning konsentratsiyasi past tanlov jarayonini murakkablashtiradigan madaniyat muhiti. Ba'zilarida bakterial lipidlarda toksinlar bo'lishi mumkin. Massa ulushi nuklein kislotalar 16% gacha. faqat oziqlantirish uchun ishlatiladi.

Nazorat savollari

1. Oqsillarning inson xayotidagi ahamiyati

2. Oqsillarning oziq-ovqat maxsulotlarining tarkibini asosini tashkil qilishi

3. Biotexnologik usulda oqsil olish

## Oziq-ovsat maxsulotlari tarkibidagi ozuqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorini aniqlash.

Oziqlantiruvchi qo'shimchalar (PD) - insoniyatning eng qadimgi ixtirolaridan biri. Har kuni, dunyodagi deyarli har bir kishi, eng kamida, eng mashhur oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qiladi - tuz, shakar, qalampir, limon kislotasi va boshqalar an'anaviy oziq-ovqat qo'shimchalari hisoblanadi.

Oziq-ovqat qo'shimchalarini (sirka va sut kislotalari, tuz, ba'zi ziravorlar va boshqalar) ishlatilishi bir necha ming yillik tarixga ega. Biroq, faqat 19-20 asrlarda ularga alohida e'tibor berila boshladi. Buning sababi tez buziladigan tovarlarni uzoq masofalarga tashish bilan bog'liq savdo xususiyatlari, bu saqlash muddatini ko'paytirishni talab qiladi. Zamonaviy iste'molchining yoqimli rangi, hidi bo'lgan oziq-ovqat mahsulotlariga bo'lgan talabi lazzat, bo'yoqlar, konservantlar va boshqalar bilan ta'minlanadi

Zamonaviy inson hayoti texnogen va antropogen omillarning sezilarli ta'siri bilan tavsiflanadi, bu oziq-ovqat, suv va havoning begona moddalar bilan ifloslanishini ko'payishiga olib keladi.

Mahalliy va xorijiy tadqiqotchilarning fikriga ko'ra, butun dunyoda oziq-ovqat allergiyalari tarqalishi mamlakatlar bo'yicha har xil: 0,01 dan 50% gacha ortib bormoqda Oziq-ovqat allergiyalari odatda birinchi marta bolalikda rivojlanadi. Ba'zi oziq-ovqat mahsulotlarini iste'mol qilganda, anafilaksi kam uchraydi, bu muhim ijtimoiy va tibbiy muammodir, chunki bu bemorlarning butun dunyo bo'ylab tez tibbiy yordamga murojaat qilishlari uchun tez-tez uchraydi.

### Oziqlantiruvchi qo'shimchalar

Oziq-ovqat qo'shimchalari tabiiy va sintetik kimyoviy birikmalar bo'lib, ular oziq-ovqat singari sof shaklda ishlatilmaydi, ammo jarayonni engillashtirish, saqlash muddatini uzaytirish yoki yakuniy mahsulotga ma'lum bir mustahkamlik, qoshimcha ta'm berish uchun faqat mahsulotlarga qo'shiladi.

Qo'shimchalarni tasniflash uchun raqamlash tizimi ishlab chiqilgan. Har bir qo'shimchaga oldingi E harfi bilan uch yoki to'rt xonali raqam beriladi, uning mavjudligi mahsulot (mahsulot) Evropada ishlab chiqarilganligini anglatadi. Ushbu raqamlar (kodlar) texnologik funktsiyalar (subklasslar) bo'yicha oziq-ovqat qo'shimchalari guruhini aks ettiradigan funktsional sinflarning nomlari bilan birgalikda ishlatiladi.

E harfi va identifikatsiya raqami aniq bir izohga ega, bu ushbu modda xavfsizlik uchun sinovdan o'tganligini, ushbu oziq-ovqat qo'shimchasiga uning texnologik ehtiyojlari bo'yicha aniq tavsiyalar mavjudligini va ushbu modda uchun tozalik mezonlari belgilanganligini anglatadi. Tizim FAO-WHO tomonidan tasdiqlangan.

Ba'zi elektron raqamlardan so'ng (E harfi uch xonali raqam bilan kombinatsiyalangan) kichik harflar mavjud, masalan, E160-karotin va boshqalar. Bu holda biz oziq-ovqat qo'shimchalari sinfi haqida gapiramiz. Kichik harflar E raqamining ajralmas qismidir va oziq-ovqat qo'shimchasini ko'rsatish uchun ishlatilishi kerak. Ba'zi hollarda, elektron raqamlardan keyin bitta guruh qo'shimchalarini spetsifikatsiyadagi farqlarni aniqlaydigan va raqam va belgining majburiy qismi bo'lmagan Rim raqamlari mavjud (1-ilovaga qarang).

Tasdiqlangan oziq-ovqat qo'shimchalarini raqamli kodlash tizimiga muvofiq maqsadlarga muvofiq tasniflash (asosiy guruhlar bo'yicha) quyidagicha:

E100–E182 – bo'yovchi moddalar;

E200–E299 – konservantlar (saqlash muddatini uzaytirib, mikroorganizmlar faoliyatini to'xtatuvchi moddalar);

E300–E399 – антиокислители (сдерживают процессы окисления);

E400–E499 – stabilizatorlar ( maxsulot konsistensiyasini saqlovchi);

E500–E599 – emulgatorlar;

E600–E699 – ta'm va xid kuchaytirgichlar;

E900–E999 – antinflaminglar (ko'piklashga qarshi vosita);

E1000 va yuqori – glazurlovchi vosita, konditer maxsulotlari uchun.

E100 - E182 - bo'yoqlar (kuchaytirgichlar yoki rang pasaytirgichlar); E200 - E299 - konservantlar (yaroqlilik muddatini ko'paytiradi, sterilizatsiya qiladi va bakteriyalardan himoya qiladi); E300 - E399 - antioksidantlar (oksidlanish jarayonlarini inhibe qiladi); E400 - E499 - stabilizatorlar (mahsulotning mustahkamligini saqlab turing); E500 - E599 - emulsifikatorlar; E600 - E699 - ta'm va hidni yaxshilaydigan vositalar; E900 - E999 - anti-flamingos (ko'pikka qarshi moddalar); E1000 va undan yuqori - sirlangan moddalar, sharbatlar va qandolat mahsulotlari uchun tatlandırıcılar.

Zararli qo'shimchalar taqiqlangan qo'shimchalar sog'liq uchun zararli ekanligi isbotlangan qo'shimchalardir. Rossiyada va boshqa mamlakatlarda ishlab chiqaruvchilar o'z mahsulotlariga turli xil moddalarni qo'shadilar, ularning aksariyati taqiqlangan. Ushbu moddalarni Rossiyada ishlatishga ruxsat davlat sanitariya-epidemiologiya nazorati qo'mitasi va Rossiya Sog'liqni saqlash vazirligining normativ hujjatlari va sanitariya qoidalari tomonidan beriladi

Eng zararli moddalarni konservantlar va antioksidantlar deb hisoblash mumkin. Konservantlar biokimyoviy reaksiyalarni buzadilar, natijada bunday dori mavjud bo'lgan muhitda hayot imkonsiz bo'ladi va bakteriyalar nobud bo'ladi, bu esa mahsulotni buzilishdan uzoqroq saqlaydi. Odam juda ko'p sonli turli xil hujayralardan iborat va katta massaga ega (bir hujayrali organizm bilan taqqoslaganda), shuning uchun bir hujayrali organizmlardan farqli o'laroq, u konservantlardan foydalanish natijasida o'lmaydi (ba'zi hollarda, shuningdek, oshqozon tarkibidagi xlorid kislotasi nobud bo'lishi sababli) ammo agar inson organizmiga konservantlarning katta dozasi kirsam, oqibatlar juda ayanchli bo'lishi mumkin.

Konservantlar va stabilizatorlar antibiotiklarga o'xshaydi. Bo'yoqlar orasida zararli qo'shimchalar ko'p, chunki bo'yoqlarning aksariyati 100% sintetikdir.

Stabilizatorlar ko'p jihatdan o'simlik yoki hayvonot manbalaridir, masalan: E406 - Agar-agar (dengiz suvidan olingan va jelatonga o'xshash mahsulot). Shunga qaramay, ko'pchilik stabilizatorlar tabiiy asosga ega, ammo kimyoviy jihatdan o'zgartirilgan".

Emulsifikatorlar ko'pincha minerallar bilan ifodalanadi, masalan: E500 - soda (natriy bikarbonat); E507 - xlorid kislotasi; E513 sulfat kislotasi. Mineraller - bu tabiiy mahsulotlar, shuning uchun ular tanamizga tanish va aksariyat hollarda organizm ularga (minerallarga) muhtoj va ularning tarkibida ularni o'z ichiga oladi (masalan, oshqozonda juda konsentrlangan xlorid kislotasi: pH 0,9 - 1,5). . Barcha emulsifikatorlar zararsiz deb o'ylamang. Tabiatda zaharli yoki shunchaki zaharli bo'lgan juda ko'p tabiiy,

Nazorat savollari

1. Oziqlantiruvchi qo'shimchalar haqida ma'lumot bering
2. Zararli qo'shimchalar haqida ma'lumot bering
3. Konservantlar va stabilizatorlar haqida ma'lumot bering

## Qo'shimcha adabiyotlar

1. Мудрецова-Висс К.А. Микробиология. Учебник. М.: Экономика, 1985. – 255 с.
2. Рабинович Г.Ю., Сульман Э.М. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами микробиологии. Учебное пособие, Тверь. 2005. – 220 с.



3. Лысак В.В Микробиология. Учебное пособие. Минск: БГУ, 2007. – 426 с.
4. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Учебное пособие, М.: Пищевая промышленность 2000. – 136 с.
5. Слюсаренко Т.П. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых производств. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 208
6. Г.В.твердохлеб , Диланян з3. X L.V. СНеkulaeva, G.F.SHiler. Texnologiya moloko i malochных produktov
7. Горбатова К. Биохимия молока и молочных продуктов . I-SPb. ГЛОРД 2001-320
8. Sanpin. Proizvodstvo moloka i malochных produktov

2,3,4,551-96 федеральный центр госсэпиднадзора , 2000-80с

## MUNDARIJA

### 1-qism

<b>Kirish.....</b>	<b>3</b>
<b>Amaliy mashgulot №1</b>	
Mikroorganizmlarni kulturalashda biorektorlar hisobi.....	4
<b>Amaliy mashgulot №2</b>	
Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish.....	6
<b>Amaliy mashgulot №3</b>	
Ferment preparatlarini standartlashtirish va turg'unlashtirish.....	8
<b>Amaliy mashgulot №4</b>	
Amilaza fermenti aktivligini aniqlash usullarini o'rganish.....	9

### II-qism

<b>Amaliy mashgulot №5</b>	
Lizin ishlab chiqarish texnologik jarayonini o'rganish.....	11
<b>Amaliy mashgulot №6</b>	
Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi.....	13
<b>Amaliy mashgulot №7</b>	
Soya sousi ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish .....	15
<b>Amaliy mashgulot №8</b>	
Mikroorganizmlar kulturasiining biotexnologik jarayonlari.....	16
<b>Amaliy mashgulot №9</b>	
Biotexnologik usulda ozuqa oqsilini olish.....	18
<b>Amaliy mashgulot №10</b>	
Oziq-ovsat maxsulotlari tarkibidagi ozuqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorini aniqlash.....	19

# MUSTAQIL TALIM MASHG'ULOTLARI



### **Mustaqil ish tashkil etish shakli**

Talabalarning ma'ro'za, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanib kelishi va o'tilgan materiallarni mustaqil o'zlashtirishlari uchun kafedra o'qituvchilari tomonidan ma'ro'za matnlari, fan bo'yicha darslik ishlab chiqilgan, har bir talabaga ushbu materiallardan foydalanish tavsiya etaladi. Talabaning fanni mustaqil tarzda qanday o'zlashtirganligi joriy, oraliq va yakuniy baholashlarda o'z aksini to'adi. Mustaqil ish uchun ajratilgan reyting ballari JN va OB lar tarkibiga kiritilgan.

Talaba mustaqil ishni asosiy qismini semestr davomida ma'ro'za, amaliy va laboratoriya mashg'ulotlariga tayyorlanishi orqali bajarishi ko'zda tutilgan, shuningdek fan o'qituvchisi tomonidan ko'rsatilgan ayrim mavzularni quyidagi shakllardan birida to'shirishi lozim:

- ✓ mavzularni o'rganib konspekt qilish;
- ✓ mavzularni o'rganib tarqatma materiallar tayyorlash;
- ✓ mavzularni o'rganib taxliliy uslubdagi referat tayyorlash;
- ✓ mavzularni o'rganib testlar tayyorlash;
- ✓ mavzularni o'rganib masalalar tayyorlash;
- ✓ ayrim nazariy mavzularni o'quv adabiyotlari yordamida mustaqil o'zlashtirish;
- ✓ mavzularni o'rganib interfaol va muammoli o'qitish uslublaridan birida tayyorlash;
- ✓ mavzularni o'rganib ko'rgazmali qurollar tayyorlash ('lakat, maket, multimediyaviy taqdimot namoyishlar va boshqa shakllarda);
- ✓ ilmiy maqola, anjumanga ma'ro'za tayyorlash va x.k..

Mustaqil ishni oxirgi to'shirish muddati tegishli baxolash turidan chiqariladigan so'nggi nazorat muddati xisoblanadi. Talabaning fanni mustaqil tarzda qanday o'zlashtirganligi joriy va oraliq baholashlarda o'z aksini to'adi. JN da 6 ball, ON da 4 ball, jami maksimal JN + ON q 6+4 q 10 ball to'lashi mumkin.

Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va o'zviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimini mustaxkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni 'uxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rishi kerak.

**Referat:** yozish uchun talabalar mustaqil ravishda fan bo'yicha asosiy darslik, ma'ro'za matnlar, qo'shimcha adabiyotlar va uslubiy qo'llanmalardan foydalanib, tayyorgarlik ko'rishlari kerak. Referat hajmi tahminan 10 varaq bo'lib, o'z ichiga reja va foydalangan adabiyotlar ro'yxatini olish kerak. Referat mavzulari variant bo'yicha beriladi.

### **Mustaqil ishni baxolash mezonlari**

Semestrda talaba xamma mavzularga tayyorlanib mustaqil ish mavzularining birini

referat yoki boshqa ko'rinishda to'shirishi mumkin. Referat mavzulari talabaning gurux jurnalidagi raqami bo'yicha variant qilib beriladi. Hajmi taxminan 10-15 varoq. Bunga maksimal 10 ball ajratilgan. Referatni baholashda quyidagi omillar hisobga olinadi

<b>Baholash mezonlar</b>	<b>Referatni baholash</b>
Mavzuning aniq yoritilishi, xulosalar keltirilishi va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati borligi, talab qilingan shaklda tayyorlanishi	<b>4</b>
25 ta test javoblari bilan, 15 ta tarqatma material, 10 ta masala yechimi bilan tayyorlanishi	<b>3</b>
Foydalanilgan adabiyotlar elektron variantlari va taqdimot tayyorlanishi	<b>3</b>
<b>Jami</b>	<b>10</b>

### **Mustaqil ish mavzulari**

Oziq ovqat mikrobiologiyasi (yoki oziq ovqat biotexnologiyasi)da erishilgan yutuq va yangiliklar.
Oziq ovqat kasalliklarini keltiradigan mikroorganizmlar (Salmanellyoz, botulism, sil, bryusellyoz, tillo rang stafilokokk, septik angina, tif, pratif va boshqa kasalliklarni qo'zg'atuvchilar).
Mikroorganizmlarni tabiatda tarqalishi
Achitqilarning oziq ovqat sanoatida tutgan o'rni.Mikotoksikozlar qo'zg'atuvchilari.
Antiseptiklarni oziq ovqat maxsulotlarini konservalashda ishlatilishi.
Mikroorganizmlarni antibiotik xususiyatlari.
Oqava suvlarni mikroorganizmlar yordamida tozalash.
Mini texnologik tizimlar.
Zamonaviy texnologiyalarni o'rganish va taqqoslash.
Yangi innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqarishga joriy etilishi.
Chorva mollari uchun antibiotiklar ishlab chiqarish texnologiyasi
Biotexnologik usulda olingan oziq-ovqat mahsulotlarini genetik havfsizligi
Yerning xom ashyo resurslari
Zamonaviy genomikaning yutuqlari
O'simliklarning genetik muhandisligi
Bioenergetikada biotexnologiyaning roli
.....

### **Plagiat (ko'chirmachilik) qabul qilinmaydi!!!**

Qiyosiy-taxliliy ko'rinishdagi referat electron shaklda tayyorlanadi (Times New Roman, 14 shrift, interval 1.0, rasmlar skanerlangan, formulalar Microsoft Equation da). Mavzular aniq

yoritilishi, xulosalar keltirilishi va foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati bo'lishi shart! Xar bir mavzu bo'yicha 20 ta test javoblari bilan, 10 ta tarqatma material, 5 ta masala yechimi bilan, foydalanilgan adabiyotlar electron variantlari va mavzu taqdimoti diskda berilishi shart!!!

Qo'shimcha ko'rinishdagi ishlar xam qabul qilinadi (maket, stend, buklet, crossword, key-stadilar, o'quv loyihalarini ishlab chiqish, amaliyot turlariga asosan material yig'ish, amaliyotdagi mavjud muammolarning echimini to'ish, hisobotlar tayyorlash, ilmiy seminar va anjumanlarga tezis va maqolalar tayyorlash va ishtirok etish, mavjud laboratoriya ishlarini takomillashtirish, masofaviy ta'lim asosida mashg'ulotlarni tashkil etish bo'yicha metodik ko'rsatmalar tayyorlash ...)!

# Glossariy

## Glossariy

**Paxta.** Uni ivitilgan qaymoqni qayta ishlab olinadi. Yog‘ hosil bo‘lishining uzluksiz jarayonida uni yog‘dan suv fazasini siqib tashlash yo‘li bilan olinadi.

**Yogurt** necha ming yillardan beri SHarqiy O‘rta Dengiz va Bolqon xalqlari o‘rtasida sevib istehmol qilinuvchi sut-qatiq mahsulotidir. Uni sterilizatsiyalangan sutdan olinadi. Yogurt zakvaskasi tarkibiga termofil sut-qatiq stre‘tokokkilar va bolgar tayoqchasi kiradi

**Atsidofil prostokvasha** – bu yogurtga juda o‘xshash mahsulot faqat zakvaska tarkibiga bolgar tayoqchasi emas, atsidog‘ilg‘ tayoqchasi qo‘shiladi.

**Qimiz** – ot sutidan tayyorlanadigan ichimlik. Bizda uni sigir sutidan tayyorlanadi. Tomizgi sifatida bolgar tayoqchasi, sut-qatiq stre‘tokokklari va drojjilar(L. acido‘lilus, L bulgaricus, Sarhoromyces lactis) ishlatiladi.

**Ryajenka** - 95°S da 2-3 soat mobaynida qizdirilgan sut va qaymoq aralashmasidan tayyorlanadi. Zakvaska tarkibiga asosan termofilg‘ sut-qatiq stre‘tokokklari va oz miqdorda bolgar tayoqchalari qo‘shiladi.

**Bankalar bombaji-** ‘ortlashni oqsil, laktoza, SO<sub>2</sub>vaN<sub>2</sub>hosil qilib ‘archalaydi. Spora hosil qiluvchi anaerob bakteriyalar, qo‘zg‘atadi. Ko‘‘chilik hollarda bankalar ‘ortlashini yog‘ kislota bakteriyalari va chirituvchi bakteriyalar qo‘zg‘atadi.

**Quruq sut.**Quruq sut konservalari mikroblarni rivojlanishiga yo‘l quymaydigan sharoit hosil qiladi. Mikroorganizmlar xujayralari soni oliy sifatli quruq sutda 50000 donagacha 1 g (GOST 4495-75), birinchi navli sutda esa 70000 gacha ‘atogen bakteriyalar va ichak tayoqchalari bo‘lishga yo‘l qo‘yilmaydi.

