

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



**«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI VA
BIOTEXNOLOGIYASI»**

fanidan

O'QUV USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi: 700000 – Muhandislik, ishlov berish va qurilish sohalari
Ta'lim sohasi: 710000 – Muhandislik ishi
Ta'lim yo'nalishi: 60720100 – Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari
bo'yicha)

GULISTON- 2022

“Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi” fanidan o’quv-uslubiy majmua bakalavriat ta’lim yo’nalishlari talabalari uchun mo’ljallangan.

Mualliflar:

Xamdamov M.B. – “Oziq-ovqat texnologiyalari” kafedrasida o’qituvchisi
Tashmurotov A.N. – “Oziq-ovqat texnologiyalari” kafedrasida o’qituvchisi

Taqrizchi:

Sattarov K.K.- “Oziq-ovqat texnologiyalari” kafedrasida mudiri, t.f.f.d.

Ushbu o’quv-uslubiy majmua “Oziq-ovqat texnologiyalari” kafedrasining yig’ilishida ko’rib chiqilgan va fakultet uslubiy kengashida ko’rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

(___-yig’ilish bayoni, _____-2022 yil)

Ushbu o’quv-uslubiy majmua Ishlab chiqarish texnologiyalari fakulteti yig’ilishida ko’rib chiqilgan va universitetning uslubiy kengashida ko’rib chiqish uchun tavsiya etilgan.

(___-yig’ilish bayoni, _____-2022 yil)

Ushbu o’quv-uslubiy majmua universitetning uslubiy kengashida ko’rib chiqilgan va o’quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan.

(___-yig’ilish bayoni, _____-2022 yil)

MUNDARIJA

№	O'QUV MATERIALLARI	bet
1	Kirish	5
2	Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fani sillabusi	6
3	Nazariy materiallar (ma'ruzalar kursi)	7
4	Laboratoriya ishlarini bajarish bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar	215
5	Nazorat savollari va testlar	254
6	Mustaqil ta'lim mavzulari	261
7	Glossariy	262
8	Informatsion-uslubiy ta'minot	265

KIRISH

Ushbu ishchi fan dasturi “Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi” fanining tarixi, rivojlanish bosqichlari, kelajakdagi 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 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 va biotexnologik jarayonlarning ahamiyatini o’rganish hamda ularni amaliyotga tadbiiq etish ko’nikmasini hosil qilishdan iborat.

Fanning vazifasi – talabalarni mustaqil fikrlashga, oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi bo’yicha barcha jarayonlarni to’g’ri olib borish uchun, tahlil qilish uchun bilim berishdan, o’rgatishdan iborat.

Fanni o’qitishda talabalarning bilimini reyting nazorati tizimini qo’llab aniqlashga asoslangan zamonaviy pedagogik texnologiyalar qo’llaniladi. Bundan tashqari, fanni o’zlashtirishni mustahkamlash, talabaning ijodiy fikrlashini ta’minlash maqsadida, laboratoriya mashg’ulotlarida olingan turli namunalar bo’yicha natijalar tahlilini amalga oshiriladi va o’qituvchi bilan muhokama qiladi.

Talabalarga ushbu fanni o’zlashtirishda mavjud adabiyotlardan, elektron darslik, laboratoriya ishlari bo’yicha uslubiy qo’llanmalar, hamda test savollari to’plamidan foydalanish tavsiya etiladi.

O’quv-uslubiy majmua quyidagilarni o’z ichiga oladi:

1. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fani sillabusi.
2. Nazariy materiallar (ma’ruzalar kursi)
3. Laboratoriya ishlarini bajarish bo’yicha uslubiy ko’rsatmalar.
4. Nazorat savollari va testlar.
5. Glossariy.
6. Informatsion-uslubiy ta’minot.

O’quv-uslubiy majmua zamonaviy pedtexnologiya talablariga mos ravishda ishlanib, unda o’quv maqsadlari, nazorat savollari va mustaqil ish topshiriqlari keltirilgan.

« Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi » fanining sillabusi
(2022/2023 o'quv yili)

Fanning qisqacha tavsifi					
OTM ning nomi va joylashgan manzili:	Guliston Davlat Universiteti			Guliston sh. 4-mavze	
Kafedra nomi:	Oziq-ovqat texnologiyalari			“Ishlab chiqarish texnologiyalari” fakulteti	
Talim sohasi va yo'nalishi	60720100 – Oziq-ovqat texnologiyasi (mahsulot turlari bo'yicha)			Ishlab chiqarish sohasi	
O'qituvchi haqida ma'lumot:	O'qituvchi: Xamdamov M.B.			e-mail:	xamdamov1605@gmail.com
Fanga ajratilgan soat	Auditoriya soatlari 180				Mustaqil ta'lim: 180
	Ma'ruza	90	Laboratoriya	90	
Fanning mazmuni					
Fanning dolzarbligi va qisqacha mazmuni:	<i>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 amaliyotga tadbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat.</i>				
Talabalar uchun talablar	<p align="center">-mikrobiologik va biotexnologik bilim asoslari, mikroorganizmlarning tabiatdagi asosiy guruhleri, ularning morfologiyasi, fiziologiyasi hamda iste'molchilar uchun oziq-ovqat yaxlitligi va xavfsizligini asrashda mutaxassislarning roli to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi;</p> <p align="center">-prokariot va eukariot mikroorganizmlar asosiy guruhlarining morfologiyasi, fiziologiyasi va klassifikatsiyasini bilishi va zamonaviy biotexnologik yondashuvlar asosida ulardan foydalana olishi;</p> <p align="center">-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.</p>				
Elektron pochta orqali munosabatlarning tartibi	<i>Professor o'qituvchi va talaba o'rtasidagi aloqa elektron pochta orqali ham amalga oshirilishi mumkin, telefon orqali baho masalalari muhokama qilinmaydi, baholash faqatgina universitet hududida, ajratilgan xonalarda va dars davomida amalga oshiriladi.</i>				

1-MODUL. OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI VA BIOTEXNOLOGIYASI. MIKROORGANIZMLAR MORFOLOGIYASI VA SISTEMATIKASI

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

Reja:

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

Tayanch s’oz va iboralar:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Tuproqda sodir bo’ladigan jarayonlarning deyarli barchasi undagi mikroorganizmlarning faoliyatiga bog’liq, masalan, tabiiy tuproq hosil bo’lish jarayonlari, yerni o’g’itlash, sug’orish, tuproqda ro’y beradigan fiziologik ishqoriylik va 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 mahsuli bo'lgan antibiotiklar ishlab chiqaradilar.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Bizning fikrimizcha biotexnologiya – inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan modda va birikmalarni tirik hujayralar va organizmlar hamda ularni metabolitlari yordamida, katta hajmda tayyorlash degan ma'noga to'g'ri keladi. Darhaqiqat biotexnologik jarayonlardan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari va to'qimalari, hujayra organellalari, ularni o'rab turgan membranalardan sof holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish (sintez qilishda), tabiiy qazilmalardan sof holda metall ajratish, oqova suvlarni tozalash va qishloq xo'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlash kabi sohalarda keng foydalaniladi.

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

Mikrob biotexnologiyasining rivojlanish tarixi ko'p ma'noda XX-asrning ikkinchi yarmi bilan bog'liq. O'tgan asrning 40-yillarida mikroorganizmlardan penitsillin olish texnologiyasining yaratilishi bu fan rivojida ijobiy burilish yasadi. Penitsillin ishlab chiqarilishining yo'lga qo'yilishi va muvaffaqiyat bilan ishlatilishida keyingi avlod

antibiotiklarini qidirib topish, ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish va qo'llash usullari ustida ishlarni tashkil qilish zarurligini oldindan belgilab qo'yiladi. Bugungi kunda yuzdan ortiq antibiotiklar ishlab-chiqarish texnologiyalari hayotga tadbiiq 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 oshirilmogda. 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 faoligini 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 kelinmogda.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Rus olimi, harbiy vrach **D.S.Samoylovich (1744-1805)** mikroskopik tekshirishlar yordamida toun (chuma) kasalligini qo'zqatuvchisini tekshirib, odamlarni bu kasallikka qarshi emlash usulini taklif etgan. Uning bu kashfiyoti boshqa yuqumli kasalliklarning sababchisini o'rganish uchun asos bo'ldi. Angliyalik vrach **E.Djenner (1749 - 1823)** 1798 yilda chechakka qarshi emlash muhim ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatib bergan edi. XIX asrning ikkinchi yarmidan boshlab ancha takomillashtirilgan mikroskoplar yaratildi. Bu esa mikroorganizmlarning faqat morfologik to'zilishini emas, balki fiziologiyasini ham o'rganishga imkon berdi. Mikroskopning ixtiro etilishidan boshlab mikroorganizmlar to'qrisida qilingan ishlar mikrobiologiya tarixida 1 davr «**Mikrobiologiya rvojlanihining morfologiya davri**» deb yuritiladi.



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

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

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

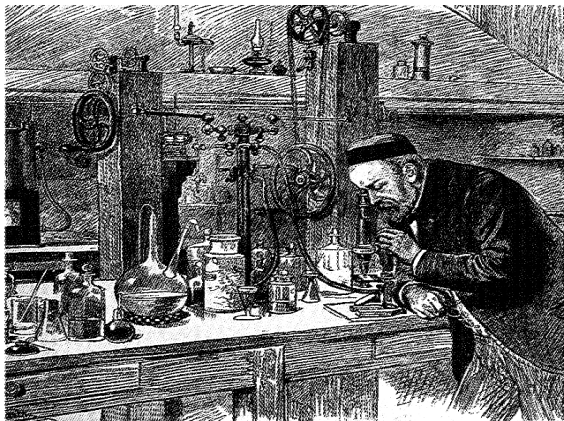
Keyinchalik **M.M.Terexovskiy (1740 – 1810)** ham mikroorganizmlar ustida ishlab «Sarstvo info'zoriy Linneya» degan mavzuda doktorlik dissertatsiyasini yoqladi (1770). U har xil qaynatmalardagi mikroorganizmlarni o'rgandi. Temperatura, elektr toki va zahar ta'sirida mikroorganizmlarning halok bo'lishini aniqladi. 1835 yil **Erenburg** «Infuzoriyalar mukammal organizmlardir» degan mavzuda ilmiy asar yozdi va hamma tuban jonzoatlarni 22 ta sinfga bo'ldi va unga infuzoriyalar atlasini kiritib, ularga tavsiflar berdi. Mikroorganizmlarni binar nomenklaturada atadi va barcha bakteriyalarni 3 sinfga bo'ldi.

XIX asr o'rtalarida **P.F.Goryainov** tomonidan yozilgan «Zoologiya» asarida mikroorganizmlarga ayrim bo'lim ajratildi va u «Infuzoriyalar bo'limi» deb ataldi. Shu 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 fransuz olimi **Lui Paster (1822-1895)** ishlaridan boshlandi. U ko'pgina bijg'ish jarayonlarining, yaxni spirtli, sut kislotali, sirka kislotali bijg'ish hamda boshqa tur bijg'ishlarning biologik mohiyatini aniqladi (2- rasm).

Har bir bijg'ish jarayonining o'z mikroorganizmlari borligini tajribalar bilan isbotladi. U yana chirish jarayonlarining ham alohida mikroorganizmlar ta'sirida borishini ko'rsatdi. Lui Paster kuydirgi, quturish, saramas, pasterellyoz, gazli gangrena, tut ipak qurtining (pebrina) kasalligini, vino va pivoning buzilishini o'rgandi va ularga qarshi kurash choralarini aniqlab berdi.

Kislorodsiz muhitda yashaydigan anaerob bakteriyalarni aniqladi. Laboratoriya amaliyotiga **sterillash** (mikroblarni nobud qilish) va **pasterlash** usullarini kiritdi. **Aristotel va Vergiliylarning** «O'z - o'zidan tug'ilish» nazariyalarining asossizligini ko'rsatdi. Oziqa muhit yaxshilab sterillansa, unda hech qanday mikroorganizmning paydo bo'lmasligini asoslab berdi. Paster tovuqlar xolerasini o'rganish jarayonida sog'lom tovuqqa kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasi yuborilganda tovuqlarning kasallikka chalinmasligini ko'zatdi. Xuddi shu ishni u kuydirgi kasalligi bilan kasallangan mollarda ham qaytardi va ijobiy natijalar olishga muvaffaq bo'ldi. Hayvonlarni kuchsizlantirilgan (42-43°C temperaturada o'stirilgan) kuydirgi tayoqchalari bilan kasallantiradi. Kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasi bilan emlaganda hayvonlarda kuydirgi bakteriyasiga qarshi immunitet hosil bo'lishini aniqladi. Paster kuydirgi kasalligini o'rganib «la'natlangan dalalar» sirini ochdi.



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

Pasterning qutirish kasalligini o'rganish borasidagi ishlari ham o'ta katta ahamiyatga molikdir. U qutirgan itlar so'lagini mikroskop ostida tadqiq qilganda undagi mikroorganizmlarni ko'rishga muyassar bo'la olmadi. Ammo u kasallikni yuzaga keltiruvchi qutirishni «sababi» - hayvonning bosh va orqa miyasida joylashishini aniqladi. Kasallangan quyon miyasini sekin - asta quritib, «kuchsizlantirilgan kasal qo'zgatuvchini» oldi va u bilan hayvonlarni emlab sog'lom hayvonlarni kasallikdan saqlab qolish yo'llarini topdi. Bunday emlashlar, **antirabik** - qutirishga qarshi emlashlar deyilib, juda keng ko'lamda tarqaldi. Bu ishlar yangi fan - **immunologiyani** paydo bo'lishiga asos soldi. Lui Paster Fransiya meditsina akademiyasiga akademik, Sankt - Peterburg akademiyasiga muxbir a'zo va keyinchalik faxriy akademik qilib saylandi.

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

XIX asrda ko'p mamlakatlarda **meditsina mikrobiologiyasi** rivojlandi. Meditsina mikrobiologiyasining rivojlanishiga nemis olimi **Robert Kox** (1843 - 1910) ko'p hissa qo'shdi. U sof mikrob kulturasini ajratish uchun qattiq (quyuq) oziq muhitidan foydalanishni taklif etadi. Odam va qoramollarda sil kasalligini qo'zgatuvchisini hamda vabo vibriyonini 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 ta'limot 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 o'ynadi. U tamaki barglarining mozaika kasalligini o'rganib, 1892 yilda filtrlanuvchi viruslarni aniqladi va virusologiya faniga asos soldi.

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

Sekin-asta to'plangan materiallar, ayniqsa, nafas olish va bijg'ish jarayonlari ximizmini aniqlash ishlari mikrobiologiya rivojlanishidagi **uchinchi davr «mikrobiologiyani biximiya yo'nalishi»**ga turtki bo'ldi. Nafas olish va bijg'ish jarayonlarini ximizmini aniqlashda **S.P.Kostichev, V.S.Butkevich, V.N.SHaposhnikov va N.D.Irusalimskiylar** 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.Xudiyakov** va boshqa olimlarning ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

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

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

Mikrobiologiya sohasida shunday katta kashfiyotlarning ochilishi mikroskopik texnikaning rivoj topishi bilan chambarchas bo'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 ultrastrukturalarini o'rganishga turtki bo'ldi. Oddiy yorug'lik mikroskoplarida faqatgina tayoqcha bo'lib ko'ringan bakteriyalarni nanometrlar bilan o'lchanadigan xivchinlari, fimbriylari, pilylari, hujayra devori va uni birnecha qavatdan iboratligi, sitoplazmatik membrana va uning noziq strukturalari, sitoplazma uning tarkibidagi yadro moddalarini, ribosomalar va zahira 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. **Qorong'i maydonda ko'rish, lyuminessent mikroskop, fazo-kontrast mikroskop** va **elektron mikroskop**larning yaratilishi mikroorganizmlarni noziq strukturalarini (hivchinlar, hujayra devori, sitoplazmatik membrana va sitoplazmaning ichki strukturalari) o'rganish imkoniyatini yaratdi.

Qorong'i maydonda ko'rish mikroskopi. Ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi. Odatda ishlatiladigan **kondensorlar** - (yorug' maydonli mikroskopda) o'rtadagi nurlarini o'tkazib, chetkilarini tutib qolsa, qorong'i maydonli mikroskopda kondensor faqat chetki nurni o'tkazadi, nurlarning og'ish burchagi katta bo'lganligi uchun, ular ob'ektivga tushmaydi, natijada ko'rish maydoni qorong'i bo'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** yuz beradi. **Difraksiya** natijasida nurlar har tomonga sochilib ob'ektivga tushadi. Natijada qorong'i fonda turgan bakteriyalar yaltirab ko'rinadi. Bu usulda ko'rish OI – 7 yoki OI- 19 kabi yoritgichlar ishlatilsa yaxshi natija beradi.

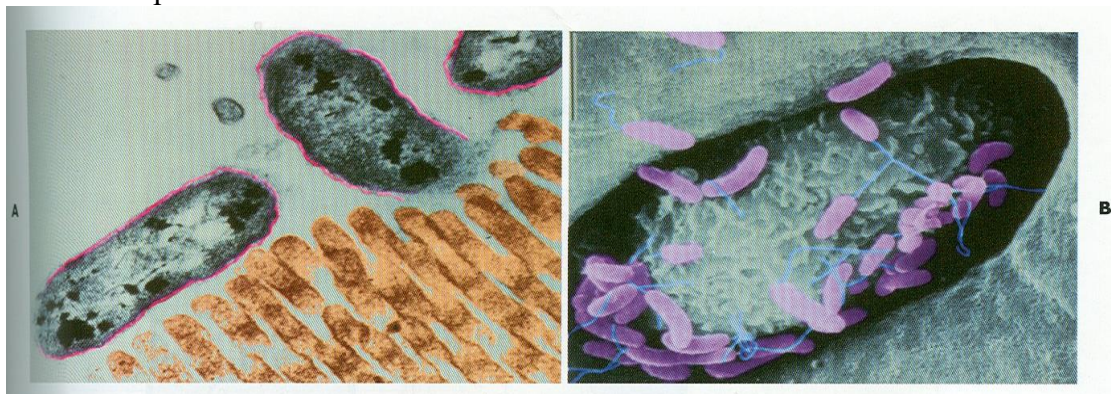
Ayniqsa, XX asrning 30-40-yillarida yaratilgan elektron mikroskoplar hujayra organoidlarining strukturasi bilan funksiyasi orasidagi bog'lanishni aniqlashga, mikroorganizmlardagi bioximiyaviy jarayonlarni o'rganishga imkon berdi.

Elektron mikroskopda elektronlardan chiqadigan nurning to'liq uzunligi yorug'lik nurining to'liq uzunligiga nisbatan ancha qisqa. Unda shisha linzalar o'rniga "elektron

linzalar” - elektromagnit maydonlar paydo bo’ladi, bular buyumlar molekulalarini yutadi, barcha optik sistema vakuumga (10^{-4} mm simob ustuniga) joylashtiriladi. Shuning uchun ko’riladigan ob’ektlar quruq bo’lishi kerak. Aks holda ob’ektdagi suv vakuumda qaynab ketadi va buyum yemiriladi. Elektronlar oqimi tekshiriladigan ob’ektga tushganda, termik va radiatsion o’zgarishlar sodir bo’ladi, bu esa buyumning strukturasi buzib yuborishi mumkin. Ikki nuqta orasidagi masofa 10 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 kerak.

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’ngra elektron mikroskopda ko’riladi.



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

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. Respublikamizning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida mikrobiologiya va biotexnologiyaning o’rni, yutuqlari nimalardan iborat?
5. Mikroorganizmlarni mikroskopda o’rganish qanday amalga oshiriladi?
6. Optik, lyuminisent va elektron mikroskoplar bir biridan qanday farq qiladi?

Test savollari:

1. Prokariot mikroorganizmlar qanday mikroorganizmlar?
 - A. Ham yadro, ham ikkilamchi bo'shliqli mikroorganizmlar.
 - B. Umumiy yadroga ega bo'lmagan mikroorganizmlar
 - C. Hujayrasida haqiqiy yadro tutmaydigan mikroorganizmlar
 - D. Hujayrasida 2 ta yadro tutuvchilar
2. Kokklarga qanday mikroorganizmlar kiradi?
 - A. Sharsimonlar
 - B. Tayoqchasimonlar
 - C. Spiralsimonlar
 - D. Vibrionlar
3. Kapsula nima?
 - A. Hujayra sirtidagi shilimshiq qatlam
 - B. Suyuq modda
 - C. Hujayraning ichki membranasi
 - D. Hujayra shirasi

2- MAVZU: BAKTERIYALARNING SHAKLI, HUJAYRA TUZULISHI VA HARAKATLANISHI

Reja:

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

Tayanch so'z va iboralar:

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

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

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

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

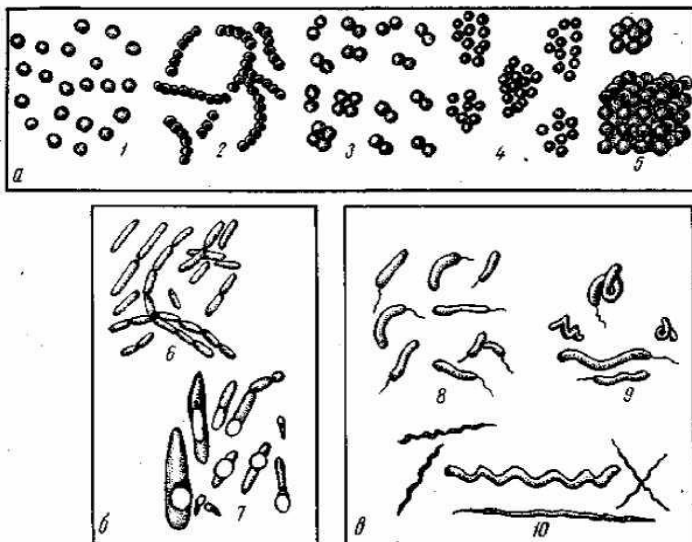
Tayoqchasimon (silindrik) bakteriyalar uzunligi, diametri, hujayra oxirining shakli,

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

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

kokklar,

- 1- streptokokklar,
- 2- diplokokklar va tetrakokklar;
- 4 - stafilakokklar;
- 5 - sarsinalar;



6 tayoqchasimonlar;

7 - sporasiz tayoqcha;-sporal tayoqcha; **v - egilgan-bukilgan- buralganlar:** 8-vibrionlar; 9-spirillalar; 10-spiroxettalar.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

M i k r o n SI sistemasida (Xalqaro birliklar sistemasi) mikrometr deb ataladi (*mkm*) yoki (u); 1 *mkm* 110^{-3} mm.

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

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



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

2 - sitoplazma membranasi, 3 – sitoplazma

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

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

Pigmentli bakteriyalarning hujayrasida har xil rangdagi bo'yoq moddalar ham

joylashadi.

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

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

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

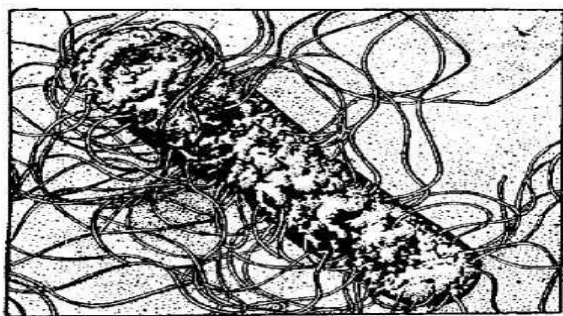
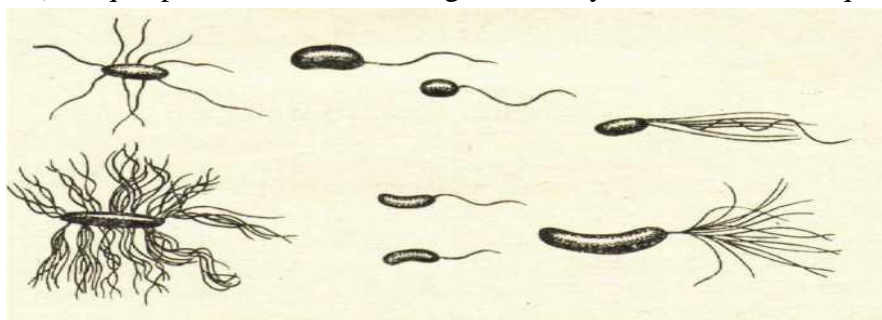
Bakteriya qobigining tashqi qatlami juda yupqa bo'lib, tiniq, shilliq modda bilan o'ralgan. Ba'zi bakteriyalarning tashqi qismi o'ziga suvni tortib, shilliqlanib, qalinlashib, kapsula hosil qilib, bakteriyani zaharli moddalardan saqlaydi.

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

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

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

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



Bakteriya xivchinlari

Xivchinlar sitoplazmadan ip shaklida o'sib chiqqan o'simta bo'lib, qalinligi 0,02-0,05 u ammo

uzunligi hujayraga nisbatan ancha uzun, ba'zan 10 va undan ko'proq marta uzunroq bo'ladi. **Vayepit rgolesh. Elektron mikroskopda xivchinlarining kurinishi (17900 marta kattalashtiribkursatilgan. Itersondan olingan)**

Sharsimon bakteriyalar harakatsizdir. Faqat siydik

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

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

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

Nazorat savollari:

1. Bakteriyalar nima va ularning tanasi qanday tuzilgan?
2. Bakteriyalarning kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
3. Bakteriyalar qanday shakllarda uchraydi va ularning o'lchamlari qanday?

Nazorat testlari:

1. Sitoplazmatik membrana nimalardan tuzilgan?
 - A. Murakkab lipid-oqsilli kompleks bo'lib, ularga uglevodlar va RNK ham kiradi
 - B. Suvdan va tuzlardan
 - C. DNKdan iborat qatlam
 - D. Faqat quruq moddalardan iborat qatlam

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

Reja:

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

Tayanch so'z va iboralar:

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

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

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

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

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

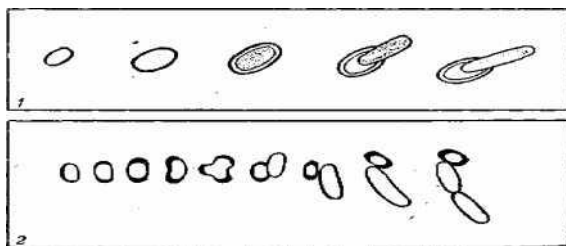
Bakteriyalarning spora hosil qilishi

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

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

Sporalarning shakli va kattaligi turlichadir. Ular yumaloq, tuxumsimon, cho'ziq bo'lishi mumkin. Agar spora hujayraning o'rtasida hosil bo'lsa markaziy, hujayraning oxiriga yaqin joylashsa **subterminal** va oxirida joylashsa - **terminal** spora hosil bo'lish - deb nomlanadi. Ba'zi bakteriyalar sporasining diametri hujayraning diametridan kattaroq bo'ladi. Bunday spora hujayraning o'rtasida joylashsa klostridial, chetida joylashsa plektridial spora hosil bo'lishi deyiladi, hujayralar esa klostridiya va plektridiya deb ataladi.

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



Sporalarning o'sish tiplari:

1 — *Qostridium Mutyricum*—бир учидан усии; 2—*Bacillus subtilis*— экваториал усии (1000 марта катталаштириб курсатилган)

Bakteriyalarning sistematikasi

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

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

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

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

Eukariotlar va prokariotlar. Mikroorganizmlarning ko'pchiligi bir hujayralidir. Bakteriya hujayrasi tashqi muhitdan hujayra po'sti, ba'zan esa faqat sitoplazmatik membrana bilan ajralib turadi. Hujayra ichida har xil strukturalar mavjud. Hujayra tuzilishiga qarab, organizmlar ikki tipga - **eukariot** va **prokariot** hujayrali organizmlarga bo'linadi. Agar mikroorganizm haqiqiy (chin) yadroga ega bo'lsa, unday hujayralarga **eukariot** hujayrali organizmlar (grekcha **eu** - **chin**, **kario** - **yadro** demakdir).