**Muzqaymoq** – mo‘zlagan, havo bilan to‘yingan aralashma bo‘lib, sut mahsulotlaridan tarkibida qand, mevalar, maymunjon stabilizatorlar (rostlagich), xushbo‘y maza, tahm beruvchi moddalardan iborat.

**SHtaff.** Bu bo‘zilish sariyog‘ yuqori qatlamlarida rangini va tahmining bo‘zilishi bilan harakterlanadi. SHtaff yog‘ va oqsilni bo‘zilishida hosil bo‘ladi.

**SHishish (vs‘uchivanie).** ‘ishloqlarning shishishi ortiqcha miqdorda CO<sub>2</sub> va H<sub>2</sub> gazlarining ajratilishi natijasida sodir bo‘ladi. Muddatidan oldin shishning qo‘zg‘atuvchisi ichak tayoqchasi xisoblanadi

**Svish.** Dastlab ‘ishloq ichida bo‘shliqlar, keyin teshikchalar hosil bo‘ladi va ular orqali havo va mikroorganizmlar kiradi. Bo‘shliqlarda rivojlanayotgan zamburug‘lar va turushlar oqsillarni ‘archalaydi

**Go‘sh t uglevodlar** go‘sh tda glikogenlar ko‘rinishida bo‘lib, asosan monosaxaridlargacha ‘archalanadilar, ayrim hollarda disaxaridlargacha ‘archalanadi –s‘irt va metan hosil bo‘ladi.

**CHirishning oxirgi bosqichlarida** fenol, krezol, indol, skatol, suv, vodorod va kumir kislotasi hosil bo‘ladi.

**Sovutilgan go‘sh t mikrobiologiyasi.**Sovutish bu go‘sh tni qisqa vaqt saqlash uchun tayyorlanadi (3 xaftagacha). Sovutish 4°dan 0°S gacha sodir bo‘ladi

**Psixrofil mikroorganizmlarini** sovutilgan go‘sh tda rivojlanishi to‘xtamaydi, ularning o‘sishi esa chegaralangan bo‘lsada, go‘sh tning (tushi) alohida qismlarida tarqaladigan zamburug‘lar va achitqilarni rivojlanishini oldini olishga yetarli darajadadir

**Saqlash kombinatsiyalangan usullari** Gazli muhitlarda ozon, CO<sub>2</sub> yoki azotlar ishtirokida saqlash

**Muzlatilgan go‘sh t** o‘zoq saqlash uchun tayyorlangan yangi go‘sh tdir. Haroratning pasayishidan fermentlar hosil bo‘lishi va mikroorganizmlarning rivojlanishi sekinlashadi, -10°C da esa faqat ayrim turdagi mog‘or zamburug‘lari<sup>240</sup>rivojlana oladi



**Muz kristali** holatidagi suv mikroblar rivojlanishida to'sqinlik qiladi, ularning bir qismi o'ladi, bahzi turlari esa anabiotik holatlarga o'tadi.

**SHiliqlanish**—go'shtning yuqori qismi shiliq qatlam bilan qo'lanib, ular bir necha mm, gacha o'sadi. SHiliq—achitqilardan, mikrokokkildan, grammanfiy bo'yalmaydigan bakteriyalar hujayralaridan iboratdir

**Ypishqoq yo'zali bo'zilik** — mo'zlagan go'shtning yo'zasi yo'ishqoq namlik hosil qiladi, ammo shiliq bo'lmasligi ham mumkin.

**Go'shtning CHirishning** sabablari quyidagilardir

**Go'sht yo'za chirishi**-. CHirishning bunday turi ko'uchraydi, mikroblarning aralash turlari keltirib chiqaradi. Yo'za chirishini quyidagilar keltirib chiqaradi: kokklar, Escherichia, Enterobacter, 'roteus, batsillalar.

**Dog'lanish hosil bo'lishi**-. Go'sht yo'zasi achitqi va mikrokokklardan iborat dog'lar bilan qo'lanadi

**Mog'orlanish** — go'sht yo'zasining mog'orlanishida mog'or zamburug'lari alohida to'lamlar hosil qilib o'sadi va har xil rangga bo'yaladi: oq, kulrang, moviy, zangor, qora va xakozo

**Go'sht yo'zasini toblanishi**-. Bunday bo'zilik turi fosforlash xususiyatiga ega bo'lgan bakteriyalarni chaqiradi. Go'shtni qorong'uda saqlashda uni yorug' nur chiqarishi ko'zatiladi. Bunda go'shtni konturlari aniq ko'rinadi.

**Sub mahsulotlar mikrobiologiyasi** - CHorva hayvonlarining istehmolga yaroqli ikkilamchi mahsulotlari:jigari, talog'i, o'kasi, yuragi, miyasi, buyragi, tili, qizil o'ngachi, oshqozoni, mingqati, bo'zoqlar ingichka ichagi va sigir yelinlari

**To'zlangan go'sht** -To'zlash jarayonida go'shtda uning fermentlari, mikroblar fermentlari, kechadigan fizik va kimyoviy jarayonlar tahsirida turli xil o'zgarishlar to'zatiladi

**Aromat hosil qiluvchi eng muhim mikroflora** -Micrococcus, Lactobacillus, Escherichia, 'cewdlomanas, S'irilum, Alcaligenes, Vibrio, Microbacterium, Corynebacterium, Enterbacter

**mushak 'igmenti** — mioglobin ishtirok etadi. Mioglobin azot oksidi bilan barqaror birikma hosil qiladi va go'sht qovurilganda qizil rang hosil qiladi.

**Issiq dudlashda**- yuqori harrat tahsirida mikroorganizmlar soni kamayadi, mahsulot yo'zasida kogulyatsiyalangan oqsil ko'rinishidagi qatlam hosil bo'ladi va u mikroblarini 70-85°S da 1,5-4 soat 'ishiriladi va go'shtning ichki qismidagi mikroblar ham halok bo'ladi.

**Go'sht selini**-. Go'sht selida Clostridium rodiga kiruvchi grammanfiy bakteriyalar va aerob sporalari tayoqchalar keng tarqalgan. Go'sht seli loyqalanadi,yo'zasida ko'ik i'arda hosil bo'lishi, hidi esa buguvchi-qo'lansa sassik bo'lishi mumkin.

**Ichki chirishda** go'sht qatlamlari orasida (suyaklar atrofida) ko'lab batsillalar va klostriditlar uchrab, go'shtdan chirik hidi va tahmi keladi. Biriktiruvchi to'qimalar yashilsimon rangga o'tadi.

**Dud(tutun)ning bakteritsidlik xususiyati**-. faqat kolbasalar sirtidagi mikroblarga taaluqlidir. Tutuning tarkibidagi moddalar mikroblar hujayrasi moddalari bilan qaytarilmaydigan, ko'inch hujayrani o'ldiradigan kimyoviy birikmalar hosil qiladi.

**Nordonlashish**-- Nordon bijg'ishni, asosan sut kislotasi bakteriyalari qozg'atadilar. Orgonole'tik tekshirishda kolbasalarda kuchsiz yoki o'tkir nordon tahm va maza hosil bo'ladi. Bunga sabab kolbasada shakarlarning mavjudligi va texnologik jarayonlarni bo'zilikidir.

**Yashil bo'zilik** — laktovatsillalar chaqiradi. kolbasa qiymasi yashil rangga kiradi va butun kolbasa bo'lagini qo'laydi. Yashil bo'zilikning asosiy sababi nitrozimioglobinga kislorodning tahsir etishidir.

**'arranda go'shtni mikrourug'lanishida** uni so'yish va maydalash usuli katta ahamiyatga

egadir. Yarim 'ati yulingan go'sht, tozalanganiga qaraganda bir necha marta ko'' mikrourug'langandir

**'arrandalar mikroflorasi** --1°S haroratda saqlanganda ham begona hid kelganda quyidagi sporasiz aerob tayoqchalar 'sendomonas (70-75 %), Acinetobacter, Moraxella, Acromonas, Enterbacter, 'rotcus, E.Coli dan iborat bo'ladi.

**Mevalar** – istehmolga yaroqli, sersuv, shirin aromatli mevalar yoki ko'' yillik daraxtsimon o'simliklarning urug'lardir. Mevalar yo'zasining tabiiy mikroflorasi e'ifit mikroflora deb ataladi va o'simlik turi, ob-havo va o'simlikni joylashgan o'rni (ochiq grunt yoki issiqxona), uning rivojlanish bosqichi, mevalarning 'ishish darajasiga bog'likdir

**Fitontsidlar** turli xil moddalar aralashmasidan iborat bo'lgan uchuvchan moddalardir. Xattoki, xlorofil mikroorganizmlarga bakteritsid siftida tahsir qiladi.

**Mevalarni mikrobli bo'zilishi** --tabiiy himoya vositasining kutikulalarni zararlanishi natijasida mikroorganizmlar mevalar ichiga kirib ularni zararlaydi va ularning sifatini bo'zadi

**Xo'l chirish--**Xo'l chirish qo'zg'otuvchisi fermentativ yo'l bilan 'ektinlar va 'olisaxaridlardan iborat bo'lgan hujayraning ko'ndalang to'siqlarni 'archalaydi.

**Ombor 'arshasi--** Ombor 'arshasi xom-ashyo 'o'stida qoramtir to'q-jigarrang ko'rinishdagi juda kichik dog'lar hosil qiladi

**Zangori chirish--** Zangor chirish urug'li mevalarda bahzan uchrab turadi. Ularni olmadagi qobiq och jigarrang ko'rinishini o'zgarishidan bilish mumkin, keyin mevalarni eti yumshashishida oq kulrang valikli mog'or 'aydo bo'ladi va ular zangori changli qollonkali sporalarni tashiydi

**Kulrang chirish--.** Kulrang chirish o'simliklarni turli xil qismini zararlaydi va ko''chilik madaniy o'simliklarini hosilini 'asaytiradi. qo'zg'otuvchi mevalarning yo'za qismini tarqalgan bo'lib, u kulrang o'simtalar qalinligi 1-2 mm, bo'lgan daraxtsimon shoxlanuvchi spora tashuvchilarni hosil qiladi. Zararlangan mevalar jigarrang ko'rinishda quriydi va mumiyolanadi.

**Mevalarning chirishi** – fitoftora. Fitoftora saqlanayotgan mevalarning kasalligi bo'lib, asosan urug'li mevalarni zararlaydi. Mevaning zararlangan joyi teng taqsimlanmaydi, uning sog'lom qismidan ajrab turadi va meva va sabzavotlarni qobigida shokalad-jigarrang va jigarrang-qizil dog'lar ko'rinishida bo'ladi. Dog'lar suvli konsistentsiyaga ega

**Sabzavotlarning mikrobli bo'zilishi--.**Saqlash jarayonida sabzavotlarning mikroorganizmlar ishtirokida va fermentativ jarayonlar tahsiridagi 'archalanishi

**Saprofit mikroorganizmlar--** sabzavot sharbatini achitib shilliqlar hosil qiladi.

**Kartoshkani rak kasalligi.**-Synchhytrium endobioticum 'erc xitridomitsetlar sinfining Chytridiales tartibiga kiruvchi zamburug'lar chaqiradi.

**Kartoshka fuzariozi quruq chirishi--** Taraqqiy etmagan zamburug'larning Fuzarium rodiga kiruvchi turlari chaqiradi. Zamburug'lar bilan zararlangan kartoshka to'qimalari quriydi, bujmayadi keyinchalik butun tuganakni egallaydi, to'liq quriydi va qattiq bo'lib qoladi. Kartoshkaning tovarlilik kamayadi

**Sabzi fomozi--.**Sabzi fomezini 'homa rjstru'ii Sass. zamburug'i qo'zg'otadi. Ildezmeza sirtida kulrang, quruq ezilgan dog' hosil bo'ladi.

**Pomidorlarni fitoftorozi** - kasallikni qo'zg'otuvchisi Oomitsetlar sinfiga kiruvchi Phytophthora infestans DB **zamburug'idir.** Bu kasallik 'omidorni barg va mevarida keng tarqalgan kasallikdir.

**Bombaj** – spora hosil qiluvchi anaeroblar, bahzan mezofil anaerob, spora hosil qiluvchi bakteriyalar va moy kislotali bijg'ishni chaqiruvchi bakteriyalar keltirib chiqaradilar

**SHarbatlarning mikrobli bo'zilishi -sh**Harbatlarning bakterial bo'zilishi sut, sirka, yog' kislotla baketriyalari tahsirida vujudga keladi.242Ularning ko''ayishi natijasida sharbatlar

loyqalanadi, tarkibida ko‘‘ miqdorda sut, sirka kislotalari hosil bo‘ladi.

**Qoldiq mikroflora-** ishlab chiqarish sanitariya talablariga, sanitariya-bakteriologik nazorati, tegishli sterilizatsiya rejimini tanlanishi standart talablarga javob bermasa ayrim sporali va termofil bakteriyalar tirik qoladi va ular qulay sharoitlarda rivojlanadi va konservalarni bo‘zilishini chaqiradi. Qoldiq mikroflora tarkibida ‘ichan va kartoshka tayoqchalari, sporali termofil bakteriyalar Clostridium s‘orogenus, Cl. ‘utrificus uchraydi ayrim hollarda ‘roteyalar, ichak tayoqchasi, mikrokokkilar, mog‘or zamburug‘lari, achitqilar va boshqalar uchraydi.

**Geterofermentativ sut kislota bakteriyalari** --jadal rivojlanadi va sut kislota miqdori 1 % ga yetadi. Sut kislotasidan tashqari sirka kislotasi, etil spirti, ko‘mir kislotasi, efirlar hosil bo‘ladi va to‘zlangan karamga o‘ziga xos xid va maza beradi

**Gomofermentativ sut kislota bakteriyalarining--** rivojlanishidan sut kislotasining hosil bo‘lishi kuchayadi. Bu bakteriyalar to‘zlash jarayonining asosiy ishtirokchilaridir. Ular faqat sut kislota hosil qiladilar.

**Glyukurotein(mutsin)** –baliq SHilig‘ining asosiy kom‘onenti oqsili bo‘lib, undan tashqari shiliqda erkin aminokislotalar ham ko‘‘ uchraydi.

**Gallofilg‘ vibrioni** -Dengiz baliqlarida gallofilg‘ vibrioni-Vibrio paranaemolyticus uchraydi, u toksikoinfeksiyalar kabi ovqatdan zaharlanishni qo‘zg‘otadi.

**Antibiotiklar** – baliqlarni sovitishda antibiotiklar (xlortemratsiklin), antise‘tiklar(gi‘oxlorid kalg‘tsiy va natriy, vodorod ‘eriksi) qo‘llaniladi.

**Baliqni tuzlash-** Tuzning konservalash xususiyati xujayralardan suvni tortib olishga asoslangandir. Xlor ionlari mahlum konsentratsiyalarda ko‘‘chilik mikroorganizmlar uchun zaharli xisoblanadi, chunki uning yuqori konsentratsiyasi mikroblarning fermentativ faolligini to‘xtatadi va ular anabioz holatiga o‘tadi, ayrimlari esa xalok bo‘ladilar

**“Fuksin”** -Tuzlangan baliqning bo‘zilishi, uni Hallobakterium salinarum bakteriyalari qo‘zg‘otadi, baliqning zararlangan qismlarini qizil g‘ubor yoki doglar ko‘laydi. Yumshab shilimshiqlanadi. So‘ngra qo‘llansa xid chiqarib, chirish jarayoni boshlanadi.

**“Zanglanish”-** gallofilg‘ mog‘orlar deb ataluvchi zamburug‘lar bu bo‘zilishni chaqiradi va baliq yo‘zasida jiggar rangli dog‘lar hosil bo‘ladi.

**“Zagar”-** To‘zlash uchun sifatsiz baliqlar ishlatilganda deb ataluvchi bo‘zilish yo‘zaga keladi.

**“Sovunlanish”-** Yetarli to‘zlanmagan selg‘dda ko‘zatiladi, uni psixorogallofil mikroblar qo‘zg‘otib, baliq yo‘zasida loyqasimon oqish yoki jigarrangli g‘uborlar hosil bo‘ladi.

**Marinadlash-**sirka kislotasi hosil qiladigan nordon sharoit, begona mikroflorani ayniqsa, chirituvchi mikroflorani rivojlanishiga ‘roteolitik fermentlar yo‘l qo‘ymaydi.

**Vyalenie-** Baliqni quritish to‘zning suvni tortib olish xususiyatiga asoslangan (mikroorganizmlarni rivojlanishi uchun noqulay sharoit yaratadi).

**Dudlash-** Dudlash jarayonida yoki dudlash suyuqligi tarkibidagi fenollar, formaldegidlar, atseton, krezol, sirka, chumoli kislotalari, efirlar va boshqa moddalar chirituvchi bakteriyalarga haloqatli tahsir qiladi.

**Bombaj** – spora hosil qiluvchi anaeroblar, bahzan mezofil anaerob, spora hosil qiluvchi bakteriyalar va moy kislotali biyg‘ishni chaqiruvchi bakteriyalar keltirib chiqaradilar. Ularning rivojlangandagi oqsillar, uglevodlarni ‘archalab gaz, kislotalar, uchuvchan organik birikmalar hosil qiladilar.

**Vodorod sulfidli bo‘zilish-** Baliq konservalarining– H<sub>2</sub>S gazining ajralishi bilan namoyon bo‘ladi. Bu bo‘zilishda konserva massasi qorayadi va yoqimsiz xid chiqaradi. Konservalarni bunday bo‘zilishini termofil bakteriyalar keltirib243chiqaradi.

**Biotexnologiya** – bu tirik organizmlar yordamida xom ashyodan u yoki bu mahsulot olinadigan ishlarning barcha turidir”

**Sanoat biotexnologiyasi.** Bunda biotexnologik jarayonlar amalga oshirishining umumiy tamoyillari o'rganiladi, biotexnologiyaning asosiy ob'ektlari va uni qo'llash mumkin bo'lgan sohalar, mikroorganizmlar ishlatiladigan bir qator ko'p masshtabli sanoat biotexnologiyasi bilan tanishiladi.

**Hujayra injenerligi.** Bu qismning asosiy maqsadi – hujayra kulturasini olish va bu ob'ektlardan amaliyotda foydalanish bilan tanishtirishdir. Bunda hayvon va o'simlik hujayralari kulturasini olish usullari bilan tanishtiriladi.

**Gen injeneriyasi.** Zamonaviy biotexnologiyaning asosiy yutuqi genetik transformatsiya, ya'ni begona gen va boshqa irsiy belgilarni tashuvchi materiallarni mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralariga o'tkazish, yangi belgi va xususiyatli transgen organizmlarni olishdir.

**Biotexnologiya** – ilmiy-texnikaviy progressning predmetlararo sohasi bo'lib, u biologik, kimyoviy va texnik bilimlar to'qnashuvida vujudga kelgan bo'lib, u yangi biotexnologik jarayonlarni yaratishga qaratilgandir.