Prokariot va eukariot organizmlar belgilarini o'zaro taqqoslash

Belgilar	Prokariotlar	Eukariotlar
Yadro	Mitoz yo'li bilan bo'linadi yadro membranasi yo'q	Mitoz yo'li bilan bo'linadi yadrosi membrana bilan o'ralgan
DNK ning holati	Gistonlar bilan bog'lanmagan alohida molekulalar	Gistonlar bilan bog'langan holda xromosomalarda joylashagan
Membranalarning tarkibi	Sterollar uchramaydi	Sterollar bor
Nafas olish sistemasi	Membranalar yoki mezosomalar nafas olish sistemalari. Mitoxondriyalar uchramaydi.	Mitoxondriyalar mavjud, nafas olish sistemalari membranalar bilan o'ralgan organellalar
Ribosomalarning kattaligi	70 C	80 C
Sitoplazmaning harakati	Sitoplazma harakatlanmaydi	Sitoplazmaning harakati aniq
Hujayra po'sti	Ximiyaviy tarkibida peptidoglikanlar kompleksi bor	Hujayra po'sti organik va anorganik moddalardan tuzilgan.
Xivchinlar	Bir yoki bir necha fibrillalardan tashkil topgan juda noziq va mayda	20 ta fibrilladan tashqil topgan: ular 2x9x2 holatidagi guruhlarda to'plangan
Vakuolasi	Kamdan-kam uchraydi	Doim uchraydi
Hujayralarning quruq moddasi	10^{-15} - 10^{-11} g	10^{-11} - 10^{-7} g
Antibiotiklarning ta'siri	Pensillinga sezgir yoki ta'sirchan	Pensillinga sezgir emas, ta'sirchan emas
Yuqori temperaturaga chidamliligi (vegetativ hujayrasi)	75-90 ⁰ C	40-60 ⁰ C
Gamma nurlariga chidamliligi	Chidamliligi yuqori	Chidamliligi past
Anaerobioz	Fakultativ va obligat	Fakultativ
Fotosintez jarayoni	Bakterioxlorofill pigmenti, qaytaruvchilar: H ₂ S va S boshqa birikmalari, organik moddalar	Xlorofill a, v, s, d yoki e, kislorod ajraladi, qaytaruvchi – H ₂ O
Jinsiy jarayoni	Meyoz uchramaydi, ba'zi fragmentlari uchraydi va irsiy informatsiyaning ma'lum bir qismi o'tadi	Jinsiy protsess sistematik holda uchraydi, meyo mavjud va xromosomalar hamma irsiy xususiyatlarni o'tkazadi
Xromosomalar soni	Bitta xromosoma	Birdan ortiq xromosomalar
Xromosomalar tarkibi	DNK	DNK va oqsil
Xromosomalar soni	Gaploid	Gaploid yoki diploid
Sitoplazmatik DNK	Plazmidalar va episomalar (membrana bilan o'ralmagan)	Mitoxondriyalar, xloroplastlar, sentriolalar, Goldji apparati,

		kinetosomalar (bazal tanachalari)
Gametalar	Organizmning o'zi	Organizmning o'zi yoki meyoznining maxsus mahsulotlari
DNK konsentratsiyasi grammlarda gaploid yadroga nisbatan	$4,3 \cdot 10^{-15}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$

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

Yadro apparati sodda (diffuz holda) bo'lgan mikroorganizmlar **prokariotlar** deyiladi. Prokariot hujayralarda yadro bilan sitoplazma orasida aniq chegara yo'q, yadro membranasi bo'lmaydi. Ularda DNK maxsus strukturaga ega emas. Shuning uchun prokariotlarda mitoz va meyozi jarayonlari amalga oshmaydi. Ribosomalari esa 70 C ni tashkil qiladi. Mitoxondriya va xloroplastlarga ega emas. Mitoxondriy vazifasini mezosomalar (sitoplazmatik membranadan hosil bo'lgan struktura) bajaradi.

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

Sharsimon bakteriyalar **kokklar** (kokkus - lotincha don) deyiladi. Ular sferasimon, ellipssimon, no'xotsimon va boshqa ko'rinishga ega bo'ladi. Bakteriya hujayralarining bir - biriga nisbatan joylanishiga qarab, har xil nomlanadi. Sharsimon bakteriyalar hujayrasi bo'linib, ayrim joylashsa ular **monokokklar**, hujayra bo'linishi natijasida har xil uzum boshi kabi to'plamlar hosil qilsa - **stafilokokklar** deyiladi. Bakteriyalar bo'lingandan so'ng ikkitadan bo'lib joylashganlari - **diplokokklar**, bo'linishi natijasida uzun zanjir hosil qilsa - **streptokokklar**, to'rttadan bo'lib joylashsa - **tetrakokklar**, kub yoki paket shaklida joylashsa - **sarsinalar** deb ataladi.

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

Ba'zan buralgan yoki spiralsimon yoki parmasimon buralgan (spiroxeta) ko'rinishga egalari ham uchraydi, ular **spirillalar** (spira - lotincha buralgan). Spirillalarni burilishga ega bo'ladigan kalta egilganlari **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, yulduzsimon, ochiq yoki yopiq halqa, chugalchansimon** va boshqa shakllari ham uchraydi (4 va 5 rasmlar).

Agar bakteriya hujayrasi (**sof kulturasi** bir turdagi bakteriya individlarining (osoblarining) yig'indisi) qattiq oziqa muhitiga yig'ilsa bir necha soatdan so'ng ular ko'payib oddiy ko'z bilan ko'rish mumkin bo'lgan **koloniya** (bakteriya hujayralari to'plami) hosil qiladi. Koloniyalar ko'rinishi, rangi va boshqa hususiyatlari bilan bakteriya turiga bog'liq bo'lib, har bir bakteriya turi uchun o'ziga xos - spetsifiklikka ega bo'ladi.

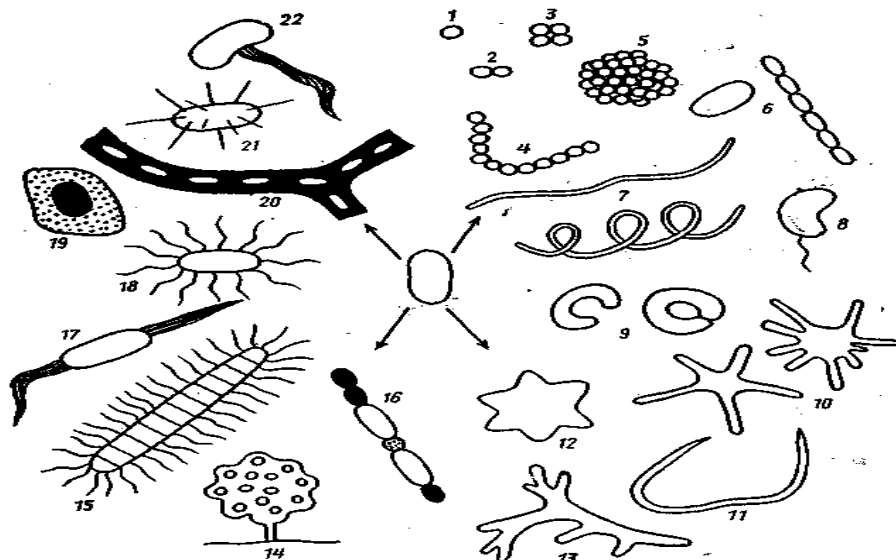
Bakteriya hujayrasidagi organellalar alohida membranalar bilan o'ralmagan. Bakteriyalarning sitoplazmatik membranasi hujayrani ichiga tomon botib kirgan (mezosoma)

bo'lib ularda fermentlar joylashgan. Fotosintezni amalga oshiruvchi sianobakteriyalarda pigmentlari ichki membranalarda, ba'zilarida esa xromotoforlar shaklida, ya'ni alohida tanachalar holida bo'ladi. Ko'pchilik bakteriyalarning hujayra po'stida peptidoglikan (murein) uchraydi.

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

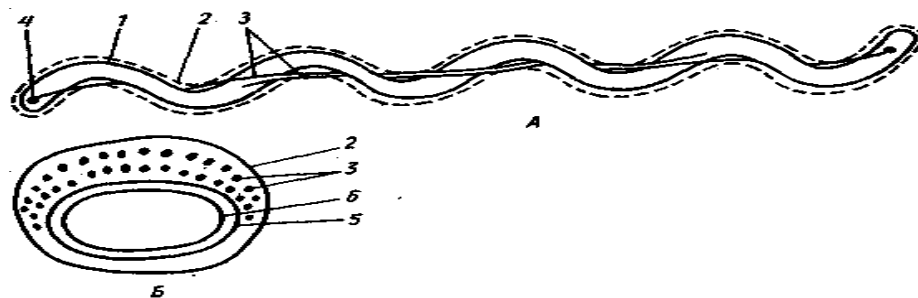
Mikoplazmalar. Mikoplazmalar polimorf, turli shakldagi mikroorganizmlar, nihoyatda mayda, haqiqiy bakteriyalardan hujayra devori yo'qligi bilan farqlanadi. Ko'pincha harakatsiz, sporalar hosil qilmaydi, bakteriologik filtrlardan o'tib ketadi (0,1 - 0,2 mkm va undan kichik).

Mikoplazmalar orasida saprofit va parazit formalari bor. Hayvonlarda turli - tuman kasalliklarni vujudga keltiradi. Ularni 10 - 20 % ot qonining zardobi qo'shilgan qattiq oziq muhitlarida o'stirish mumkin. Suyuq oziqa muhitlarda mikoplazmalar kokkisimon, yulduzsimon, disksimon, ipsimon va boshqa shaklli bo'lib, qattiq oziq muhitlarda esa o'rtasi qora mayda koloniyalarni hosil qiladi. Bergi mikoplazmalarni prokariotlar olamining mikoplazmalar bo'limiga ajratadi.



4 - rasm. Prokariotlarning turli shaklli vakillari:

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



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

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

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

Mikoplazmalar ichida yaxshi o'rganilgani erkin holda hayot kechiradigan Mycoplasma 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) sun'iy oziq muhitida o'sadi, agarli muhitda mayda koloniyalar hosil qiladi;
- e) penitsillinga chidamli, lekin tetratsiklinga sezgir;

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

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

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

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

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

Bakteriya hujayrasining tuzilishi. Bakteriya hujayrasi murakkab tuzilishga ega. Elektron mikroskopning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab

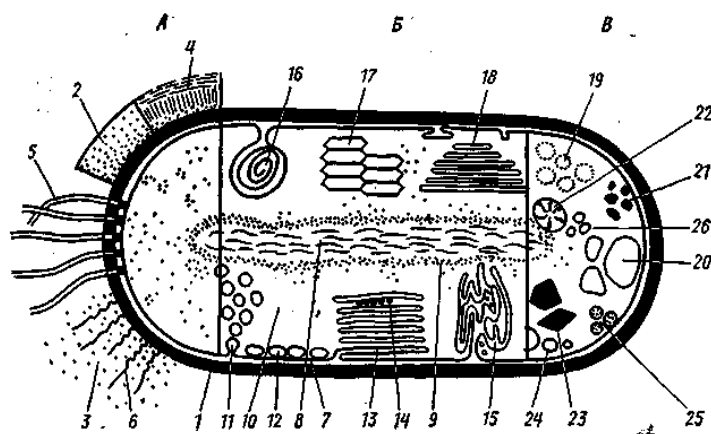
chiqilishi, mikrobiologiya usullarini rivojlanishi bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon yaratdi.

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

Makro - va mikrokapsulaning ichki tomonida shilliq qavat va uni ichki tomonida esa **eruvchan shilliq qavat** bo'ladi.

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

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

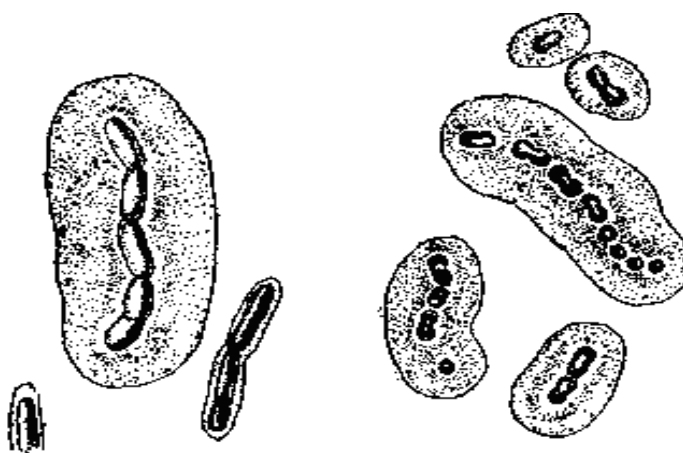


15 - rasm. Prokariotlar hujayrasining sxematik ko'rinishi:

A. hujayra usti strukturalari: 3 - kapsula; hujayra tarkibiy qismlari: 1 - hujayra devori; 2 — shilliq qavat; 4 - po'st; 5 - xivchinlar; 6- fimbriylar. B. sitoplazmatik hujayra strukturalari: 7 — sitoplazmatik membrana (SPM); 8 — nukleoid; 9 — ribosomalar; 10 — sitoplazma; 11 — xromatoforlar; 12 — xlorosomalar; 13 — tilakoid plastinkalari; 14 — fikobilisomlar; 15 — naysimon tilakoidlar; 16 - mezosoma; 17 - aerosomalar (havo vakuolalari); 18 - lamellalar. V. zahira moddalar:

19 — polisaxarid granulari; poli- β -oksimoy kislota granulari; 21 — polifosfat granulari; 22 — sianofitsin granulari; 23 — karboksisomalar (poliedr tanachalar); 24 — oltingugurt kiritmalari; 25 — yog' tomchilari; 26 — uglerod granulari (Sheele, 1972)

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



16-rasm. Bakteriya kapsulalari

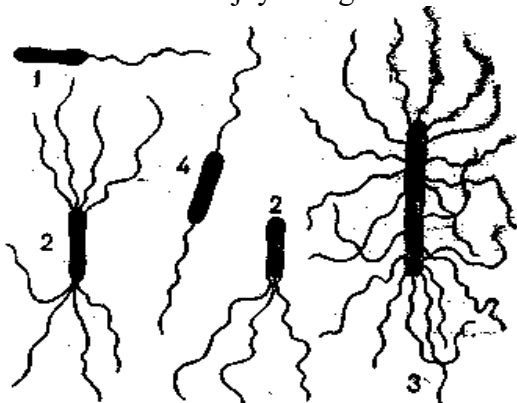
Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

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

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

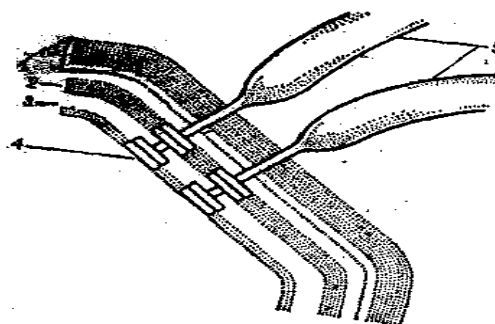
Amfitrix - hujayraning ikki uchida ikki to'p xivchin bo'ladi;

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



17 - rasm. Xivchinlarning joylanish tiplari;

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



18 - rasm. Xivchinning tuzilishi:

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

Xivchinlarning soni ham har xil. Spirillalarda 5 - 30 tagacha, vibriionlarda 1, 2 ta yoki 3 ta xivchin bo'lib, ular hujayra qutblarida joylashadi. Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar - *Proteus vulgaris*, *Clostridium tetani* kabilarda 50 - 100 gacha xivchin bo'ladi. Xivchinlarning eni 10 - 20 nm, uzunligi 3 - 15 mkm. Xivchinlar uzunligi bakteriya kulturasi tabiati, oziqa yoki tashqi muhit ta'siriga qarab har xil bo'ladi. Xivchin kimyoviy jihatidan oqsil modda - **flagellindan** tuzilgan. Xivchin bakteriya hayotida katta rol o'ynaydi. Bakteriyalarni ba'zi bir oziqa muhitlarida xivchinsiz qilib ham o'stirish mumkin. O'sish fazasiga qarab, 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, bakteriya motor vazifasini bajarib, xivchini harakatga keltiradi. Bazal tanacha xivchin bilan ilmoq orqali birikadi. Bazal tanacha o'z navbatida 4 ta halqa bilan taxminlagan (18-rasm). **Halqalar** sterjen orqali bir tizimga birlashadi (**M, S, R, L - halqalar**). Bu halqalar bir - biriga nisbatan harakatlanadi, sterjen esa xivchini harakatga keltiradi. Harakat tezligi temperatura, osmotik bosim va muhit yopishqoligiga boqliq bo'ladi. Ba'zi bakteriyalar 1 sekunda 1 bakteriya tanasi uzunligicha,

ba'zilar esa 50 tana uzunligiga teng masofacha harakat qiladi. Odatda ular tartibsiz harakat qiladi, ammo ularda kimyoviy moddalarga nisbatan **taksis** hodisasini kuzatiladi, bunga **xemotaksis** deyilsa, kislorodga nisbatan harakati **aerotaksis**, yorug'likga nisbatan harakat bo'lsa **fototaksis** deyiladi.

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

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

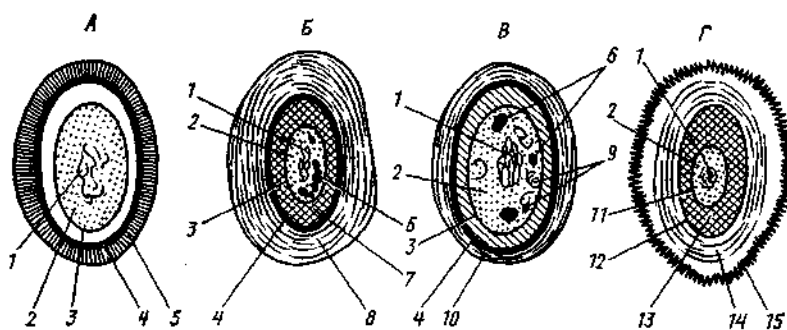
1-tip ko'pgina bakteriyalarda bo'lib, ular umumiy tipdagi fimbriylar deyiladi. Fimbriylar bakteriya hujayrasining muhit boshqa hujayrasiga yoki inert substratga yopishishini ta'minlaydi, suyuqlik yuzasida parda hosil qilishida ham ishlatiladi. Shuning uchun ham uni yopishish organi deyish mumkin.

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

Bakteriyalarning sporalari va ularning hosil bo'lishi.

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

Bakteriyalarning *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum* avlodlariga kiruvchi vakillari, ayrim kokkilar, spirillalar endosporalar hosil qiladi. Sporalarning shakli yumaloq yoki ellipsimon bo'ladi. (19-rasm). Ular tashqi muhit sharoitiga chidamli bo'ladi. Sporalar nur sindiradi va shuning uchun mikroskop ostida kuzatilganda yaltirab ko'rinadi. Bakteriya hujayrasi odatda bitta spora hosil qiladi. Ammo *Clostridium* avlodining ba'zi turlarida bir va undan ko'p sporalari hosil bo'lishi aniqlangan. Bakteriyaning oziqa muhitidan kerakli moddalarni olishi qiyinlashsa yoki modda almashinuvida ko'p zararli mahsulotlar hosil bo'lsa, spora hosil qiladi.



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

A - miksobakterilarning miksosporalari; B - azotobakter sistasi; B - sianobakteriyalarning 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. Yetilgan sporalarda moddalar almashinuvi juda sekin boradi.

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

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

Spora hosil bo'lish jarayonida, hujayrada dipikolin kislotasi (piridin 2,6-dikarbon kislotasi) hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi sporaning 10 - 15% tashkil qiladi. U sporaning markaziy qismida hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi Sa^{42} ionlari bilan kompleks ($Sa \sim DNK$) hosil qiladi. Bu kompleksda magniy, marganets va kaliy miqdorining oshishi sporani noqulay sharoit va issiqlikga chidamliligini oshiradi.

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

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

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

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

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

Spora qavati maxsus sintezlangan oqsil, lipid va glikopeptidlardan hosil bo'ladi. Elektron mikroskop yordamida tadqiq qilinganda yana bir qavat - **ekzosporum** qavati borligi aniqlandi va u har xil shaklli moddalardan tashkil topadi. Hosil bo'lgan sporaning diametri hujayra diametriga teng yoki sal kattaroq ham bo'ladi.

Ba'zi bakteriyalarda spora hujayraning bir uchida hosil bo'ladi, hujayra kengayib, baraban tayoqchasi shaklini oladi. Bu xildagi spora hosil bo'lishiga **plektridial** tipda spora hosil bo'lishi deyiladi.

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

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

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

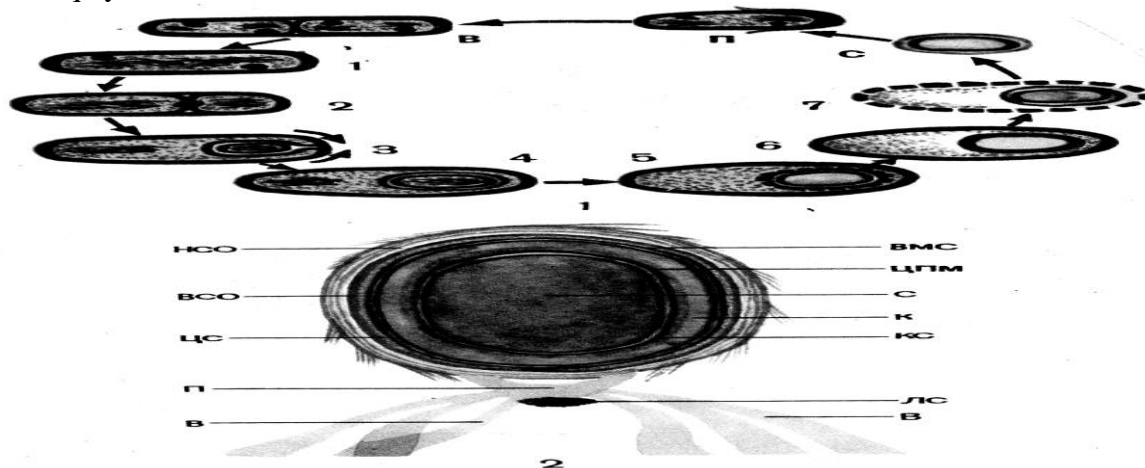
NSO-sporaning tashqi po'sti; VSO-sporaning ichki po'sti; VMS-sporaning tashqi membranasini; SPM-sporaning sitoplazmatik po'sti; S-spora; K-korteks; KS-murtak qobig'i; SS-hujayra po'sti bilan sporaning membranasini o'rsidagi sitoplazmaning membranasini; P-sporaning bo'rtmalari; LS-linzasimon struktura;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

Sporaning o'sishi. Bakteriya sporasi yaxshi sharoitga tushsa, muhitning pH-i optimum darajada bo'lsa, spora tez o'sib chiqadi va sekin asta bakterial hujayraga aylanadi, ya'ni spora avval suvni shimadi va bo'kadi, u kattalashib tashqi ekzina qavati yoriladi va ichidan intina bilan o'ralgan (**o'sish trubkasi**) bakteriya hujayrasi chiqadi. Keyinchalik ozod bo'lgan

bakteriyaning uzayishi va o'sha uzaygan hujayraning bo'linishi kuzatiladi. Bakteriyalarning o'sishi uchun fermentlarni aktivlashtiruvchi L - alanin, glyukoza va Mn^q ionlari zarur.

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

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



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

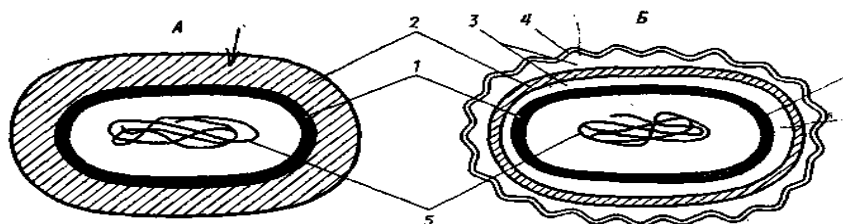
S-yetilgan spora; P-sporaning unib chiqishi; V-vegetativ hujayra; 1- xromatin ipchalarining bir joyga to'planishi; 2-to'siq (septani) hosil bo'lishi; 3-ona hujayraning protoplasti bilan septaning o'rab olinishi; 4-korteksning shakllanishi; 5-spora qavatining shakllanishi; 6-spora qavatining yetilishi;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

U bakteriyaning ko'payishi va bo'linishi, irsiy moddalarning taqsimlanishini ham idora qiladi. Hujayra devorining qalinligi 10 - 80 nm bo'lib, hujayra massasining 20% ni tashqil etadi. Hujayra devori orqali katta molekulyar moddalar kirishi mumkin. Hujayra devori sitoplazmatik membrana bilan birlashtiruvchi iplar - "**ko'prikchalar**" vositasida bog'langan. Hujayra devori bakteriyalarni gram usulida bo'yalganda, uning musbat yoki manfiy bo'lishini belgilaydigan omildir. Hujayra devori asosan **peptidoglikan (murein)** dan tashqil topgan. Bu **N-atsetil-N-glyukozamin va N-atsetilmuram** kislotasining bir-biri bilan galma-gal (β - 1.4 bog'lar bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan geteropolimerdir. Bu polisaxarid zanjiri bir-biri bilan peptid bog'lari orqali boqlangan. Peptidoglikan hujayra devoriga rigidlik xususiyatini beradi va bakteriya shaklini saqlab turadi. Gram musbat bakteriyalarda ko'p qavatli peptidoglikan bor (50 - 90%). U murakkab ravishda oqsil, polisaxarid, **teyxo kislota** (fosforli ribit va glitserin fosfat kislotasi polimeri) bilan bog'langan.

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

Demak, bakteriyalarning Gram bo'yicha har xil bo'yalishi bakteriya hujayrasi devoridagi peptidoglikan miqdori va uning **lokalizatsiyasiga** (joylashishiga) bog'liq.

Aniqlanishicha, hujayra devorida har xil **o'simtalar, do'ngliklar, tikonlar** kabi strukturalar mavjud. Hujayra devori faqat **mikoplazmalar** va **L - shakllik** bakteriyalarda bo'lmaydi. Ko'pincha biror antibiotik ta'sirida yoki tabiiy sharoitlarda o'z - o'zidan L - shaklli (bu nom Buyuk Britaniyadagi Lister nomli institut nomidan olingan) bakteriyalar hosil bo'lishi mumkin.



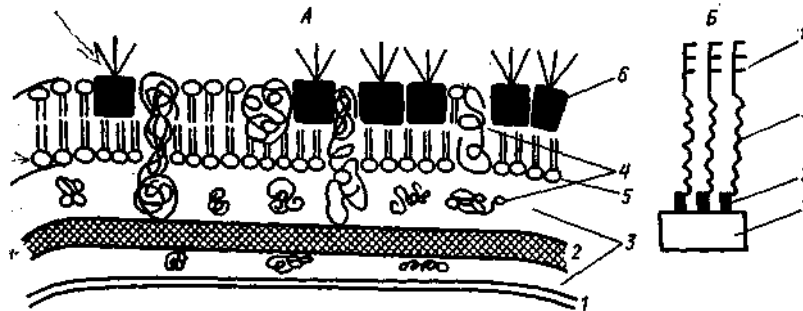
21 – rasm. Grammusbat (A) va grammanfiy (B) prokariotlar hujayra devorining sxematik ko'rinishi:

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

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

Sitoplazma membranasi. Uning qalinligi 9 nm cha bo'lib, u hujayra devoriga ichki tomondan yopishib turadigan, sitoplazmaning tashqi qavati - sitoplazmatik membranadir. U ikki qavat lipid molekularidan tuzilgan, har bir qavat monomolekulyar oqsil bilan qoplagan. Sitoplazmatik membrana hujayra quruq moddasining 8-15% tashkil etadi va hujayraning lipid qismini 70 - 90% ni tutadi. Sitoplazmatik membrana osmotik bar'er vazifasini bajardi va hujayraga moddalarning kirib chiqishni boshqarib boradi. Ko'pincha sitoplazmatik membrana ichki tomondan bo'rtib chiqib (**invaginatsiya**) undan **mezosomalar** hosil bo'ladi. Sitoplazmatik membrana va mezosomalar yuqori darajali organizmlardagi membrana va mitoxondriyalar vazifasini bajaradi. Ularning usti va ichida ferment va energiya bilan ta'min etuvchi sistemalari joylashgan. Bularga nafas 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 bog'liq.