**Funktsional ozuqalarni asosiy komponentlari** - parhez tola, oligo - va polisaxaridlar, sut biyoguvchi bakteriyalar, organik kislotalar, aminokislotalar, peptidlar, oqsillar, glyukoza, etil spirti, izoprenoidlar, vitaminlar to'yinmagan yog' kislotalari

**Fermentlanmagan choy** - bunda dubil moddalarni (katexinlarni) oksidlanish darajasi 12% dan oshmaydi;

**Kamfermentastiyalangan choy** – dubil moddalarni oksidlanish darajasi 12-30%;

**Fermentastiyalangan choy** – dubil moddalarni oksidlanish darajasi 35-40%.

**Pishloq olishda qanday ferment ishlatiladi** - qo'zichoqni yoki buzoqchani oshqozonidan olinib, u so'chuj fermenti yoki renin deb ataladi

**Sutdan pishloq tayyorlash** –qanday jarayondehidratatsion jarayon bo'lib, unda kazein hamda sut tarkibidagi yog' moddalari 6-12 marotaba quyulganadi

**Yogurt qanday olinadi** -sutga *Lactobacillus bulgaricus* va *Streptococcus thermophilus* o'stirish orqali tayyorlanadi. Bu jarayonda *L.Bulgaricus* astetaldegid hosil qiladi, astetaldegid hosil qiladi, *Streptococcus thermophilus* sintez qiladigan fermentlar yordamida sut shakari laktoza sut kislotasiga aylanadi va shu tufayli yogurtga xos bo'lgan nordon ta'am paydo bo'ladi.

Alkogolli ichimliklar tayyorlash uchun qanday substratlar ishlatiladi -o'simlik substratlaridan – mono-, di-, oligosaxaridlar va polisaxaridlardan (kraxmal, stellyuloza, ba'zida gemistellyuloza) foydalaniladi

**Saxaromistetlar** – qanday shakarlarni biyoguvchi oladi-har xil monosaxaridlarni – glyukoza, fruktoza, galaktoza; va disaxaridlarni – saxaroza, maltozani etil spir tigacha biyoguvchi beradilar. Biyoguvchi jarayoni tugaganda aralashmada necha % etil spirti to'planadi-14-16% gacha etil spirti to'planadi

**Distillyatsiya jarayoni** — nima-bu etil spirtini konsentratsiya qilish va uni toza fraksiyasini ajratishdir

# Ilovalar

6

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

R o'yxatga olindi  
№ B – 5321300 – 2.08  
2019 yil - 19.04

Oliy va o'rtta maxsus ta'lim vazirligi  
2019 yil



**OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI VA BIOTEXNOLOGIYASI  
FAN DASTURI**

Bilim sohasi:	100 000 -	Gumanitar
	300 000 -	Ishlab chiqarish – texnik soha
	600 000 -	Xizmatlar sohasi
Ta'lim sohasi:	110 000 -	Pedagogika
	320 000 -	Ishlab chiqarish texnologiyalari
	610 000 -	Xizmat ko'rsatish sohasi
Ta'lim yo'nalishlari:	5321300 -	Kasb ta'limi (Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha))
	5320500 -	Biotexnologiya (oziq-ovqat, ozuqa, kimyo va qishloq xo'jaligi)
	5321000 -	Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha) Oziq-ovqat texnologiyasi (oziq-ovqat xavfsizligi)
	5610100 -	Xizmatlar sohasi (ovqatlanishni tashkil etish va servis)

Toshkent – 2019

O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2019 yil "2" 05" dagi "394" - sonli buyrug'ining 3 - ilovasi bilan fan dasturi ro'yxati tasdiqlangan.

Fan dasturi Oliy va o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi yo'nalishlari bo'yicha O'quv-uslubiy hirlashmalar faoliyatini Muvofiqlashtiruvchi Kengashining 2019 yil "19" 04" dagi 2 - sonli bayonnomasi bilan ma'qullangan.

Fan dasturi Toshkent kimyo-texnologiya institutida ishlab chiqildi.

#### Tuzuvchilar:

- Zakirova M.R. - TKTI, "Enologiya" kafedrasida dotsenti, texnika fanlari nomzodi, dotsent.
- Artikova R.M. - TKTI, "Biotexnologiya" kafedrasida dotsenti, biologiya fanlari nomzodi, dotsent.

#### Taqrizchilar:

- Inomxadjayeva A.S. - O'zR FA "Genomika" instituti katta ilmiy xodimi, biologiya fanlari nomzodi.
- Choriyev A.J. - TKTI, Oziq-ovqat xavfsizligi kafedrasida mudiri, texnika fanlari nomzodi, dotsent.

Fan dasturi Toshkent kimyo-texnologiya instituti Kengashida ko'rib chiqilgan va tavsiya qilingan (2019 yil "26" 03" dagi "3" -sonli bayonnomasi)

## I. O'quv fanining dolzarbligi va oliy kasbiy ta'limdagi o'rni

Ushbu fan dasturi, "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fanining tarixi, rivojlanish bosqichlari kelajagi va istiqbolli rejalaridan kelib chiqqan holda, 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 mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi 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" fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 2- va 3-bosqichlarda o'qitilishi maqsadga muvofiq. "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fani Kasb ta'limi (Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha)), Biotexnologiya (ozuqa, kimyo va qishloq xo'jaligi), Oziq-ovqat texnologiyasi ((go'sht-sut va konserva mahsulotlari); (don mahsulotlari); (yog'-moy mahsulotlari); (qand va bijg'ish mahsulotlari); (non, makaron, qandolatchilik mahsulotlari); (ozuq-ovqat xavfsizligi)) hamda Xizmatlar sohasi (ovqatlanishni tashkil etish va servis) bakalavriat ta'lim yo'nalishlarida o'qitiladi. Mazkur fan boshqa umumkasbiy fanlarning nazariy va uslubiy asosini tashkil qilib, o'z rivojida umumkasbiy hamda mutaxassislik fanlari uchun zamin bo'lib xizmat qiladi.

## II. O'quv fanining maqsadi va vazifasi

"Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fanini o'qitishdan maqsad, tabiatda moddalar almashinuvida va oziq-ovqat sanoatining turli tarmoqlarida mikrobiologik va biotexnologik jarayonlarning ahamiyatini o'rganish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.

Ushbu maqsadga erishish uchun bu fan talabalarni nazariy bilimlar, amaliy ko'nikmalalar, mikrobiologik va biotexnologik hodisa va jarayonlarga uslubiy yondashuv hamda ilmiy dunyoqarashini shakllantirish vazifalarini bajaradi.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga qo'yidagi talablar qo'yiladi. *Talaba:*

– Mikrobiologik va biotexnologik bilim asoslari, mikroorganizmlarning tabiatdagi asosiy guruhlari, ularning morfologiyasi, fiziologiyasi hamda 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 *bilishi va zamonaviy biotexnologik yondashuvlar asosida ulardan foydalana olishi*;

– talaba mikrobiologik hodisa va jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi muammolari bo'yicha yechimlar qabul qilish *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak*.

### **III. Asosiy nazariy qism (ma'ruza mashg'ulotlari)**

#### **1-Modul. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi.**

##### **Mikroorganizmlar morfologiyasi va sistematikasi**

#### **1- mavzu. Kirish. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi o'tmishda, hozir va kelajakda**

Reyting tizimi to'g'risida. "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fani va uning rivojlanishi. "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi" fanining maqsadi va vazifalari. Fanning paydo bo'lishiga hissa qo'shgan xorijiy va mahalliy olimlar haqida ma'lumotlar. Fanning erishgan yutuqlari va muammolari.

Mikroorganizmlardan oziq-ovqat sanoati va xalq xo'jaligida foydalanish istiqbollari.

#### **2-mavzu. Bakteriyalarning shakli, hujayra tuzilishi va harakatlanishi**

Bakteriyalarning tabiatda tarqalishi. Ularning tashqi ko'rinishi, bakteriya hujayrasining tuzilishi va bakteriyalarning harakatchanligi, xivchin tuzilishi, ularning soni hamda joylashuvi.

#### **3-mavzu. Bakteriyalarning ko'payishi, spora xosil qilishi va sistematikasi**

Bakteriyalarning ko'payish tezligiga ta'sir qiluvchi omillar, spora xosil bo'lish sabablari va unga ta'sir qiluvchi omillar, sporaning hujayrada joylashishi. Bakteriyalar sistematikasi.

#### **4-mavzu. Ultramikroblarning tuzilishi va xususiyatlari**

Filtrlanuvchi viruslar. Viruslarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati. Bakteriofaglar. Bakteriofaglarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati. Bakteriyalarning ko'zga ko'rinmas shakllari.

#### **5-mavzu. Mog'or zamburug'lari. Achitqilar**

Mog'or zamburug'larining xarakteristikasi. Mog'or zamburug'larining ularning ko'payishi va sistematikasi. Achitqilarning umumiy xarakteristikasi. Achitqi hujayralarining shakli va tuzilishi. Achitqilarning sistematikasi.

## **2-Modul. Mikroorganizmlar fiziologiyasi**

**6-mavzu. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi, kimyoviy tarkibi va oziqlanishi va nafas olishi. Mikroorganizm fermentlari**

Mikroorganizmlardagi moddalar almashinish jarayoni. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi. Mikroorganizmlarning oziqlanishi. Geterotroflar, avtotroflar. Mikroorganizmlarning azotni o'zlashtirishi. Mikroorganizmlarning mineral moddalarni o'zlashtirishi.

Aerob nafas olish. Anaerob nafas olish. Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o'zlashtirishi. Mikroorganizmlarning fermentlari.

## **3-Modul. Tashqi muhit omillarining mikroorganizmlarga ta'siri**

**7-mavzu. Fizikaviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri**

Muhit haroratining ta'siri. Psixrofil, mezofil va termofil mikroorganizmlar. Muhit namligi va unda erigan moddalar konsentratsiyasining mikroorganizmlarga ta'siri. Bu omillardan mikroblarning rivojlanishini to'xtatib turishda foydalanish. Pasterizatsiyalash va sterilizatsiyalash. Osmofillar va galofillar. Turli ko'rinishdagi nurlanish energiyalari: ultrabinafsha nurlar, yuqori chastotali va ultra yuqori chastotali toklar, rentgen nurlar, radioaktiv nurlanish, ultratovushlar, bosim va mexanik chayqalishlarning mikroorganizmlarga ta'siri.

**8-mavzu. Kimyoviy va biologik omillarning mikroorganizmlarga ta'siri**

Muhit reaksiyasi (pH) va muhit oksidlanish-tiklanish sharoitlarining ( $rH_2$ ) ta'siri. Atsidofillar, neytrofillar va alkalofillar. Bu omillardan oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash va saqlashda foydalanish. Zaharli moddalar ta'siri. Organik birikmalar ta'siri. Mineral moddalar ta'siri. Anorganik moddalar ta'siri. Antiseptiklar.

Mikroorganizmlar o'rtasidagi assotsiativ yoki antoganistik xarakterdagi munosabatlar: simbioz, metabioz, satellizm, antagonizm, parazitizm, assoatsiatsiya. Antibiotiklar va fitonsidlar. Odam va hayvonlarda uchraydigan antimikrob moddalar.

**9-mavzu. Tuproq, suv va havo mikroflorasi**

Tuproqning resident va alloxton mikroflorasi. Mikroorganizmlarning turli xil tuproqlarda tarqalishi. Granulometrik tarkib.

Suv mikroflorasi haqida umumiy tushuncha. Suvning o'z-o'zini tozalash mexanizmini ta'minlash. Suv havzalarining mikrobiologik holatini baholash xarakteri. Vodoprovod suvlarini baholash ko'rsatkichlari.

Havo mikroflorasi haqida umumiy tushuncha. Havo aerozoli, uning tuzilishi va infeksiya tarqalishidagi ahamiyati.

#### **4-Modul. Mikroorganizmlar keltiradigan muhim biokimyo jarayonlari va ularning amaliy ahamiyati**

##### **10-mavzu. Anaerob jarayonlar**

Tarkibida azot bo'lmagan organik moddalarning anaerob sharoitlarda o'zgarishi. Spirtli bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Spirtli bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Sut kislotali bijg'ish. Gomofermentativ va geterofermentativ sut kislotali bijg'ish. Uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati. Propion kislotali bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati. Moy kislotali bijg'ish, uning ximizmi, qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati.

##### **11-mavzu. Aerob jarayonlar**

Oksidlovchi bijg'ishlar. Sirka kislotali bijg'ish. Limon kislotali bijg'ish. Limon kislotasi ishlab chiqarishning usullari. Kletchatka va yog'ochning aerob sharoitda parchalanishi. Chirish jarayonlari va uning tabiatdagi ahamiyati. Mochevinaning parchalanishi.

#### **5-Modul. Patogen mikroorganizmlar. Oziq-ovqat mahsulotlarining aynishiga sabab ba'zi bakteriyalar xususiyati**

##### **12-mavzu. Infeksiya, ularning manbaalari va tarqalish yo'llari.**

###### *Salmonella. Clostridium botulinum*

Kasallik qo'zg'atuvchi – patogen mikroorganizmlarning xususiyatlari. Infeksiya, ularning manbaalari va tarqalish yo'llari. Antelolar va antigenlar. Oziq-ovqat infeksiyalari. Kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarning kasallik yuqtirish darajasi (virulentligi). Ekzotoksinlar va endotoksinlar.

Oziq-ovqat mahsulotlaridan zaharlanish. Oziq-ovqat intoksikatsiyalari: botulizm, salmonella va shartli patogen mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan oziq-ovqat mahsulotlari toksikoinfeksiyalari. Oziq-ovqat infeksiyalari. Oziq-ovqat kasalliklarining sabablari va ularni oldini olish bo'yicha tadbirlar. Ichak tayoqchasi va uning oziq-ovqatlarni sanitar baholashdagi ahamiyati.

#### **6-Modul. Muhim oziq-ovqat mahsulotlarining mikrobiologiyasi**

##### **13-mavzu. Sut, sut mahsulotlari va tuxum mikrobiologiyasi**

Sut va sut mahsulotlari mikrobiologiyasi. Yangi sog'ilgan sut mikroflorasi va saqlash jarayonida uning o'zgarishi. Bakteriotsid faza. Sutning normal mikroflorasi. Sutning anormal mikroflorasi. Sutda uchraydigan kasallik tarqatuvchi mikroblar. Pasterizatsiya qilingan sut va sut mahsulotlari mikroflorasi.

Tuxumlar sirti mikroflorasi va tuxumlarning buzilishida ularning ahamiyati.

#### **14-mavzu. Go'sht va baliq mikrobiologiyasi**

Go'sht, kolbasalar va baliqlar mikroflorasi. Yaqinda ishlov berilib sovutilgan go'sht mikroflorasi. Go'sht va kolbasalarning buzilishi turlari. Purranda go'shti mikroflorasi. Kolbasa mikroflorasi. Baliq mikroflorasi. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda tashqi muhit omillaridan foydalanish. Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash va tashishda sanitariya-gigiena qoidalari. Bioz. Abioz. Anabioz. Sencanabioz.

#### **15-mavzu. Meva, sabzavot va konservalar mikrobiologiyasi**

Meva, sabzavot, bankali konservalar mikrobiologiyasi. Meva va sabzavotlarni tashish, saqlash va sotish jarayonida ularning buzilishi sabablari va turlari. Meva va sabzavotlarni saqlashda uchraydigan mog'or va bakterial kasalliklar. Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasi. Bankali konservalarni saqlash. Bankali konservalarning buzilish turlari va sabablari. Ularning qoldiq mikroflorasi haqida tushuncha.

#### **16-mavzu. Don va don mahsulotlarining mikrobiologiyasi. Yog', moylar**

Don mikroflorasi. Yorma, un, non va makaron mahsulotlari mikrobiologiyasi. Yormada mikroorganizmlarning rivojlanishi sabablari. Namlik va haroratning yorma mikroflorasiga ta'siri. Uning taxirlanishi, achishi va mog'or bosishi. Non pishirishda ishlatiladigan xamirturush sifatiga qo'yiladigan talablar. Non va non mahsulotlarining kasalliklari, kartoshka va bo'r kasalliklari hamda mog'orlash qo'zg'atuvchilari.

Yog' va moylar. Yog' va moylarga mikroorganizmlar tushish sabablari va ularga qarshi choralar.

#### **17-mavzu. Alkogolsiz va alkogolli ichimliklar mikrobiologiyasi**

Alkogolsiz va alkogolli ichimliklar mikrobiologiyasi. Meva va sabzavot sharbatlarining mikrobiologiyasi. Kvas va pivo mikrobiologiyasi. Vino mikrobiologiyasi va unda uchraydigan mikrobiologik kasalliklar.

#### **18-mavzu. Oziq-ovqatlardagi mikroorganizmlarni nazorat qilish**

Oziq-ovqatlarni saqlashning salbiy va ijobiy jihatlari, tabiiy saqlashdan kimyoviy saqlashning o'ziga xos xususiyatlari, antibakterial saqlashning ta'sir qilish omillari va ta'sir qilish usullari, oziq-ovqatlarni fermentativ va noorganik saqlash prinsipi va ulardan foydalanish.

## **7-Modul. Biotexnologiya asoslari**

### **19- mavzu. Biotexnologiya faniga kirish va uning asosiy yo'nalishlari**

Bioenergetika, Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi, Biogeotexnologiya, Bioelektronika, Meditsinada biotexnologiya, Oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologiya.

### **20- mavzu. Biotexnologiyaning obektlari va ularning biotexnologik funksiyalari**

Biomassa ishlab chiqarish, Spirtlar olish, Ikkilamchi metabolitlar olish, Mikroob biotransformatsiyasi, Fermentlar ishlab chiqarish, Aminokislotalar, organik kislotalar, vitaminlar va boshqa biomahsulotlar, Bakteriyalar va sianobakteriya, Zamburug'lar, Suv o'tlari, O'simliklar.

### **21- mavzu. Biotexnologik jarayonlarni sanoat asosida amalga oshirishning asosiy yo'nalishlari**

Biotexnologiyaning asosiy muammolari, Biotexnologik ishlab chiqarish jarayonlari, Biosintez uchun oziqa muhitlari tayyorlash texnologiyasi, Mikroorganizmlar kulturasini toza holda saqlash va ekish uchun olish usuli Fermentatsiya, Moddalar ajralishining umumiy qoidalari, Preparatlarni ajratish va tozalash usullari, Preparatlarning tovar shaklini olish.

### **22- mavzu. Biologik faol moddalar va ularni olish biotexnologiyasi**

Mikroorganizmlar biomassasidan oqsil preparatlar olishdagi asosiy talabalar, Qo'ziqorinlarning kimyoviy tarkibi va oziqaviy qiymati, Qo'ziqorinlarni o'stirish usullari, Achitqilardan oqsil izolyati olish texnologiyasi, Suv o'tlari oqsil manbai sifatida, Aminokislotalardan oziqa qo'shimchasi sifatida foydalanish, Aminokislotalarni olish usullari, Mikroorganizmlar oqsillarini ishlab chiqarish, Mikroob vitaminlari olish texnologiyasi.

### **23- mavzu. Fermentli, vitaminli va lipidli ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish**

Fermentlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati, Ferment produtsent mikroorganizmlari, Mikroorganizmlardan fermentlarni ajratib olish usullari, Vitaminli ozuqa preparatlari ishlab chiqarish texnologiyasi, B<sub>2</sub> vitamini ishlab chiqarish, B<sub>12</sub> vitamini ishlab chiqarish, Ozuqa lipidlari ishlab chiqarish, Antibiotiklar ishlab chiqarish.

## 8-Modul.

### 24- mavzu. Biotexnologiya va ekologik muammolar

Yer sharining ekologik holati va unda biotexnologiyaning tutgan o'rnini. Sanoat korxonalarini qoldiqlarini qayta ishlash va ikkilamchi mahsulotlar olishda biotexnologiyaning o'rnini. Ishlab chiqarish korxonalarining oqova suvlarini tozalashda biotexnologik ob'ektlar va ularning ahamiyati. Ksenobiotiklar biodegradatsiyasi. Oqova suvlarni tozalashning umumiy prinsiplari. Oqova suvlarning ifloslanganligining ko'rsatkichlari.

## 9-Modul. Gen muhandisligi asoslari

### 25- mavzu. Molekulyar genetik va molekulyar biologiya gen muhandisligining asosiy poydevori

Nuklein kislotalar va ularning turlari. Nuklein kislotalar va ularning fizik kimyoviy xossalari. Nuklein kislotalarning birlamchi strukturasi. DNK replikasiyasi. RNK strukturasi va uning sintezi. transkripsiya jarayoni. Genetik kod. oqsillarning biosintezi. Translyasiya. Genetik axborotni tadbiq etish jarayonlarning prokariot va eukariotlarda o'xshash va farqlanuvchi tomonlari

### 26- mavzu. Gen muhandisligi asoslari

Gen muhandisligiga kirish, Gen muhandisligi fermentlari, Restriktazalarning klassifikatsiyasi, nomenklaturasi va xarakteristikasi, Restriksion kartalar tuzish, DNKning nukleotid izchilligini aniqlash, DNKni klonlash usullari, Genom bibliotekasini yaratish, yangi genni hujayraga kiritish. Gen muhandisligi erishgan yutuqlar.

### 27- mavzu. Hujayralar muhandisligi

Hujayralar muhandisligi yo'nalishlari va tarixi. Hujayra va to'qimalarni kulturalashning sharoitlari va oziqa muxitlari. Kallus to'qimalari kulturasi. Hujayralar suspenziyasi va yakka hujayralar olish. O'simlik hujayralaridan biologik faol moddalar olish.

## IV. Laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Laboratoriya mashg'ulotlari uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlashning umumiy qoidalari. Mikroskopning tuzilishi va uni ishlatish tartib qoidalari. Mikroskop turlari.
2. Pasterizatsiya va sterilizatsiya usullari. Mikrobiologik tahlil o'tkazish uchun buyum va oziqa muhitlarini tayyorlash va sterilizatsiya qilish.
3. Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish; bakteriyalarning fiksatsiya qilingan preparatlarini tayyorlash va ularni oddiy usullar bilan bo'yash.

4. Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish;
5. Mog'or zamburag'lari morfologiyasini o'rganish;
6. Achitqilarning morfologiyasini o'rganish;
7. Havo mikroflorasini tekshirish; Mikrob hujayrasi sonini hisoblash usullari.
8. Sut va sut mahsulotlari mikroflorasini o'rganish;
9. Go'shtning yangiligini bakterioskopik usulda aniqlash;
10. Bug'doy mikroflorasini aniqlash;
11. Biotexnologiya laboratoriyasida ishlash qonun qoidalarini o'rganish va biotexnologik asbob-uskunalar bilan tanishish;
12. Mikroorganizmlarni ekish uchun ozuqa muhiti tayyorlash va sterilizatsiya qilish hamda produtsent suyuq va qattiq ozuqa muhitida o'stirish;
13. Mikroorganizmlardan oqsil moddalarini ajratib olish usullari;
14. Sut kislotali bakteriyalar ajratish;
15. Tuproqdan gidrolitik fermentlar sintezlovchi mikroorganizmlarni ajratib olish;
16. ....

Laboratoriya mashg'ulotlari multimedia qurilmalari hamda laboratoriya uchun kerakli asboblardan jhozlangan auditoriyada 10-12 talabali guruhchalarga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

#### V. Amaliy mashg'ulotlar bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar

Amaliy mashg'ulotlar uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi:

1. Mikroorganizmlarni kulturalashda bioreaktorlar hisobi;
2. Uglevodlarni achitqilar yordamida bijg'itish yordamida spirt olish jarayonlarini o'rganish
3. Ferment preparatlarni standartlash va turg'unlashtirish usullarini o'rganish;
4. Amilaza fermenti aktivligini aniqlash usullarini o'rganish;
5. Lizin ishlab chiqarish texnologik jarayonini o'rganish;
6. Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi;
7. Soya sousi ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish;
8. Mikroorganizmlarni kulturalashning biotexnologik jarayonlari;
9. Biotexnologik usulda oziqa oqsillar olish;
10. Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oziqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorini aniqlash;

11. Vitamin V<sub>2</sub> ishlab chiqarish texnologiyasi o'rganish;
12. Alkogolsiz ichimliklar tarkibidagi qo'shimchalarni aniqlash;
13. Go'sht mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologik jarayonlar;
14. Biotexnologik ishlab chiqarish mahsulotlarining asosiy turlari
15. Sut mahsulotlari ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizmlarni o'rganish;
16. ....

Amaliy mashg'ulotlar multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada bir akademik guruhga bir o'qituvchi tomonidan o'tkazilishi lozim. Mashg'ulotlar faol va interfaol usullar yordamida o'tilishi, mos ravishda munosib pedagogik va axborot texnologiyalar qo'llanilishi maqsadga muvofiq.

#### VI. Mustaqil ta'lim va mustaqil ishlar

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Oziq-ovqat mikrobiologiyasida erishilgan yutuq va yangiliklar.
2. Oziq-ovqat kasalliklarini keltiradigan mikroorganizmlar (Salmonellyoz, botulizm, sil, bryusellyoz, tillo rang stafilokokk, septik angina, tif, paratif va boshqa kasalliklarni qo'zg'atuvchilar).
3. Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi va ahamiyati.
4. Achitqilarning oziq-ovqat sanoatida tutgan o'rni.
5. Mikotoksikozlar qo'zg'atuvchilari.
6. Antiseptiklarni oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda ishlatilishi.
7. Mikroorganizmlarning antibiotik xususiyatlari.
8. Oqava suvlarni mikroorganizmlar yordamida tozalash.
9. Mini texnologik tizimlar.
10. Zamonaviy texnologiyalarni o'rganish va taqqoslash.
11. Yangi innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqarishga joriy etilishi
12. Chorva mollari uchun aminokislotalar ishlab chiqarish texnologiyasi
13. Biotexnologik usulda olingan oziq-ovqat mahsulotlarini genetik xavfsizligi.
14. Yerning xom ashyo resurslari
15. Zamonaviy genomikaning yutuqlari
16. O'simliklarning genetik muhandisligi
17. Bioenergetikada biotexnologiyaning roli
18. ....

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.



## VII. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

### Asosiy adabiyotlar

1. Thomas J. Montville, Karl R. Matthews, Kalmia E. Kneil. Second edition. Food microbiology: an Introduction. -2nd ed. Copyright, 2008. – 484 p.
2. Zakirova M.R., Boboyev A.X. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. Darslik. – Toshkent: «JOD-PRINT» MCHJ nashriyoti, 2019. – 272 b.
3. Mirxamidova P., Vaxobov A.X., Davronov Q., Tursunboyeva G.S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik. – Toshkent: “ILM ZIYO” nashriyoti, 2014. – 336 b.
4. Xo'jamshukurov N.A., Davronov Q.D. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari biotexnologiyasi. Darslik. – Toshkent: Tafakkur bo'stoni, 2014. –176 b.
5. Artikova R.M., Murodova S.S. Qishloq xo'jalik biotexnologiyasi. Darslik. – Toshkent: Fan va texnologiya. 2010. –279 b.
6. Рогов И.А., Антипова Л.В., Шуваева Г.П. Пищевая биотехнология. Кн.1. Основы пищевой биотехнологии. Учебник. – М: КолосС, 2004. – 440 с.

### Qo'shimcha adabiyotlar

7. O'zbekiston Respublikasi Prezidenti Shavkat Mirziyoyevning Oliy Majlisa Murojaatnomasi. Toshkent shahri, 2018-yil 28-dekabr.
8. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va olijanob xalqimiz bilan birga quramiz. T. “O'zbekiston”, 2017 yil. – 488 b.
9. Zakirova M.R., Egamova M.U. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi (laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar uchun). O'quv qo'llanma – Toshkent: «JOD-PRINT» MCHJ nashriyoti, 2019. – 144 b.
10. Hakimova Sh.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O'quv qo'llanma – Toshkent: “O'zbekiston” nashriyoti, 2005. - 304 b.
11. Красникова Л.В., Гулькина П.И. Общая и пищевая микробиология: Учеб. пособие. Часть I. – СПб.: Университет ИТМО, 2016. 134 с.
12. Лысак В.В. Микробиология. Учебное пособие. Минск: БГУ, 2007.– 426 с.
13. Davronov Q.D., Biotexnologiya: ilmiy, amaliy va uslubiy asoslari. O'quv qo'llanma. T. 2008. 502 b.
14. Davronov Q.D., Xo'jamshukurov N.A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma. T.: O'zbekiston ensiklopediyasi, 2004. -279 b.
15. Иванова Л.А., Войно Л.И., Иванова И.С. Пищевая биотехнология. Кн.2. Переработка растительного сырья. Учеб.пособие. – М: КолосС, 2008. – 472 с.

### Internet saytlari

16. [www.gov.uz](http://www.gov.uz) – O'zbekiston Respublikasi xukumat portali.
17. [www.lex.uz](http://www.lex.uz) – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy bazasi.
18. <http://www.Ziyo-Net.uz>
19. <http://www.mikrobiologiya.ru>
20. <http://www.vikipediya.ru>
21. [www.milesta.ru](http://www.milesta.ru)
22. [www.biotex.com](http://www.biotex.com)

O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta ma'nos ta'lim vazirligi

Namangan muhandislik-texnologiya instituti



OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI BA BIOTEKNOLOGIYASI

## FANINING ISHCHI O'QUV DASTURI

Ta'lim sohasi:	320000 – Ishlab chiqarishlar texnologiyalari
	300000 – Ishlab chiqarish. Texnik soha.
Ta'lim yo'nalishi:	5321000- Oziq-ovqat texnologiyasi (Yog'-moy texnologiyasi bo'yicha)

Umumiy o'quv soati – 240 soat

Shu jumladan:

Ma'ruza – 54 soat (4 semestr-28 soat, 5 semestr-26 soat)

Amaliy mashg'ulotlar – 36 soat (4 semestr-18 soat, 5 semestr-18 soat)

Laboratoriya mashg'ulotlar – 54 soat (4 semestr-26 soat, 5 semestr-28 soat)

Mustaqil ta'lim soati – 116 soat (4 semestr-58 soat, 5 semestr-58 soat)

NAMANGAN-2019 yil

Fanning ishchi o'quv dasturi O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi 2019 yil 2 maydagi 394-sonli buyrug'i bilan (buyruqning 3-ilovasi) tasdiqlangan "Oziq-ovqat mikrobiologiyasi" fani dasturi asosida tayyorlangan.

Fanning ishchi o'quv dasturi Namangan muhandislik-texnologiya instituti Kengashining 2019 yil "23" avgustdagi "1" - sonli bayoni bilan tasdiqlangan.

Tuzuvchi: X.Xoshimov-NamMTI Kimyo kafedrasida dotsenti

Taqrizchilar: D.Sherqo'ziyev-NamMTI Kimyov-texnologiya kafedrasida mudiri dotsent

L.Mamajanov NamMQI Oziq-ovqat texnologiyasi kafedrasida dotsenti (Turdosh OTM)

NamMTI Kimyoviy texnologiya fakul'teti dekani:

2019 yil "27" 08  O.Ergashev (imzo)

Oziq-ovqat texnologiyasi Kafedrasida mudiri:

2019 yil "16" 08  X.Qanoatov (imzo)

### 1. O'quv fani o'qitilishi bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar

#### Fan bo'yicha talabning malakasiga qo'yiladigan talablar

“Oziq-ovqat mikrobiologiyasi na biotexnologiyasi” fanini o'rganish jarayonida talablar:

- biotexnologik ishlab chiqarishning asosiy tarmoqlari, biotexnologiyaning asosiy tarmoqlari va ob'ektlari bo'lmish mikroorganizmlarning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati, mikroorganizmlar morfologiyasi va tavsifi, mikroorganizmlarning modda almashinuvini, kimyoviy tarkibi, oziqlanishi, tashqi muhitning mikroorganizmlarga ta'siri, patogen mikroorganizmlar, mikroorganizmlar yuzaga keltiradigan muhim biokimyoviy jarayonlar va ularning amaliy ahamiyati, anaerob va aerob jarayonlar, mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan oziq-ovqat kasalliklarini oldini olish, oziq-ovqat va ichimliklar oziq-ovqat oziq-ovqat mikrobiologiyasini haqida ko'nikma va malakalarga ega bo'lishi lozim.

### 2. Ma'ruza mashulotlari

1-jadval

T/r	Ma'ruzalar mavzulari	Dars soatlari hajmi
<b>4-semestr</b>		
	1-Modul. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi. Mikroorganizmlar morfologiyasi va sistematikasi	
1	Kirish. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi o'tmishda, hozir va kelajakda	2
2	Bakteriyalarning shakli, hujayra tuzilishi va harakatlanishi Bakteriyalarning ko'payishi, spora hosil qilishi va sistematikasi	6
3	Ultramikroblarning tuzilishi va xususiyatlari	2
4	Mog'or zamburug'lari. Achitqilar	4
	2-Modul. Mikroorganizmlar fiziologiyasi	
5	Mikroorganizmlarning modda almashinuvini, kimyoviy / tarkibi va oziqlanishi va nafas olishi. Mikroorganizm fermentlar	6
	3-Modul. Tashqi muhit omillarining mikroorganizmlarga ta'siri	4
5	Fizikaviy, Kimyoviy va biologik omillarning mikroorganizmlarga ta'siri	4
	<b>4-semestr bo'yicha</b>	<b>28</b>
<b>5 semestr</b>		
6	Tuproq, suv va havo mikroflorasi	4
7	Go'sht va baliq mikrobiologiyasi	4
8	Meva, sabzavot va konservalar don va don mikrobiologiyasi	4
9	Alkogolsiz va alkogolli ichimliklar mikrobiologiyasi Oziq-ovqatlardagi mikroorganizmlarni nazorat qilish	2
	7-Modul. Biotexnologiya asoslari	
10	Biotexnologiya faniga kirish va uning asosiy yo'nalishlari Biotexnologiyaning ob'ektlari va ularning biotexnologik funksiyalari Biotexnologik jarayonlarni sanoat asosida amalga oshirishning asosiy yo'nalishlari	4

muhandisligining asosiy poydevori Gen muhandisligi asosdori Hujayralar muhandisligi		
5 semestr bo'vicha		28 soat
jami		56 soat

13 ta ma'ruza mashulotlari multimedia qurilmalari bilan jihozlangan auditoriyada akadem. guruhlar oqimi uchun o'tiladi.

### 3. Amaliy mashulotlar

2-jadval

T/r	Amaliy mashulotlarini mavzulari	Dars soatlari hajmi
<b>4-semestr</b>		
1	Mikroorganizmlarni kulturalashda bioreaktorlar hisobi;	4
2	Uglevodlarni achitqilar yordamida bijg'itish yordamida spirt olish jarayonlarini o'rganish	4
3	Ferment preparatlarni standartlash va turg'unlashtirish usullarini o'rganish;	4
4	Amilaza fermenti aktivligini aniqlash usullarini o'rganish;	6
<b>5-semestr</b>		
5	Lizin ishlab chiqarish texnologik jarayonini o'rganish;	4
6	Asparagin va glyutamin aminokislotalarni ishlab chiqarish biotexnologiyasi;	4
7	Soya sousi ishlab chiqarish texnologiyasini o'rganish	2
8	Mikroorganizmlarni kulturalashning biotexnologik jarayonlari;	4
9	Biotexnologik usulda oziqa oqsillar olish;	2
10	Oziq-ovqat mahsulotlari tarkibidagi oziqa qo'shimchalari va ingredientlar miqdorini aniqlash	2
5-semestr bo'vicha		18 soat

ja'mi

36 soat

Amaliy mashulotlar talabalarda xom ashyo, tayyor mahsulotlar va yordamchi mahsulotlarning sarflarini, hamda moddiy sarflarni hisoblash bo'yicha amaliy ko'nikma va mahorat hosil qiladi.

### 4. Tajriba mashulotlar

3-jadval

T/r	Tajriba mashulotlar mavzulari	Dars soatlari hajmi
<b>4-semestr</b>		
1	Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlashning umumiy qoidalari. Mikroskopning tuzilishi va uni ishlatish tartib qoidalari. Mikroskop turlari.	2
2	Pasterizatsiya va sterilizatsiya usullari. Mikrobiologik tahlil otkazish uchun buyum va oziqa muhitlarini tayyorlash va	4

	sterilizatsiya qilish.	
3	Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish; bakteriyalarning fiksatsiya qilingan preparatlarini tayyorlash	4
4	Bakteriyalar morfologiyasini o'rganish va fiksatsiya qilingan preparatlarini oddiy usullar bilan bo'yash.	4
5	Mog'or zamburugiari morfologiyasini o'rganish;	4
6	Achitqilarning morfologiyasini o'rganish;	4
7	Havo mikroflorasini tekshirish; Mikroob hujayrasi sonini hisoblash usullari.	4
	<b>4 semestr</b>	<b>26</b>
8	Sut va sut mahsulotlari mikroflorasini o'rganish;	4
9	Go'shtning yangiligini bakterioskopik usulda aniqlash;	4
10	Bug'doy mikroflorasini aniqlash;	2
11	Biotexnologiya laboratoriyasida ishlash qonun qoidalarini o'rganish va biotexnologik asbob-uskunalar bilan tanishish;	2
12	Mikroorganizmlarni ekish uchun ozuqa muhiti tayyorlash va sterilizatsiya qilish hamda produkt suyuq va qattiq ozuqa muhitida o'stirish;	4
13	Mikroorganizmlardan oqsil moddalarini ajratib olish usullari;	4
14	Sut kislotali bakteriyalarni ajratish;	4
15	Tuproqdan gidrolitik fermentlar sintezlovchi mikroorganizmlarni ajratib olish;	2
	<b>5-semestr</b>	<b>26 soat</b>
	<b>Jami</b>	<b>56soat</b>

Laboratoriya ishlari talabalarda usimlik xom asbobi, tayyor mahsulotlarda uchraydigan mikroflorani ta'xli, ularni aniqlash va zararsizlantirish b'yncha amaliy ko'nikma va malaka hosil qiladi.

### 5. Mustaqil ta'lim

4-jadval

	<b>4-semestr</b>	
1	Oziq-ovqat oziq-ovqat mikrobiologiyasida (yoki oziq-ovqat biotexnologiyasi)da erishilgan yutuq va yangiliklar.	10
2	Oziq-ovqat kasalliklarini keltiradigan mikroorganizmlar (Salmonellyoz, botulizm, sil, bryusellyoz, tillo rang stafilokokk, septik angina, tif, paratif va boshqa kasalliklarni qo'zatuvchilar).	10
3	Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi va ahamiyati	10
4	Achitqilarning oziq-ovqat sanoatida tutgan o'mi. Mikotoksikozlar qo'zatuvchilari	10
5	Antiseptiklarni oziq-ovqat mahsulotlarini konservalashda ishlatilishi	10
6	Mikroorganizmlarning antibiotik xususiyatlari.	8
	<b>5 semestr do'yicha</b>	<b>58 soat</b>
7	Oqava suvlarni mikroorganizmlar yordamida tozalash	4
8	Mini texnologik tizimlar	4
9	Zamonaviy texnologiyalarni o'rganish va taqqoslash	4
10	Yangi innovatsion texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etish	6

11	CHorva mollari uchun aminokislotalar ishlab chiqarish texnologiyasi	6
12	Biotexnologik usulda olingan oziq-ovqat maxsulotlarining genetik xavfsizligi	4
13	Yemning xom ashyo resurslari	4
14	Zamonaviy genomikaning yutuqlari	6
15	O'simliklarning genetik muxandisligi	4
16	Bioenergetikada biotexnologiyaning roli	6
17	Zamonaviy texnologiyalarni o'rganish va taqqoslash.	6
18	Yangi innovatsion texnologiyalarini ishlab chiqarishga joriy etilish	4

**Jami**

**58 soat**

Talabalarning mustaqil ta'limini tashkil etish tizimli tarzda, ya'ni uzluksiz va uzviy ravishda amalga oshiriladi. Talaba olgan nazariy bilimni mustahkamlash, shu bilan birga navbatdagi yangi mavzuni puxta o'zlashtirishi uchun mustaqil ravishda tayyorgarlik ko'rish kerak.