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



22 - rasm. Grammanfiy prokariotlarning hujayra devorining sxematik tuzilishi:

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

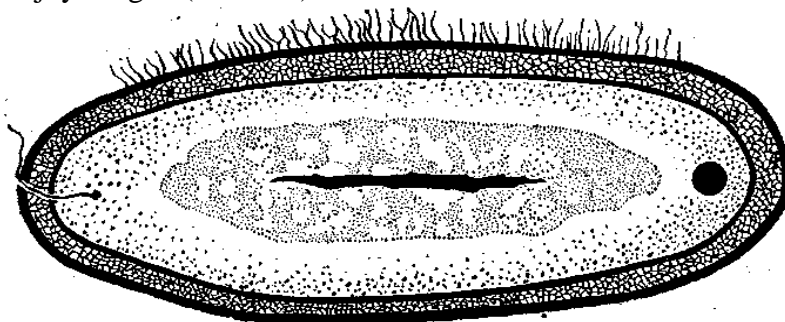
Qirmizi rangli oltingugurt bakteriyalarda fotosintez olib boradigan fermentlar (**bakterioxlorofill, karatinoidlar**) xromatoforlarda joylashgan. Ular hujayra massasining 40 - 50% tashkil etadi.

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

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

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

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



23-rasm. Nukleoid.

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

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

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

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

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

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

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

Ko'pincha kiritmalar mikroorganizmlarga energiya va uglerod manbai bo'lib xizmat qiladi. Ular mikroorganizmlar yaxshi oziqa muhitida o'sgandagina hosil bo'ladi va yomon muhitga tushganda esa sarflanadi. Kiritmalar qatoriga **glikogen** (hayvon kraxmali), **granulyoza**, **β - oksimoy kislota**, **volyutin (polifosfatlar)**, **oltingugurt tomchilarini** kiritish mumkin. Kiritmalarning hosil bo'lishi, ko'pincha oziqa muhitini tarkibiga boqliq bo'ladi. Masalan, tajribalar yordamida glitserin va uglevodlarga boy oziqa muhitida o'sgan bakteriyalarda volyutin, vodorod sulfidga boy muhitda esa oltingugurt to'planishi aniqlangan. Ba'zi oltingugurt bakteriyalarida amorf holdagi CaCO₃ uchraydi. Ulardan tashqari, bakteriya hujayrasida oqsillar, fermentlar, uglevodlar, aminokislotalar, RNK, nukleotidlar, pigmentlar bor. Hujayradagi molekulyar birikmalar hujayraning osmotik bosimini saqlab turadi.

Nazorat savollari:

1. Bakteriyalar qanday ko'payadi va ularning asosiy harakatlanish organlari nimadan iborat?
2. Spora qanday hosil bo'ladi?
3. Achitqilar shakli, tuzilishi, o'lchami, ko'payishi, tasnifi deganda nimani tushunasiz?
4. Zamburug'lar mitseliyasi qanday tuzilgan?
5. Ultra mikroblar, viruslar va faglar nima?

Nazorat testlari:

1. Spora qanday hujayralardan hosil bo'lishi mumkin?
 - A. Mitseliyalardan va hujayralardan
 - B. Vegetativ hujayralardan
 - C. Barcha hujayralardan
 - D. Generativ hujayralardan
2. Bakteriyalarda spora hosil bo'lishi qancha vaqt davom etadi?
 - A. 18-20 soat
 - B. 1 oy
 - C. 60 minut
 - D. 1,5 soat

4-MAVZU. ULTRAMIKROBLAR TUZILISHI VA XUSUSIYATLARI

Reja:

1. *Filtrlanuvchi viruslar.*
2. *Viruslar hujayrasining kimyoviy tarkibi.*
3. *Viruslarning aniqlanishi, tabiatda tarqalishi, ahamiyati.*

Tayanch so'z va iboralar:

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

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

Viruslar boshqa mikroorganizmlardan farq qiluvchi quyidagi xususiyatlarga ega:

1. bakteriologik filtrdan o'ta olish;
2. oddiy sentrifugada sentrifuga qilinganda cho'kmaga tushmaslik;

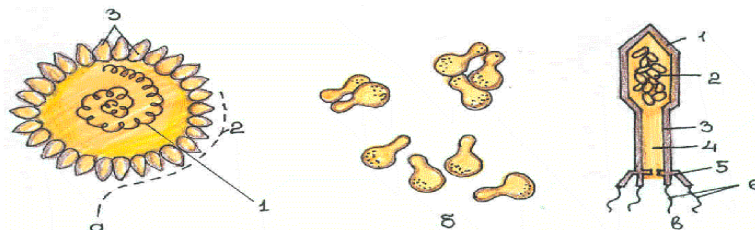
3. oddiy yorug'lik mikroskopida ko'rinmaslik;
4. faqat bir turdagi nuklein kislota – DNK yoki RNK – saqlash;
5. ularning ko'payishi uchun faqat nuklein kislotasi lozimligi;
6. sun'iy ozuqa muhitida rivojlanmaslik, faqat tabiiy ozuqa muhiti bo'lgan ho'jayin organizmida rivojlana olish, ya'ni, viruslarning rivojlanishi uchun tirik hujayra kerak.

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

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

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

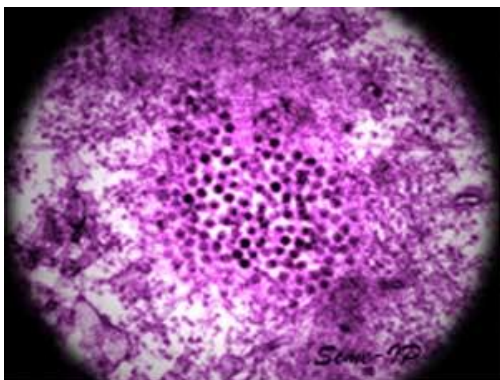
Viruslar tuproqda rivojlana olmaydilar. Agar ularni inaktivatsiya qiladigan sharoit bo'lmasa ular tuproqda o'zoq vaqt saqlanib qolishlari mumkin.



8-rasm. Virus va bakteriofagning elektron tasviri:

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

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

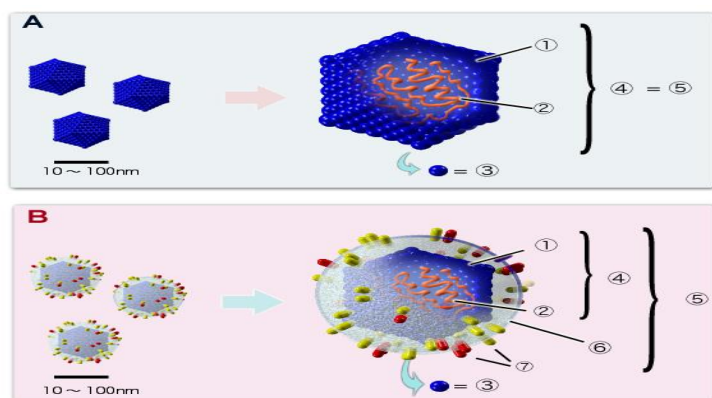


Virus (lat.virus — zahar) — tirik organizmla hujayralarni zararlay oladigan mikroskopik zarracha.

Qarbiy Nil lixoradkas virusi.

Viruslar hujayralari ikkita asosiy komponent nuklein kislota va oqsildan iboratdir.

Bu hujayralarda ikki xil nuklein kislota tutuvchi boshqa tirik organizmlaridan farqli o'laroq faqat bitta nuklein kislota DNK yoki RNK bo'ladi. Nuklein kislotalarning soni viruslarning ekologik turlariga boqliq ravishda turlicha bo'lib, odamlar va hayvonlar viruslarida 4 dan 9 % gacha, o'simlik viruslarida 5dan 17% gacha va bakteriofaglarda 45 % gacha borishi mumkin. Viruslar nuklein kislotalarining azotli asoslari tarkibi boshqa organizmlar nuklein kislotalariniki kabidir. Faqat faglarning nuklein kislotalari sitozin o'rnida 5- oksitsitozin to'tadi. Viruslar DNKsi ikkita ipsimon strukturaga ega bo'lib, molekulyar oqirligi 1×10^8 , ga tengdir, bu virion massasining 25-50% ni tashkil qiladi. So'nggi yillarda bakteriyalarning juda mayda faqat bitta ipli DNK tutuvchi guruhlari topilgan. Viruslar RNKsi bir ipli strukturaga ega bo'lib molekulyar oqirligi 2×10^6 ga teng. Ayrim RNK tutuvchi viruslar (Senday virus iva o'simlik virusi) molekulyar oqirligi 9×10^6 bo'lgan ikki ipli strukturaga ham ega bo'lishi mumkin. Ikki ipli strukturaga ega bo'lgan RNK Dnk singari xususiyatlarga ega (rangi, D aktinomitsiniga munosabati).



Rasm 13 Iskoedrik virionlarga misollar:

A- lipid qobig'i bo'lmagan virus

B- (m-n:piknovirus).

B. qobiqli virus (m-n, gerpesvirus).

Raqamlar bilan belgilangan: (1) kapsid, (2) genom nuklein kislotasi, (3) kapsomer, (4) nukleokapsid, (5) virion,

(6) lipid qobiq, (7) membrana oqsilli qobig'i.

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

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

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

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

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

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

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

3) Viruslar genomi hujayra genomi bilan birlashadi va hujayrining bo'linishida keyingi avlodga uzatiladi. Bir necha avlod o'tgandan keyin virusning rivojlanishi kuzatiladi va u hujayrani o'limga olib keladi. Bunday munosabat v i r o g e n i ya deyiladi.

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

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

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

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

Viruslar komponentlarini sintezlanishi. Bu virus zarrachalarini shakllanishini muhim bosqichidir. Nuklein kislotalar va oqsillar sintezi turli paytda va hujayralarni harxil stukturali qismlarida kechadi. Ular qat'iy ketma-ketlikda boradigan yaxlit jarayondir. Viruslar DNKsi sintezi nuklein kislotalar sintezlanishi prinsipida polukonservativ yo'l bilan komplementar prinsipi asosida replikatsiya jarayonida DNKning har bir buralgan ipiga yangi komplementar ip birikishidan ota-ona DNKsi xususiyatlari, nuklein kislotalarlarning joylanish tarkibi, bilan bir xil bo'lgan ikkita yangi DNK molekulasi hosil bo'ladi. Viruslar DNKsi sintezlanishi uchun substrakt hujayralar tarkibidagi to'rtta nukleotid zarurdir. Viruslarlar DNKsi sintezlanishi uchun oldingi virus sintezini ta'minlovchi fermentlar – i-RNK matritsasi bo'yicha hujayralar ribosamalarida shakllanidigan, virus DNKsi matritsada hosil bo'ladigan – DNK – polimerazalar zarur. Virus spetsifik fermentlar nukleotidlarining hosil bo'lishida, polinukleatid ipiga birikishida va turli xil viruslar DNKsini kimyoviy ixtisoslashuvida qatnashadi. Viruslar DNKsi sintezida hujayralar fermentlari ham ishtirok etishi mumkin. Bu sintez sitoplazma va yadroda ketishi mumkin. Ikki ipli DNKning sintezlanishi ham shunga o'xshash bo'ladi. Mayda virus- faglarida bir ipli DNK mavjud. Bu DNK molekulasi o'zining fizik-kimyoviy xususiyatlarini jiddiy o'zgartiradi. Yopishqoqligi va optik zichligiga ko'ra u ota-onasidan farq qilib, ikki ipli DNKning o'xshashidir. 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 hujayrada virus bilan zararlanshigacha mavjud bo'lgan fermentlar ta'sirida amalga oshiriladi.

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

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

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

Yetilgan virus zarrachalarini shakllanishi va ularni hujayradan chiqishi.

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

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

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

Ayrim paytlarda to'liq yetilmagan viruslar ham chiqishi mumkin. Ularning lipid va oqsillari bir xil, DNKsi 1/3marta normal virusnikidan kichik bo'ladi. To'liq bo'lmagan viruslar – ularga chidamli bo'lgan hujayrani zararlanshanda, turli xil mutagen xususiyatga ega bo'lgan kimyoviy va fizik omillar ta'sirida (azot kislotasi, ultrabinafsha nur, iprin va boshqalar). Shuningdek hujayraning 2 xil virus bilan zararlanshida ham to'liq yetilmagan viruslar chiqishi mumkin. Bu holda birinchi virusni genetik materialini ikkinchi virusni nuklein kislotasi bilan birikib, har ikki virus xossalarini mujassamlashtirgan gibridd **virion** hosil qiladi.

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

Nazorat savollari:

1. Mikroorganizmlarning sistematikasi qanday belgilarga asoslanadi?
2. Mikroorganizmlarda modda almashinuvi to'g'risida tushuncha. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi.

3. Mikroorganizmlarning oziqlanishi. Hujayraga ozuqa moddalarning kirishi. Mikroorganizmlarning oziqlanish turlari.
4. Mikroorganizmlarning nafas olishi. Aerob mikroorganizmlar. Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o'zlashtirish.

Nazorat testlari:

1. Viruslar boshqa mikroblardan nimasi bilan farq qiladi?
 - A. Tanasida faqat bitta nuklein kislotasi (RNK yoki DNK) tutishi, ularni ko'payishi uchun faqat bitta nuklein kislotani sterillash bilan va faqat turni ho'jayin tanasida ko'paya olishi bilan
 - B. Hech qanday farqi yo'q
 - C. Tarkibida boshqa mikroblarda uchramaydigan polisaxaridlar mavjudligi bilan
 - D. Faqat tirik ho'jayinda emas, ularning o'lik tanalarida ham ko'payishi bilan
2. Turushlar qanday ko'payadi?
 - A. Kurtaklanib
 - B. Jinssiz
 - C. Jinsiy
 - D. Sporalar orqali

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

Reja:

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

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:

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

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

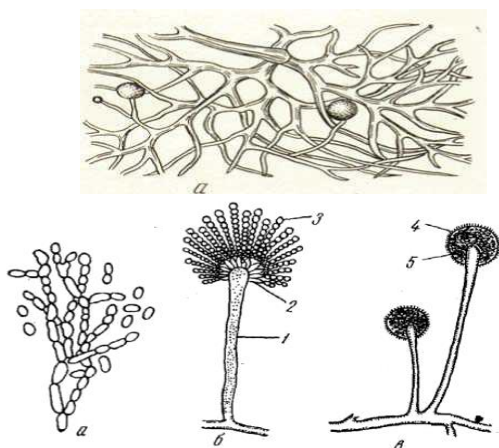
Ko'pchilik mog'orlar oziq-ovqat, yog'och, sanoat mollarini aynitadi. Mog'orlarning sporalari yuzlab va minglab havoda uchib yuradi. Mog'orlarning sporalari namlangan mahsulotlarga tushib, o'sib, rivojlanib, mahsulotni aynitadi. Bir burda nonni suvga tekkazib qoldirilsa, bir necha kunda non mog'orlaydi.

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

Boshqa mog'orlarda esa gifalari to'siqlar bilan alohida hujayralarga bo'lingan (mitseliy septalangan). Ular ko'p hujayrali zamburug'lar deb ataladi. Gifalarning yo'g'onligi 1-15 s gacha bo'ladi. Gifalar shoxchalarining uchlari bilan o'sib, substratni o'rab olib, undan ozuqa moddalarini so'rib oladi. Ko'pchilik mog'orlarning havo mitseliysida sporalar hosil bo'ladi. Tuzilishi bo'yicha mog'or hujayrasi boshqa mikroorganizmlar hujayrasidan katta farqi yo'q va tarkibida 1-2 yoki bir necha yadrosi bo'ladi.

6-rasm. Mog'or zamburuglarining mitseliylari:

a- bir hujayrali, b-ko'p hujayrali



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

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

7-rasm. Jinssiz ko'payish organlari:

3, a-oldin; b-konidiya hosil qiluvchi (1) sterigmasi bilan (2) va konidiyasi bilan (3); v-

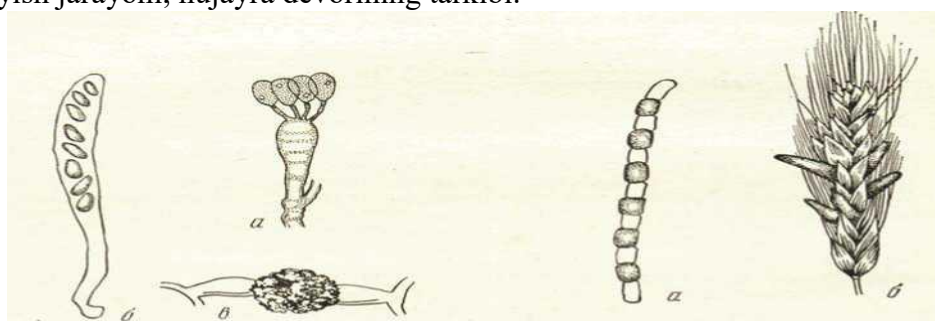
sporangiy tashuvchi sporangisi bilan (4) va sporangiosporalari

Sporalar jinsli va jinsiz usul bilan ko'payishda xizmat qiladilar. Jinssiz usul bilan ko'payishda sporalar maxsus tuzilishi bilan boshqa gifalardan farq qiladigan gifalarda hosil bo'ladilar (7-rasm). Sporalar shu gifalarning yuqorisida hosil bo'lib konidiyalar deb nomlanadi. Konidiyalarni ko'tarib turgan gifalar esa konidiya tashuvchi deyiladi. Ba'zi zamburuglarda sporalar gifalarning o'rtasidagi ancha kattaroq yumaloq hujayrada - sporangiyda hosil bo'ladi. Sporangiyini ko'tarib turgan gifa sporangiy tashuvchi deb nomlanadi.

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

Mog'or zamburug'larining sistematikasi

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



Jinsiy yo'l bilan spora hosil qilish organlari:

a-bazidiya bazidiya sporalari bilan; b-xalta askosporalari; v-zigospora

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

8-rasm

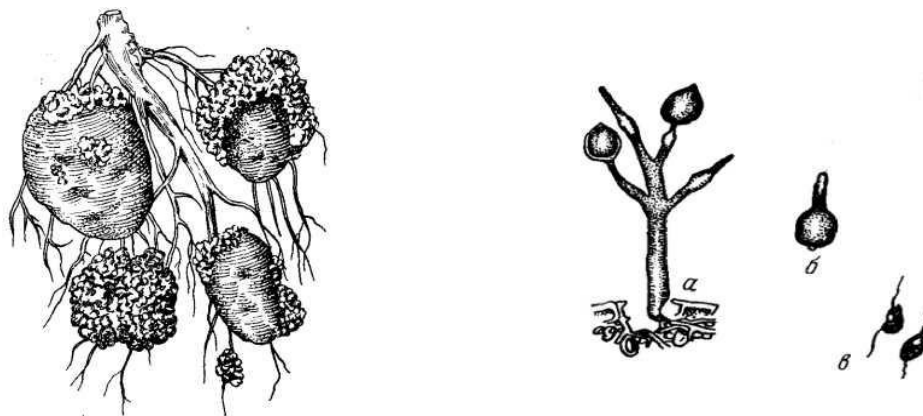
Mog'or zamburug'lari 6 ta sinfni - xitridiomitsetlar, oomitsetlar, zigomitsetlar, askomitsetlar, bazidiomitsetlar, deyteromitsetlarni o'z ichiga oladi.

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

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

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

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



soxta unshudring kasalligini qo'zgatuvchisi) kabi zamburuglar kiradi.

9-rasm. Kartoshka saratoni

10-rasm. Fitofthora:

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

3. Zigomitsetlar (zygomycetes). Yaxshi rivojlangan bir hujayrali, jinsiy va jinsiz yo'l bilan ko'payadigan, taraqqiy etgan tuproq zamburug'laridir. Ular zoosporalar hosil qilmaydilar. Jinsiy ko'payish sporangiyalarda hosil bo'ladigan sporangiospora yordamida amalga oshadi. Gurkirab o'sayotgan mitseliydan vertikal holda sporangiy tanachasi o'sib chiqadi va unda yuzlab va minglab sporangiosporalar yetiladigan sporangiy hosil bo'ladi. Ayrim zamburuglarda sporangiy tanachasi shoxlagan bo'lib, sporangiyalar mayda bo'ladi. Bunday sporangiyalarda bitta yoki bir necha spora hosil bo'ladi. Zigomitsetlarning jinsiy ko'payishini *Rhizopus* (11-rasm) zamburuglari misolida ko'rish mumkin. Bu zamburug turini sporangiosporalari qulay sharoitda ular ko'p shoxlagan havo mitseliylari hosil qilib o'sadi. Havodagi gifalar substrat bilan to'qnashganda substrat ichiga singuvchi rizoidlar hosil

bo'ladi. Bevosita ana shu ustun bitta yoki bir necha spora tanachalari hosil qiladi. Jinsiy ko'payish davrida gifalar orasida ko'prik hosil bo'ladi va u asta-sekin litsenit gifalardan ajraladi, bunda avval protoplplst, so'ngra esa yadro qo'shiladi. Natijada zigospora hosil bo'ladi. Biroz tinish davri o'tgach zigosporada murg'ak sporangi hosil bo'ladi. Sikl yana qaytariladi.

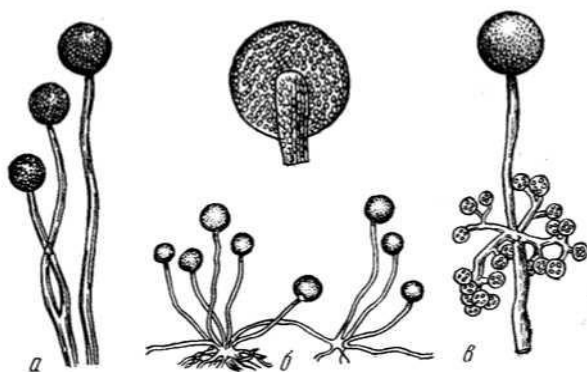
Zoosporalar - harakatchan bo'lib faol harakatlanadilar. Sporangiosporalar esa hamma vaqt harakatsizdirlar. Yuqori rivojlangan zamburug'larda sporalar ekzogen holda, ya'ni erkin gifalar oxirida hosil bo'ladi. Fikomitsetlarning mitseliylari ko'ndalang bo'linmagan bo'lib, mitseliylar chegaralangandir. Qolgan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

ko'ndalang chegaralangan yoki bo'lingandir.

11- rasm

Fikomitsetlarning spora hosil qiluvchilari:

a - Mucor, b - Rhizopus, v - Thamnidium



Ushbu ikkita asosiy belgilar yordamida fikomitsetlarni yuqori zamburug'lardan ajratish mumkin. Bo'linmadan mitseliylarda sitoplazma gifa bo'ylab joylashadi, ammo

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

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

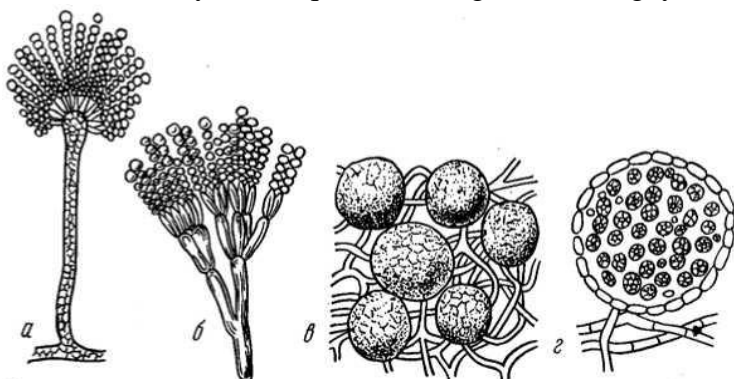
Askomitsetlar va bazidiyamitsetlar jinsiy ko'payishning o'ziga xos xususiyatlari bilan ajralib turadi. Ular zigota paydo bo'lishi bilan reduksion bo'linish yuzaga keladi. Natijada qobiq strukturalar ichida yoki tashqarisida 4 ta 8 ta jinsiy gaplod sporalar hosil bo'ladi, ularni askomitsetlarda askolar,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

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

1. Butunlay yopik meva tanalari kleystotetsiyalar
2. Shishasimon meva tanalari-peritetsiyalar
3. Ochiq kosasimon meva tanalari-apoteysilar.

Askomitsetlarning yalang'och askolilari (achitqilar) ham mavjud (12-rasm) Askomitsetlar Aspergillus (lesichnaya plesen) va Penicillium (kistevidnaya plesen) kabi muhim ahamiyatga ega bo'lgan zamburug'lar ham kirib, ular bir biridan konidiyali bosqichi bilan farq qiladi. Bu zamburug'ning rivojlanishida mitseliyning bitta hujayrasi o'simta hosil

qilib, vertikal gifaga aylanadi. Aspargil zamburug'larida bunday gifalar pufakchalar hosil qiladi, ularda esa stirigmalar mavjud. Sterigmalar ipga terilgan munchoqlar kabi joylashgan konidiyalarga ega. Konidiyalar esa har xil rangga bo'lingan bo'lib, zamburug'lar to'plamlariga xos xususiyatni ko'rsatadi. Penitsilla konidiya tanachasi shakllangan bo'lib, har bir shoxcha konidiya hosil qiluvchi sterigma bilan tugaydi.



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

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

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

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

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

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

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

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

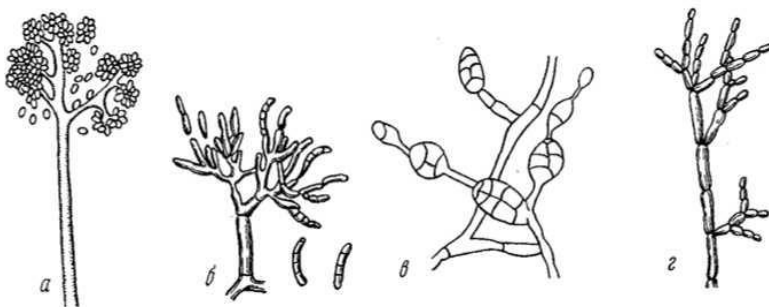
Qorakuya zamburug'lari gulli o'simliklar, ayniqsa boshqoqli ekinlarni zararlovchi zamburug'lar katta iqtisodiy zarar yetkazadilar. Qorakuya zamburug'lari o'simliklarni barcha rivojlanish bosqichlarida zararlay oladi. Qorakuya zamburug'lari mitseliysi gul to'qimalarida kuchli rivojlanadi, asta-sekin changuvchi xlamidosporalarga aylanadi. Xlamidosporalar qattiq himoya qobig'i bilan o'ralgan bo'lib, tuproqda bir necha yil o'z hayotchanligini saqlab qolishi mumkin.

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

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

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

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



13-rasm. Taraqqiy etmagan zamburug'larning konidiya hosil qiluvchilari a - Botrytis; b Fusarium; v - Alternaria;

g Cladosporium.
Bu sinfga jinsiy ko'payishi aniqlanmagan yoki butunlay bo'lmagan zamburug'lar kiradi.

Konidiyali bosqichi askomitsetlarnikiga juda o'xshaydi.

Tuban zamburug'lar mitseliylari yaxshi rivojlangan, ko'ndalang bo'lingan. Ko'payish konidiyalar hisobiga amalga oshadi. Taraqqiy etmagan zamburug'lar guruhi vaqtinchalik taksonomik guruhga o'xshaydi. Chunki ushbu guruh vakillarini jinsiy ko'payish jarayoni

aniqlansa, ularni darhol askomitsetlarga yoki bazidiomitsetlarga kiritilishi aniq. **Tuban zamburug'lar** tabiatda keng tarqalgandir. Ularning ko'pchiligi oziq-ovqat mahsulotlarini buzilishini keltirib chiqaradi. Ayrim vakillari o'simliklarda tekinxo'rlik qilsa, ba'zilari odamlar tanasida turli kasalliklarni keltirib chiqaradi. Tabiatda oziq-ovqat mahsulotlarini buzilishini keltirib chiqaruvchi zamburug'lar fuzarium (Fusarium), botriks (Voshe), alternariya (Alternaria), oidium (Oidium), moniliya (Mopsha), foma (Gota), kladosporum (Cladsporium) va hokazodir (*13-rasm*).