#### 6. Fan bo'yicha talabalar bilimni baholash va nazorat qilish me'zonlari

Baholash usullari	Ekspress testlar, yozma ishlar, og'zaki so'rov, prezentatsiyalar.		
Baholash mezonlari	5 «a'lo» - talaba mustaqil xulosa va qaror qabul qiladi; - ijodiy fikrlay oladi, mustaqil mushohada yuritadi; - olgan bilimni amalda qo'llay oladi; - fanning (mavzuning) mohiyatini tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda.		
	4 «yaxshi» - talaba mustaqil mushohada yuritadi; - olgan bilimni amalda qo'llay oladi; - fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda.		
	3 «qoniqarli» - talaba olgan bilimni amalda qo'llay oladi; - fanning (mavzuning) mohiyatni tushunadi, biladi, ifodalay oladi, aytib beradi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega deb topilganda.		
	2 «qoniqarsiz» - talaba fan dasturini o'zlashtirmagan; - fanning (mavzuning) mohiyatini tushunmaydi hamda fan (mavzu) bo'yicha tasavvurga ega emas deb topilganda.		
	Reyting baxolash turlari	Talabalar bilimni baholash 5 baholik tizimda amalga oshiriladi	O'tkazish vaqti
	Ushbu fanda joriy nazorat o'tkazish rejalashtirilmagan		Semestr davomida
	Oraliq nazorat		



	<p>Birinchi oraliq nazorat test shaklida (ma'ruza mashg'ulot o'qituvchisi tomonidan qabul qilinadi).</p>	<p>5 «a'lo», 4 «yaxshi», 3 «qoniqarli», 2 «qoniqarsiz»</p>	<p>10 hafta</p>
	<p>Ikkinchi oraliq nazorat (ma'ruzachi o'qituvchisi tomonidan qabul qilinadi). Ikkinchi oraliq nazorat 2 bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqich, talaba yakka tartibda topshiriqlar oladi va ximoya qiladi. Ikkinchi bosqich, talabalar kichik guruxlarga bo'linadi (har bir guruxda talabalar soni 5-7 tagacha bo'lishi mumkin), har bir guruxga alohida topshiriqlar beriladi va ximoya qabul qilinadi. Topshiriqlar 2-3-xaftalar oralig'ida talabalarga birlashtiriladi. Guruhning faolligi, berilgan topshiriqni nazariy va amaliy jihatdan yoritilishi, xulosalarning mantiqiy bog'liqligi, kreativ mulohazalarning mavjudligi, huquqiy-normativ hujjatlarni bilishi va boshqa talablarga mosligi hisobga olinadi. Guruhdagi har bir talabaga 2-5 oralig'ida bir xil ball qo'yiladi. Ximoya kafedra mudiri tomonidan tasdiqlangan grafik asosida dars mashg'ulotlaridan so'ng tashkil etiladi.</p>	<p>5 «a'lo», 4 «yaxshi», 3 «qoniqarli», 2 «qoniqarsiz»</p>	<p>17-xafta</p>
	<p>Yakuniy nazorat</p>		
	<p>Yozma ish yoki test</p>		<p>20 hafta</p>

### 7. Asosiy va qo'shimcha o'quv adabiyotlar hamda axborot manbaalari

#### Asosiy adabiyotlar

1. Mirxamidova P, Vaxobov A. X, Davronov Q, Tursunboyeva G. S. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari. Darslik-Toshkent. Ilm-ziyo nashriyoti, 2014-336b
2. Choriyev A. J. Asatullayeva F. X. meva sabzavotlar mikrobiologiyasi. Darslik, Toshkent.2009-188 b.
3. Xakimova SH. I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O'quv qo'llanma-Toshkent. O'zbekiston nashriyoti, 2005-304 b.
4. Davronov Q. D. Xo'jamshukurov N. A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma, TDAU nashriyoti. Toshkent. 2004-279b
5. Krasnikova L.V., gun'kova P.I. Obshchaya i pishnevaya mikrobiologiya: Ucheb. Posobie. CHast' I. – SPb.: Universitet ITMO, 2016yu 134 s.

#### Qo'shimcha adabiyotlar

1. Mirziyoyev Sh.M. Buyuk kelajagimizni mard va oliyjanob xalqimiz bilan birga quramiz. Toshkent, "O'zbekiston",2019 yil, 488 bet.
2. Mirziyoyev Sh.M. Erkin va farovon, demokratik O'zbekiston davlatini birgalikda barpo etamiz. Toshkent, "O'zbekiston", 2016 yil, 56 bet.
3. **Mirziyoev Sh.M.** «Мы все вместе построим свободное демократическое и процветающее государство Узбекистан». Tashkent, "Uzbekistan", 2016 g, 56 str.
4. Mirziyoyev Sh.M. Qonun ustuvorligi va inson manfaatlarini ta'minlash - yurt taraqqiyoti va xalq faravonligining garovi. Toshkent, "O'zbekiston",2019 yil, 48
5. Mudrestova-Viss K.A. Mikrobiologiya. Uchebnik. M: Ekonomika,-1985- 255s.
6. Zabinovich G.Yu. Sulman E. M. Sanitarno-mikrobiologicheskii kontrol ob'ektov okrujayushoy sredy i pishchovykh produktov s osnovami mikrobiologii. Uchebnoe posobie, Tver.2005-220s.
7. Лысак V.V. Mikrobiologiya. Uchebnoe posobie, M:-Pishchaya promyshlennost 2007-220s.
8. Marmuzova L. V. Osnovy mikrobiologii, sanitarii i gigeny v pishchey promyshlennosti. Uchebnoe posobie, Pishchaya promyshlennost.2000-136s
9. Slyusarenko E. P. Laboratornyy praktikum po mikrobiologii pishchovykh proizvodstv.-M:Legkaya i pishchaya promyshlennost, 1984-208s.

#### Internet saytlari

1. <http://www.Ziyo-Net.uz>
2. <http://www.Mikrobiologiya.ru>
3. <http://www.vikipediya.ru>

## Nazorat savollari

1. Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari fani nimani o'rganadi
- 2 Mikrobiologiyaning rivojlanishining qanday bosqichlarini bilasiz
- 3.Fanning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati nimadan iborat.
- 4.Res'ublikaizning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida mikrobiologiya va biotexnologiyaning o'rni, yutuqlari nimalardan iborat
- 5.Mikroorganizmlarni mikrosko'da o'rganish qanday amalga oshiriladi
- 6.O'tik, lyuminisent va elektron mikrosko'lar bir biridan qanday farq qiladi
- 7.Bakteriyalar nima va ularning tanasi qanday to'zilgan?
8. Bakteriyalarning kimyoviy tarkibinimalardan iborat?
- 9 Bakteriyalar qanday shakllarda uchraydi va ularning o'lchamlari qanday?
10. Bakteriyalar qanday ko'ayadi va ularning asosiy xarakteristik xarakteristik organlari nimadan iborat?
11. Spora qanday xosil bo'ladi?.
- 12 Achitqilar shakli, to'zilishi, o'lchami, ko'ayishi, tasnifi deganda nimani tushunasiz?
13. Zamburug'lar mitseliyasi qanday to'zilgan?
14. Ultra mikroblar, viruslar va faglar nima?
- 15.Mikroorganizmlarning sistematikasi qanday belgilarga asoslanadi?
- 16.Mikroorganizmlarda modda almashinuvi to'g'risida tushuncha. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi.
17. Mikroorganizmlarning oziqlanishi. Xujayraga ozuqa moddalarning kirishi. Mikroorganizmlarning oziqlanish turlari.
- 18.Mikroorganizmlarning nafas olishi. Aerob mikroorganizmlar. Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o'zlashtirish.
- 19.Mikroorganizmlarning fermentlari, ularning umumiy kimyoviy tabiati va xossalari.
20. Mikroorganizmlar fermentlarining qo'llanilishi.
- 21.Fizikaviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri qanday? 'sixrofil, mezofil va termofil mikroorganizmlarnima ?
- 22.Muxit namligi va unda erigan moddalar konsentratsiyasining mikroorganizmlarga ta'siri? Bu omillardan mikroblarning rivojlanishini to'xtatib turishda foydalanish mumkinmi ?
23. Turli ko'rinishdagi nurlanish energiyalari: ultra binafsha nurlar, yuqori chastotali va ultra yuqori chastotali toklar, radiaktiv nurlanish, ultra tovushlar va bosimning mikroorganizmlarga ta'siri
- 24.Muxit reaksiyasi ( $rN_2$ ) va muxit oksidlanish sharoitlarining ( $rH_2$ ) ta'siri ? Bu omillardan Oziq-ovqat maxsulotlarini qayta ishlash va saqlashda foydalanish mumkinmi ?
- 25..Mikroorganizmlar o'rtasida o'zaro munosabatlar: simbioz, metabioz, antogonizm, 'arazitizm, asotatsiya qanday munosabatlar?
- 26.Antibiotiklar va fitonsidlar qanday moddalar?
- 27.Anaerob jarayonlar. Tarkibida azot bo'lmagan organik moddalarning anaerob sharoitlarda o'zgarishi.
- 28.S'irtli bijg'ish, Uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati.
- 29.Sut kislotali bijg'ish, uning gomofermentativ va geterofermentativ turlari, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati.
30. 'ro'ion kislotali bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati.
- 31Moy kislotali bijg'ish, uning ximizmi, qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati.
- 32Aerob jarayonlar.
33. Sirka kislotali bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari ximizmi va amalda qo'llanilishi
- 34.Limon kislotali bijg'ish va uni amalda qo'llanilishi.
- 35.Oziq-ovqat kasalliklari va ularning oldini olish. Kasallik ko'zg'atuvchi mikroorganizmlarning xususiyatlari.
- 36.Infeksiyalar. Ularning manbaalari va o'tish yo'llari. Immunitet.
- 37.Oziq-ovqat infeksiyalar. Kasallik ko'zg'atuvchi mikroorganizmlarning kasallik yuqtirish darajasi (Virulentligi) Ekzotoksinlar va endotoksinlar.

- 38 YUqumli kasallikarning yo'zaga kelish sharoitlari. Tug'ma va orttirilgan immunitet. Antitelolar va antigenlar.
39. YUqumli ichak kasalliklari. Oziq-ovqat intoksikatsiyalari: botulizm, stafillakokli zaharlanish, mikotoksikozlar. Salmonella va shartli 'otogen mikroorganizmlar ('rotey, 'atogen ichak tayoqchalari, 'erfringes enterokokklar) keltirib chiqaradigan oziq-ovqat mahsulotlari toksiko infeksiyalari.
40. Oziq-ovqat kasalliklarini oldini olish bo'yicha tadbirlar.
41. Havo mikroflorasi. Oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash, qayta ishlov berishda saqlash joylarida xavo mikroorganizmlarining ahamiyati.
42. Havoni mikroorganizmlardan tozalash usullari.
43. Tu'roq mikroflorasi. Oziq-ovqat mahsulotlarining mikroorganizmlar bilan zararlanishida manbaa sifatida tu'roqning ahamiyati.
44. Suv mikroflorasi. Er osti va yo'za suvlar. Ichimlik suvi.
45. Oqava suvlar, ularni mikroorganizmlar yordamida tozalash usullari.
46. Sutva sut mahsulotlari mikroflorasi. YAngi sog'ilgan sut mikroflorasi va saqlash jarayonida uning o'zgarishi. Sutda uchraydigan kasallik tarqatuvchi mikroblar.
47. 'asterizatsiya qilingan sut va sut mahsulotlari mikroflorasi.
48. Go'sht, kolbasalar va baliqlar mikroflorasi yaqinda ishlov berilgan sovutilgan go'sht mikroflorasi.
49. YAngi tutilgan baliq mikroflorasi.
50. Go'sht va kolbasalarni bo'zulish turlari. 'arranda go'shti mikroflorasi.
51. YAngi tutilgan baliq mikroflorasi, uning bo'zulishi Konservalarni qoldiq mikroflorasi haqida tushuncha
52. Bankali meva, sabzavot konservalari mikroflorasi.
53. Tuxim mikroflorasi.
54. Meva va sabzavotlarni tashish, saqlash va sotish jarayonida ularning bo'zulishi sabablari va turlari.
55. YOrma, un, non va 'azandalik mahsulotlari mikroflorasi.
56. Biotexnologiya asoslari tarixi va rivojlanish tendensiyalariva zamonaviy biotexnologiyaning asosiy yo'nalishlari nimalardan iborat?
57. Genlarni strukturasi va ularni eks'ressiyasinima?
58. Trans'ozonlar va 'lazmidalar nima? Transduksidlovchi faglarning nima xususiyati bor?
59. Gen injenerligi fermentlari nima va ularning qanday xususiyatlarini bilasiz?
60. Vektorlar va ularning xujayraga kiritish nima? Vektorlarni umumiy xususiyatlari nimalardan iborat?.
61. Xujayralar va sfero'lastlarni transformatsiyasi nima?. 7. Xujayra injeneryasi deganda nimani tushunasiz?
62. Suyuq ozuqa muxitida o'simlik xujayralarini qanday o'stiriladi?. Aloxida xujayralarni o'stirish uchun qanday sharoitlar bo'lishi kerak?
63. Fotosinteznima? Biomassalarni olish nima? Biotexnologiya usullari asosida fotosintez jarayoniniqanday tezlashtirish mumkin? Biomassalarni olish nima?
64. Mikroorganizmlar yordamida biomassadan energiya ishlab chiqarish ya'ni biogaz ishlab chiqarish nima?  
Jarayonni biokimyoviy va mikrobiologik asoslari nimalardan iborat?
65. Etil s'irti ishlab chiqarish jarayoni qanday to'zilgan?
66. Bioenergiya elementlari va bioelektrokimyoviy qurilmalar deganda nimani tushunasiz?
67. Fermentlarni immobilizatsiyalash nima?. afermentlarni gel' ichiga qanday kirgizash mumkin?
68. Fermentlarni immobilizatsiyalashni kimyoviy usullari nima?
69. Sut va sut mahsulotlarini chiqindilarini immobilizatsiyalash va laktoza yordamida qayta ishlash nima?
70. Laktozasiz sut olish va sut zardobidan qantli moddalar olish. Texnologiyasi qanday to'zilgan?

71. Bioenergiya elementlari va bioelektrokimyoviy qurilmalar deganda nimani tushunasiz?
72. Hujayralarni immobilizatsiyalash uchun qo'llaniladigan 'olimerlar nima?
73. Immobilizatsiyalangan hujayralarni hususiyati va barqarorliginimalarga bog'liq?
74. Immobilizatsiyalangan mikroorganizmlar asosida jarayonlar nimalardan iborat?
75. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologik usullarning qanday imkoniyatlari, muammolari va istiqbollari mavjud?
76. Oqsilli moddalar ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlardan foydalanish mumkin?
77. Aminokislotalar ishlab chiqarishdachi?.
78. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlarini qayta ishlash va saqlashda biotexnologik as'ektlari nimalardan iborat?
79. Antibiotiklar 'rodutsentlariga nimalar kiradi?
80. Mikroorganizmlardan antibiotiklar olish qanday amalga oshiriladi?
81. Sanoat asosida olingan antibiotiklarni qaysi sohalarda qo'llash mumkin?
82. Mikroorganizmlarni antibiotik sintez qilish hususiyatini oshirishda biotexnologik usullarning qanday ahamiyati bor?
83. Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi nima ?
84. Biogaz ishlab chiqarish uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?
85. Go'ngdan biokonversiya qilish orqali biogaz ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlar faoliyatidan foydalaniladi?
86. Ekobiotexnologiya nima?
87. Biotexnologiya qanday soha?
88. Nanobiotexnologiya qanday ilmiy- amaliy yo'nalish.?

## “OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI” FANIDAN TEST SAVOLLARI

### №1 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

‘rokarior mikroorganizmlar qanday mikroorganizmlar?
Ham yadro, ham ikkilamchi bo'shliqli mikroorganizmlar.
Umumiy yadroga ega bo'lmagan mikroorganizmlar
Hujayrasida xaqiqiy yadro tutmaydigan mikroorganizmlar
Hujayrasida 2 ta yadro tutuvchilar

### №2 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;

Kokkilarga qanday mikroorganizmlar kiradi?
SHarsimonlar
Tayoqchasimonlar
S'iralsimonlar
Vibriionlar

### №3 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

Ka'sula nima?
Hujayra sirtidagi shilimshiq qatlam
Suyuq modda
Hujayraning ichki membranasi
Hujayra shirasi

### №4 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Sito'lazmatik membrana nimalardan to'zilgan?
Murakkab li'id-oqsilli kom'leks bo'lib, ularga uglevodlar va RNK xam kiradi
Suvdan va to'zlardan
DNKdan iborat qatlam
Faqat quruq moddalardan iborat qatlam

### №5 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

Mezosomalar nima?
Bakteriyalar sito'lazmatik membranalarining hosilalaridir
Bakteriya tanasining ozuqa manbalaridir.
Bakteriyaning yadrosi
Ko'ayishni ta'minlovchi a'zo

### №6 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

Ribosomalar nimalardan to'zilgan?
40% ribosom RNK va 60% oqsildan
Suv, oqsil, moy kislotalaridan
60% yog', 12% suv
22% mineral moddalar va 90 % zahira moddalardan

### №7 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;

Spora qanday hujayralardan hosil bo'lishi mumkin?
Mitseliyalardan va hujayralardan
Vegetativ hujayralardan
Barcha hujayralardan
Generativ hujayralardan

**№8 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;**

Bakteriyalarda spora hosil bo'lishi qancha vaqt davom etadi?
18-20 soat
1 oy
60 minut
1,5 soat

**№9 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;**

Etilgan bakteriyalar hujayrasi qancha muddatda bo'linishi mumkin?
15-20 minutdan
5-10 soatgacha
1 kunda
22 soat davomida
6 soat
Davomida

**№10 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;**

Viruslar boshqa mikroblardan nimasi bilan farq qiladi?
Tanasida faqat bitta nuklein kislotasi (RNK yoki DNK) tutishi, ularni ko'rayishi uchun faqat bitta nuklein kislotani sterilash bilan va faqat turni xujayin tanasida ko'aya olishi bilan
Hech qanday farqi yo'q
Tarkibida boshqa mikroblarda uchramaydigan 'olisaxaridlar mavjudligi bilan
Faqat tirik xujayinda emas, ularning o'lik tanalarida xam ko'ayishi bilan

**№11 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;**

Turushlar qanday ko'ayadi?
Kurtaklanib
Jinssiz
Jinsiy
Sporalar orqali

**№12 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;**

Zamburug'lar jinsiy ko'ayishining necha bosqichi mavjud?
'lazmogamiya, kariogamiya, meyozi
'lazmogamiya bosqichlari
'lazmogamiya va meyozi
Kariogamiya, 'lazmogamiya

**№13 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;**

Mikrob moddalarini necha % ini kul moddalarini tashkil etadi?
2-14%
20%
1%
30%

**№14 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;**

'igmentlar nima?
Barcha mikroblarni turli xil rangga bo'yalishini ta'minlaydi
Ozuqa moddalarini
Qo'shimchalar

Asosiy himoya moddalari
-------------------------

**№15 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;**

Mikrob hujayrasining qanchasini suv tashkil qiladi?
---

95%
-----

40%
-----

70%
-----

80%
-----

**№16 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;**

Uglerod mikrob hujayrasining necha % ini tashkil etadi?
---

50%
-----

30%
-----

25%
-----

40%
-----

**№17 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;**

Mikroorganizmlardagi fermentlar qanday moddalar?
--

Katalizatorlik xususiyatiga ega bo'lgan moddalar
--

Qo'shimcha moddalar
---------------------

Ozuqa substrati
-----------------

'olisaxaridlar
----------------

**№18 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 1;**

<b>Fermentlar reaksiyalar vaqtini qancha muddatga qisqartira</b>
--

300yildan 1sekundgacha
------------------------

100 yildan-10minutgacha
-------------------------

Umuman qisqartirmaydi
-----------------------

1 soatga
----------

**№19 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Avtoliz jarayoni nima ?
-------------------------

Hujayra xalokatidan so'ng o'z fermentlari ta'sirida 'archalanishi
---

Hujayrani ko'ayish usuli
--------------------------

Hujayrani qayta tiklanishi
----------------------------

Hujayra xayot faoliyatining dastlabki davri
---

**№20 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Oksidoreduktazalar qanday moddalar ?
--------------------------------------

Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar
---

Oddiy moddalar
----------------

Fermentli brikmalar
---------------------

Oqsillar guruhi
-----------------

**№21 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Liazalar mikrob hujayrasida qanday vazifani bajaradi?
---

Ma'lum kimyoviy guruhlarni <b>qo'shbog'</b> hosil qilib, ajralishini yoki qo'shbog'larga ayrim guruhlar yoki radikallarni brikishini katalizlaydi
---

Murakkab fermentlar bo'lib, hujayraning ikkilamchi moddalaridir
---

SHilimshiq moddalar
---------------------

Murakkab moddalarni sintezini ta'minlaydi.
--



**№22 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;**

Bakteriyalar rivojlanishining qanday bosqichlarini bilasiz?
Lagfaza, logorifmik o'sish fazasi, statsionar faza, ulish boskichi
Ko'ayish va o'sish fazalari
Statsionar boskich
Ko'ayish va o'lish fazalari

**№23 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1;**

Mikroorganizmlarni o'sish tem'i qanday omillarga bog'liq?
Mikrob turiga, ozuqa muhiti tarkibiga 'H'iga, harorat, aeratsiya, namlik va boshqalarga
Hech qanday sharoitga bog'liq emas
Faqat haroratga
Faqat ozuqaga

**№ 24 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;**

Differentsial diagnostik ozuqa muhiti nima?
Mikroorganizmlarni guruhlari va turlarini o'rganish va sof xolda ajratish uchun qo'llaniladigan ozuqa muhitlari
Murakkab sintetik ozuqa muhiti
Mikroblar ozuqasi
Oddiy moddalardan iborat, maxsus konsistentsiyali ozuqa muhitlari

**№ 25 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;**

Tabiatdagi mikroorganizmlar rivojlanishi mumkin bo'lgan harorat dia'azoni o'rtacha qanday miqdorda bo'lishi kerak?
-252 <sup>0C</sup> dan +240 <sup>0C</sup> gacha
-8-10 <sup>0</sup> S dan +85-90 <sup>0C</sup> gacha
-90 <sup>0</sup> S dan +210 <sup>0</sup> S gacha
-60 <sup>0C</sup> dan +200 <sup>0C</sup> gacha

**№ 26 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 1;**

Mezofillarni rivojlanish haroratini ko'rsatadigan quyidagi qanday javoblar sizni qanoatlantiradi 1.Minimal harorat 2.O'timal harora 3.Maksimal harorat
16 <sup>0C</sup> ; 12-13 <sup>0</sup> C 36-40 <sup>0C</sup> ;
+20 <sup>0C</sup> ; 60-70 <sup>0</sup> S;60-90 <sup>0C</sup> ;
35 <sup>0</sup> C,16-96 <sup>0</sup> C; 34-95 <sup>0</sup> S;
+10 <sup>0C</sup> ; +25+37 <sup>0</sup> C;

**№27 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 1;**

Muhit o'timal haroratining ko'tarilishi mikroblar faoliyatiga qanday ta'sir qiladi?
Xalokatli ta'sir qiladi
Tezlashtiradi
Sekinlashtiradi
O'ldiradi

**№28 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 2;**

S'irtli bijg'ishni chaqiruvchi turishlarni asosiy oilasi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
Saccharomyces cerevisial, S. vini, S. glalolis va boshqalar
Shizosacchamyces oilasining barcha vakillari
Bazidiomitsetlar oilasi

Zamburug'lar oilasi

**№29 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 2;**

Bijg'ish jarayoni muhitdagi shakarlar konsentratsiyasining qanday miqdorida to'xtaydi?

20%

30-35%

39-40%

39-77%

**№30 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;**

Tif va 'aratif bakteriyalari tashqi muhitda qancha vaqt yashay olishlarini ifodalangan javobni to'ing?

Mo'zda bir necha oy, oqar suvda 5-10 kun, ko'lmakda 1 oy, suv xavzasi balchiqlarida bir necha oylab yashay oladi

Mo'zda 2oy, suvda 1oy, balchiqda 5 kun

Mo'zda 4 oy, suvda 2oy

Balchiqda yashay olmaydi

**№31 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;**

'ro'ion kislotali bijg'ish qaysi javobda to'g'ri ifodalangan?

'ro'ion kislotali bakteriyalarini glyukoza yoki sut kislotalarini 'ro'ion va sirka kislotasining turli kombinatsiyalari, shavel, chumoli, qaxrabo, SO<sub>2</sub> hosil qilib bijg'ishidir

Bunday bijg'ish organik moddalarga xos emas

'ro'ion kislotani hosil qiluvchi bakteriyalarni faqat 'ro'ion kislotasi hosil qilishidir

Glyukozani yoki sirka kislotani anaerob sharoitda bijg'ishi

**№32 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 1;**

Mevalarning e'ifit mikroflorasi deb nimalarga aytiladi?

Mevalar yo'zasining tabiiy mikroflorasi

Mevalarni ichki mikroflorasi

Mevalarni yangitdan olingan mikroflorasi

Mevalarni ichki va tashqi mikroflorasining yashirin qismi

**№33 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 2;**

Mevalarni himoya vositalari qanday vaqtlarda bo'ziladi?

Tashish, yig'ib olish, xashoratlar ta'sirida va boshqa mexanik, kimyoviy, iqlimning o'zgarishida, saqlashda va sotishda

Tashish, yig'ib olish, hashoratlar ta'sirida

Mexanik, kimyoviy ta'sirdan, iqlimning o'zgarishida, saqlashda va sotishda

Faqat saqlashda va sotishda

**№34 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Go'shtning bakteriyalar tomonidan 'archalanishida uglevodlarni qanday moddalargacha 'archalaydi?

Monosaxaridlargacha, ayrim xollarda disaxaridlargacha

S'irtlargacha

Yog'largacha

Organik kislotalar hosil bo'lguncha

**№35 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 2;**

To'zlangan baliqlarni qanday sharoitlarda qancha saqlash mumkin?
-18 <sup>0C</sup> va undan 'ast haroratda 2-12 oy
-10-12 <sup>0C</sup> da 0,5-4 oy
-18 <sup>0C</sup> da 1-6 oy
-18 <sup>0C</sup> da 6 oydan 1 yilgacha

**№36 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;**

Eukariot mikroorganizmlarga nimalar kiradi?
Hujayra yadrosi membrana bilan o'ralgan, ikkilamchi bo'shliqda xaqiqiy yadro DNKsi tutgan mikroorganizmlar
Hujayra ichida faqat tsito'lazmasi bo'lgan mikroorganizmlar
Yadroga ega bo'lmagan mikroorganizmlar
Hujayrasi faqat tsito'lazma va u tsito'lazmatik membrana bilan o'ralgan mikroorganizmlar

**№37 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 2;**

Xozirgacha 'rokariot bakteriyalarning qancha turi aniqlangan?
1401
500
600
350

**№38 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 2;**

Mikroblarning virulentligi ka'sulalarga bog'liqmi?
Xom-ashyoga bog'liq
Yo'q
Unchalik emas
Hamma vaqt emas

**№39 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;**

Ka'sulani hujayra uchun qanday axamiyati bor?
Mexanik zararlanishdan, kushandalardan himoya qiladi
Uning ozuqasi bo'lib, uni yashab qolishini ta'minlaydi
'o'stlog' vazifasini bajarmaydi
Kimyoviy ta'sirdan saqlaydi

**№40 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 1;**

Sito'lazma nima ?
Oqsillar, RNK, DNK, organik va noorganik moddalar va suvdan iborat murakkab kolloid eritma
Quruq moddalar kom'leksi, organik va noorganik moddalar va suvdan iborat
Vitaminlarga boy, yog'lardan iborat kolloid sistema
Faqat uglevodlardan iborat suyuq muhit

**№41 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;**

Bakteriya hujayrasida nechtagacha ribosoma bo'lishi mumkin?
5-40 ming donagacha
100000 dona
1 mln.dona
550000 dona

**№42 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;**

Mezosomalar qanday shakllarda bo'ladi?
Sferik, sirtmoq, naysimon shaklda bo'ladi
Tayoqchasimon yoki bochkasimon
Juftlashgan ilmoq shaklida
Tayoqcha shaklida

**№43 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 1;**

Hujayradagi qo'shilmalar qanday moddalardan iborat bo'lishi mumkin?
Yog' tomchilari, oltingugurt granulari, kraxmal, granulezalar, shavel kislotasi kristallari, 'olifosfatli valyutin donachalari va boshqalar
Yog'lar, mineral moddalar, suv, oqsillardan va organik kislotalardan to'zilgan
Yog' tomchilaridan
Faqat oqsillardan iboratdir

**№44 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 2;**

Spora tarkibida di'okolin kislotasi qanchagacha bo'lishi mumkin?
15%
10%
19%
11%

**№45 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;**

'rokariotlar 'odshoxligi qanday asosiy bo'limlardan iborat?
2 ta: sianobakteriyalar va bakteriyalar
13 ta bo'lim
Faqat bitta bo'limdan iborat
15ta

**№46 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 1;**

Faglar nima?
Bakteriyalarni kushandalari
Mustaqil yashaydigan mikroblar
'atogenlar
Zamburug'larni bir turi

**№47 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 2;**

Jinsiy ko''ayish nima?
Zigotalar yordamida ko''ayish
Zamburug'lar tanasini bo'linishi
O'z-o'zidan ko''ayish
Kurtaklanib ko''ayish

**№48 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 1;**

'lazmogamiya nima?
Ikkita 'roto'lastni qo'shilishidan 2 ta yadroli hujayrani hosil bo'lishi
Faqat o'sish jarayoni
Ko''ayish jarayoni

Faqat o'sib rivojlanish

**№49 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;**

Drojilar yoki achitqilar qaysi guruhga kiradi?
Taraqqiy etmagan zamburug'lar
2 hujayrali bakteriyalar
1 hujayrali bakteriyalar
Uncha katta bo'lmagan kurtaklanib ko''ayuvchi mikroorganizmlar

**№50 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;**

Og'ir metallar moorganizmlarga qanday ta'sir qiladi?
Zamburug' tanasi o'sishdan to'xtaydi
Oligodinamik ta'sir qiladi
Spora o'ladi
Vegetativ hujayralar hosil bo'lmaydi

**№51 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;**

Mikrob tanasining mikroelementlari to'g'ri ifodalangan javobni to'ing.
Na, K, Ca, F, Fe
Al, B, Na, Co, K, ' ,
Mr, Zn, Mo, B, Cr,
Mn,Zn, Al, Na, ' ,

**№52 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;**

Fermentlar katalizlaydigan reaksiya tezligi fermentsiz reaksiya tezligidan necha marta ortiq?
17,2 barobar
5 barobar
10 barobar
2 barobar

**№53 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 3;**

Transferazalar qanday kimyoviy guruhlarni tashiy oladi?
Metil, karboksil, sulfo, formil, fosforil
Mineral moddalarni
Oqsillar va fermentlarni
Oksidlarni

**№54 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;**

Suv mikrob tanasida qanday asosiy vazifalarni bajaradi?
Suv mikrob tanasiga kiradigan barcha elementlarni erituvchisi bo'lib, moddalar almashinuvining barcha mahsulotlari suv yordamida tashqariga chiqariladi
Suv- asosiy kom'onentlar tarkibiga kirmaydi va uning xech qanday ahamiyati bo'lmasdan faqat to'ldiruvchi vazifasini o'taydi.

Suv- asosiy ozuqa manbaidir
Suv mikrob tanasida hech qanday vazifa bajarmaydi

**№55 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;**

Mikrob tanasining mikroelementlari to'g'ri ifodalangan javobni to'ing.
Na, K, Ca, F, Fe
Al, B, Na, Co, K, ' ,
Mr, Zn, Mo, B, Cr,
Mn,Zn, Al, Na, ' ,

**№56 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;**

Fermentlar katalizlaydigan reaksiya tezligi fermentsiz reaksiya tezligidan necha marta ortiq?
17,2 barobar
5 barobar
10 barobar
2 barobar

**№57 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;**

Muhitda erigan moddalar konsentratsiyasi osmotik bosimga qanday ta'sir etadi?
Osmotik bosimni oshiradi
Kamaytiradi
Ta'sir etmaydi
Qattiq oshiradi

**№58 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;**

Mikroorganizmlardagi 'lazmoliz nima?
Mikrobni suvsizlanishi
Mikrobni o'lishi
Mikrob hujayrasining semirishi
Mikrobning bo'linishi

**№59 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1;**

'sixrofil mikroorganizmlarni o'timal rivojlanish harorati necha gradusni tashkil etadi?
+15 <sup>0C</sup> -20 <sup>0C</sup> oraligida -
2-5 <sup>0C</sup>
1-2 <sup>0C</sup>
-16+16 <sup>0C</sup>

**№60 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Quyultirilgan sutni qanday haroratda sterilizatsiya qilinadi?
100 <sup>0</sup> S
150-160 <sup>0C</sup>
115-118 <sup>0C</sup>

90-100<sup>0C</sup>

**№61 Fan bobii - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;**

Bakteriyalar kushandalari qanday organizmlarga kiradi?
Viruslar yoki faglarga
Zamburug'lar guruhiga
Suv o'tlariga
Yuqori o'simliklarga

**№62 Fan bobii - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1;**

Bakteriya sporalari chiday oladigan sovuq haroratning yuqori chegarasi nechaga teng?
-410 <sup>0C</sup>
-315 <sup>0C</sup>
-250 <sup>0C</sup>
-600 <sup>0C</sup>

**№63 Fan bobii - 3; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 1;**

S'irtli bijg'ish jarayoni nima?
Turushlar ishtrokida xavosiz sharoitda uglevodlarni 'archalab, etil s'irti hosil bo'lishi bilan boradigan reaksiya
Uglevodlarni 'archalanishidan sivush moylari, hosil bo'ladigan jarayon
Uglevodni 'archalanish jarayoni
Uglevodlardan yuqori molekulyar s'irtlarning hosil bo'lish jarayoni

**№64 Fan bobii - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;**

'iroUzum kislotasi etil s'irtiga aylanishi necha boskichda boradi?
4
5
2
1

**№65 Fan bobii - 3; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Bijg'ish jarayonida muhitda etil s'irtining qanday kontsentratsiyasi bo'lganda to'xtaydi?
12-14%
5-6%
20-25%
16-19%

**№66 Fan bobii - 3; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 1;**

Sut kislota bakteriyalari uchun o'timal harorat to'g'ri ifodalangan javobni to'ing?
Mezofillar uchun 45-50 <sup>0</sup> S, termofillar uchun 45-49 <sup>0</sup> S
Mezofillar uchun 40 <sup>0C</sup> , termofillar uchun 60 <sup>0</sup> S
Mezofillar uchun 25-35 <sup>0C</sup> , termofillar uchun 35-40 <sup>0</sup> S

Termofillar uchun 75<sup>0</sup> S, mezofillar uchun 20<sup>0</sup> S

**№67 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 1**

Yog' kislotali bijg'ish jarayonida qanday moddalar hosil bo'ladi?
Butil s'irti, atseton, etil s'irti, sirka kislotasi, SO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, N <sub>2</sub> kabi moddalar va energiyaning ajralib chiqishidir
Faqat SO <sub>2</sub> va karbon kislotalari hosil bo'ladi
Faqat energiya ajralib chiqib, butil s'irtini hosil bo'lishi
Yog' kislotalaridan faqat suv hosil bo'ladi

**№68 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Odamlarda terlama kasalligini qo'zg'atuvchi bakteriyalarni rivojlanishlari uchun o'timal harorat qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
37 <sup>0C</sup>
56 <sup>0C</sup>
49 <sup>0C</sup>
17 <sup>0C</sup>

**№69 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 3;**

Go'shtdagi uglevodlar qanday ko'rinishda uchraydi?
Monosaxaridlar
Suyuq kraxmal yoki glikogellar
'e'tidoglikanlar
Disaxaridlar

**№70 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;**

Go'sht uglevodlarini 'archalanishida ishtrok etadigan mikroorganizmlarni to'la oilalari qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
Mikrokokkus, stafilokokkus, batsillus, klostridium oilasiga kiruvchi mikroorganizmlar
Mikrokokkus, 'enitstsilium, klostridium
Faqat stafilokokkilar
Faqat batsillus bakteriyalari

**№71 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 1;**

Tabiatda eng ko'' tarqalgan mikroorganizmlar guruhini to'ing?
Bakteriyalar
Zamburug'lar
Suv o'tlari
Viruslar

**№72 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1;**

Mikroorganizmlar Gramm usulida bo'yalishiga qarab qanday guruhlarga bo'linadi?
Grammusbat bo'yaluvchi va grammanfiy bo'yalmaydiganlar



Ham bo'yaluvchi, xam tanasida oqsil tutuvchilarga
Yaxshi bo'yalmaydiganlar
Bir vaqtda bo'yaluvchilar

**№73 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;**

Nukleotidlar nima?
Yadroning analogi bo'lib, turning barcha irsiy axborotlarini saqlagan DNKdan iborat
Hujayraning kom'lementar qurilmalari
Oqsil kom'lekslari
Hujayraning ozuqa zahiralari

**№74 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;**

Sporaning asosiy vazifasi nima?
Noqulay sharoitlarda turni yashovchanligini saqlab qolish
Ko''ayishni ta'minlash
Turni saqlash vazifasini bajarish
Ko''ayishning bir usuli

**№75 Fan bobini - 3; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 1;**

Spora qulay sharoitda o'sishi uchun qancha vaqt kerak?
4-5 soat
40 min
17-22 soat
16 soat

**№76 Fan bobini - 4; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 1;**

Bakteriyalar qanday ko''ayadi?
Bo'linish yo'li bilan
Albatta erkak va urg'ochi bakteriyalar yordamida
Qo'shilish yo'li bilan
Faqat urg'ochi bakteriyalar yordamida

**№77 Fan bobini - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Bakteriyalar sistematikasini asosida qanday belgilar guruhlari yotadi?
Birinchi guruh belgilari-morfologik belgilar, ikkinchi guruh belgilari ko''ayish belgilari -ozuqa muhitidan, koloniyalar, ularni o'lchamlari, shakllari, rangi, to''lam yo'zasi, chetlari ko'ndalang qirqimi, yon tomondan ko'rinishi va boshqalar.
Hujayralarga mos bo'lgan barcha belgilar
Faqat morfologik belgilar
Faqat irsiy belgilar, shakllari, rangi, to''lam yo'zasi, chetlari ko'ndalang qirqimi, yon tomondan ko'rinishi va boshqalar

**№78 Fan bobini - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;**

Turli xil kolbasa va kolbasa mahsulotlarini do'konlarda qancha muddat saqlash mumkin
--

0-4 <sup>0C</sup> da 2-4 kun
6 kun
0-4 <sup>0C</sup> da 12 soatdan 4 oygacha
0-4 <sup>0C</sup> da 12 soatdan 30 kungacha

**№79 Fan bobini - 4; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;**

Jinsli ko'ayish nima?
Ikkita yadroning qo'shilishi orqali bo'ladigan ko'ayish
Monogam ko'ayish
1 jinsli zamburug'larni ko'ayishi
Yadrosiz ko'ayish

**№ 80 Fan bobini-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-3;**

Askolar nima?
Xaltali zamburug' mavasi
Jinsiy ko'ayish maxsuli
Zamburug'lar meva tanasi
Di'loid hujayraning nokulay sharoitda askoga aylanishidir