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

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

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

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

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

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

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

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

Achitqilar

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

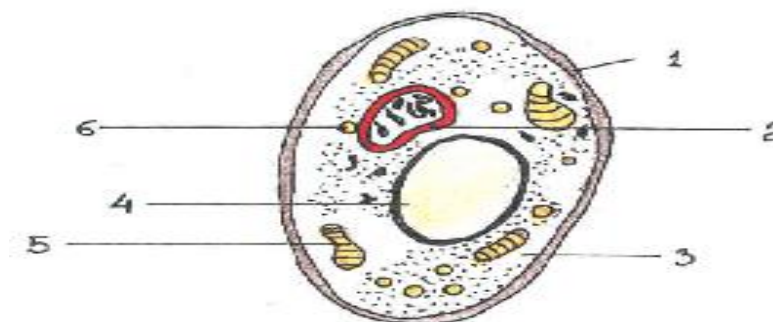
Achitqi zamburug'larining shakli, o'lchami va tuzilishi

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

Hujayralarning uzunligi 5 dan 12 *mkm* gacha, eni 3 dan 8 *mkm* gacha bo'ladi. Achitqi zamburug'larning o'lchami doimiy bo'lmay, o'sish shart-sharoitlari, ozuqa muhitining tarkibi

va boshqa kattaliklarga bog'liq. Hamma yosh hujayralarning o'lchami bir xil bo'lgani uchun achitqi zamburug'larini tavsiflashda ulardan foydalaniladi.

Achitqi zamburug'lari hujayra qobigi, unga yopishib turgan sitoplazmatik membrana, sitoplazma (yoki protoplazma) va uning joylashgan organiodlar hamda ozuqa moddalari (yog'lar, glikogen, 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 shilimshiqlanish xususiyatiga ega. Natijada hujayralar yopishib kattaroq durda hosil qiladilar. Bu jarayonga agglytinatsiya hodisasi deyiladi. Agglytinatsiya hodisasiga qodir achitqi zamburug'lar palag'da hosil qiluvchilar deyiladi. Palag'da hosil qiluvchi achitqi zamburug'lar sharobchilikda keng ishlatiladi. Bu ularning bijg'ish jarayoni tugagandan so'ng tez cho'kmaga tushishiga asoslangan.

Agglytinatsiyaga qodir bo'lmagan achitqi zamburug'lari changsimon achitqi zamburug'lari deyiladi. Ular rezervuar usulda shampan 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 qiladilar. Sitoplazma hujayraning ayrim bo'limlarida qisqarish va yana to'g'rilanish qobiliyatiga ham ega.

Sitoplazma murakkab tarkibli kolloid sistemadir. Suv dispers muhit vazifasini bajaradi va unda uglevodlar, mineral moddalar, aminokislotalar hamda fermentlar erigan holda bo'ladi. Sitoplazmaning qovushqoqligi suv qovushqoqligiga nisbatan 800 marta katta.

Yadro – sitoplazmada joylashgan hujayra organoidi. Yadro organizmning irsiy xususiyatlarini o'zida saqlaydi. Yadronek tashqi ko'rinishi sharsimon yoki ovalsimon bo'lib,

uning diametri 2 *mkm* atrofida bo'ladi. U yupqa qobiq bilan o'ralgan bo'ladi. Yadro tiniq suyuqlik – nukleoplazma va kariosoma (yadrocha) dan iborat.

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

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

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

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

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

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

Achitqi zamburug'lari jinsiy yo'l bilan ko'payadi. Bu jarayon ikki hujayraning birlashishi yoki konyugatsiyasi 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 – yuqori harorat va quruqlikka chidamli bo'ladi.

Askospora nojinsiy yo'l bilan hosil bo'ladi. Bunda hujayra yadrosi 2-3 marta bo'linadi. Yadroning bu bo'lingan qismlari hujayra devori bilan qoplanadi va askosporaga aylanadi. Bu askosporalar jinsli hujayralar hisoblanadi. Ular jinsiy jarayonda juft-juft bo'lib birlashadi va zigota hosil qiladi. Zigota jinssiz yo'l – kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi (redukcion bo'linish).

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

Achitqi zamburug'larining sinflanishi. Achitqi zamburug'lar sumkali zamburug'lar (Ascomycetes-askomicetlar) sinfining oddiy sumkali (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 guruhga bo'linadilar: sporogen achitqi zamburug'lar – spora hosil qilish qobiliyatiga ega va asporogen achitqi zamburug'lar – spora hosil qilish

qobiliyatiga ega bo'lmagan, ya'ni jinsiy ko'payish yo'li mavjud bo'lmagan mikroorganizmlar.

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

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

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

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

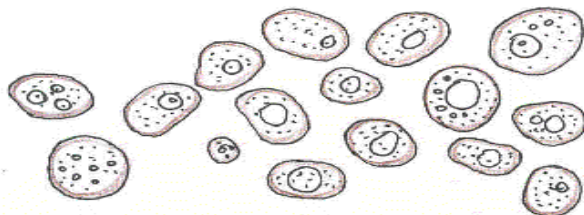
Saccharomyces vino achitqi zamburug'lari ichida eng yuqori fermentativ faollikka egalaridan hisoblanadi. Ular yaxshi ko'payadilar va tezda muhitni egallaydilar. Muhitda 25 % qand bo'lganda ular eng ko'p etanol sintez qiladilar. Spirtining miqdori eng ko'p - 14-16 % h., CO₂ ning nisbiy ulushi 75-100 mg/l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



19-rasm. *Saccharomyces vini* achitqi

zamburug'i.

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



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

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

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

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



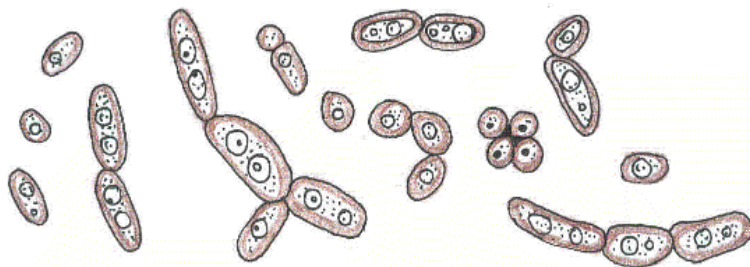
21-rasm. *Richia achitqi zamburug'i*.

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

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

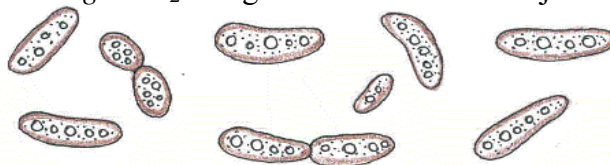
Hansenula anomala sharobchilik mahsulotlari uchun salbiy mikroflora bo'lib hisoblanadi. U uzum kislotasini oksidlab, sharob sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatadi (22-rasm).

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



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

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



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

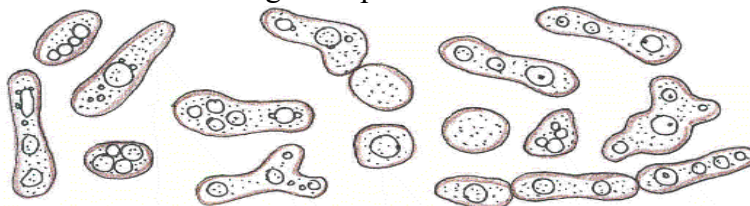
Bu achitqi zamburug'lari olma kislotani bijg'itib bir molekula etanol va ikki molekula CO₂ hosil qiladilar (olma-etanolli bijg'ish jarayoni).

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

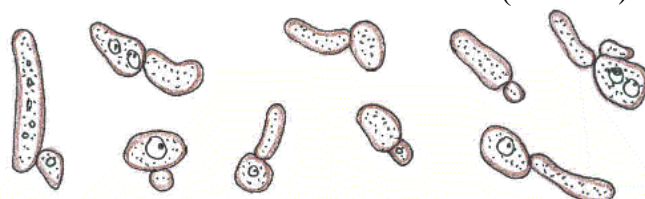
Torulorsis bacillaris (bacillyaris) – turli xil oq uzum sharbatlarini bijg'itib, 7-10 % h. etanol hosil qiladi.

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



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

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



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

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

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

Nazorat savollari:

1. Mikroorganizmlarning fermentlari, ularning umumiy kimyoviy tabiati va xossalari.
2. Mikroorganizmlar fermentlarining qo'llanilishi.
3. Fizikaviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri qanday? Psixrofil, mezofil va termofil mikroorganizmlar nima?
4. Muhit namligi va unda erigan moddalar konsentratsiyasining mikroorganizmlarga ta'siri? Bu omillardan mikroblarning rivojlanishini to'xtatib turishda foydalanish mumkinmi?

Nazorat testlari:

1. Mikrob moddalarini necha % ini kul moddalari tashkil etadi?
 - A. 2-14%
 - B. 20%
 - C. 1%
 - D. 30%
2. Pigmentlar nima?
 - A. Barcha mikroblarni turli xil rangga bo'yalishini ta'minlaydi
 - B. Ozuqa moddalari
 - C. Qo'shimchalar
 - D. Asosiy himoya moddalari

2-MODUL. MIKROORGANIZMLAR FIZIOLOGIYASI

6-MAVZU.MIKROORGANIZMLARNING MODDA ALMASHINUVI, KIMYOVIIY TARKIBI VA OZIQLANISHI VA NAFAS OLISHI. MIKROORGANIZM FERMENTLARI

Reja:

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

Tayanch soʻz va iboralar:

Modda almashinuvi, metabolizm, konstruktiv modda almashinuvi, energetik almashinuv jarayonlari, diffuziyalanish, adsorbilanish, organogen elementlar, nukleotid.

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

Modda almashinuvi (metabolizm) - bu hujayrada tashqi muhit bilan bogʻlangan holda sodir boʻladigan moddalar kimyoviy oʻzgarishlarining yigʻindisidir.

Mikroorganizmlardagi modda almashuvi 2 xil turdagi jarayonlar bilan oʻtadi: energetik va konstruktiv almashinuv jarayonlari.

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

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

Natijada (ATF) Adenozintrifosfat kislotasi koʻrinishida. saqlanadigan keyinchalik u hujayra ehtiyoji uchun ishlatilishi mumkin.

Konstruktiv va energetik jarayon hujayra ichida bir vaqtda bir-biri bilan zich bogʻlangan holda sodir boʻladi. Koʻpincha bir modda boshlangʻich material sifatida hujayra moddasining biosintezi va energiya olish uchun (masalan, uglevod, organik kislotalar va boshqalar) ishlatiladi.

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

Koʻpchilik mikroorganizmlarning bir hujayrali boʻlishi ular oziqlanishining xarakterli xususiyatini ham belgilaydi. Oziq moddalarning ular organizmiga kirishi va hayot faoliyati mahsulotlarining ajralib chiqishi tanasining butun yuzasi orqali sodir boʻlishi mumkin, shuning uchun mazkur jarayon juda tez boradi, bu esa tashqi muhit bilan hujayra oʻrtasidagi moddalar almashinuvining tez borishini taʼminlaydi. Bu almashinuv ikkita asosiy jarayondan: 1) tashqi muhitdan oʻsish uchun zarur boʻlgan oziq moddalarni olish va ulardan hujayraning yangi tarkibiy qismini sintezlash; 2) hayot faoliyatining soʻnggi mahsulotlarini tashqi muhitga chiqarishdan iborat. Bu jarayonlarning birinchisi odatda **oziqlanish** deb ataladi.

Mikroorganizmlar tanasiga oziq moddalar butun tana yuzasi orqali **diffuziyalanish** yoki **adsorbilanish** yoʻli bilan kiradi. Bu jarayonlarning tezligiga turli omillar katta taʼsir koʻrsatadi. Bulardan hujayra va uning atrofidagi oziq moddalar konsentratsiyasining har

xilligi hamda plazma po'stining bu moddalarni o'tkazishi va ularning hujayra protoplazmasida murakkab biokimyoviy o'zgarishlarga uchrash qobiliyati ayniqsa katta ahamiyatga ega. faqat mazkur sharoit qulay bo'lgandagina oziq moddalar tez qabul qilinadi va mikroorganizmlar juda tez o'sadi.

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

Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Uglevodlar mikroorganizm hujayrasining har xil membranalarini tarkibiga kiradi. Ular hujayrada turli-tuman moddalar sintezida va energetik material sifatida xizmat qiladi. Uglevodlar hujayrada ozuqa zahirasi sifatida to'planishi mumkin. Ko'pgina bakteriyalar hujayrasida 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 uchrashi mumkin.

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

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

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

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

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

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

Mikroorganizmlarni nafas olishi. Mikroorganizm fermentlari.

Mikrob hujayrasiga so'riluvchi oziq moddalar, u yerda juda murakkab sintetik o'zgarishga uchraydi, eng avval protoplazma tarkibiga kiradi. Uglevodlar, yog'lar,

aminokislota va oqsil moddalar sintezi tashki energiyasiz amalga oshmaydi, shuning uchun hujayra protoplazmasida mikroorganizm hayot faoliyati uchun zarur bo'lgan kimyoviy energiya ajratib chiqaradigan jarayonlar doim sodir bo'lib turadi. Ko'p tekshirishlar shuni ko'rsatadiki, mikroorganizmlar hayot faoliyatida turli yo'nalishlari orasida bu energiya quyidagicha nisbatda taqsimlanadi:

hujayra moddalarining aerob

mikroorganizmlar tomonidan sintez qilinishi jarayonga ajralib chiqqan energiyaning 50% qolgan qismi esa hayot faoliyatini normal tutib turishga sarflanadi va issiqlik hamda yorug'lik ko'rinishida yuqolib ketadi.

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

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

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

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

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

akseptori bo'lib xizmat qiladi.

Nazorat savollari:

1. Turli ko'rinishdagi nurlanish energiyalari: ultra binafsha nurlar, yuqori chastotali va ultra yuqori chastotali toklar, radiaktiv nurlanish, ultra tovushlar va bosimning mikroorganizmlarga ta'siri

2. Muhit reaksiyasi (rN_2) va muhit oksidlanish sharoitlarining (rH_2) ta'siri? Bu omillardan oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash va saqlashda foydalanish mumkinmi?

3. Mikroorganizmlar o'rtasida o'zaro munosabatlar: simbioz, metabioz, antogonizm, parazitizm, asotatsiya qanday munosabatlar?

Nazorat testlari:

1. Uglarod mikroob hujayrasining necha % ini tashkil etadi?

A. 50%

B. 30%

C. 25%

D. 40%

2. Mikroorganizmlardagi fermentlar qanday moddalar?

A. Katalizatorlik xususiyatiga ega bo'lgan moddalar

B. Qo'shimcha moddalar

C. Ozuqa substrati

D. Polisaxaridlar

3-MODUL. TASHQI MUHIT OMILLARINING MIKROORGANIZMLARGA TA'SIRI

7-MAVZU. FIZIKAVIY OMILLARNING MIKROORGANIZMLARGA TA'SIRI

Reja:

1. Mikroorganizmlarga tashqi muhitning ta'siri

2. Mikroorganizmlarga fizikaviy omillarning ta'siri

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:

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

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

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

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

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

Biologik omillardan: mikroorganizmlarga biologik faol moddalar (vitaminlar, antibiotiklar va boshqalar) ta'siri hamda mikroorganizmlarning o'zaro munosabati va boshqa

organizmlar bilan bo'lgan munosabati o'rganiladi.

Mikroorganizmlarga fizikaviy omillarning ta'siri

Namlik mikroorganizmlarning hayot kechirishida katta ahamiyatga ega. Mikroob hujayrasining 75-85 foizi suvdan tashkil topgan bo'lib, undagi modda almashinuvi va hayot kechirishi suv bilan bog'langan. Mikroorganizmlar o'sishi va rivojlanishi uchun ma'lum miqdorda suv talab qiladi. Shuning uchun muhitda suv optimal belgilangan o'lchamdan kamayib ketsa, mikroorganizmlarning ko'payishi to'xtab qoladi. Har bir turdagi mikroorganizmlar uchun o'ziga xos miqdorda muhitda optimal darajada suv bo'lishi kerak. Ko'pchilik ozuqa moddalar dastlab suvda erimasa hujayraga kira olmaydi. Ba'zi mikroorganizmlar muhitdagi suvning kamyobligiga juda sezgir bo'ladi. Boshqalari esa quritilgan holda uzoq muddat davomida saqlanishlari mumkin. Ular o'nlab yillar o'tsada, hayot kechirish qobiliyatini saqlaydilar. Ammo, quritilgan holda mikroorganizmlarning hayot funksiyalari to'xtab qoladi. Masalan, sirka achitqich bakteriyalar namlikka juda sezgir bo'lib, quritgandan keyin tezda halok bo'ladilar; stafilokokklar-yiringli infeksiyalarni keltiruvchi mikroblar, terlama va sil kasalliklarini qo'zg'atuvchi bakteriyalar quritishga chidamli bo'lib, bir necha oylab saqlanishlari mumkin. Sut achitqi bakteriyalari ham quritilgan holda bir necha oylar va yillar tirik tura oladilar. Shuning uchun sut zavodlarida sutli mahsulotlar olishda quritilgan sut achitqi bakteriyalaridan foydalaniladi. Quritishga ko'pchilik achitqilar chidamlidir. Masalan, quritilgan hamirturish achitqilari 2 yildan ortiq tirik turadilar. Ayniqsa bakteriya va mog'orlarning sporolari quruqlikka chidamlidir. Masalan, Tundrada joylashgan mamont qoldiqlarida bakteriyalarning tirik sporolari topilgan, ularning yoshi 3000 yildan ortiqroq. Bir qator oziq-ovqatlarni saqlash uchun quritish usulidan foydalaniladi (meva, sabzavotlar, tuxum, sut quritib saqlanadi). Don, un, yorma va boshqalar ham quritilgan holda saqlanadi. Quruq mahsulotlarning aynimasligining sababi shundaki, ularda mikroorganizmlarga kerakli miqdorda namlik bo'lmagani uchun mikroblar oziqlana olmaydilar. Agar mahsulotlar namlanib qolsa, mikroorganizmlar rivojlanishi uchun qulay sharoit tug'iladi.

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

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

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

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

yetadi, tuproqdagi bakteriyalarniki 50-80 atm.

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

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

Mog'orlar bakteriyalarga nisbatan muhitdagi moddalar konsentratsiyasining o'zgarishini yaxshiroq o'tkazadilar. Sut achitqi bakteriyalar va chirituvchi bakteriyalar muhitdagi tuzlar konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladilar. 2-3 foizli osh tuzi ularning rivojlanishini sustlashtiradi. 10 foizli osh tuzi esa ularning hayot faoliyatini to'xtatadi. Oziq-ovqatdan zaharlanish keltiradigan va ba'zi paratif bakteriyalari osh tuziga chidamsiz bo'lib, ularning o'sishi 6-9 foiz osh tuzi bor muhitda to'xtaydi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Termofillar yoki issiqni sevuvchi mikroorganizmlar nisbatan yuqori haroratda yaxshi rivojlanadilar. Ular haroratining minimumi 50-60⁰ C maksimumi 70-80° C chamasi, ba'zilari uchun esa undan ham yuqoriroq.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Mikroorganizmlarning sovuqqa chidamliligi turlichadir. Agar substratda tomchi shaklida suv bo'lsa, mikroorganizmlar 0°C dan pastroq haroratda ham ko'payishi mumkinligi aniqlangan. Past haroratda mikroorganizmlarning rivojlanishi juda sekin bo'ladi. Ammo ko'pchilik mikroorganizmlar 0°C dan past haroratda o'smaydi. Kasal keltiruvchi va sut achitqich bakteriyalar 10°C ning o'zidayoq o'smay qoladilar. Past harorat mikroorganizmlarni o'ldirmay, ularni vaqtincha hayotini to'xtatadi. Shuning uchun mikroorganizmlar sovuqbardoshli bo'ladilar. Ba'zi bakteriyalar (ichak va terlama kasallik keltiruvchi tayoqchalar) 180°C da ham o'lmaydi.

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

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

muzlatilgan holda -15 -30°C haroratda saqlash.

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

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

Mikroorganizmlarga nurli energiyaning ta'siri

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

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

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

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

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

Mikroorganizmlar yuksak tirik organizmlarga nisbatan radioaktiv nurlanishga

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

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

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

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

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

Nazorat savollari:

1. Anaerob jarayonlar. Tarkibida azot bo'lmagan organik moddalarning anaerob sharoitlarda o'zgarishi.
2. Spirtli bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati.
3. Sut kislotali bijg'ish, uning gomofermentativ va geterofermentativ turlari, uning qo'zg'atuvchilari, ximizmi va amaliy ahamiyati.
4. Propion kislotali bijg'ish uning qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati.

Nazorat testlari:

1. Avtoliz jarayoni nima ?
 - A. Hujayra halokatidan so'ng o'z fermentlari ta'sirida parchalanishi
 - B. Hujayrani ko'payish usuli
 - C. Hujayrani qayta tiklanishi
 - D. Hujayra hayot faoliyatining dastlabki davri
2. Oksidoreduktazalar qanday moddalar ?
 - A. Oksidlanish qaytarilish reaksiyalarini katalizlovchi fermentlar
 - B. Oddiy moddalar
 - C. Fermentli brikmalar
 - D. Oqsillar guruhi

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

Reja:

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

TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:

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

Kimyoviy omillarning mikroorganizmlarga ta'siri.

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

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

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

Muhitning oksidlovchi-qaytaruvchi sharoitlari mikroorganizmlar hayotida katta ahamiyatga ega. Muhitdagi oksidlangan va qaytarilgan moddalarning bir-biriga nisbatan miqdori muhitning oksidlovchi- qaytaruvchi potensial o'lchami bilan belgilanadi, muhitning pH iga bog'liq. Muhitdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini gN_2 deb belgilanadi. gN_2 bu muhitdagi molekulyar vodorodning bosimini (atm) manfiy logarifmi. Manfiy logarifm teskari belgi bilan olinadi. Ba'zi mikroorganizm qisqa boshqalari keng gN_2 chegaralarida o'sadi. Muhitdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini o'zgartirib, mikroorganizmning rivojlanishini susaytirish yoki tezlashtirish va kulturalarning fiziologik faolligini dam o'zgartirish mumkin.

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

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

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

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

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

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

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

Antiseptiklar odamlar uchun ham zararli bo'lgani sababli oziq-ovqat sanoatida kam ishlatiladi. Faqat insonga kam ta'sir etuvchi moddalarni va mahsulotni ishlatish oldidan oson ajralib chiqadigan antiseptiklarni oziq-ovqatlarga ishlatish mumkin. Go'sht, baliq, pishloqni dudlashda tutun antiseptik xususiyatiga ega, chunki unda fenol, krezol, smolalar, formaldegid va organik kislotalar mikroorganizmlar uchun zaharlidir.

Mikroorganizmlarga biologik omillarning ta'siri

Tabiiy sharoitlarda mikroorganizmlarning turlari alohida o'smay birgalikda o'sadilar.

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

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

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

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

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

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

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

Nazorat savollari:

1. Moy kislotali bijg'ish, uning ximizmi, qo'zg'atuvchilari va amaliy ahamiyati.
2. Aerob jarayonlar.
3. Sirka kislotali bijg'ish, uning qo'zg'atuvchilari ximizmi va amalda qo'llanilishi.
4. Oziq-ovqat kasalliklari va ularning oldini olish. Kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarning xususiyatlari.

Nazorat testlari:

1. Bakteriyalar rivojlanishining qanday bosqichlarini bilasiz?
 - A. Lagfaza, logorifmik o'sish fazasi, statsionar faza, o'lish bosqichi
 - B. Ko'payish va o'sish fazalari
 - C. Statsionar bosqich
 - D. Ko'payish va o'lish fazalari
2. Mikroorganizmlarni o'sish tempi qanday omillarga bog'liq?
 - A. Mikroob turiga, ozuqa muhiti tarkibiga pH iga, harorat, aeratsiya, namlik va boshqalarga
 - B. Hech qanday sharoitga bog'liq emas
 - C. Faqat haroratga
 - D. Faqat ozuqaga

9-MAVZU. TUPROQ, SUV VA HAVO MIKROFLORASI

Reja:

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

Tayanch so'zlar va iboralar:

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

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

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

Tuproq turlariga qarab mikroorganizmlarning miqdorini o'zgarishi

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

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

Tuproqning genetik zonalari bo'yicha bakteriyalar soni (1g tuproqda million dona hisobida, S.Razumov va N.Remizov ma'lumoti)

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

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

Tuproqda turli-tuman fiziologik gruppalariga mansub bo'lgan aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, 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		Protozoolar	
18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII
281,9	499,3	38,2	49,9	137,0	269,6	103,5	175,5	2,2	3,6	0,7	0,7
285,8	466,3	36,9	47,0	160,0	254,3	80,4	152,1	2,2	2,2	—	0,7

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

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

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

Mikroblar kulturasi	Tiamin	Nikotin kislota	V ₆ vitamin	Biotin
Pseudomans aurentica	203	355	91	162
Ps.fluorescens	23	511	16	21
Ps.herbicola	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 tuzi bilan ta'sir etadi. Natijada tuproq kompleksidan kalsiy va tuproq zarrachasi ichidagi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu metod bilan hisoblaganda, 1g tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milliardga yetgan. Tuproqqa yaxshi ishlov berilsa, yerda bakteriyalar soning ortishini quyidagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

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

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

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

Tuproq turi	Gori-zontlar	Kokklar	Tayoqchasimonlar	Yirik kokklar (azotobakter)	Jami bakteriylar soni
O'zlashtirilmagan qora tuproq	A ₁	2050	410	260	2709
	V ₁	730	50	960	1740
	V ₂	790	20	1760	2570
O'zlashtirilgan qora tuproq	A ₁	5540	240	590	6470
	V ₁	390	60	2340	2890
	V ₂	550	0	1130	1750

O'zlashtirilmagan sho'r tuproq	A ₁	2620	280	290	3230
	A ₂	640	700	966	1670
	V ₂	580	40	480	1000
O'zlashtirilgan sho'r tuproq	A ₁	4300	400	600	5820
	A ₂	1800	160	1400	3400
	V ₂	600	12	3200	3872

Rizosferada 3 ta zona farq qilinadi:

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

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

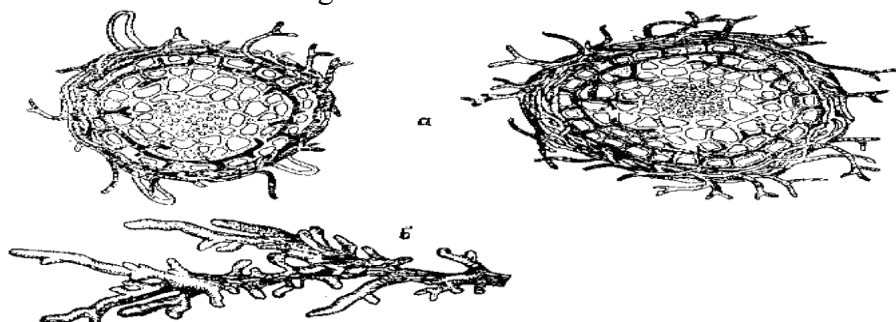
Bakteriyalar o'simliklar uchun fiziologik aktiv moddalar hosil qiladi, qoldiq moddalarni parchalaydi va o'z navbatida yuksak o'simliklarga ta'sir etib turadi. O'simliklar ildizidan chiqqan moddalardan esa rizosfera bakteriyalari foydalanadi. Yuksak o'simliklarning barglari va novdalarida epifit mikroflora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

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

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

Mikoriza. 1881 yili polyak olimi F. M. Kamenskiy mikoriza hodisasini kashf etadi. O'simliklar ildizi bilan zamburug'lar orasidagi simbioz **mikoriza** deb ataladi. Mikoriza ko'pchilik daraxtlar va qalladoshlar oilasining vakillari orasida uchraydi. Mikorizada zamburug' giflari o'simlikning ildizlari orasiga o'sib kiradi. Mikorizani zamburug'lardan fikomitsetlar, askomitsetlar va bazidiyali zamburug'lar hosil qiladi. Bu tabiatda keng tarqalgan hodisa bo'lib, ektotrof va endotrof formalari bor.

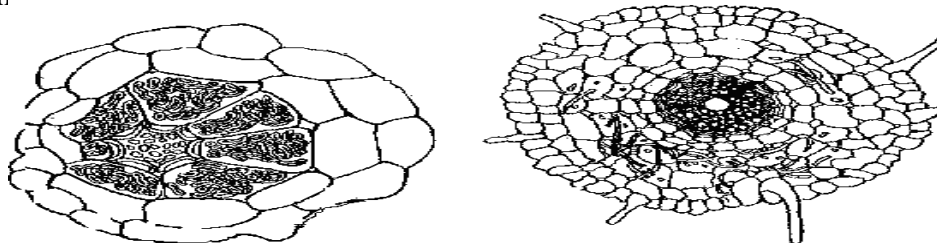
Ektotrof mikorizada zamburug' giflari o'simlik ildizini hamma tomondan o'rab oladi, o'simlikning ildiz tukchalari nobud bo'lgan bo'ladi.



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

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

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



Endotrof mikoriza

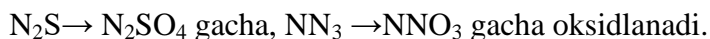
Suv mikroflorasi. Suvda juda ko'p mikroorganizmlar uchraydi, chunki suv tabiiy muhit hisoblanadi. Suvga mikroorganizmlar tuproqdan o'tadi. Agar suvda oziq moddalar yetarli bo'lsa mikroorganizmlar soni juda ko'payib ketadi. Ayniqsa chiqindi oqava suvda bakteriyalar ko'p bo'ladi. Artezian quduqlari va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

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

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

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

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



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

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

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

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

Bakteriyalarning 60%ga yaqin 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 ta'sir etadi. Masalan, Karpenter va shogirdlari (1938) aniqlash bo'yicha, dengiz suvi 30 minut ichida oqava suvdagi bakteriyalarning 80% ni nobud qilgan. Rozenfeld va Sobbel (1947) dengiz suvidan antibiotiklar hosil qiluvchi 9 ta forma topganlar, bu antibiotiklar boshqa formalarga salbiy ta'sir etgan.

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

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

Patogen mikroblar va viruslarning suvda yashash muddati

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

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

Suvni tozalash. Tozalash uchun suv avval maxsus tindirgichlarda tindiriladi, bunda mikroorganizmlarning 75% cho'kadi. Cho'kish protsessi tez borishi uchun suvga koagulyant (ohak yoki glinozyom) qo'shiladi, so'ngra mayda shag'al va qum orqali filtrlanadi. Shundan keyin esa 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 orqali aholiga yuboriladi.

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

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

Havo mikroflorasi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

o'rnatish katta ahamiyatga egadir.

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

Havoni yuqumsizlantirish uchun ba'zi sanoat korxonalarida, davolash muassasalarida va sovitkich kameralarida ultrabinafsha nurlar muvaffaqiyat bilan tadbiiq etilmoqda. Havoni yana texnik sut kislotasi va uch etilenglikol bilan dezinfeksiya qilinadi.

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

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

Moskva shahri havosi tarkibidagi mikroblar soni

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

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

Bakteriyalar orasida kasal tug'diruvchi vakillari ham ko'p uchraydi: sil tayoqchalari, streptokokklar, gripp viruslari, ko'kyo'tal tayoqchasi va boshqalar ana shular jumlasidandir. Gripp, qizamiq, ko'kyo'tal faqat havo tomchilari orqali yuqadi, ya'ni aksirganda mayda 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^3 havodagi bakteriyalar soni	1m^3 havodagi mog'or zamburug'lar soni
Qishda	4305	1345
Bahorda	8080	2275
Yozda	9845	2500
Kuzda	5665	2185

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

Nazorat savollari:

1. Infeksiyalar. Ularning manbaalari va o'tish yo'llari. Immunitet.
2. Oziq-ovqat infeksiyalar. Kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarning kasallik yuqtirish darajasi (Virulentligi) Ekzotoksinlar va endotoksinlar.

3. Yuqumli kasallikarning yuzaga kelish sharoitlari. Tugʻma va orttirilgan immunitet. Antitanalar va antigenlar.

Nazorat testlari:

1. Tabiatdagi mikroorganizmlar rivojlanishi mumkin boʻlgan harorat diapazoni oʻrtacha qanday miqdorda boʻlishi kerak?

- A. -252°C dan $+240^{\circ}\text{C}$ gacha
- B. $-8-10^{\circ}\text{C}$ dan $+85-90^{\circ}\text{C}$ gacha
- C. -90°C dan $+210^{\circ}\text{C}$ gacha
- D. -60°C dan $+200^{\circ}\text{C}$ gacha

2. Mezofillarni rivojlanish haroratini koʻrsatadigan quyidagi qanday javoblar sizni qanoatlantiradi 1. Minimal harorat 2. Optimal harora 3. Maksimal harorat

- A. 16°C ; $12-13^{\circ}\text{C}$; $36-40^{\circ}\text{C}$
- B. $+20^{\circ}\text{C}$; $60-70^{\circ}\text{C}$; $60-90^{\circ}\text{C}$;
- C. 35°C ; $16-96^{\circ}\text{C}$; $34-95^{\circ}\text{C}$;
- D. $+10^{\circ}\text{C}$; $+25+37^{\circ}\text{C}$;

4-MODUL. MIKROORGANIZMLAR KELITIRADIGAN MUHIM BIODIMYO JARAYONLARI VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI

10-MAVZU: ANAEROB JARAYONLAR

Reja:

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

Tayanch soʻz va iboralar:

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

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

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

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

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

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

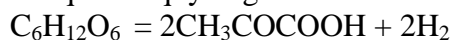
Mikroorganizmlar bijgʻish jarayonida koʻp hollarda uglevodlar (monosaxaridlar, disaxaridlar, polisaxaridlar)ni ishlatadilar. Polisaxaridlar bijgʻitishdan oldin

monosaxaridlargacha gidrolizlanadilar. Bijg'ishning har bir turi mikroorganizmlarning alohida guruhlari tomonidan amalga oshiriladi va o'ziga xos oxirgi mahsulotlarni beradi.

Ixtiyoriy bijg'ish sxematik ravishda ikki bosqichli jarayon sifatida qaralishi mumkin.

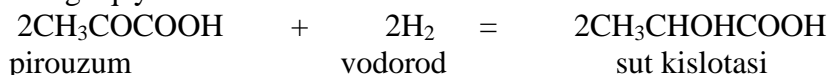
Birinchi bosqich (glyukozaning pirouzum kislotasiga aylanishi) glyukozadagi uglerod zanjirining uzilishi va ikki juft vodorod atomi ajralib chiqishi bilan boradi.

Bijg'ishning bu oksidlanish bosqichini quyidagicha tasvirlash mumkin:



glyukoza pirouzum kislotasi vodorod(akseptor tomonidan qabul qilinadi).

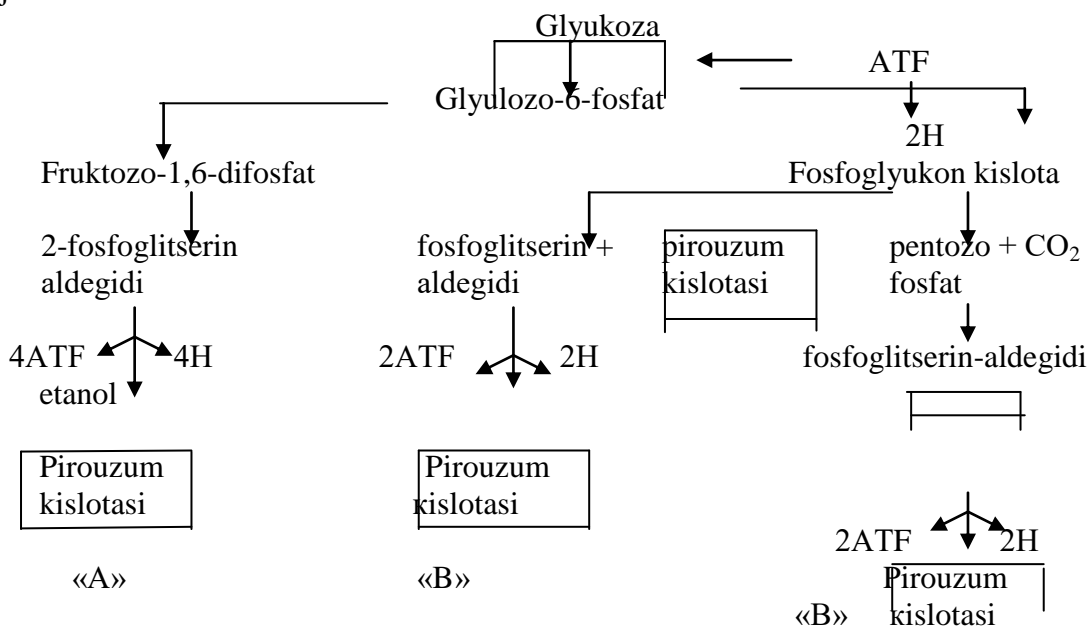
Ikkinchi bosqichda vodorod atomlari pirouzum kislotasining yoki undan hosil bo'lgan birikmalarning qaytarilishida ishlatiladi. Masalan, sut achitqili bijg'ishda pirouzum kislotasi sut kislotasiga qaytariladi.



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

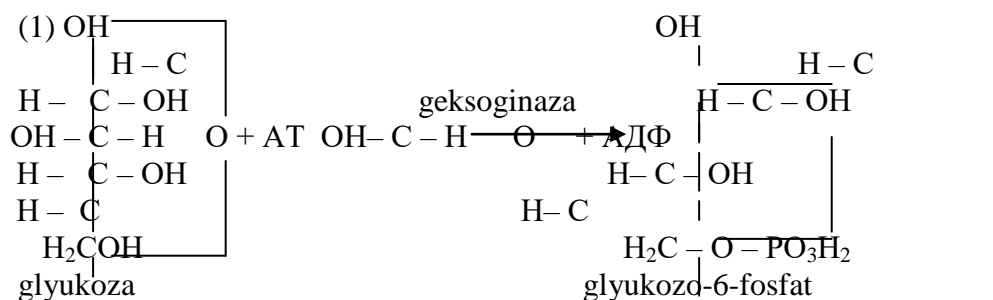
Uglevoddan pirouzum kislotasi hosil bo'lishi ketma-ket keluvchi bir necha reaksiyalar natijasida amalga oshadi.

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

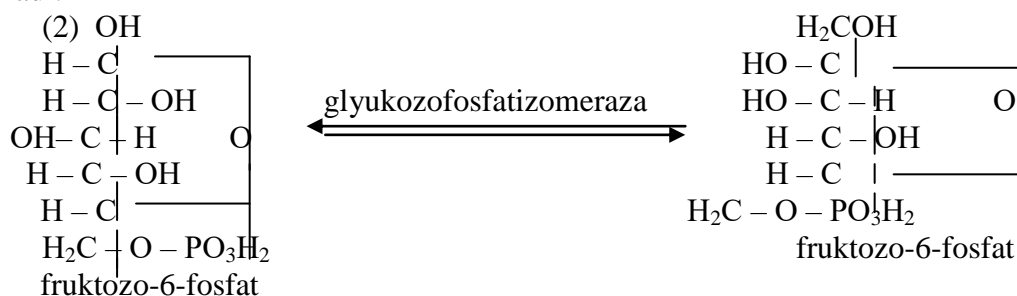


"A" yo'li birinchi marta achitqi zamburug'larida va to'qimalarda, so'ngra esa bakteriyalarda ham aniqlangan. Bu yo'l Embden-Meyergof-Parnas (EMP) yo'li yoki glikoliz deyiladi. "B" yo'li Etner-Dudorov yo'li deyilib, faqat bakteriyalarda aniqlangan. "V" yo'li esa pentozofosfat yo'li deyilib, ko'pgina mikroorganizmlarda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

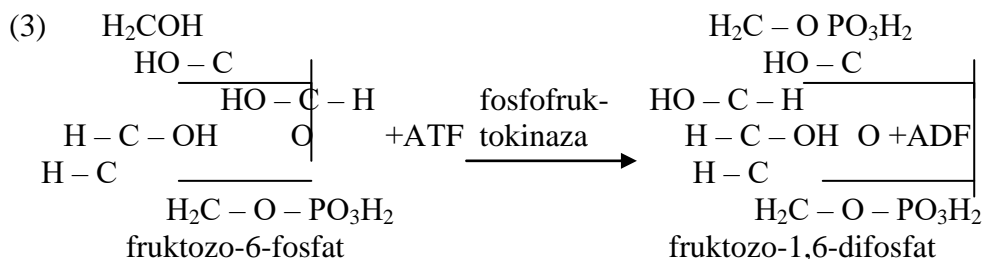
Embden-Meyergof-Parnas sxemasi bir qator reaksiyalardan iborat bo'lib, ularning har biri ma'lum spetsifik ferment tomonidan katalizlanadi. Mikrob hujayrasida glikoliz reaksiyalari glyukozaning fosfatlanishidan, ya'ni qandlar fosforli birikmalarining reaksiyaga kirish moyilligi yuqori bo'lgan holatlardan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



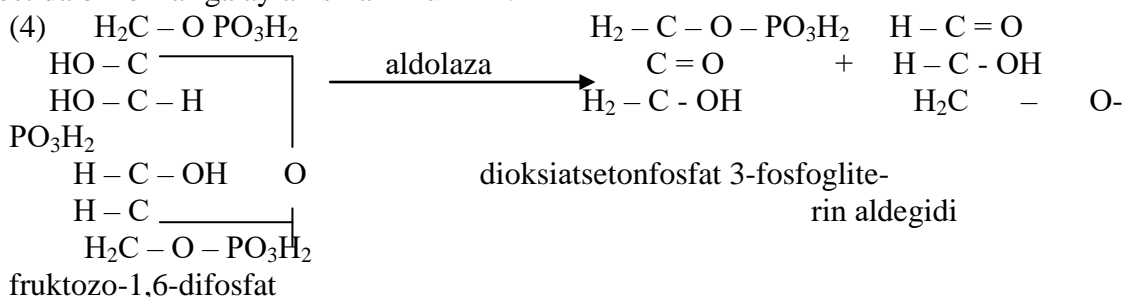
Glyukoza-6-fosfat glyukozofosfatizomeraza fermenti ta'siri ostida fruktozo-6-fosfatga aylanadi:



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



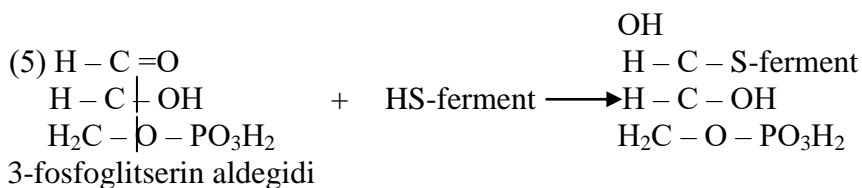
Keyingi bosqichda fruktozo-1,6-difosfat aldolaza fermenti ta'siri ostida ikkita uch uglerodli qandlar: 3-fosfoglitserin aldegid va dioksiatsetonfosfatga parchalanadi. 3-fosfoglitserin aldegid va dioksiatsetonfosfat dioksiatsetontriozo-fosfatizomeraza fermenti ta'siri ostida bir-birlariga aylanishlari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



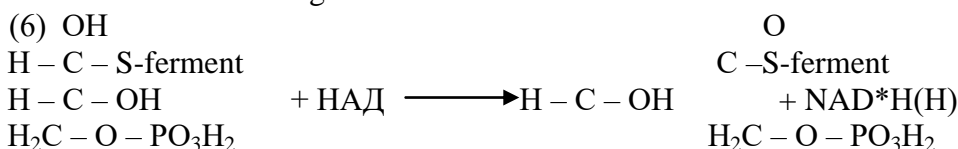
Glikolizning keyingi bosqichlarida 3-fosfoglitserin aldegid ishtirok etishi sababli dioksiatsetonfosfat 3-fosfo-glitserin aldegidga aylanadi. Keyingi reaksiyalarda ikki molekula 3-fosfoglitserin aldegid ishtirok etadi.

3-fosfoglitserin aldegid glitseraldegid-3-fosfat-degidrogenaza fermenti ta'sirida oksidlanadi. Bu ferment oqsil bo'lib, juda ko'p miqdorda faol sulfhidril (-SH) guruhi saqlashi bilan ajralib turadi. Ferment nikotinamidadenin dinukleotid (NAD) kofermenti bilan bog'langan. Birinchi navbatda 3-fosfo-glitserin aldegididagi aldegid guruhining glitseraldegid-3-fosfat-degidrogenaza fermentidagi -SH guruhi bilan bog'lanishi amalga

oshadi. Bunda NAD ga vodorod molekulasini berishga moyil bo'lgan H-C-OH guruhi hosil bo'ladi:

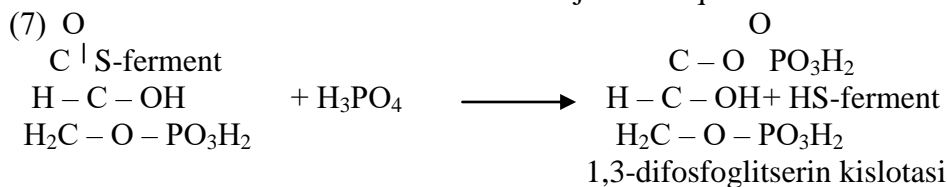


So'ngra fosfoglitslerin aldegidining degidrogenlanishi sodir bo'ladi. Bunda 3-fosfoglitslerin aldegididan ikkita vodorod atomi ajralib chiqadi va ferment bilan bog'langan nikotinamid-adenindinukleotidga ko'chiriladi.

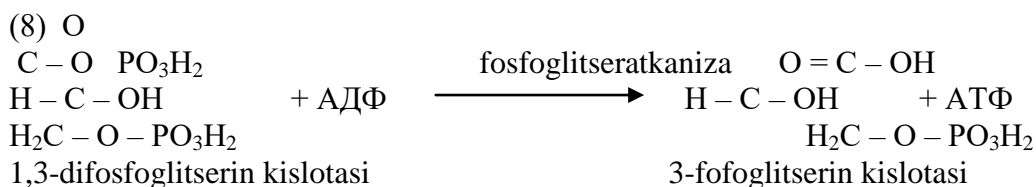


Fosfoglitslerin aldegidining degidrogenlanishi energiya beruvchi oksidlanish reaksiyasi bo'lib hisoblanadi.

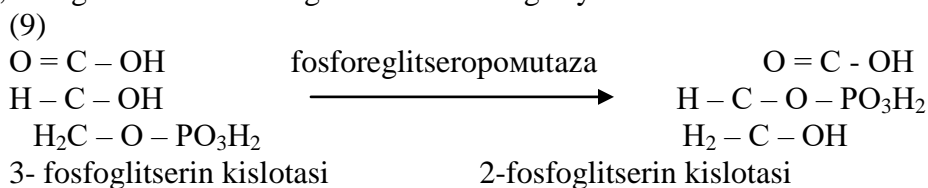
Keyingi reaksiyada fosfoglitslerin aldegidining qoldig'i makroergik bog' bilan birgalikda fosfat kislotasiga ko'chiriladi. Bunda makroergik bog'li 1,3-difosfoglitslerin aldegidi hosil bo'ladi va HS-fermenti erkin holida ajralib chiqadi.



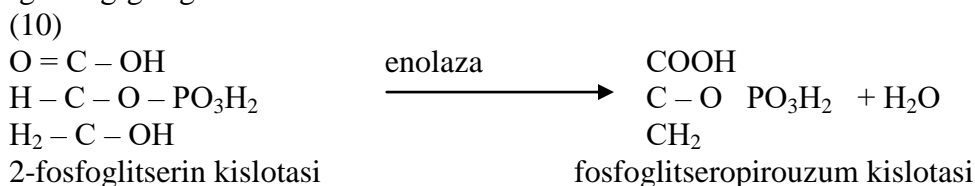
Birinchi uglerod atomidagi makroergik bog'lar fosfat guruhi fosfoglitsleratkinaza fermenti ta'siri ostida ADF bilan ta'sirlashib ATF hosil qiladi. Bu jarayon substrat darajasida (miqyosida) fosfatlanish deyiladi. Bunda 1,3-difosfoglitslerin kislotasidan 3-fosfoglitslerin kislotasi hosil bo'ladi:



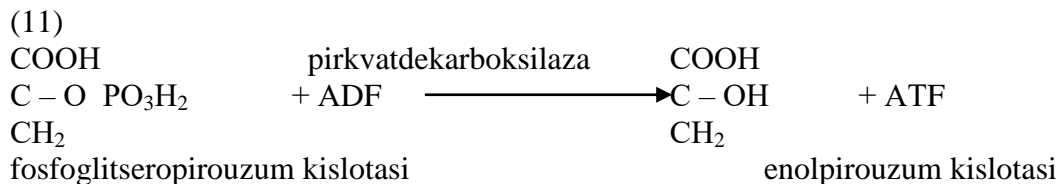
So'ngra 3-fosfoglitslerin kislotasi fosfoglitsleromutaza fermenti ta'siri ostida qayta qurilib, uning izomeri 2-fosfo-glitslerin kislotasiga aylanadi:



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



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



Enolpirouzum kislotasi o'z-o'zidan barqarorroq shaklli pirouzum kislotasiga aylanadi.

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

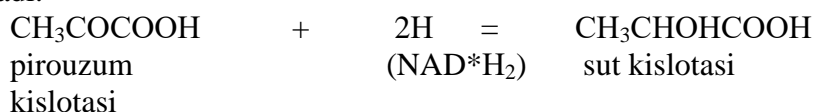
EMP sxemasi bo'yicha glyukozaning pirozum kislotasiga aylanishida 4 molekula ATF hosil bo'lishiga yetadigan energiya ajralib chiqadi. Bu fosfoglitsierin aldegidining oksidlanishi va 2-fosfoglitsierin kislotasining degidratlanishi vaqtida sodir bo'ladi. Hosil bo'lgan 4 molekula ATFning ikki molekulasi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

Yuqorida aytilganidek glyukozaning pirozum 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 o'laroq ikki molekula fosfoglitsierin aldegidi o'rniga bir molekula fosfoglitsierin aldegidi hosil bo'ladi. Bu glyukoza molekulasining bijg'ishida faqat ikki molekula ATF hosil bo'lishiga imkon beradi. Bulardan bir molekulasi fosfoglyukon kislotasining bijg'ishiga sarflanadi. Bir molekula bijqitilgan glyukozadan bir molekula ATF hosil bo'ladi.

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

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

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

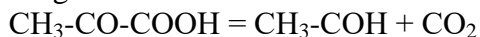


Agar pirozum kislotasi glikoliz yo'li orqali hosil bo'lgan bo'lsa, sut kislotasi bijg'ishning yolg'iz mahsuloti bo'ladi. Bunday bijg'ishni umumiy holda quyidagicha tasvirlash mumkin:

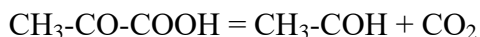


Bunda pirouzum kislotasi fosfoglitserin aldegidini oksidlanishidan ajralib chiqqan vodorod atomlarining (6-reaksiya) akseptori vazifasini bajaradi.

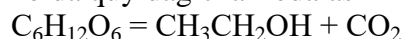
Achitqi zamburug'lari tomonidan sodir etiladigan va glikoliz yo'li orqali boradigan spirtli bijg'ishni ko'rib chiqamiz. Bunda qandlardan etil spirti va uglerod angidridi hosil bo'ladi. Achitqi zamburug'lari hujayrasida pirouzum kislotasining dekarboksilazasi bo'lib, pirouzum kislotasidan sirka aldegidini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



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



Spirtli bijg'ishni umumiy holda quyidagicha ifodalash mumkin:



Sutachitqi va spirtli bijg'ish ushbu jarayonlarning ko'p tarqalgan turlaridir. Lekin bijg'ishning boshqa turlari ham mavjud bo'lib, ular oxirgi mahsulotlar tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi. Oxirgi mahsulot sifatida turli organik kislotalar, spirtlar, SO_2 , gazsimon vodorod bo'lishi mumkin. Bijg'ishning ayrim turlarining ikkinchi bosqichida ATF hosil bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Yuqumli ichak kasalliklari. Oziq-ovqat intoksikatsiyalari: botulizm, stafillakokli zaharlanish, mikotoksikozlar. Salmonella va shartli potogen mikroorganizmlar (protey, patogen ichak tayoqchalari, perfringes enterokokklar) keltirib chiqaradigan oziq-ovqat mahsulotlari toksiko infeksiyalari.

2. Oziq-ovqat kasalliklarini oldini olish bo'yicha tadbirlar.

Nazorat testlari:

1. Spirtli bijg'ishni chaqiruvchi turishlarni asosiy oilasi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?

A. Saccharomyces cerevisial, S. vini, S. glalolis va boshqalar

B. Shizosacchamycetes oilasining barcha vakillari

C. Bazidiomitsetlar oilasi

D. Zamburug'lar oilasi

2. Bijg'ish jarayoni muhitdagi shakarlar konsentratsiyasining qanday miqdorida to'xtaydi?

A. 20%

B. 30-35%

C. 39-40%

D. 39-77%

11-MAVZU: AEROB JARAYONLAR

Reja:

1. Aerob mikroorganizmlar.

2. Krebs sikli.

3. Nafas olish va bijg'ishning energiya olish nuqtai nazaridan farqi.

4. Anaerob nafas olish.

Tayanch so'z va iboralar:

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

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

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

Uchkarbon kislotalar siklini umumiy holda quyidagicha tasvirlash mumkin:



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

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

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

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

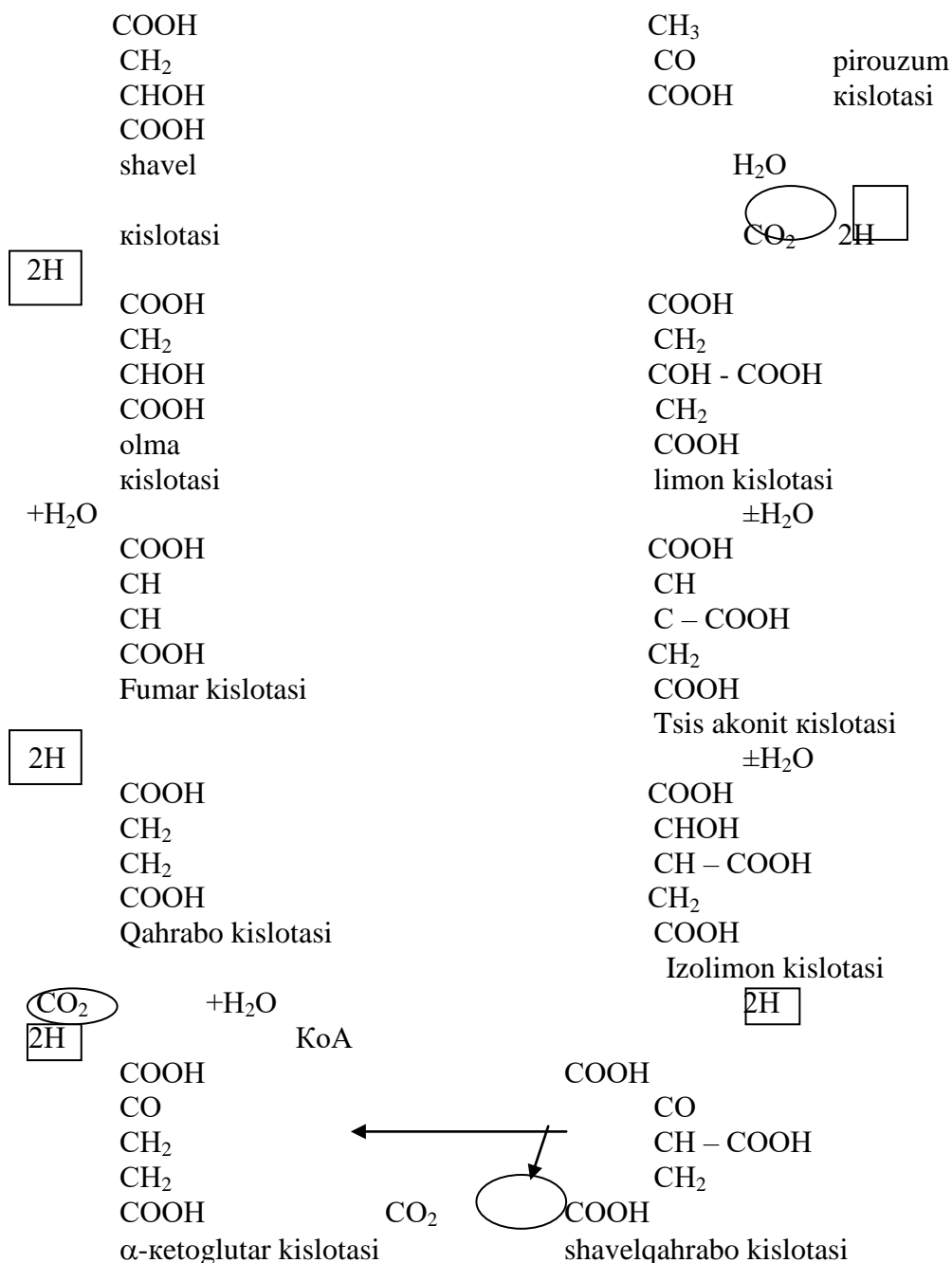
Qaytarilgan sitoxrom sitoxromoksidaza fermenti ta'sirida oksidlanadi.