**№ 81 Fan bobini-4; Fan bo'limi-1; Qiyinlik darajasi-2;**

Quyiltirilgan sutni bonkalar bombajini nima keltirib chiqaradi
Spora xosil qiluvchi anaerob bakteriyalar keltirib chiqaradi
Mezofil sut kislota bakteriyalari keltirib chiqaradi
Ddrojjilar keltirib chiqaradi
Zamburug'lar keltirib chiqaradi

**№ 82 Fan bobini-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-1;**

Bog'langan suvning yukotilishi hujayraning quyidagi qaysi o'zgarishlariga olib kelishi mumkin?
Halokatiga
Tez o'sishiga
Tez ko'ayishga
Sporaga aylanishiga

**№ 83 Fan bobini-4; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-2;**

Do'konlarda go'shtlarni saqlash muddatlari to'g'ri ko'rsatilgan javobni ko'rsating?
Mo'zlatilgan yaxlit go'sht 0 <sup>0</sup> Sda 2 kun, 6-8 <sup>0C</sup> da 48-72 soat; qadoqlangan go'sht 0 <sup>0</sup> S da 2 kun, 6-8 <sup>0C</sup> da 12-24 soat, sovutilgan go'sht 48-72 soat saqlanadi
Mo'zlatilgan go'sht xar qanday sharoitda 1 kun saqlanishi mumkin
Mo'zlatilgan yaxlit go'sht 0 <sup>0C</sup> da 5 kun ,6-8 <sup>0C</sup> -20 kun
Sovutilgan go'sht faqat 0 <sup>0</sup> S da 3-5 kun saqlanadi

**№ 84 Fan bobini-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Hujayra fermentlari qaerlarda uchraydi?
TSito'lazmatik membranalarda, mezosomalarda va mitoxondriyalarda

Hujayra yadrosida
Hujayra 'o'stida
TSito'lazmada

**№ 85 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikrob tanasining egzofermentlari nima?
Mikrob hujayrasi tashqarisiga ajratiladigan fermentlar
'rosteitik guruh
Tashqi muhitni yumshatuvchilar
Oqsilli moddalar

**№ 86 Fan bob-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Oksidoreduktazalar hujayrada qanday vazifani bajaradi?
N <sub>2</sub> ni va O <sub>2</sub> ni ko'chirilishini ta'minlaydi
Hech qanday
Oraliq vazifani
Aktse'torlik vazifasini

**№ 87 Fan bob-4; Fan bo'limi-1; Qiyinlik darajasi-1;**

Transferazalar qanday moddalar?
Alohida radikallarni, molekullarni ayrim qismlarini yoki yaxlit atom guruhlarini bir brikmadan ikkinchisiga o'tishini ta'minlaydi
Fermentlarning maxsus guruhi bo'lib, oqsil molekullari birikishini ta'minlaydi
Oddiy fermentlar bo'lib, amaliy ahamiyati yo'q
Oraliq brikmalar bo'lib, reaksiyalarda qatnashmaydi

**№ 88 Fan bob-4; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-1;**

Izomerazalar qanday fermentlar?
Organik moddalarni ularni izomerlariga o'zgarishini katalizlaydi
Suvli brikmalar
Oddiy fermentlar shaklida uchraydigan moddalar
Oqsillar

**№ 89 Fan bob-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

S'irt, 'ivo ishlab chiqarishda keng qo'llaniladigan fermentlar nima
Amilolitik fermentlar
Transferazalar
Gidrolazalar
Li'azalar, sulfogidril brikmalar

**№ 90 Fan bob-4; Fan bo'limi-1; Qiyinlik darajasi-3;**

Osh to'zi va shakarining yuqori bo'lmagan konsentratsiyasida bema'lol yashay oladigan mikroorganizmlarni qanday ataladi?
Gallotolerantlar
Anaeroblar

Aeroblar
Zararli viruslar

**№ 91 Fan bob-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Mezofillar qanday mikroorganizmlar ?
O'rtacha haroratda rivojlanuvchilar
'ast haroratni sevuvchilar
Sovuq haroratni sevuvchilar
Yuqori haroratda rivojlanuvchilar

**№ 92 Fan bob-4; Fan bo'limi-5; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikroblar chiday oladigan haroratning quyi chegarasi qanday miqdorni tashkil etadi?
-210-240 <sup>0C</sup>
-199-240 <sup>0C</sup>
-172-190 <sup>0C</sup>
+169+117 <sup>0C</sup>

**№ 93 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Turushlar ozuqa muhitlaridan qanday kontsentratsiyadagi shakarlarni o'zlashtira oladi
10-15%
30-40%
25-70%
50-55%

**№ 94 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

S'irtli bijg'ishning borishi uchun o'timal harorat necha gradus oralig'ida bo'lishi kerak?
+25+27 <sup>0C</sup>
438
-10-15 <sup>0C</sup>
+50+65 <sup>0C</sup>

**№ 95 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

'ast haroratda rivojlanuvchi turishlarning o'timal rivojlanish harorati nechaga teng?
12-14 <sup>0C</sup>
-4-5 <sup>0C</sup>
0 <sup>0C</sup>
--10 <sup>0C</sup>

**№ 96 Fan bob-4; Fan bo'limi-5; Qiyinlik darajasi-3;**

Terlama kasalligini yashirin davri qancha vaqt oraligida davom etadi?
35-40 kun
29 kun
1 oy

7-28 kun

**№ 97 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Terlama qo'zg'otuvchisini yuqori haroratga qancha vaqt chiday olishi to'g'ri ko'rsatilgan javobni to'ing?

58-60<sup>0C</sup> 30 min

50<sup>0C</sup> 120 min

50<sup>0C</sup> 60 min

50<sup>0C</sup> 22 min

**№ 98 Fan bob-4; Fan bo'limi-1; Qiyinlik darajasi-3;**

Sut kislotali bijg'ishda qanday gaz ajralib chiqadi?

Vodorod

Gaz ajralib chiqmaydi

Kislorod

Sulfid angidrid

**№ 99 Fan bob-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Moy kislotali bijg'ishda qanday gaz ajralib chiqadi?

Sulfid angidrid

Kislorod

H<sub>2</sub> gazi ajralib chiqadi

SO<sub>2</sub>

**№ 100 Fan bob-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Baliq konservalari bombajini qanday mikroorganizmlar keltirib chiqaradi?

Spora hosil qiluvchi anaerob, mezofil, bakteriyalar, moy kislotali bakteriyalari

Aktonomitsetlar, bakteriyalar, moy kislotali bakteriyalari

Sulfid bakteriyalar, bakteriyalar, moy kislotali bakteriyalari

Oltinugurt bakteriyalari

**№ 101 Fan bob-5; Fan bo'limi-5; Qiyinlik darajasi-1;**

Kasallik chaqiruvchi mikroorganizmlar qanday nomlanadi?

'atogenlar

Virulentlar

'rotozoilar

'arazitlar

**№ 102 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Zamburug' bilan kasallanishda qanday kasallik kelib chiqadi?

Umumiy intoksikatsiya

Terlama ichburug'

Bortulizm

Xech qanday kasallik kelib chiqmaydi

**№ 103 Fan bob-5; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-1;**

Ichakda yashovchi mikroorganizmlar qanday nomlanadi?
termofillar
Mikroflora
klostridiylar
sporaflora

**№ 104 Fan bob-5; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Nordon sharoitda mikro sporalarining issiqlikka chidamliligi qanday o'zgaradi?
P'asayadi
Kuchayadi
Fark kilmaydi
Ortadi

**№ 105 Fan bob-5; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

'ast haroratda qaysi mikroorganizmlar qaysi holatga o'tadi?
Anabioz
Antibioz
Bioz
'arabioz

**№ 106 Fan bob-5; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-1;**

To'zlangan bodringda qanday kislota hosil bo'ladi?
Sut kislotasi
Sulfat kislotasi
Limon kislotasi
Karbonat kislotasi

**№ 107 Fan bob-5; Fan bo'limi-5; Qiyinlik darajasi-1;**

Eng kichik mikroorganizm qaysi?
Viruslar
Bakteriyalar
Osmofillar
Qal'oqli zamburug'lar

**№ 108 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Sut kislotali bijg'ishda qanday gaz ajralib chiqadi?
CO <sub>2</sub> va
N <sub>2</sub> Kislorod va vodorod
Gaz ajralib chiqmaydi
N <sub>2</sub> S

**№ 109 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

To'zlangan baliqlarni qanday sharoitlarda qancha saqlash mumkin?
-18 <sup>0C</sup> da 6 oydan 1 yilgacha

-24 <sup>0C</sup> da 6 oydan 1 yilgacha
-18 <sup>0C</sup> da 6 oydan 2 yilgacha
-18 <sup>0C</sup> da 10 oydan 5 yilgacha

**№ 110 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Turli xil kolbasa va kolbasa mahsulotlarini do'konlarda qancha muddat saqlash mumkin
1-kun
0-4 <sup>0C</sup> da 24 kun
0-4 <sup>0C</sup> da 2-4 kun
0-4 <sup>0C</sup> da 5-10 kun

**№ 111 Fan bob-5; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-3;**

Zamburug'lar qanday ko''ayadi ?
Faqat jinsiy
Vegetativ, jinsiy va jinssiz
Faqat jinssiz
Erkak va urg'ochi zamburug'lar yordamida

**№ 112 Fan bob-5; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-1;**

Nima uchun grammusbat bakteriyalari bo'yaladi?
Hujayrasida mineral moddasi bo'lganligi uchun
Hujayrasi 'e'tidlanganlarga boy bo'lganligi uchun
Hujayrasi yog'larga boy bo'lganligi uchun
Hujayrada faqat yog', mineral va vitaminlar mavjudligi uchun

**№ 113 Fan bob-5; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-1;**

Sut mikroflorasi o'zgarishining birinchi bosqichi qanday nomlanadi?
Bakteriyasiz faza
Faol davr
Ko''ayish fazasi
Tinch bosqich

**№ 114 Fan bob-5; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-1;**

Sanitariya- gigiena qoidalariga amal qilib sutni qancha muddat saqlash mumkun?
6 soat
48 soat
12 soat
24 soat

**№ 115 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Sutni saqlash muddatini o'zaytirish uchun nima qilinadi?
'asterizatsiya va sterilizatsiya qilinadi
'ishloq qilinadi
Qatiq ivitiladi

So'zma tayyorlanadi

**№ 116 Fan bob-5; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-3;**

O'zoq muddatli 'asterizatsiya qancha davom etadi?

63-65<sup>0</sup> da 30 minut

40<sup>0</sup> da 1 soat

50-60<sup>0</sup> da 30 minut

63-65<sup>0</sup> da 1 soat

**№ 117 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Bankalar bombajini qanday bakteriyalar keltirib chiqaradi?

Spora hosil qiluvchi anaerob bakteriyalar

Stafilokokklar

Aerob bakteriyalar

Achitqilar

**№ 118 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

"Shtamm" nima?

Sariyog'ning bo'zilishi

'ishloqning bo'zilishi

Tvorogning bo'zilishi

Qatiqning bo'zilishi

**№ 119 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

'sixrofil mikroorganizmlar qanday xususiyatga ega?

Sovuq haroratga xam chiday oladi

To'zlangan go'shtda xam ko''aya oladi

Ular issiq haroratga chidamli

Qurg'oqchilikka chidamli

**№ 120 Fan bob-5; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-1;**

Infektsiya nima?

Mikroorganizmlar vositasida chaqiriladigan kasallik

Zamburug' kasali

Kasal turi

Oshqazon- ichak kasali

**№ 121 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Vino ishlab chiqarish qanday jarayonga asoslangan?

S'irtli bijg'ish

Vinoli bijg'ish

Achish

Uzum sirkasi reaksiyasi

**№ 122 Fan bob-5; Fan bo'limi-1; Qiyinlik<sub>288</sub> darajasi-1;**



Kimyoviy reaktsiya jarayonida valent elektronlarning qayta taksimlanishi necha turga bulinadi?
2
5
3
6

**№ 123 Fan bob-5; Fan bo'limi-1; Qiyinlik darajasi-2;**

Murakkab uglevodlar qaysi hollarda bijg'iydi?
Fermentativ gidrolizlanganda
Mo'zlatib isitilganda
Qaynatib sovutilganda
Gidrogenlanganda

**№ 124 Fan bob-5; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-1;**

Qaysi qatorda murakkab uglevodlar keltirilgan?
Kraxmal, 'ektin, lignin
Glyukoza, saxaroza, laktoza
Glyukoza, fruktoza, saxaroza
Saxaroza, laktoza, 'ektin

**№ 125 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

Meva sabzavot konservalarini bo'zilish belgilari qanday?
Loyqalanish, achish, hid va ta'm bo'zilishi
Loyqalanish, rang va hidning o'zgarmasligi
Loyqalanishi, efir hidi kelishi
Gaz chiqishi idishnin sovishi

**№ 126 Fan bob-1; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-3;**

Saxaromitset avlodi achitqilarini qaysi sharbatdan ajratib olish mumkin?
Tomat sharbati
Bo'zilgan Uzum sharbati
Olxo'ri sharbati
Oshqovoq sharbati

**№ 127 Fan bob-2; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-1;**

'asterizatsiya necha gradusda o'tkaziladi?
85-100 <sup>0C</sup>
100-105 <sup>0C</sup>
63-90 <sup>0C</sup>
100-110 <sup>0C</sup>

**№ 128 Fan bob-3; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

'sixrofil mikroorganizmlarning minimal rivojlanish harorati qanday?
-18÷-20

-15÷16
-8÷-10
-2÷-7

**№ 129 Fan bob-4; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-1;**

Mezofill mikroorganizmlarning o'timal rivojlanish harorati necha gradus oraligida?
18-20 <sup>0C</sup>
20-25 <sup>0C</sup>
25-35 <sup>0C</sup>
25-30 <sup>0C</sup>

**№ 130 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Termofil mikroorganizmlar rivojlanishi uchun 'ast harorat necha gradus?
30 <sup>0C</sup>
18 <sup>0C</sup>
12 <sup>0C</sup>
25 <sup>0C</sup>

**№ 131 Fan bob-1; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

“Sterilizatsiya” iborasining ma'nosi nima?
Urug'sizlantirish
O'ldirish
Halok qilish
Qaynatish

**№ 132 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Bakteriyalar rivojlanishi uchun eng 'ast namlik necha % bo'lishi kerak?
50-60%
45-50%
25-30%
40-45%

**№ 133 Fan bob-3; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikroorganizmlar o'timal rivojlanishi uchun qand yoki to'zning konsentratsiyasi necha % bo'lishi kerak?
0.5%
4%
3%
3.5%

**№ 134 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Osmofil mikroorganizmlar qandning qanday yuqori konsentratsiyasida yashashi mumkin?
---

60-70%
40-50%
30-40%
50-60%

**№ 135 Fan bob-5; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-2;**

Bijg'itishning qaysi turida vodorod ajralib chikadi?
Moy kislotali
Sut kislotali
S'irtli
Vino kislotali

**№ 136 Fan bob-1; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Alkogolsiz ichimliklarni asosiy bo'zuvchilari qaysi bakteriyalar?
Sut va sirka kislota bakteriyalari
Sirka va moy kislotali
Sirka va vino kislotali
S'irt va moy kislotali

**№ 137 Fan bob-2; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Ichimlik suvining 1 ml da necha donadan ortiq mikroob hujayrasi bo'lmasa u normal hisoblanadi?
60
80
50
100

**№ 138 Fan bob-3; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

Achitqi zamburug'lari qanday 'H oraligida o'sishi mumkin?
2,5-7,5
1,2-1,8
1,5-8,5
1,5-8,5

**№ 139 Fan bob-4; Fan bo'limi-7; Qiyinlik darajasi-2;**

Achitqi zamburug'lari qanday 'H oraligida o'sishi mumkin?
2,5-7,5
2,3-7,1
1,2-1,8
1,5-8,5

**№ 140 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Konservantlarsiz alkogolsiz ichimliklarning 20 <sup>0</sup> C da saqlanish muddati qancha?
3 sutka
7 sutka

5 sutka
10 sutka

**№ 141 Fan bob-1; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-2;**

Sorbin kislota konserva sanoatida qanday maqsadda ishlatiladi?
Antise'tik
rNni barqarorlashtiruvchi
Rang beruvchi
Konservant

**№ 142 Fan bob-2; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-3;**

Infeksion kasalliklarni oldini olishda qanday choralar ko'riladi?
Sanitariya holati kuchaytiriladi
Kasallikka qarshi dori lanadi
Ommaviy emlash o'tkaziladi
Sanitariya qoidalariga amal qilinadi

**№ 143 Fan bob-3; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-1;**

Vaksinatsiya qanday jarayon?
Bakterial kasalliklarga qarshi emlash
Oziq-ovqat mahsulotlaridan mikrobiologik namuna olish
Bakteriyalar koloniyalarini ajratish
Meva sabzavot konservalarini germetik qo'qoqlash

**№ 144 Fan bob-4; Fan bo'limi-5; Qiyinlik darajasi-2;**

Klon deb nimaga aytiladi?
Mikroorganizmlar turini suniy rivojlantirish
Mikroorganizmlarni noqulay sharoitda o'sishi
Mikroorganizmlardagi jinsiy ko'ayish
Mikroorganizmlar dan zaharlangan mahsulot

**№ 145 Fan bob-5; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-2;**

Botulizm nima?
Mikroorganizmlardan zaharlanish kasalligi
Ko'z 'ardasining mikroblilik kasalligi
Mikroorganizm turi
Oshqozon kasalligi

**№ 146 Fan bob-1; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

'ivo achitqisida qaysi vitamin eng ko'' bo'ladi?
Vitamin C
Vitamin V1
Vitamin A
Vitamin D

**№ 147 Fan bob-2; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikroorganizmlarning morfologik belgilariga nimalar kiradi?
Hujayra shakli, hujayra ichki to'zilishi harakatlanish qobilyati, ko''ayish usuli
Hujayra kimyoviy tarkibi, ko''ayish usuli
Hujayra o'lchamlari, kimyoviy to'zilishi
Membrana to'zilishi, kimyoviy to'zilishi

**№ 148 Fan bob-3; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Mikroorganizmlarni o'rganishning asosiy metodlari qaysilar?
Mikrosko'ik, mikrobiologik, biologik
Fizik, kimyoviy, texnik
Texnik, fizik, kimyoviy
Modellashtirish, texnik, analitik

**№ 149 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

Avtoklavning vazifasi nima?
Konserva mahsulotlarini sterillash
Marinad tayyorlash
Namako' tayyorlash
Konserva mahsulotlarini qadoqlash

**№ 150 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Quyidagi moddalardan qaysi biri dezinfektsiyalash xossasiga ega?
5% li fenol eritmasi
2 %li soda eritmasi
2 %li osh to'zi eritmasi
4 % li osh to'zi eritmasi

**№ 151 Fan bob-1; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-2;**

Mikrosko' qanday qismlardan to'zilgan?
Shtativ va tubus
Mexanik va o'tik
Okulyar va shtativ
Yoritish va ko'zatish

**№ 152 Fan bob-2; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

Mikrosko'ning o'tik qismiga qaysi qurilmalar kiradi?
Yoritish va kattalashtirish
Ko'zatish va kattalashtirish
Ko'zatish va kattalashtirish Qidirish va to'ish
Yoritish va ko'zatish

**№ 153 Fan bob-3; Fan bo'limi-2; Qiyinlik darajasi-2;**

Mikrosko'ning kattalashtirish qobilyati nimaga bog'liq?
Ob'ektiv kattalashtirishga
Okulyarning kattalashtirishiga
Ob'ektiv va okulyar orasidagi masofaga

Ob'ektiv va okulyar kattalashtirish ko''aytmasiga

**№ 154 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-2;**

Qanday bakteriyalar "grammusbat" bakteriyalar deyiladi?
Bo'yaladigan
Qizil bo'yaladigan
Bo'yalmaydigan
Sariq bo'yaladiga