Ko'pgina anaerob mikroorganizmlar sitoxrom va sitoxromoksidazalarga ega emas. Shuning uchun muhitda havo kislorodi bo'lganida vodorod flavin degidrogenaza (FAD) ishtirokida to'g'ridan-to'g'ri kislorodga ko'chiriladi. Natijada vodorod peroksidi (N₂O₂) hosil bo'ladi. Vodorod peroksidi juda zaharli bo'lganligi sababli u muhitdan bartaraf qilinishi zarur. Bu jarayon katalaza va peroksidaza fermentlari ta'sirida amalga oshiriladi. Biroq bu ikki ferment anaerob bakteriyalarda uchramaydi. Shuning uchun kislorodning anaerob mikroorganizmlar uchun zaharliligi vodorod peroksidining hosil bo'lishi va to'planishi bilan izohlanadi.

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

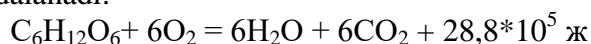
Bu jarayon oksidlanish-fosforlanish deyiladi.

Quyida Krebs siklini qisqacha ko'rib chiqamiz.



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

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

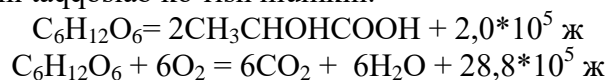


Nafas olishda ajralib chiqadigan energiya miqdorini ko'rib chiqamiz. Bir mol glyukoza (180 g) ning to'liq oksidlanish jarayonida 38 molekula ATF hosil bo'lishi aniqlanilgan. ATF dagi har bir bog'da taxminan $3,4 \cdot 10^4$ j, 38 ta molekulada esa $12,9 \cdot 10^5$ j energiya mavjud. Kalorimetrda bir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

ajralib chiqadi, yoki hamma energiyaning 44,1 % ajraladi. Glyukozadagi umumiy energiyaning 50 foizidan ortiqi atrof muhitga issiqlik ko'rinishida tarqaladi.

Shunday qilib, nafas olishda vodorod atomi (yoki elektron) organik moddalardan molekulyar kislorodga ko'chiriladi, ya'ni kislorod vodorod akseptori vazifasini bajaradi. Aerob xemoorganotrof mikroorganizmlar nafas olish jarayoni tufayli katta miqdorda energiya oladilar. Faqat bakteriyalar orasida uchraydigan xemolitotroflarda nafas olish jarayoni anorganik birikmalar (masalan, ammiak, H₂S, oltingugurt, vodorod va boshqalar)ning kislorod ishtirokida oksidlanib energiya olishiga asoslangan.

Nafas olish jarayonidan farqli ravishda bijg'ish jarayonida organik moddadan tortib olingan vodorod yana organik moddaga beriladi. Ya'ni vodorod akseptori vazifasini organik modda o'taydi. Uning rolini, ko'p hollarda, bijg'ish jarayonining o'zida hosil bo'lgan organik modda bajaradi. Bijg'ish jarayonida ajralib chiqqadigan energiya glyukozaning to'liq SO₂ va suvgacha oksidlanishidan hosil bo'ladigan energiyaga nisbatan juda oz bo'ladi. Buni glyukozaning anaerob holda sut kislotasigacha va to'liq SO₂ va suvga aerob emirilishidan ajralib chiqqan energiyalarni taqqoslab ko'rish mumkin:



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

Anaerob nafas olish

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

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

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

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

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

Nazorat savollari:

- 1.Havo mikroflorasi. Oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash, qayta ishlov berishda saqlash joylarida havo mikroorganizmlarining ahamiyati.
- 2.Havoni mikroorganizmlardan tozalash usullari.
- 3.Tuproq mikroflorasi. Oziq-ovqat mahsulotlarining mikroorganizmlar bilan zararlanishida manbaa sifatida tuproqning ahamiyati.

Nazorat testlari:

1. Go'shtning bakteriyalar tomonidan parchalanishida uglevodlarni qanday moddalargacha parchalaydi?

- A. Monosaxaridlargacha, ayrim hollarda disaxaridlargacha
- B. Spirtlargacha
- C. Yog'largacha
- D. Organik kislotalar hosil bo'lguncha

2. Tuzlangan baliqlarni qanday sharoitlarda qancha saqlash mumkin?

- A. -18°C va undan past haroratda 2-12 oy
- B. $-10-12^{\circ}\text{C}$ da 0,5-4 oy
- C. -18°C da 1-6 oy
- D. -18°C da 6 oydan 1 yilgacha

5-MODUL. PATOGEN MIKROORGANIZMLAR. OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING AYNISHIGA SABAB BA'ZI BAKTERIYALAR XUSUSIYATLARI

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

Reja:

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

Tayanch so'z va iboralar:

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

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

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

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

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

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

Endotoksinlar hujayra hayoti davomida atrof muhitga chiqarilmaydi. Ular mikroorganizm halok bo'lib avtolizga uchraganidan so'ng muhitga o'tadi. Endotoksinlar murakkab kimyoviy tuzilishga ega bo'lib, tarkiblarida polisaxaridlar, poliproteidlar

saqlaydilar. Endotoksinlarning zaharlilik darajasi ekzotoksinlarga nisbatan past bo'ladi. Ularning tanlab ta'sir etish xususiyati ham ekzotoksinlarga nisbatan kuchsiz namoyon bo'ladi. Endotoksinlar haroratga nisbatan chidamli bo'lib, 80-100°C haroratgacha qizdirilganida ham parchalanmasliklari mumkin.

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

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

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

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

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

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

Immunitet organizmning irsiy va orttirilgan xususiyatlari majmuidan iborat.

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

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

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

balki ular organizmga boshqa moddalar, masalan, begona tabiatli oqsil moddasi, begona organizmning qon zardobi va sh.boshqalar tushganda ham ishlab chiqariladi. Antitana ishlab chiqarilishini keltirib chiqaradigan hamma moddalar antigenlar deyiladi.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Oltin stafilakokki havoda, hayvonlar terisida uchraydi. Odamda asosiy yashash joyi burun shilimshii va terisidir. Enterotoksindan tashqari boshqa toksinlar ham ishlab chiqaradi va turli kasalliklar (angina, shamollash, teri chirishi kasalliklari)ni qo'zg'atadi, qon eritrotsitini eritadi, qon plazmasini koagulyasiyalash qobiliyatiga ega (shuning uchun koagulajobiy deb nom olgan).

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

Oziq-ovqat mahsulotlarida 30-37°C haroratda 4-8 soat davomida rivojlanganida intoksikatsiya qo'zg'atishi uchun yetarli miqdorda enterotoksin ishlab chiqaradi. Sut, bo'tqa, salatlarida 15-20°C haroratda rivojlanganida 6-10 soatdan so'ng toksin hosil qiladi. 5-6°C haroratda stafilakokkining rivojlanishi va toksin hosil qilishi tezda pasayadi, 4°C haroratda esa to'xtaydi. Muzlatilgan mahsulotlarda uzoq vaqt saqlanishi mumkin. 70°C haroratgacha qizdirilganda 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, qaynatilganda 30 min vaqt davomida ham parchalanmaydi. To'liq parchalanishi uchun 2 soat qaynatish yoki 120 °S haroratda 30 min qizdirish lozim.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Shartli-patogen bakteriyalar tomonidan qo'zg'atiladigan oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari. Odamning terisi, ichagi, nafas olish yo'llarida yashovchi mikroorganizmlar odam yashashining normal fiziologik sharoitlarida kasallik qo'zg'atmaydilar. Lekin organizm kuchsizlanganida ular kasallik qo'zg'ata oladilar. Shuning uchun bunday mikroorganizmlar shartli-patogenlar deyiladi. Ayrim shartli-patogen mikroorganizmlar endotoksinlar ishlab chiqaradi. Bu mikroorganizmlar bilan kuchli infeksiyalangan oziq-ovqat mahsulotlari zaharlanishni keltirib chiqarishi mumkin.

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

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

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

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

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

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

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

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

Protey shartli-patogen mikroorganizmlarga taalluqli bo'lsada, ayrim vakillari patogen xususiyatlariga ega bo'lib, yallig'lanish jarayonida ishtirok etadi. Shu bilan birga enterotoksinlar hosil qiluvchi vakillari ham mavjud. Protey faol rivojlangan oziq-ovqat

mahsuloti toksikoinfeksiya turidagi zaharlanishga olib keladi. Ko'proq go'sht va baliq mahsulotlar bunday zaharlanishga sababchi bo'ladilar.

Nazorat savollari:

- 1.Suv mikroflorasi. Yer osti va yuza suvlar. Ichimlik suvi.
- 2.Oqava suvlar, ularni mikroorganizmlar yordamida tozalash usullari.
- 3.Sut va sut mahsulotlari mikroflorasi. Yangi sog'ilgan sut mikroflorasi va saqlash jarayonida uning o'zgarishi. Sutda uchraydigan kasallik tarqatuvchi mikroblar.

Nazorat testlari:

- 1.Hozirgacha prokariot bakteriyalarning qancha turi aniqlangan?
 - A.1401
 - B.500
 - C.600
 - D.350
- 2.Mikroblarning virulentligi ka'sulalarga bog'liqmi?
 - A.Xom-ashyoga bog'liq
 - B.Yo'q
 - C.Unchalik emas
 - D.Hamma vaqt emas

6-MODUL. MUHIM OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING MIKROBIOLOGIYASI

13-MAVZU. SUT VA MAHSULOTLARI VA TUXUM MIKROBIOLOGIYASI

Reja:

1. *Sut va sut mahsulotlari mikrobiologiyasi*
2. *Tuxum mikrobiologiyasi*

Tayanch so'z va iboralar:

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

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

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

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

Sut mikroorganizmlar uchun juda yaxshi oziq-ovqat substrati hisoblanadi; unda – 88 % suv, oqsil 2-5 %, kazeinning o'rtacha miqdori 2,7 % ni tashkil qiladi. Zardobli oqsil uncha ko'p bo'lmagan miqdorda uchraydi; albumin – 0,4 %, globulin – 0,2 %. Sutning tarkibida aminokislotalar, aminlar, amidlar va boshqa birikmalar uchrab, ular mikroorganizmlar uchun N (azot) ushlovchi manbaa bo'lib xizmat qiladilar. Sutda sharchalar ko'rinishidagi sut

yog'lari bo'ladi. Uning miqdori 2,8-6% gacha etadi. Sutda shuningdek, laktoza ham uchraydi (4,7 % gacha). Shakar moddalari, mineral moddalar, vitaminlar, fermentlar, boshqa moddalar sutdagi mikrofloralarning soni va sifat tarkibi sut ishlab chiqarish sanitariya-gigiena qoidalariga bog'liqdir. Mashina usulida olingan sutda mikrokokklar ko'p bo'lib, kam miqdorda sut kislotasi bakteriyalari, turushlar, mog'or zamburug'larining sporali uchraydi. Shuningdek sut tarkibida dizinteriya qo'zg'atuvchisi, terlama, brutsellez, sil va boshqa yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar ham uchraydi. Oziq-ovqatdan zaharlanishni qo'zg'atuvchilari-oltinrang stafilokokk, salmonellalar. bo'lishi ham mumkin.

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

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

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

Sutdagi bakteriyalarning dastlabki miqdorini ko'payishi, ya'ni mikroorganizmlar sonini bir necha mingalab marta ortishi, bir xil haroratda bakteritsidlik bosqichining davomiyligini 2 barobarga kamaytiradi. Demak, yaxshi sifatli sut olishning 2 xil yo'li bor: toza bakterial sut olish va uni tezda sovutish. Chorva hayvonlarida yuqumli kasalliklar yo'q bo'lsa, sutni pasterizatsiya qilishga ruxsat berilmaydi, sababi, sutning bakteritsid xususiyatini yo'qolishiga olib keladi. Sutni tashib kelishga faqatgina maxsus transportlarga ruxsat beriladi. Tashish uchun mo'ljallangan sutlarning kislotaliligi 19°T va harorati 8°C dan ortmasligi kerak.

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

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

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

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

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

Uchinchi bosqich. Sut kislotasi bakteriyalari bosqichi. Bu faza sutni saqlashda, 10°C dan yuqori bo'lmagan haroratda kuzatiladi. Bosqichning boshlanishi sutning kislotaliligi oshishi va undagi streptokokklar umumiy bakteriyalar miqdorining 50%ini tashkil etilishi bilan harakterlanadi. Bosqichning to'liq namoyon bo'lishi, sut kislotasi bakteriyalarini absolyut

ustunligi, sutda kislotalilikni 60°T gacha ortishi va uning bijg'ishi bilan harakterlanadi. Qolgan barcha bakteriyalar o'zining hayot faoliyatini to'xtatadi. Sut kislota bakteriyalari bosqichida sutning mikroflorasi sifat jihatidan o'zgaradi. Dastlab, sut kislota hosil qiluvchi streptokokklari ustunlik qiladi va ularning miqdori maksimum qiymatga etadi ya'ni sut sog'ilganidan 1 kun o'tgach 1,5-2 mld/ml bo'ladi. Sutning kislotaliligi streptokokkilar uchun eng yuqori chegaraga – 120°T ga yetadi. Natijada uning ommaviy qirilishi boshlanadi. Kislotabardoshli sut kislota bakteriyalari ko'payishi davom etadi va ular 4 kundan so'ng streptokokklardan ustunlikka erishgandan so'n, ya'ni 7 kunga borib mikroflorani 100 % ni tashkil qiladi. Sut kislota bakteriyalari bosqichlarining almashinishidagi pishloqlarda, yog'larda, qatiq-sut mahsulotlarida 10°C dan yuqori haroratda saqlansa ham kuzatilishi mumkin. Sut kislota bakteriyalari mahsulot sifatini keskin o'zgartirishsiz bakteriyalar guruhlari almashinadi. Muhit kislotaliligini ortishi (250-300 °Tdan) sut kislota tayoqchalariga halokatli ta'sir qiladi.

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

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

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

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

Sut mahsulotlari mikroflorasi. Qatiq-sut mahsulotlari ishlab chiqarish uchun mikroorganizmlarning har-xil shtammlaridan tuzilgan, ba'zan esa bir necha turdan

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

Sut sifatining mikrobiologik ko'rsatkichlari

Mahsulot	Navi va ko'rinishi	GOST yoki RTU	Umumiy bakteriyalar soni 1 mlda (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 Flyaga Sisternalarda	GOST13277-67	300.000	-

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

Qatiq-sut mahsulotlari uchun tomizg'ilar zavod laboratoriyalarida tayyorlanadi va hamma zaruriy shartlarga javob beradi. Ular ustidan doimiy mikrobiologik nazorat olib boriladi. Qatiq sut mahsulotlari ishlab chiqarish texnologiyasiga rioya qilish insonning yuqori sifatli to'yimli, profilaktik va shifobaxsh oziq-ovqatga bo'lgan ehtiyojini qondirish mumkin. I.I.Mechnikov asr boshida sut kislotasi va sut kislotasi 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 kislotasi bakteriyalari ta'sirida sut kislotasiga aylanadi. Sut kislotasi ta'sirida kazein iviydi va sutga nisbatan hazm bo'lishi tezlashadi. Masalan: shirin qatiq soatiga 92 % sut esa 32 % ga hazm bo'ladi. Ko'pgina qatiq, sut mahsulotlari tarkibida maxsus yengil hazm bo'ladigan shifobaxsh mahsulotlar sifatida ayrim kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. Qatiq, atsidog'il-turushli sut bo'lib, o'pka silini davolashda, oshqozon ichak kasalliklarini davolashda atsidog'il sut va boshqa atsidog'il mahsulotlardan foydalaniladi. Yo'qon ichak yallig'lanishi, dizenteriya, meda va ichaklarda ovqat singimasligi kabilarda esa atsidafil pastadan foydalaniladi. Atsidog'il mahsulotlarni, mikroorganizmni buzuvchi antibiotiklarni roli tibbiyotda ichakdagi normallashtirish bilan keskin ortadi. Atsidog'il mahsulotlar normal mikrofloralarning (zararsiz) tiklanishlariga yordam beradi. Qatiq sut mahsulotlari o'zida turli xil vitaminlar (A,D,E) tutadi, u Ca tuzlariga, R,Mg inson suyagi tarkibi va to'qimalarini turli minirallarga boydir. Qatiq-sut

mahsulotlari almashinmaydigan va organizmlarga engil o'zlashtiriladigan aminokislotalarga boy.

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

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

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

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

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

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

Ortiqcha kislotalilik asosan bulg'or tayoqchalarining noto'qri qo'llanilishidan va termofil streptokokklarning tayoqchalar sonini ortib ketishidan sodir bo'ladi. Ivishni sekinlashtirish esa streptokokk tayoqchalari mahsulotlarining noto'g'riligi va tayoqchalar sonining ortishidan hosil bo'ladi. Achitishni tezlashtirish uchun unga solinadigan achitqilar miqdorini oshirish zarur. Cho'ziluvchanlik sutning kimyoviy tarkibi o'zgarishidan sodir bo'ladi (bahor va kuzda), yana ivitish haroratining pasayishi, termofil streptokokklarning paydo bo'lishi ham sabab bo'lishi mumkin.

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

Mahsulotning qovushqoqligi va antibiotik birikma tezda passivlashadi.

Kefirning buzilishi. Kefir buzilishining asosiy sabablari: ichak tayoqchalari bakteriyalari guruhlarining rivojlanish, achitish jarayonining buzilish, H₂S hidining hosil bo'lishi, ko'zchalar hosil bo'lishi va boshqalardir. Ichak tayoqchalari bakteriyalari guruhlari kefir tarkibida bo'lishining asosiy sababi ishlab chiqarishda sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilmaslikdir. Ichak tayoqchalari kelib tushadigan asosiy manbaa sut yoki tomizg'i bo'lishi mumkin. Ular qayta ishlash jarayonida ham kelib chiqishi mumkin.

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

Bu buzilishni sababi, kefir zamburug'larining to'liq madaniylashtirilmaganligi va unda bir guruh mikroorganizmlarni boshqa guruhga o'tishidir. Achatish zamburug'larining ortiqcha o'sishi qatiq sutlar tarkibidan streptokokklarni va termofil sut kislotatayoqchalarini ham yo'q qiladi. Bahorda va kuzda kefirida H₂S hidi keladi.

Bunday buzilish oqsilni mikroorganizmlar ishtirokida parchalanishidan sodir bo'ladi. H₂S hidining paydo bo'lishi kefiridagi achitqini almashtirish lozim. Ko'zchalarni paydo bo'lishining asosiy sababi ichak tayoqchalari va yog' kislotasi bakteriyalari guruhlari paydo bo'lishidir. Yog' kislotali bijg'ish mahsulotda badbo'y, yoqimsiz ta'm va hid paydo qiladi. Noxush, badbo'y ta'm va hidlar hosil qiladi.

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

Nordon sut bakteriyalari tuzlash jarayonida oqsilning kuchsiz parchalash uchun nordon sut mahsulotlari fiziologik nuqtai nazardan qimmatli ozuqa hisoblanadi. Shu taxlitda bu inson uchun juda qulay, engil hazm bo'ladigan, erkin aminokislotalar ulushini ko'paytiradigan mahsulot manbaiga aylanadi. Laktozadan hosil bo'luvchi sut kislotasi ichak peristaltikasida, kalsiyning o'zlashtirilishida va modda almashinuvida katta ahamiyatga ega. Ko'pchilik oddiy sutni ko'tara olmaydigan odamlar tuzlangan nordon sut ichimligini bemalol iste'mol qilaoladilar. Ishlatilgan mikroorganizmlarning ma'lum miqdori antibiotik xossaga ega, shuning uchun bu mahsulotlardan ovqat hazmining buzilishida foydalanish mumkin. Oshqozon-ichak kasalliklarida nordon sut mahsulotlari mikroflorasining ba'zi qismi zararli va chirituvchi mikroflora ta'sir etadi. qatiq-sut mahsulotlarini olish uchun mezofil va termofil tomizg'idan foydalaniladi. Sut va qaymoqni tomizg'i qilishda mezofil tomizg'ilar bir yoki undan ortiq shtamlardan tuzilgan yog' aralashgan va gomo, getofermentli streptokokklardan tuzilgan bo'ladi. Ularning rivojlanishi uchun optimal harorat 18-30°C. ularni smetana, tvorog, prostokvasha, pishloqlar tayyorlashda tomizg'ilar sifatida qo'llaniladi.

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

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

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

Qatiq sut mahsulotlari uchun 5 ta asosiy achitqilar guruhleri		
Tomizg'ilar guruhleri	Mikroflorasi	Mikroorganizmlar ko'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 kislotasi streptokokkilari	S.lactis, S. cremoris subsp. acetoinicusS. thermornilus
V	Laktozani parchalovchi termofil sut kislota tayoqchalari, turushlar	L. acidoplilus, L bulgaricus Sarhoromyces lorctis
VI	Smetana 20,25 va 30%li yog'li	Mezofil sut kislota bakteriyalari S. lactis, S. cremoris, S.diacetilactis, subcp. Acetoinicus
VII	Parhez smetanasi va 15 %li yog'-smetana	S/ lactis, S cremaris, S. lactis subcp. Acetoinicus, S.thermopbilus
VIII	Mechnikov qatig'i, 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 atsidogil pasta, atsidog'ilin	Mezafil va nordon sut kislota bakteriyalar,S. lactis,Lacidoplilus
XI	Atsidog'illi aralashma "malyutka" Bolalar uchun aralashma "bifilin"	Termofil tayoqchalar I.acidornilus
XII	Atsidog'ilin	S.lactuslacidoplilus, 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 sariyog'	S. lactis, S.cremoris,S. diacetylactis

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

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

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

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

Shilliq hosil qiluvchi sut-qatiq streptokokklari ko'payib ketsa, tvorog shilliqlanadi. Yog'och zamburug'ining ko'payishi natijasida mahsulot sirtida qalin barxatli krem rangida

plyonka hosil bo'ladi. Bundan tashqari bu zamburug'lar oqsil va yoqlarni parchalaydi, yoqimsiz hid va achchiq ta'm hosil qiladi.

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

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

Kefir tayyorlashda pasterizatsiyalangan sutga kefir zamburug'lari qo'shilgan zakvaska qo'shiladi. Agar sutga 20-24 soat mobaynida 10-12°C haroratda saqlangan zakvaska qo'shilsa, yaxshi ta'm va xushbo'y hidga ega bo'ladi. Bu vaqt davomida undagi mikroblar yetarli miqdorda bo'ladi. Kefir ishlab chiqarish gigienasini buzuvchi yot mikroflora ichak tayoqchalari gruppasi bo'lishi mumkin.

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

Kefirning buzilishi. Ba'zan kefir dan H₂S hidi keladi. Bu buzilishning sababalari hanuzgacha aniqlanmagan. Bu buzilish chirituvchi mikroblar rivojlanishi natijasida sodir bo'lishi mumkin. Bunday buzilish faqat kefir da kuzatiladi. Shuning uchun kefir zamburug'i mikroflorasi buzilishni chaqiradi deb ta'min qilish mumkin.

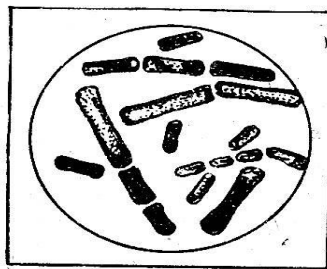
Ko'pincha kefir da ichak tayoqcha bakteriyalari, drojjilar va xushbo'y beruvchi bakteriyalar ko'payishi natijasida "ko'zcha"lar paydo bo'ladi. Shuni ta'kidlab o'tish kerakki, drojji va hid beruvchi bakteriyalarning ko'payishi natijasida gaz hosil bo'lishi mahsulot sifatiga ta'sir etmaydi.

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

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

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

Chal – sut-qatiq ichimligi bo'lib, uy sharoitida tuya sutiga tayyor napitka qo'shib skvashvaniya qilish bilan olinadi. Chalning mikroflorasida termofil sut-qatiq tayoqchalari, oz miqdorda sut-qatiq streptokokkilari uchraydi. Chal mikroflorasida 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 streptokokkilar *S.thermornizus* va bolgar tayoqchasi *L.bulgarius* kiradi. Sut qatiq bakteriyalari tayyor mahsulot mutanosibli skvashivaniya harorati va unga qo'shilgan mahsulot miqdoriga bog'lik.

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

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

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

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

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

Qimiz – qadimdan oshqozon kasalliklarini davolashda qo'llanilib kelingan.

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

Tuxum mikrobiologiyasi

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

Tovuq tuxum qo'yayotganda uning yuzasida tarkibida lizotsim bo'lgan shilliq qavat qoladi. U qurigach, po'choqi sirtida vaqtincha bakteritsid xususiyatga ega bo'lgan qatlam hosil qiladi. Saqlash jarayonida tuxum eskiradi, immuniteti pasayadi va mikroorganizmlarni ichkariga kirishi uchun qulay sharoit yuzaga keladi.

Tuxum mikroflorasi endogen va ekzogen bo'lishi mumkin. Tuxumlar tovuqlar kasallanganligi sababli endogen (ichki) infeksiyalanadi. Tovuq tuxumdoni va tuxum

yo'llarida turli xil mikroblar bo'lishi mumkin va ular tuxumning shakllanishida, qo'yish paytida uning ichiga kirib olishi mumkin. Tuxumlarni himoya xususiyatining uzoq saqlanishi saqlash sharoitiga bog'liq bo'lib, u past musbat haroratda 2-3 haftagacha yetadi. 16⁰ C dan 18⁰C haroratda esa 5-6 kundan keyin mikroorganizmlar avval tuxum po'choqi ostiga, so'ngra uning ichiga kirishi mumkin. Endogen (ichki) infeksiyalarga salmonella, sil kasalligining qo'zqatuvchilari – psevdomonadalar, proteya, stafillokokkilar va boshqalar kiradi. Ekzogen mikroflora esa tuxum qo'yilgandan so'ng, tovuq najosati – axlati, poya va havo va boshqalar orqali yuqadi. Toza tuxumning 1 sm² yuzasida o'nlab va yuzlab bakteriya hujayralari, iflos tuxum sirtida esa yuz minglab, hatto millionlab bakteriya hujayralari bo'lishi mumkin.

Tuxum mikroflorasining tarkibi xilma-xildir. Ularda ichak tayoqchalari guruhi, protea, sporal bakteriyalardan (*Baccillius subtilis*) psevdomonas, mikrokokkilar va mog'or zamburug'lari sporalari uchrashi mumkin. Bundan tashqari salmonella, stafillokokkilar ham uchrashi mumkin. Tuxumga tushgan mikroorganizmlar shu joyning atrofida rivojlanadilar, ularning to'plamlari ovoskop yordamida tuxumni nazorat qilinganda (yoritilganda) dog'lar shaklida ko'rinadi. Mikroorganizmlar tuxumga po'chog'i orqali kirganida (mog'or zamburug'lari sporalari uning yuzasida, limfalari uning ichida rivojlanadi). Ularning chiqargan fermentlari ta'sirida tuxumning qismlari o'ziga xos moddalar hosil qilib parchalaydi.

Pseudomonas turiga kiruvchi bakteriyalar qo'zqatadigan chirishda tuxum oqsili suyuqlanadi, loyqalanadi, uning ichidagi moddalar to'q yashil rangga kiradi. Tuxum oqsilini yashil rangga kirishi stafellokokkilar bilan zararlenganda ham kuzatilishi mumkin. Chirituvchi batsillalar (*Bac.subtilis*) ta'sirida tuxum sarig'i oqsil bilan aralashib ketadi va butun massa kulrang-sarg'ish tusga kiradi. Tuxumda *Proteus nilgaris* va boshqa chirituvchi bakteriyalar rivojlanganda, uning tarkibidagi moddalar qorayib, loyqalanadi va uning sarig'i va oqsili ammiak va vodorod sulfid gazlariga to'yinadi. *Clostridium peptiricum*, *Cl*, sporogenes kabi qo'zg'atuvchilari tomonidan chaqiraladigan chirishda triptofan badbo'y hid chiqaruvchi vodorod sulfid, skatola va indol hosil qilib parchalaydi.

Tuxumning tez buzilishi uni saqlash sharoitlariga, havoning nisbiy namligiga, po'choqning holatiga va mikroflora tarkibiga bo'liq. Tara va qadoqlangan materiallarni ahamiyati katta. Iflos, nam po'stloqli tuxum toza quruq tuxumga nisbatan tez buziladi.

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

Tuxumni buzilishini *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus* turiga kiruvchi zamburug'lar va achitqilar *Torulopsis vicola* keltirib chiqaradi. Suvda suzuvchi qushlarda (ayniqsa, o'rdaklarda) ko'pincha salmonellalar ko'p uchraydi. Bunday tuxumlar savdo korxonalaridan realizatsiya qilish uchun yaroqsizdir. Sil kasalligi bilan kasallangan tovuqlar tuxumi faqat sanoat korxonalarida ehtiyojlari uchun foydalaniladi.

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

Tuxumlarni sovuqxonalarda – 0,5⁰C dan to –2,5⁰C gacha kafolatli saqlash mumkin. Haroratning keskin o'zgarishi natijasida tuxum po'choqi namlanadi va unda mikroorganizmlarni ko'payishi kuzatiladi. Saqlash xonalarida sovuq haroratga qo'shimcha ravishda ularni ozonlash, CO₂ gazi ishtirokida saqlash yoki CO₂ va N gazlari aralashmasi ishtirokida saqlash tavsiya etiladi.

Tuxum mahsulotlariga melanj va tuxum kukuni kiradi. Melanj xom ashyo turiga qarab: tuxum oqsili va sariqining muzlatilgan aralashmasi, muzlatilgan tuxum oqsili, muzlatilgan

tuxum sarig'i kabi turlari bo'lib, ular alohida alohida saqlanadi. Muzlatilgan tuxum mahsulotlariga stabilizatorlar – 5-50 % gacha shakar, 1-1,5 % gacha osh tuzi koogulyasiyani oldini olish uchun aralashtirish mumkin. Suvda suzuvchi parrandalarning tuxumlari oxaklangan va to'liq yetilgan bo'lmasa, melanij tayyorlash uchun ishlatilmaydi. Muzlatilgan tuxum mahsulotlari –12⁰C dan –18⁰C haroratda 8-15 oygacha saqlanishi mumkin.

Melanij tayyorlash jarayonida unga ko'p miqdorda xavfli mikroorganizmlar: kokkilar, proteyalar, batsillalar, mog'or zamburug'lari va yuqumli ideksatsiyalar tushishi mumkin. Muzlatish va saqlash jarayonida mikroorganizmlarning bir qismi halok bo'ladi, ammo bir qismi tirik qolishi mumkin. Shuning uchun tuxum mahsulotlarida tegishli me'yoriy hujjatlar bilan birga mikroorganizmlar miqdori ham chegaralangandir. Masalan, OST-49197-83 bo'yicha ichak tayoqchasi bakteriyalari guruhiga kiruvchi tayoqchalar 0,1 gr.da, salmonellalar esa – 25,0 gr.mahsulot tarkibida umuman bo'lmasligi kerak.

Melanjdan tashqari tuxum massasini quritib, quritilgan tuxum kukuni olinadi. Tuxumning dastlabki mikrourug'lanishiga qarab, uning kukuniga har xil miqdorda mikroob tushishi mumkin. Ko'pchilik hollarda tuxum kukunining har 1 gr.da bir necha donadan 10000 tagacha mikroob hujayralari, ayniqsa, kokkilar va sporalari tayoqchalar ko'p uchraydi.

To'g'ri saqlangan tuxum kukunlari juda uzoq muddat saqlanishi mumkin, chunki ularda namlik yetarli bo'lmaganligi uchun mikroblar ko'paya olmaydi, ammo uzoq vaqt yashovchanligini saqlay oladi.

Tuxum kukunining baholashning mikrobiologik me'yorlari kabi: 0,1 gr.mahsulotda ichak tayoqchasi guruhi bakteriyalari, 0,25 gr.da esa salmonellalarning uchrashiga yo'l qo'yilmaydi (GOST – 2858-82) mahsulotlarining bu ko'rsatgichlari o'zgarsa, ulardan faqat sanoatda foydalanishi mumkin.

Nazorat savollari:

- 1.Pasterizatsiya qilingan sut va sut mahsulotlari mikroflorasi.
- 2.Go'sht, kolbasalar va baliqlar mikroflorasi,yaqinda ishlov berilgan sovutilgan go'sht mikroflorasi.
- 3.Yangi tutilgan baliq mikroflorasi.
- 4.Go'sht va kolbasalarni buzulish turlari. Parranda go'shti mikroflorasi.

Nazorat testlari:

- 1.Sitoplazma nima ?
 - A.Oqsillar, RNK, DNK, organik va noorganik moddalar va suvdan iborat murakkab kolloid eritma
 - B.Quruq moddalar kom'leksi, organik va noorganik moddalar va suvdan iborat
 - C.Vitaminlarga boy, yog'lardan iborat kolloid sistema
 - D.Faqat uglevodlardan iborat suyuq muhit
- 2.Bakteriya hujayrasida nechtagacha ribosoma bo'lishi mumkin?
 - A.5-40 ming donagacha
 - B.100000 dona
 - C.1 mln.dona
 - D.550000 dona

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.

Tayanch so'z va iboralar:

Tashqi muhit omillaridan foydalanish, go'sht mikroflorasi, baliqlar mikroflorasi, sovuq sterilizatsiya, kislotali bijg'ish

Insoniyatning ovqatlanishida go'sht va go'shtli oziq ovqatlar asosiy o'rinni egallaydi. Go'shtni iste'mol qilib inson yaxshi sog'lom yashashi uchun organizmni oqsilga bo'lgan ehtiyojini katta qismini qoplaydi. Go'sht bu juda nozik oziq-ovqat bo'lib, uni tayyorlashdan to iste'moligacha tinimsiz o'zgarishga uchrab turadi. Buning natijasida uning sifati yomonlashishi mumkin. Go'shtda quyidagi o'zgarishlar sodir bo'ladi: fizikaviy, kimyoviy, mikroorganizmlar fermentlari kechgan jarayonlar. Bular hammasi nafaqat salbiy ta'sir ko'rsatib qolmay, ma'lum vaqt o'tgach va tegishli bosqichdan boshlab ijobiy ta'sir ko'rsatishi ham mumkin. Faqat salbiy ta'siri ko'ngilsiz oqibatlariga olib keladi.

Shuning uchun go'sht tayyorlashda qo'yiladigan asosiy talab go'sht tarkibida mikroorganizmlarni minimal miqdorda bo'lishiga erishishdir. Mikroorganizmlar go'shtga tushgach esa uning ko'payishi va fermentativ faoliyatini kamaytirish zarur, yoki mikroorganizmlar hujayralari miqdorini yanada kamaytirish choralarini ko'rish zarur.

Ushbu barcha mikrobiologik qurilmalar texnologik jarayonlarning tarkibiy qismi hisoblanadi. Shuning uchun har qaysi go'shtni qayta ishlash uslubi maxsus mikrobiologik xususiyatga ega bo'lib, ma'lum andozalar bilan chegaralangandir.

Go'shtda eng katta 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 kuzatiladi. Mikroorganizmlarni ko'payishini oldini olish va fermentativ aktivligini tugatishga faqatgina konservalash usuli bilan erishish mumkin. Go'shtni tuzlash, viyaleniya qilish past va yuqori haroratlardan foydalanish kabi bir necha ming yillardan buyon ma'lum bo'lgan usullar uni saqlanishda katta rol o'ynaydi. Yuqori va past haroratlarda saqlash, 100°C dan ortiq haroratda va 0°C dan past haroratda yaxshi natijalar olingandan so'ng sezilarli darajada kengaya boshladi.

So'nggi yillarda sovuq sterilizatsiya hamda ionlashtiruvchi nurlanishdan keng foydalanilmoqda. Turli xil uslublardan, jumladan, mahsulot sifati va mikroorganizmlarni yo'qotish uslublarini birgalikda qo'llash favqulodda muhim ahamiyatga ega, chunki mikroblar sonini go'sht sifatiga ta'sir etmasdan kamaytirish mumkin emas. Go'shtga nisbatan go'sht mahsulotlari uzoq saqlanadi.

Go'sht mahsulotlarida ham doim mikroorganizmlar uchrab turadi.

Go'sht mahsulotlaridan bakteriya hujayralarining sonini me'yorini belgilash uchun mahsulotning turi va uni ishlab chiqarish uslubini nazarda tutish lozim. Barcha go'sht mahsulotlarida mikroblar ta'sirida oqsilni asta-sekin parchalanishi kuzatiladi, shuning uchun bunday mahsulotlar mikrobiologik parchalanishning ko'ngilsiz oqibatlari boshlanmasdan oldin iste'mol qilinishi zarur. Go'shtning mikroblar ta'siridan buzilishi eng keng tarqalgan buzilishdir. Uning fermentli (kislotali bijg'ish), fizik (ko'rish), kimyoviy (achchiq ta'm kelishi) kabi buzilishlari nisbatan kam uchraydi.

Steril go'sht olish mumkin emas. Asosiy texnologik maqsad, mikroorganizmlar miqdori eng kam bo'lgan go'sht va uning mahsulotlarini yetishtirishdir. Go'shtlarni maydalash paytida ko'pincha, ularga proteologik, lipolitik fermentlar hosil qiluvchi bakteriyalar tushadi. Ammo boshlang'ich mikroflora hamma vaqt ham zararli bo'lmasdan, ularning orasida go'shtni qayta ishlashda qo'llaniladigan, foydali turlari ham mavjud. Go'shtni ishlab chiqaruvchi, qayta ishlovchi korxonaning sanitariya-gigiena holati qanchalik yuqori bo'lsa, foydali mikroorganizmlarning miqdori ham shunchalik ko'p bo'ladi. So'nggi yillarda foydali

mikroorganizmlarni go'shtga qo'shiladigan qo'shimchalar va start kulturalar xossasini ko'paytirish usullari va yo'llari topilgan bo'lib, go'sht sanoatida qo'llanilmoqda.

Go'sht va go'sht mahsulotlari qat'iy va tegishli qonunlar asosida veteranariya va sog'liqni saqlash tashqilotlari tomonidan qat'iy nazorat qilinadi, chunki go'sht va go'sht mahsulotlari orqali odamlarga turli xil yuqumli kasalliklar qo'zqatuvchilari o'tishi va ovqatdan zaharlanishlarni keltirib chiqarishi mumkin.

Go'sht, hayvonlarni so'yib, ularni nimalab, qonsizlantirib olinadigan mahsulotdir. Tayyorlangan go'shtni mikroorganizmlar tushishidan saqlashning profilaktik choralari texnologik yo'riqnomalar asosida ishlab chiqilgan. Go'shtni maxsus tadbirlarsiz qisqa vaqt davomida saqlash mumkin, masalan, sovutish – ammo bu fakt 1 kun davom etadi. Uning sifatini o'zgarishi juda tez ketadi. Bu o'zgarishlar mikroorganizmlarni bo'linishi bilan bog'liqdir. Go'shtda mikroblar sonining ortishi ularning fermentativ faolligini kuchaytiradi. Mikroblar go'shtdagi moddalardan o'z maqsadlari yo'lida foydalanish uchun, avval uni o'zlari singdira oladigan darajadagi molekulalar holatigacha parchalashlari kerak. Buning uchun bakteriyalar hujayralari go'shtga ekzofermentlar ajratadilar va ular go'shtda tegishli o'zgarishlarni keltirib chiqaradilar. Mikroblar avval uglevodni, so'ngra oqsillarni va yog'larni parchalaydilar.

Uglevodlar go'shtda glikogenlar ko'rinishida bo'lib, asosan 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, ketoglutara, yantar, limon va sut kislotalari hosil bo'ladi. Bu birikmalarni bir qismi go'shtga ajraladi. Go'sht uglevodlarini parchalovchi quyidagi mikroorganizmlar *Micrococcus*, *Starylococcus*, *Bacillus*, *Clostridium* rodlariga mansubdir.

Oqsil poli, tri va di peptidlar va aminokislotalargacha gidrolizlanadi, ular esa o'z navbatida dezaminlanishi va dekarboksillanish usullari yordamida parchalanadi. Bu jarayonlarda ko'p miqdorda chirish jarayonini mahsuloti bo'lgan aminlar va qo'lansa hid chiqaruvchi moddalar hosil qiladi. Ayniqsa, tarkibida oltingugurt bo'lgan aminokislotalar parchalanganda, serovodorod hosil bo'ladi, u esa kam miqdorda chelachina hidini beradi. Bundan tashqari metil merkaptan, etilmerkaptan, dimetilsulfid hosil bo'ladi. Chirishni tipik mahsulotlari sifatida ammiak, vodorod sulfid, aminlar, aldegidlar, merkaptanlar, uchuvchi yoq kislotalari, spirt va metan hosil bo'ladi. Chirishning oxirgi bosqichlarida fenol, krezol, indol, skatol, suv, vodorod va kumir kislotasi hosil bo'ladi. Leptik ko'rsatkichlari xali namoyon bo'lmagan paytda hosil bo'ladilar. Shu nuqtai nazardan go'shtning chirishini oshlanishini aniqlash muhim ahamiyatga ega. Go'shtni chirishida ishtirok etadigan barcha mikroorganizmlarni oqsilni parchalanishiga qarab 2 guruhga ajratish mumkin: birinchi guruh ferment sistemasiga ega bo'lib, oqsil malekulasiga to'liq ta'sir qiluvchi mikroorganizmlar bo'lib, ularga bakteriyalar kiradi. Bu bakteriyalar aerob oqsilni oxirgi mahsulotlariga aerob sharoitlarda parchalaydi. Ikkinchi guruhga aktivligini oqsil parchalanishini faqat ma'lum bosqichlarda namoyon qiladigan bakteriyalar kiradi. Ularga ko'pincha oqsillar parchalanishini peptonlar hosil bo'lish bosqichida ishtirok etuvchi *Eshericha* rodlarining ko'pchilik *Proteus*, *Clostridium*, *Bacillus* rodlariga kiruvchi hamda *Pseudomonas* lar kiradi. Barcha boshqa organizmlarni kam xavfli mikroorganizmlarga kiritish mumkin, ammo go'shtni chirish jarayonidagi ularning roliga yetarli baho bermaslik katta iqtisodiy zarar etkazishi mumkin.

Xulosa qilib shuni aytish joizki, go'shtdagi: asosiy talablar zararli mikroorganizmlar va mikroblar sonini kamaytirish yoki bakteriyalar miqdorini minimalligini ta'minlashdan iboratdir. Bu go'shtni so'yish jarayonidan boshlanadigan tadbirlarni o'z ichiga oladi. Go'sht bilan ishlovchi mutaxassislar oldida doimo quyidagi masalalar turishi lozim:

- 1) Bunda qanday miqdorda mikroblar bo'lishiga ruxsat etiladi.
- 2) qanday mikroblarni yo'q qilishni hisobga olmaslik mumkin emas.

3) qanday mikroblarni bo'lishiga yo'l qo'yiladi.

4) Go'shtning yuqori qismida 1 gr. Yoki 1 sm² da qancha mikroblar bo'lishi kerak.

1) Odam organizmi uchun quyidagi patogenlar bo'lmasligi kerak, salmonelalar Bac/anthracis va Cl/botuliunum, miktotoksinlar hosil qiluvchi mog'or zamburug'lari shtamlari.

2) Mikroblarning yo'q qilib bo'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 bijg'ishni chaqiradi. Go'shtdagi laktobatsillalar go'shtning fermentlar ta'sirida parchalanishidan hosil bo'ladi. Ammo laktobatsillalar sovutilgan go'shtni qadoqlashda ijobiy rol o'ynaydi, tuzlangan go'sht xom dudlangan kolbasalarda, go'sht mahsulotlari ishlab chiqarishda vakumli qadoqlashda mikroflorani mo'tadillashtiruvchi rolini o'ynaydi. Suning uchun go'shtni qayta ishlashda laktobatsillalar ham mavjudligi foydali hisoblanadi.

4) 1 gr yoki 1 sm² go'shtning yuzasida mikroblar sonini eng kam miqdori quyidagicha bo'lishi kerak: 1 g da 100 ta hujayra, 10³ ta 1 sm²da, 100 ta hujayra.

Go'sht mahsulotlarini va go'sht buzilishini qisqagina ko'rib chiqamiz.

Yangi go'sht mikrobiologiyasi. Mikrobiologik profilaktika tadbirlari hayvon hayotligidan boshlanib va so'yishgacha bo'lgan tashish davrini o'z ichiga oladi. Go'sht etishtirishda ularning mikroorganizmlar bilan uruqlanishining 2 xil usuli mavjud: hayvonning o'zidan – endogen mikroflora, ikkilamchi ekzogen mikroflora esa go'shtga hayvonni so'yishdan keyin uni nimalarga bo'lishda tushadi. Hayvon to'g'ri 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 bo'gan endogen mikroorganizmlarni hisobga olish kerak. Ularning xavfliligi ular go'shtning barcha qismlarida joylashgan va unda yashashiga moslashgan va so'yilgandan keyin faolligi yanada oshadi.

Shuning uchun quyidagi tadbirlar o'tkazish zarurdir.

- tashishda ro'y beradigan hayvonlarning bezovtaligini yo'qotish.
- hayvonlarni so'yishdan oldin dam oldirish.
- so'yish joyigacha bo'lgan masofani qisqartirish.
- hayvonlarning so'yishdan oldin dushda yuvish.
- terini zararlanishdan asrash.

So'yishdan keyin hosil bo'lgan mikroflora batsillalar, klostiridiy va Proteuc Eschenichia va grammanfiy tayoqchasimon bakteriyalar, ichakdan kelib tushgan sharsimon bakteriyalar esa hayvonning terisi yoki juni orqali tushishi mumkin. Ikkilamchi urug'lanish esa quyidagi operatsiyalarda sodir bo'ladi: terini shilish, bo'lish, nimalash va go'shtni oxirgi qayta ishlash muhitida (korxonada, jihozlarda asbob-uskunada, insonda).

Mikroblarning eng katta manbai bo'lib, hayvon so'yiladigan yerning iflos poli hisoblanadi, ikkilamchi asosiy manbaa go'shtni ikkilamchi urug'lanishi oshqozon ichak trakti, uni noto'g'ri davolash natijasida mikroblar oshqozon va chiqindilardan tushadi va go'shtga o'tadi.

Yangi go'shtda mikroorganizmlarning deyarli barcha guruhlari uchraydi: Alkaligenes, Micrococcus, Streptococcus, Enterobacter, Pseudomonas va hokazo. Go'sht mikrobiologiyasi ba'zi mutaxassislarning fikrlariga ko'ra, bu bakteriyalar yangi go'shtning tabiiy mikroflorasi bo'lib hisoblanadi. Ular soni sanitariya – gigiena sharoitlariga bog'liklik, hayvon gigienasi, yil fasliga, so'yish korxonasining havo namligi va haroratiga bog'liq. Yangi go'shtning sifati va to'yimliliigi undagi mikroorganizmlar turi va sonini aniq bilinsa, u holda go'shtni saqlash muddati davomiyligini oldindan aytish mumkin.

Yangi go'shtning dastlabki mikrourug'lanishga bog'lik holda saqlash muddati.

1 sm² dan mikroblar soni	Saqlash muddati buzilish belgilarisiz soat
43	18
270	16
2,2 x 10 ³	11
17,3 x 10 ³	10
40 x 10 ³	8

Yangi Zelandiya, Avstraliya kabi go'sht eksport qiluvchi davlatlarda qat'iy gigienaga rioya qilish va mikroorganizmlar sonini kamaytirish hisobiga go'shtni saqlash muddatini uzaytirishga erishilgan. Go'shtning yuqori qismiga tushgan barcha turdagi mikroblar uchun go'shtning yetilish jarayonlarining ahamiyati katta.

Go'shtdagi rN muhitning 7,0 dan 5,6-6,2 tushib qolishi go'shtdagi mikroblar uchun noqulay bo'lib, ularning o'sishi va fermentativ aktivligini sekinlashtiradi. Mikroblarning bir qismi go'shtni yetilish jarayonida o'ladi. So'yishdan keyingi qotish jarayonlarida mikrobiologik jarayonlar amalga oshmaydi. Ular faqat rNning ortishi bilan yoki qotishi tugagandan so'ng boshlanadi. Go'shtni shiraliligi, nafasligi, hidi va ta'mi yangi go'shtning dastlabki mikrourug'langanligiga bog'liq. Ularni miqdori qancha kam bo'lsa yuqori sifatli go'sht olish iqtisodiy samaradorligi imkoniyati shuncha yuqori bo'ladi.

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

Sovutilgan go'shtda ham yetilish jarayoni amalga oshadi. Past haroratda mikroorganizmlarning fermentativ aktivligi va o'sish jarayoni sekinlashadi. Harorat pasayishi faqatgina mikroorganizmlarga ta'sir qiladi: termofillar qisman o'ladi, psixrofillar ancha chidamlidir. Mezofil mikroorganizmlarning bir qismi o'ladi, katta qismini o'sish jarayoni sekinlashadi yoki to'xtaydi va go'shtda anabiotik holatda qoladi. Go'sht mezofillariga quyidagilar kiradi: ko'pgina bakteriyalar Enterobacteriaceae oilasining batsilla va klostridiylar ham kiradi.

Tezda sovutish katta ahamiyatga ega, shuni yodda tutish kerakki, sovutish orqali mikroorganizmlarni arzimagan miqdorini qisqarishiga erishish mumkin.

Psixrofil mikroorganizmlarini sovutilgan go'shtda rivojlanishi to'xtamaydi, ularning o'sishi esa chegaralangan bo'lsada, go'shtning (tushi) alohida qismlarida tarqaladigan zamburug'lar va achitqilarni rivojlanishini oldini olishga yetarli darajadadir. Shuning uchun sovutilgan go'shtning ustki qatlamida turli 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. Buzilgan sovutilgan go'shtda hamma bakteriyalar ichidan 90% Pseudomonas turiga mansublari egallagan bo'lib, ular proteazalar hosil qiladi, sekin, ammo go'sht oqsilini parchalaydilar. Sovutilgan go'shtning uzoq saqlanishi shu guruh mikroblari miqdoriga bog'liqdir. Boshqa psixrofillar: Aeromonas, Strertococcus, Starnylococcus, lactobacillus.

Sovutishga mo'ljallangan go'shtda oz miqdorda mikroorganizmlar bo'lishi maqsadga muvofiq bo'lib, sovutish xonalarida psixrofil mikroorganizmlar soni iloji boricha kam miqdorda bo'lishiga erishish kerak. Yangi so'yilgan go'shtga qaraganda sovutilgan go'shtda mikroorganizmlar tezroq ko'payadi. Ko'payish esa go'shtning mikrourug'lanishiga

bog'liqdir. Dastlabki urug'lanish kam bo'lganda mikroblarni rivojlanishi 3-5 kunda yoki undan kechroq kuzatiladi. Dastlabki kuchli urug'lanishda mikroblarning rivojlanish jarayoni birinchi kundan, ba'zan esa birinchi soatdanoq boshlanadi. Sovutilgan go'shtni saqlashda sovutish haroratini diapozoni hal qiluvchi omillardan biridir. Haroratni optimumdan 1°C ga o'zgarishi mikroblarni jadal ko'payishiga, mikroblar faoliyatini tezlashishiga va saqlash muddatlarini qisqarishiga sabab bo'ladi. Shuning uchun sovutilgan go'sht haroratini 0°C atrofida bo'lishi lozim.

Sovutilgan go'shtni saqlash muddatini haroratga boqliqligi.

Saqlash harorati °C	0-1	1	2	4	6
Saqlash muddati Kunlarda	13	11	9	5	4

Sovutilgan go'shtda psixrofil mikroorganizmlarni ko'payishi, unda turli boshqa mikroorganizmlarni ko'payishiga va go'shtning organoleptik xususiyatini o'zgarishiga olib keladi. Organoleptik o'zgarish paydo bo'lishi va uning salmog'i bir qancha omillarga bog'liqdir (harorat, havoning nisbiy namligi). Avval go'sht sifati buziladi va parchalanishining belgilari paydo bo'ladi. Mikroorganizmlarni ko'payishini go'shtni ushlab ko'rilganda ustki qatlami shilimshiq bo'lib qolishidan bilish mumkin. Bu holda 1 sm² go'sht yuzasida 10 dan 30x10⁷ ta bakteriyalar hujayrasi uchraydi. 1 sm²da 20-30 . 10⁶ dona hujayra bo'lsa, o'ta xavfli deb hisoblanadi. Bakteriyalar hujayralarining soni 1 sm² yuzada 1x10⁹ bo'lsa go'shtning ustki qismini qalin shilimshiq parda qoplab, yopishqoq bo'lib qoladi. Shilimshiq ostidagi go'sht hidi, ta'mi o'zgargani uchun ko'p hollarda bu go'sht iste'molga yaroqsiz deb hisoblanadi. Sovutilgan go'shtni saqlash muddati jadvalda keltirilgan.

Sovutilgan go'shtni saqlash muddatlari.

Go'sht	Harorat °C	Havoning nisbiy namligi %	Saqlash muddatlari
Mol go'shti	T1dan-1gacha	85-90	3 haftagacha
buzoq go'shti	T1,5 – 0	90	4-5
bu'zoq go'shti	T1,5	90	3
qo'y go'shti	T – 0	90-95	1,5-2
cho'chka go'shti	T1 – 0	80-95	1-2

Agar go'shtlarni saqlash rejimi o'zgarsa, uning saqlash muddati ham kamayadi.

Saqlash muddatini kombinatsiyalangan usullar yordamida uzaytirish mumkin. Gazli muhitlarda ozon, CO₂ yoki azotlar ishtirokida saqlash mumkin. Ayrim mamlakatlarda antibiotiklar va ultrabinafsha nurlardan foydalaniladi. Ionlashtiruvchi nurlardan foydalanish keng o'rganilmoqda. Sovutilgan go'shtni sifatli saqlash uchun quyidagi talablarga amal qilish lozim:

- go'sht ishlab chiqarishda uni dastlabki mikrourug'lanishini oldini olish;
- sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilish;
- muzxonalarda asosiy e'tiborni psixrofil bakteriyalarni kamaytirishga qaratish va uni yuvib dezinfeksiyalash;
- go'shtlarni tezda sovutilishini ta'minlash, ayniqsa, nimtalangan go'shtni tezda sovutish;
- muzxonalarda havo harorati va havoning nisbiy namligi parametrlariga qat'iy rioya qilish.
- go'shtni saqlashning barcha bosqichlarida saqlash gigienasi qoidalariga qattiq rioya qilish lozimdir.