**№ 155 Fan bob-4; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikroorganizmlar fiziologiyasi nimani o'rganadi?
Mikroorganizmlarda moda almashishini
Mikroorganizmlar tarqalishini
Mikroorganizmlar ko''ayishini
Mikroorganizmlar hayot faoliyatini

**№ 156 Fan bob-5; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-3;**

Mikroorganizmlarning sof kulturasi deb nimaga aytiladi?
Mikroblarning bir turidan iborat to''lamiga
Mikroblarning bir xil turidan iborat
Ishqoriy muhitda yashay oladigan mikroorganizmlar
Filtrlangan mikroblar

**№ 157 Fan bob-1; Fan bo'limi-4; Qiyinlik darajasi-1;**

Achitqi (drojji)lar mikroorganizmlarning qaysi guruhiga mansub?
Zamburug'lar
Virus
Bakteriya
ar hayvonlar

**№ 158 Fan bob-2; Fan bo'limi-3; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikrosko'ik drojji zamburug'lari qanday ko''ayadi?
Bo'linib
Jinsiy yo'l bilan
SHoxlanib
Kurtaklanib

**№ 159 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Mikrobiologik laboratoriya qanday ishlarga mo'ljallangan?
Mikrobiologik tahlil
Biokimyoviy tahlil
Kimyoviy tahlil
Biologik tahlil

**№ 160 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Mayda boshli xayvonlar(qo'y, echki, bo'zoqni) go'shtini o'zoq saqlash uchun ularning tanasi qanday xolda bo'lishi kerak
Butun xolda
2ga bo'lingan xolda
4ga bo'lingan xolda
YArim nimtalangan xolda

**№ 161 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Mikroorganizmlarning o'lchamlari qanday asbobda o'lchanadi?
Mikrometr
'iknometr
Areometr
Monometr

**№ 162 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Qanday mikroorganizmlar“ avtotrof” mikroorganizmlar deyiladi?
Xemosintez yo'li bilan oziqlanuvchi
'arazitlik qilib oziqlanuvchi
O'simliklar hisobiga oziqlanuvchi
Fotosintez yo'i bilan oziqlanuvchi

**№ 163 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Amilaza fermenti qanday vazifani bajaradi?
Kraxmalni 'archalaydi
Yog'ochni 'archalaydi
Aminlarni 'archalaydi
Uglevodlarni 'archalaydi

**№ 164 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Qaysi ferment yog'larni 'archalaydi?
Li'aza
Ksiloz
Invertaza
Zimaza

**№ 165 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Bakteriyalar o'rtacha qancha vaqtda ikki marta ko'ayishi mumkin?
4 soat
1 soat
2 soat
30 minut

**№ 166 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

'arazitizm nima?
Bir organizmning boshqasi hisobiga yashashi
Iflos ozuqa iste'mol qilish

Boshqa organizm ovqatini tortib olish
Kasallik turi

**№ 167 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Qanday mikroorganizmlar “fito’atogen” mikroorganizmlar deyiladi?
O’simlik kasalliklarini qo’zg’atuvchilar
Meva-sabzavot konservalarini bo’zuvchi
Kolbasani sosituvchi
‘arrenus kasalliklarini qo’zg’atuvchi

**№ 168 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

“ Vaksina” atamasining ma’nosi nima?
Sigir
Malxam
Bo’zoq
Qazi

**№ 169 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

168.Laktoza kimyoviy moddalarning qaysi sinfiga mansub?
Uglevod
S’irt
Keton
Oqsil

**№ 170 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Nonning kartofel kasalligini nima keltirib chiqaradi
Spora xosil qiluvchi kartoshka yoki ‘ichan tayoqchasi keltirib chiqaradi
Mezofil drojjilar keltirib chiqaradi
Termofil zamburug‘lar keltirib chiqaradi
‘ensilinium zamburug‘i keltirib chiqaradi

**№ 171 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Birlamchi s’irtlar oksidlanganda qanday moddalar hosil bo’ladi?
Aldegidlar
Ketonlar
Olefinlar
‘arafinlar

**№ 172 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Mikroblar koloniyasi deb nimaga aytiladi?
Idishga qamalgan mikroblar
Suvda o’stirilgan mikroblar
Muxitda o’stirilgan mikroblar to’lami
SHo’rvada uchraydigan mikroblar

**№ 173 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**



Osmofil drojjilar qanday ichimliklarni bo'zilishini keltirib chiqaradi
Mevalar, ermevalar, sharbatlari, morslar, ko'ajlangan siro'lar va boshqa yarim fabrikatlarni bijg'itadi
'ivolar, kvaslar, shinnilar va kokteyllarni bijg'itadi
Limonadlar, kofeli ichimliklar, va mo'zqaymoqlarni yarim fabrikatlarni bijg'itadi
Kuchsiz alkagolli ichimliklarni yarim fabrikatlarni bijg'itadi

**№ 174 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Sterilizatsiyada mikrobnima hisobiga xalok bo'ladi?
Oqsillarningdenaturatsiyasi hisobiga
Yog'larning gidratatsiyasi hisobiga
Uglevodlarning gidrolizihisobiga
TSito'lazmaning issiqdan ivishi hisobiga

**№ 175 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Non yo'ish qanday jarayonga asoslangan?
Mikrobiologik
Tabiiy
Mexanik
Osmotik

**№ 176 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

175. Sut tarkibida necha foiz suv mavjud?
90%
60%
85%
88m

**№ 177 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Sut tarkibidagi qaysi moddalar mikroorganizmlar uchun azot manbai bo'ladi?
Aminobirikmalar
Suv minerallar Kislotalar, aminlar
Uglevodlar, minerallar
Yog'lar, aminlar

**№ 178 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Sut tarkibida necha foiz laktoza bo'ladi?
4,7
6
5,5
3

**№ 179 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Sutda yog' miqdori qancha foiz bo'ladi?
2,8-6
2,5

8
4

**№ 180 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Sut tarkibida qanday mikroorganizmlar zaharlanishni qo'zg'atadi?
Salmonellalar
Zamburug'lar
Achitqilar
Bakteriyalar

**№ 181 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Sutning bakteritsidlik fazasi:
Sutdagi bakteriyalar ko'ayishiga ulgurmagan davr
'asterizatsiyalangan davr
Bakteriyalar bo'lmagan davr
Sterillangan davr

**№ 182 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Sutning bakteriyasiz bosqichiga ta'sir qiluvchi asosiy omil nima?
Harorat
Yorug'lik nuri
Ultra binafsha nurlar
Germetiklik

**№ 183 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Tashish uchun mo'ljallangan sut kislotaliligi qanday bo'lishi kerak?
19 <sup>0</sup> T
25 <sup>0</sup> T
20 <sup>0</sup> T
10 <sup>0</sup> T

**№ 184 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikrobiologiyada "o'timal harorat" nima?
Mikroorganizmlar ko'ayishi uchun eng qulay harorat
Mikroorganizmlar uchun harakatli harorat
Mikroorganizmlar uchun nqulay harorat
Mikroorganizmlar uchun sovuq harorat

**№ 185 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

To'zning konservalash xususiyati nimaga asoslangan?
Uning antise'tik xossalariga
Uning hujayradan suvni tortib olishiga
Xlor ionini gazga aylanishiga
Mikrob turiga

**№ 186 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik<sub>298</sub>darajasi-3;**

Yangi tutilgan baliq mikroflorasi nimalardan iborat?
Zamburug'lar, vibrionlar, info'zoriyalar
Achitqilar, zamburug'lar, amyobalar
Mikrokoklar, vibrionlar, batsillalar
Mikrokoklar, tufelkalar

**№ 187 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

To'zlangan baliqning "sovunlanishi" ni qanday mikroorganizm qo'zg'aydi?
Termofil
Kserofil
Neobog'il
'sixrofil

**№ 188 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Chirituvchi mikroflora qanday sharoitda rivojlanmaydi?
SHirin
Nordon
Achchiq
SHo'r

**№ 189 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Dud tarkibidagi qanday moddalar konservalashda ishtirok etadi?
Fenollar, al'degidlar, kislotalar
Fenollar, s'irtlar, uglevodlar
Krezol, oddiy efirlar, galogenlar
Oddiy efirlar, murakkab efirlar, sulfat angidrid

**№ 190 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Qurtilgan baliqda to'z miqdori necha foizgacha bo'lishi mumkin?
8-12%
7-9%
5-7%
4-7%

**№ 191 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Baliqni issiq dudlash qancha vaqt va qanday haroratda bajariladi?
1-2 soat, 80-100 <sup>0C</sup>
2-4 soat, 100-140 <sup>0C</sup>
2-4 soat, 80-120 <sup>0C</sup>
4-6 soat, 80-120 <sup>0C</sup>

**№ 191 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Go'shtda mikroorganizmlar qancha bo'lsa u hidlanadi?
1g da 20000 ta

1g da 300000000 ta
1g da 30000 ta
1g da 3000000 ta

**№ 192 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Go'sht konservalari uchun eng maqbul tara qanday bo'lishi mumkin?
SHisha idish
Qog'oz 'aket
Sintetik 'aket
Tunuka idish

**№ 193 Fan bob-3; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Go'sht konservalari necha gradusda sterillanadi?
120 <sup>0C</sup>
100-110 <sup>0C</sup>
100 <sup>0C</sup>
110 <sup>0C</sup> dan yuqorida

**№ 194 Fan bob-4; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Kolbasa yaroqli bo'lishi uchun 1g mahsulotdagi mikroorganizmlar qancha bo'lishi kerak?
50000 dan ortmasligi
20000 dan ortmasligi
1000 dan ortmasligi
30000 dan ortmasligi

**№ 195 Fan bob-5; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-1;**

Mikroorganizmlarning kislorodsiz sharoitda nafas olishi qanday nomlanadi?
Bijg'ish
Sasish
Dimiqish
Achish

**№ 196 Fan bob-1; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

'ivo 'ishirish qanday jarayonga asoslangan?
Bijg'ish
Ekstraktsiya
Achish
Kontsentrlash

**№ 197 Fan bob-2; Fan bo'limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

Qanday uglevodlar oson bijg'iydi?
Monosaxaridlar r
Disaxaridlar
'ektinlar

‘olisaxaridla
---------------

**№ 197 Fan bob-3; Fan bo’limi-6; Qiyinlik darajasi-3;**

To’zlangan baliqlarda uchraydigan “zanglanish ” kasalligini qanday mikroorganizmlar chaqiradi.
--

To’z bilan birga tushadigan gallofil mog’orlar
--

Zaravorlar bilan tushadigan zamburug’lar
--

Marinadlar bilan tushuvchi bakteriyalar
---

Inventarlardagi mikroflora
----------------------------

**№ 198 Fan bob-4; Fan bo’limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

S’irtli bijg’ishda qanday gaz hosil bo’ladi?
--

Karbonat angidrid
-------------------

Metan
-------

‘ro’an
--------

Vodorod sulfid
----------------

**№ 199 Fan bob-5; Fan bo’limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Yangi tutilgan baliq mikroflorasi nimalardan iborat?
--

Mikrokoklar, vibrionlar, batsillalar
--------------------------------------

Zamburug’lar, vibrionlar, info’zoriyalar
--

Achitqilar, zamburug’lar, amyobalar
-------------------------------------

Mikrokoklar, tufelkalar
-------------------------

**№ 200 Fan bob-1; Fan bo’limi-6; Qiyinlik darajasi-2;**

Go’shtning ichki chirish nomli bo’zilishini nimalar chaqiradi
---

Anaerob va fakultativ anaeroblar keltirib chiqaradi
---

Drojjilar keltirib chiqaradi
------------------------------

Mezofil termotolerantlar keltirib chiqaradi
---

Termofillar keltirib chiqaradi
--------------------------------


**“Oziq-ovqat biotexnologiyasi” fanidan UMUMIY savollar to’plami**

1.Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarish biotexnologiyasi fanining mazmuni, maqsad va vazifalari;

2.Sabzavotlarni fermentastiya qilish;

3.Choy, kofe;

4.Pishloq tayyorlash

5.Sabzavotlarni fermentastiya qilish;

6. Choy, kofe;
7. Pishloq tayyorlash;
8. Alkogolli ichimliklar;
9. Non.
10. Oziq-ovqat sanoati chiqindilari
11. Shakar ishlab chiqarish biotexnologiyasibio
12. Mikroorganizmlardan olinadigan oziqa komponentlari;
13. sun'iy ovqat tayyorlashda zamonaviy yo'nalishlar.
14. Mikroorganizmlar biomassasi
15. Ta'm beruvchi qo'shimcha moddalar;
16. Mikroorganizmlar biomassasidan ozuqa oqsili tayyorlash.
17. Oziq-ovqat mahsulotlari tayyorlashda biotexnologiyaning roli
18. Alkogolsiz ichimliklar
19. Sabzavotlarni fermentastiyasida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar va ularni bu jarayondagi faoliyati nimalarga asoslangan?
20. Choy va kofe tayyorlash texnologiyasi
21. Pishloq tayyorlash biotexnologiyasi.
22. Vino va pivo tayyorlash biotexnologiyasi.
23. Non va non mahsulotlari tayyorlash biotexnologiyasi.
24. Shakar o'rnini bosaoladigan shirinliklar, ularni tayyorlash biotexnologiyasi, bu jarayonda gen-muxandislik usullarini roli nimalardan iborat.
25. Sun'iy taom tayyorlash texnologiyalari
26. Mikroorganizmlar biomassasidan ozuqa oqsili tayyorlash biotexnologiyasi
27. Lizin ishlab chiqarish;
28. L-lizin ajratish;
29. Glutamin kislota ishlab chiqarish;
30. Natriy glutamat olish.
31. Aminokislotalar nima?
32. qanday aminokislotalar almashinmaydigan aminokislotalar deb ataladi va nima uchun?
33. Aminokislotalar xalq xo'jaligining qanday sohalarida qo'llaniladi?
34. Aminokislotalarni mikrobiologik sintez yo'li Bilan olish kimyoviy sintezga nisbatan qanday afzalliklarga ega?
35. qanday bakteriyalar auksotroflar deb ataladi?
36. Lizin olish texnologik jarayonining oxirgi bosqichini gapirib bering?
37. qanday mikroorganizmlar lizin produstentlari deb hisoblanadi?
38. Lizin olish uchun ekish materiali qanday o'stiriladi?
39. Lizin biosintezi uchun qanday xom Ashe uglerod manbasi hisoblanadi va ular qanday sterillanadi?
40. Lizin ishlab chiqarishda fermentastiyadan avval uskuna va kommunikastiyalar qanday sterillanadi?
41. Fermentyorda lizin produstentini davriy o'stirish jarayoni qanday amalga oshiriladi?
42. Lizin qanday preparat shaklida olinadi?
43. Kristall lizin olish qanday xususiyatlar Bilan izohlanadi?
44. Glutamin kislota va natriy glutamat qaerlarda qo'llaniladi?
45. Qanday mikroorganizmlar glutamin kislota produstenti hisoblanadi?
46. Glutamin kislota olish texnologik jarayonining oxirgi bosqichi haqida ma'lumot bering?
47. Glutamin kislota olish texnologik jarayonining oxirgi bosqichini gapirib bering?
48. Sirka kislota ishlab chiqarish;
49. Limon kislota ishlab chiqarish;
50. Sut kislota ishlab chiqarish.
51. Mikrobiologik sintez usuli asosida qanday organik kislotalar olinadi?
52. Sirka kislota produstentlari qanday mikroorganizmlar hisoblanadi?

- 53 Sirka kislota olish uchun nimalar uglerod manbalari hisoblanadi?
- 54 Batareya fermentyorlarida sirka kislota bakteriyalarini o'stirish qanday sharoitda amalga oshiriladi?
- 55 Spirt-limon kislotasi qaerlarda qo'llaniladi?
- 56 Qanday mikroorganizmlar limon kislota produstentlari hisoblanadi?
- 57 Limon kislota biosintezi uchun qanday xom-ashyolar uglerod manbalar hisoblanadi?
- 58 Limon kislota biosintezi uchun ekish materiali o'zida nimalarni namayon etadi? U qanday o'stiriladi va saqlanadi?
- 59 Limon kislota produstentlarini sanoat asosida o'stirish usullarini aytib bering?
- 60 Limon kislota produstentlarini yuza qismda o'stirish qanday amalga oshiriladi?
- 61 Limon kislota produstentlarini suyuqlikda o'stirish usuli qanday xususiyatlarga ega?
- 62 Limon kislota produstentlarini suyuq ozuqada o'stirish davomida uglerod manbalari qanday miqdorda va qanday qilib olinadi?
- 63 Limon kislotasin kultural suyuqlikdan ajratish nimaga asoslangan?
- 64 Limon kislotasini kultural suyuqlikdan ajratishning bosqichlar ketma-ketligini aytib bering?
- 65 Qanday mikroorganizmlar sut kislotasi produstentlari hisoblanadi?
1. Sut kislotasi biosintezida uglerod manbalari sifatida qanday xom-ashyolar qo'llaniladi?
  2. Sut kislotali bijg'ish uchun ishlab chiqarish fermentyorlarida ozuqa muhiti qanday tayyorlanadi?
  3. Ishlab chiqarish qurilmalarida sut kislotali bijg'ish qanday harorat va shakar miqdorida olib boriladi?
  4. Kultural suyuqlikdan sut kilotasi qanday ajratib olinadi?
  5. Sut kislotasi qanday maxsulot shakllarda ishlab chiqariladi?
- 38Ozuqa oqsili tayyorlash;
- 39.Mikroorganizmlardan ozuqa preparatlari olish;
- 40.O'simliklardan ozuqa preparatlari olish;
- 41 itaminli ozuqa preparatlari
- 42 Lipidli ozuqa preparatlari;
43. Fermentli ozuqa preparatlari;
- 44.qishloq xo'jalik hayvonlarini ozuqa rastionini sifatli bo'lishi uchun nimalarga e'tibor berish kerak?
- 45.Achitqi zamburug'laridan oqsil olishni qanday texnologiyalarini bilasiz?
- 45.Bakteriyalardan oqsil konstentratlari tayyorlashni qanday o'ziga xos tomonlari bor?
- 46Ozuqa oqsilini mistelelial zamburug'lardan va suv o'tlaridan olish texnologiyalarini tushuntirib bering.
- 47o'simliklarni vegetastiya massalaridan oqsil olishni qanday texnologiyalari bor?
- 48Bakteriyalar, mikroskopik va achitqi zamburug'lar hamda o'simliklardan olingan oqsil konstentratlarini xususiyatlari va ulardan foydalanishni o'ziga xosligi nimalardan iborat?
- 49Almashmaydigan aminokislotalar va vitaminlarni mikrobiologik yo'l bilan ishlab-chiqarishni kimyoviy sintezdan qanday ustunlik tomonlari bor?
- 50Lizin va triptofan tayyorlash texnologiyasini yoritib bering.
- 51V<sub>2</sub> va V<sub>12</sub> vitaminlariga boy bo'lgan ozuqa preparatlari olishda qanday biotexnologik prinstiplardan foydalaniladi?
- 52Ozuqa mahsulotlarini sifatli lipidlar bilan boyitish uchun nimalar qilish kerak?
- 53Ozuqa lipid mahsulotlari ishlab chiqarishni biotexnologik asoslari nimada?

54. Hayvonlar ozuqasini xazm bo'lishini yaxshilash uchun qanday ferment preparatlaridan foydalaniladi?

55. Siloslash uchun qanday fermentlardan foydalaniladi va nima uchun?

56. Chorvachilikda ishlatiladigan ferment va mikroorganizmlar preparatlarini biologik ta'siri nimalardan iborat?

57. Fermentlar haqida umumiy tushuncha va ularning xalq xo'jaligidagi ahamiyati;

58. Fermentlar ishlab chiqarish texnologiyasi;

59. Fermentativ produstentlarni o'stirish;