Muzlatilgan go'sht mikrobiologiyasi. Muzlatilgan go'sht uzoq saqlash uchun tayyorlangan yangi go'shtdir. Haroratning pasayishidan fermentlar hosil bo'lishi va mikroorganizmlarning rivojlanishi sekinlashadi, -10°C da esa faqat ayrim turdagi mog'or

zamburug'lari rivojlana oladi. Shuning uchun go'shtni uzoq saqlash uchun haroratni -18°C dan pastda ushlab zarurdir. Ammo bunday sharoitda go'shtning sifati buziladi. Go'shtni butun tanalar holda (qo'y, echki, bo'zoqlarni) yarim nimtalangan (cho'chqa), to'rt bo'lakka bo'lingan (yirik qoramollar) holda saqlanadi. Go'shtni muzlatishni turli usullari mavjudligiga qaramay so'nggi yillarda uni hayvonlar so'yilishi bilan oq darhol muzlatish usullaridan foydalanilmoqda.

Muzlatishda harorat katta o'rin to'tadi: sovuq haroratda go'sht tarkibidagi suv va mikroblar tarkibidagi suv muzlaydi. Hujayralardagi suvning -1°C haroratda 18,6%; $-2,5^{\circ}\text{C}$ da esa 63,5%; -10°C da 83,7%; -20°C da 89,4 % muzlaydi. Muz kristali holatidagi suv mikroblar rivojlanishida to'sqinlik qiladi, ularning bir qismi o'ladi, ba'zi turlari esa anabiotik holatlarga o'tadi. o'layotgan mikroorganizmlar soni muzlatish tezligini o'zgarishiga bog'liq. Sekin asta sovuq bo'lganda mikroorganizmlar ma'lum miqdorda rivojlanib turadi, keyin halok bo'la boshlaydi. Tez sovuq bo'lganda bakteriyalar, sekin sovuq bo'lganda nisbatan kam halok bo'ladi.

Saqlash jarayonida go'sht mikroflorasi o'zgaradi, ba'zi mikroblar halok bo'ladi, ba'zi mikroblarning soni o'sadi. Go'shtni -18°C , 90-95 % namlikda saqlashda psixrofil mikroorganizmlar soni kamayadi, chunki go'shtning yuza qismi quriy boshlaydi va "quruq qatlam" hosil bo'ladi, bu hol mikroorganizmlarni rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Shuni inobatga olish kerakki, bunda go'shtni sifati qisman buziladi. Ko'rsatilgan harorat va namliklarni amalda muzlatgichlarda doimo saqlab turish qiyin: bu ko'rsatgichlar kamera eshiklari ochilganda, ularni ichkaridan tashilganda, texnik nosozliklarda o'zgarishi mumkin. Amaliyotda mikroorganizmlarni asta-sekin miqdorini ko'payib borishi kuzatiladi. Texnik nosozliklar ham harorat o'zgarishiga olib keladi. Sovutish kameralaridagi harorat $-2,5^{\circ}\text{C}$ dan -10°C da ko'proq mog'or zamburug'lari ko'payadi, -4°C dan -10°C gacha bo'lgan haroratda achitqi va moqor zamburug'larini aralash mikroflorasi ko'payadi. Mikroblarning konsentratsiyasida 1 sm^2 yuzada 1.10^6 ga yetganda bakteriologik shilimshiq hosil bo'ladi.

Ularning turi: 57 turi *Penicillium* rodiga, 34 turi *Aspergillus* rodiga kiradi. Turli xil kimyoviy tarkibga ega 100 dan ortiq mikotoksinlar ma'lum. *Aspergillus* zamburug'larining 10-80% ni toksin hosil qiladigan *Aspergillus flavus* zamburug'i zimmasiga tushadi. Aflotoksinni *Aspergillus flavus* va *Asp. parasiticus* zamburug'lari hosil qiladi. Toksinlar faqatgina mog'or zamburug'larining ma'lum sharoitlarida rivojlanishidan hosil bo'ladi, shuning uchun muzlatilgan go'shtda zamburug'lar uchrasa unda mikotoksin bo'lishi mumkin. Mikotoksin muzlagan go'shtdan olingan go'sht mahsulotlariga ham tushishi mumkin, ayniqsa, xavflisi xom go'shtdan olingan go'sht mahsulotlaridir. *Asp. Flavus* zamburug'lari tuzlangan go'shtlarda ham uchraydi, shuning uchun aflotoksinlar yangi tuzlangan go'shtda ham bo'lishi ehtimoldan holi emas. Xom go'shtdan olingan mahsulotlardagi hosil bo'ladigan aflotoksinlarga ta'sir qiluvchi turli yillar mavjud bo'lib, haligacha ularni yetarlicha o'rganilmagan va aniq xulosalar hozircha yo'q. Bir narsa ma'lumki, deyarli barcha mikotoksinlar 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 rivojlanishiga yo'l qo'ymaydigan profilaktik choralarni o'z ichiga oladi.

Muzlatilgan go'shtning mikroblar buzilish turlari: agar go'sht to'g'ri muzlatilsa, unda mikroblar buzilish ikkinchi darajali o'rin tutadi, birinchi o'rinda esa fizik va kimyoviy jarayonlar egallaydi. Go'shtni mikroblar buzilishi go'shtni to'g'ri muzlatish qoidalariga to'la rioya qilmaslikdan kelib chiqadi. -18°C da saqlanadigan muzlatilgan go'shtni mikroblar buzilishini bir necha turlari bo'ladi.

Mog'orlanish – go'shtning yuzasida mog'or zamburug'lar rivojlanadi, ular go'shtni ayrim yoki hamma joyini qurshab oladi. Ko'p hollarda bunday mog'orlangan go'shtda

badbo'y hid va maza hosil qiladi, u go'shtning buzilish darajasiga bog'liqdir. Go'sht rangi qoramtir tusga kiradi. Mog'orlarning paydo bo'lishi go'sht saqlash t^o ini buzilishidandir.

Shilliqlanish–go'shtning yuqori qismi shilliq qatlam bilan qoplanib, ular bir necha mm, gacha o'sadi. Shiliq–achitqilardan, mikrokokkilardan, grammanfiy bo'yalmaydigan bakteriyalar hujayralaridan iboratdir.

Go'sht xuddi efirga o'xshash yoki pishloqqa o'xshash hid chiqaradi. Achitqilar rivojlanishidan eski yoki achchiq hid paydo bo'ladi.

Yopishqoq yuzali buzilishda – muzlagan go'shtning yuzasi yopishqoq namlik hosil qiladi, ammo shilliq bo'lmasligi ham mumkin. Ko'p hollarda go'sht yuqorisi cho'ziluvchan bo'lib, unda grammusbat tayoqchalar soni ko'payadi. Mikrobiologik nuqtai nazardan qaraganda muzlatilgan go'shtning yopishqoq yuzali buzilishini xavfli deb hisoblash mumkin. Muzlatilgan go'shtning yuzasini buzilishi-muzlatilgan go'shtda grammanfiy bo'yalmaydigan va grammusbat bo'yaladigan bakteriyalar bo'lishi mumkin, ular ba'zida mikroblarni aralash turlaridan iborat bo'lsa, ba'zan monokulturadan iborat bo'ladi. Bakteriya miqdori turlicha bo'lishi mumkin. Bunda chirish kabi hid chiqadi. Chirishning sabablari quyidagilardir: muzlatishdan oldin mikroorganizmlarning ko'payib ketishi va natijada ko'plab fermentlar hosil bo'lishi, muzlatish uzilib qolishi (go'shtni noto'g'ri tashishda sovutish uskunalarini buzilishi), go'shtni noto'g'ri muzdan 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.

Muzlatilgan go'shtda buzilishni to'xtatishni chora-tadbirlari: muzlatilgan go'shtni buzilmasligi uchun uni –18°C atrofida yoki pastroq haroratda saqlashni to'g'ri yo'lga quyish kerak. Go'shtlarni tashish qisqa muddatga t^oni –15°C da ushlab turishga ruxsat beriladi (2-3 soatga). Havoning nisbiy namligi 90 % bo'lishi kerak. Korxonalarda go'shtni havo orqali ifloslanishiga yo'l qo'ymaslik zarur, sovutgich kameralari devorlari va pollariga sanitariya ishlovi berish kerak. Muzlatilgan go'shtni to'g'ri saqlash qoidalariga rioya qilinsa, uni uzoq vaqt saqlash mumkin.

Muzlatilgan go'shtni saqlashni maksimal davomiyligi (oylarda)

Muzlatilgan go'sht	Saqlash harorati	
	-18°C	-12°C
Mol go'shti	10-12	-
muzl. mol go'shti	15	-
quy go'shti	10	6
buzoq go'shti	5-6	4
cho'chka go'shti	6-9	2-3
muzl. cho'chqa go'shti	12	-

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

Sotuvda go'shtni mayda bo'laklarga bo'linadi, uning yuzasi sezilarli kattalashadi, kesilgan yuzada esa namlik ortadi. Natijada go'shtda mikroorganizmlar rivojlanib, go'sht juda tez sifatini yo'qotadi, mahsulotni ko'rinishi buziladi, tiniqligi va konsentratsiyasi o'zgaradi. Bunga go'shtning mikroblar buzilishi qo'shiladi. Sotuvda go'shtning to'g'ri saqlash uchun, quyidagi talablarga rioya etish zarur:

- 5°C dan yuqori haroratda sotuvdagi go'sht oz vaqt davomida turishi zarur, muzlatgich kameralaridan go'sht cheklangan miqdorda olinishini ta'minlash;

- go'sht past haroratda sovutilgan prilavkalarda saqlanishi kerak;

- havo namligi go'sht magazinlari savdo zalida iloji boricha pastroq bo'lishi kerak, bu go'shtni tashqi ko'rinishini o'zgartirsa ham;
- sanitariya xizmatiga va tozalikka qat'iy e'tibor berish, savdo zalida go'shtni minimum urug'lanishiga e'tibor berish kerak; go'sht talab darajasida qadoqlangan holda sotilishi kerak;
- prilavkalarda yuqori malakali xodimlar bo'lishi kerak.

Go'shtni buzilish turlari. Chirish ichki va tashqiga bo'lishi mumkin. Ichki chirish anaerob va fakultativ anaeroblar chaqiradi. Bu asosan Proteus bakteriyalari guruhlariga ya'ni dastlabki bakteriya guruhiga kiradi. Ichki chirish go'shtning ichki qismini sekin sovushi oqibatidan kelib chiqadi. Go'sht bo'rtib shilimshiq konsistensiyaga ega bo'ladi. Bog'lovchi to'qimalar zangori yashil rangga kiradi, qo'llansa hid chiqaradi. Chirishning bu turi bog'lovchi to'qimalar va shilliq qon tomirlari ko'p go'shtlarda uchraydi. Bu turdagi chirish asosan katta kesilgan go'shtlarda ularni ichki qismlarida sekin asta rivojlanadi. Ichki chirishni anaerob chirish deb ham ataladi.

Go'sht yuza chirishi. Chirishning bunday turi ko'p uchraydi, mikroblarning aralash turlari keltirib chiqaradi. Yuza chirishini quyidagilar keltirib chiqaradi: kokklar, Escherichia, Enterobacter, Proteus, batsillalar.

Dog'lanish hosil bo'lishi. Go'sht yuzasi achitqi va mikrokokklardan iborat dog'lar bilan qoplanadi. Go'shtning qurigan qismlarida oq kukunsimon dog'lar uchraydi. Achitqilar rivojlanganda go'shtdan meva ta'mi va hidi keladi.

Mog'orlanish – go'sht yuzasining mog'orlanishida mog'or zamburug'lari alohida to'plamlar hosil qilib o'sadi va har xil rangga bo'yaladi: oq, kulrang, moviy, zangor, qora va hokazo. Zamburug'larning quyidagi rodlari o'sadi: Peniceliun, aspergillus, mucor. Go'shtdan chirik hidi chiqadi. Mog'or zamburug'lari go'shtning quruq qismlarini zararlaydi.

Go'sht yuzasi rangini o'zgarishi. Go'sht yuzasida har xil rangda dog'lar paydo bo'lishi, uning sababi turli bakteriyalarning to'plamlarini rivojlanishidir. Buni bakteriyalarda qizil rangli Serratiamarcescens, havo ranglisi – Pseudomonas, sariq ranglisi – Flayus va sarsinalar, sarg'ish-qizil Micrococcusroscus va boshqalardir.

Go'sht yuzasini toblanishi. Bunday buzilish turi fosforlash xususiyatiga ega bo'lgan bakteriyalarni chaqiradi. Go'shtni qorong'uda saqlashda uni yorug' nur chiqarishi kuzatiladi. Bunda go'shtni konturlari aniq ko'rinadi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini do'konlarda qabul qilish va saqlash bo'yicha asosiy sanitariya talablari. Muzlatilgan go'sht sifati ularga qo'yiladigan amaldagi davlat andozalari va texnik shartlariga mos kelishi kerak. Tegishli tarzda rasmiylashtirilmagan, veterinariya ko'riklaridan o'tmagan, muhrlanmagan mahsulotlar qabul qilinmaydi. Go'shtni saqlanishi va realizatsiyasi 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
Muzlatilgan yaxlit go'sht	5 kun	72 soat	48 soat
Muzlatilgan qadoqlangan go'sht	2 kun	24 soat	12 soat
Sovutilgan yaxlit go'sht	-	72 soat	48 soat
Sovutilgan qadoqlangan go'sht	-	36 soat	24 soat

Baliq mikrobiologiyasi. Baliq va uning mahsulotlari, boshqa baliqdan tashqari gidrobiontlar va ulardan olinadigan mahsulotlar kundalik, parhez va shifobaxsh oziq-ovqat mahsulotlari sifatidagi qiymati oqsillar, yengil eruvchi yog'lar, vitaminlar, yod. Sa, R, va

boshqa mineral birikmalarning barchasi bilan belgilanadi. Bu birikmalarning barchasi mikroorganizmlar uchun eng yaxshi ozuqa muhiti hisoblanadi, shunga ko'ra baliq va undan tayyorlangan mahsulotlar. yirik qoramollar go'shtiga nisbatan saqlashga chidamlidir. Baliqlarni saqlashning turli usullarining mavjudligining mohiyati ham shundadir. Ko'pchilik baliqlar butun holida saqlanadi va ularning ichaklarida, jabralarida juda ko'plab mikroblar mavjuddir. Baliq tutilgandan keyin bo'g'ilib o'ladi, jabralarni esa qon bilan to'lishi mikroblar uchun qulay ozuqa muhitini yaratadi. Baliq sirtini qoplagan shilliq qavat ham yaxshi ozuqa muhiti bo'lib, ko'plab miqdorda mikroorganizmlar tushadi. Shilliqning asosiy komponenti glyukoprotein (mutsin) oqsili bo'lib, undan tashqari shilliqda erkin aminokislotalar ham ko'p uchraydi.

Baliq go'shtida biriktiruvchi to'qimalar kam bo'lganligi uchun issiq qonli hayvonlar go'shtiga nisbatan ancha yumshoq konsistensiyaga egadir va bu mikroblarni baliq tanasida tez tarqalishiga qulay sharoit yaratadi. Yangi tutilgan baliq sirtidagi mikroorganizmlar soni va ularning sifat tarkibi baliqning zoti, suv havzasining tabiati va ifloslanganlik darajasi, ovlash mavsumi, ovlanayotgan hududlarning jug'rofiyasi uning, ovlash texnikasi kabi omillarga bog'liq bo'ladi.

Yangi tutilgan baliqlar sirtidagi 1 sm^2 yuzada $1 \times 10^2 - 1 \times 10^4$ gacha mikroblar hujayralari uchraydi. Bularda odatda suvda yashovchi mikroorganizmlar – anaeroblar, sporasizlar, Pseudomonas, Alcaligenes, Acinetobacter, Flavobacterium turlariga kiruvchi grammanfiy (bo'yalmaydigan) tayoqchalar, mikrokokqilar, koreneform bakteriyalar, ba'zan spora hosil qiluvchi bakteriyalar, achitqilar va aktinomitsitlar uchraydi.

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

1 gr.-jonsizlangan baliqning ichaklarida $10^5 - 10^8$ hujayralar uchraydi, 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 uchraydi, u toksikoinfeksiyalar kabi ovqatdan zaharlanishni qo'zg'otadi. Bu vibrion ko'p hollarda yapon dengizidan tutilgan baliqlarda kamroq Oq dengiz va Boltiq dengizi baliqlarida, juda kam hollarda qora dengiz baliqlarida uchraydi.

Yangi tutilgan baliq to'qimalari amalda sterlidir. Uxlagan baliq ichaklaridagi, jabralaridagi va uning sirtidagi mikroblar juda tez ovlash paytida, tushirish-yuklash va tashish paytida olgan teridagi jarohatlari orqali mushak to'qimalariga o'tishi mumkin. Shuning uchun yangi tutilgan baliqlar tez buziladi. Buni oldini olish uchun baliqlarni darhol sovutish, muzlatish yoki qayta ishlash zarur.

Tutilgan baliqlarning katta qismi butunligicha saqlanadi va savdoga chiqariladi, bir qismi esa qayta ishlanadi, ya'ni yuvilib, tangalari olinib file tayyorlanadi. Baliq sirtidagi shilliq yuvish jarayonida tozalanadi, u bilan birga ko'p miqdordagi mikroblardan holi bo'ladi. Tozalangan baliq aksincha, ichakning chirituvchi mikroorganizmlari bilan ifloslanadi, shuning uchun uni yaxshilab yuviladi.

Baliqni mikrourug'lanishi uni file tayyorlash uchun nimtalaganda ishchilar qo'lidan, asbob-uskunalardan, havodan va boshqalardan tushgan mikroblar hisobiga ortadi. Ba'zan baliqlarni ichimlik suvining sanitariya talablariga javob beradigan muzi yordamida muzlatiladi.

Yangi tutilgan baliq mikrobiologiyasi. Yangi tutilgan baliqlar 0°C bor yo'g'i bir necha kun saqlanishi mumkin. Baliqlarning buzilishi saqlash haroratiga, uning mikrourug'lanishiga bog'liq bo'lib, ular qanchalik yuqori bo'lsa, buzilish shuncha tez ketadi. Tutilgan barcha baliqlar ovlanayotgan hududning o'zida sanitariya-veterinariya ekspertizasidan o'tkazilishi shart.

Yangi tutilgan baliq yashayotgan havzasi mikroflorasi bilan bir xil zararlanadi. Ularning ichaklarining 1 gr.da 1×10^4 dan to 1×10^8 gacha hujayra bo'lishi, jabralarida va tangachalarining 1 sm^2 yuzasida 1×10^2 - 110^7 tagacha hujayra bo'lishi mumkin. Mikroorganizmlar sonining o'zgarishi mavsumiy harakterga ega bo'lib, mart-aprel va iyul-dekabr oylarida ikkita eng baland ko'rsatgichlarga ega bo'ladi, ya'ni baliq sirtidagi shilliq antibiotik xususiyatiga ega bo'lib, sog'lom baliqlarda mikroblarning ko'payishini chegaralab turadi.

Yangi baliqda quyidagi bakteriyalar turiga kiruvchilarning vakillari ko'proq uchraydi: Flavobacterium, Pseudomonas, Ashromobacter, Protey, Cl.perfingens, Cl.botulinum, micrococcus, shuningdek ichak tayoqchasi guruhi bakteriyalari ham uchrashi mumkin. Bu bakteriyalarning barchasi psixotrof yoki psixorofillar bo'lib, ular 0°C + 20°C oraligida rivojlana oladilar. Yuqoridagi mikroorganizmlarning ko'pchiligi baliqlar ichaklarida bo'lsada, suv havzalarining qattiq ifloslanganida baliq sirtida uchrashi mumkin. Baliq o'lganidan so'ng uning to'qimalarini qarshilik ko'rsatish qobiliyati so'nadi, shilliq esa mikroblar uchun ozuqa muhitiga aylanadi va ular jadallik bilan to'qimalar ichiga kirib aerob va anaerob chirishini qo'zg'otadi.

Sovutilgan va muzlatilgan baliq mikrobiologiyasi. Baliqni sovutishda muz va osh tuzi, ayrim paytlarda antibiotiklar (xlortemratsiklin), antiseptiklar (gipoxlorid kalsiy va natriy, vodorod periksi) ishtirokida amalga oshiriladi. Sovutilgan baliq $+1$ to $+5^\circ\text{C}$ haroratda 9-12 kun sovutgichda saqlanishi mumkin. Baliqlarni qisman muzlatish yangi baliqni saqlanish muddatini 20 kungacha uzaytiradi.

Sovutilgan va muzlatilgan baliqlarning buzilishini psevdomonadalar, axromobakter, flavobakteriyalar keltirib chiqaradilar. Psevdomonadalar juda kam faol qo'zg'atuvchilar bo'lib, past haroratda baliqlarda rivojlanib oladilar va ko'p miqdorda buzilayotgan baliqqa o'ziga xos yoqimsiz hid beruvchi trimetilamin hosil qiladilar. Ularning soni 1sm^2 yuzada 1×10^5 - 1×10^8 gacha bo'lishi mumkin.

Muzlatilgan baliqni tayyorlash uchun bir necha usullardan foydalaniladi: tabiiy usulda – 15°C da muzlatish; quruq sovutish kameralarida -23°C da; muz va tuz usulida 28% osh tuzi muzga aralashtirilib -19°C da muzlatish; suyuq azot yordamida qaynash harorati $-195,6^\circ\text{C}$ yordamida muzlatish usullaridan foydalaniladi. Muzlatish harorati qanchalik past bo'lsa, muzlatilgan baliqning sifati shuncha yuqori bo'ladi. Muzlatish baliqni mikrourug'lanishini keskin kamaytiradi, ammo -10°C yuqori haroratda yashay oladigan psixrofil mikroorganizmlargina sog' qoladi.

Muzlatilgan baliqni saqlash muddati baliq turi, qayta ishlash va muzlatish usuliga, asosan esa haroratga bog'liqdir. -10°C - 12°C haroratda 0,5-4 oy, -18°C da esa 1-6 oygacha, -18°C haroratda 2-12 oygacha saqlanishi mumkin. Saqlash davrida doimiy ravishda nazorat qilinib, mog'or zamburug'lari va zang kasalliklarini (mikrobsiz bo'zilish) aniqlab borish kerak. Savdo shaxobchalarida muzlatilgan baliqni -5 - 6°C haroratda 14 kun, muz bilan 0°C da 2-3 kun, sovuqsiz 1 kundan ko'p bo'lmagan muddatda saqlash mumkin. Baliqlarning muzidan tushirish, bevosita foydalanishdan oldin amalga oshirilishi kerak. Chunki muzidan tushirilgan baliq yangi baliqqa nisbatan tezroq buziladi. Xona haroratida chirish jarayoni muzidan tushirilgan baliqda 18-24 soatdan keyinroq boshlanadi.

Tuzlangan so'ltilgan va quritilgan baliqlar mikrobiologiyasi. Baliq tuzlash turli xil texnologik jarayonlarda mustaqil qayta ishlash usuli sifatida qo'llaniladi. Tuzlashning konservalovchi xususiyati tuzli eritmaning yuqori osmotik bosim hosil qilishi va muhitning suv faolligini kamaytirishi bilan bog'liqdir. Baliqlarning ma'lum bir sharoitlarda saqlashda o'zlarida mavjud bo'lgan fermentlar ta'siri ostida oqsillar va lipidlarning biokimyoviy o'zgarishi natijasida o'ziga xos ta'm va maza, hamda yumshoq konsistensiya hosil qiladigan turlari tuzlash uchun yaroqli hisoblanadi. Yetilgan baliq qo'shimcha kulinariya ishlovisiz

iste'molga yaroqli hisoblanadi. Bunda baliqdagi va tuzlukdagi mikroorganizmlarning ham ma'lum ahamiyati bordir.

Yetilmagan baliq tuzlashga o'tkaziladi va ularni yarim tayyor mahsulot sifatida so'litalgan, quritilgan, dudlangan va boshqa turdagi baliq mahsulotlari ishlab chiqarish uchun ishlatiladi.

Tuzlukdagi mikroorganizmlar soni dastavval yetarlicha ko'p miqdorda bo'lib 1 ml.da 1×10^3 - 1×10^6 hujayra bo'lishi mumkin.

Nazorat savollari:

1. Yangi tutilgan baliq mikroflorasi, uning bo'zulishi Konservalarni qoldiq mikroflorasi haqida tushuncha.
2. Bankali meva, sabzavot konservalari mikroflorasi.
3. Tuxim mikroflorasi.
4. Meva va sabzavotlarni tashish, saqlash va sotish jarayonida ularning buzulishi sabablari va turlari.

Nazorat testlari:

1. Kasalliklarga chidamli yangi navlar qanday usullar asosida yaratiladi?
 - A. gen injeneriyasi
 - B. mikrobiologik
 - C. sitologik
 - D. fiziologik
2. Genetik modifikatsiyalangan organizm nimaning natijasida olinadi?
 - A. genomga yangi genni transformatsiyalash
 - B. ikki organizmni chatishtirish yordamida
 - C. seleksiya
 - D. mutatsiya

15-MAVZU: MEVA, SABZAVOT VA KONSERVALAR MIKROBIOLOGIYASI

Reja:

1. Mevalar mikrobiologiyasi.
2. Mevalarni mikroblar buzilishi.
3. Yangi uzilgan meva va sabzavotlarni buzilishini oldini olish tadbirlari.
4. Sabzavotlar mikroflorasi.

Tayanch so'z va iboralar:

Mevalar, fitopatogen bakteriyalar, epifit mikroflora, fitonsidlar, fitoftora, sklerotsiy, shiliq bakterioz, qora dog'lanish

Mevalar – iste'molga yaroqli, sersuv, shirin aromatli mevalar yoki ko'p yillik daraxtsimon o'simliklarning urug'laridir. Tuzilishiga qarab danakli mevalar (olcha, olxo'ri, o'rik va boshqa.) urug'li mevalar (olma, nok, behi, va boshqa), yermevalar (qulupnay, krijovnik, smorodina va boshqa.) va qobiqli po'choqli mevalar (yong'oq, bodom, pista va boshqa.) ga bo'linadi.

Meva va sabzavotlar muqobillashgan shifo-profilatik ratsionlarni 1/3 qismini tashkil etadi. Mevalarning fiziologik ozuqaviy qiymati tarkibida vitaminlar (ayniqsa, C vitamini), shakarlar, mevalar kislotalari, va mineral moddalarning borligi bilan baholanadi. Ammo mevalarning ayrimlarinigina yangiligicha uzoq saqlash imkoniyati mavjuddir, chunonchi, olma, banan, nok, limon, apelsin va boshqalar. Ko'pchilik mevalar tez buziladilar, shuning uchun ularni faqat konservalangan holda uzoq 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 higienik nuqtai nazaridan o'rganib qolmay, balki uzoq saqlashning yangi usullari (sovutish va muzlatish)ni ishlab chiqishni taqozo etadi. Ba'zi mevalar va sabzavotlar iste'molchilarga uzoq masofalardan tashib kelinadi. Shuning uchun oziq-ovqat mikrobiologiyasida yangidan-yangi muammolar paydo bo'laveradi.

Yangi uzilgan mevalar mikroflorasi. O'simliklar yuzasida hamma vaqt mikroorganizmlar mavjuddir. Ular shamol, suv, qushlar, hashoratlar yordamida keltiriladi. Sog'lom o'simlikning mevalari ichidagi hujayrasi sterilidir. Mevalar yuzasidagi fitopatogen bakteriyalar va zamburug'lar, viruslar sog'lom to'qimalarni zararlab parchalaydi va uning ichiga kirib oladi.

Mevalar yuzasining tabiiy mikroflorasi epifit mikroflora deb ataladi va o'simlik turi, ob-havo va o'simlikni joylashgan o'rni (ochiq grunt yoki issiqxona), uning rivojlanish bosqichi, mevalarning pishish darajasiga bog'liqdir. Yermevalar – qulupnay yer yuzasiga yaqin joylaganligi uchun asosan tuproq mikroorganizmlari bilan zararlanadi. Bakteriyalardan tashqari mevalar sirtida zamburug'lar sporolari va achitqilar uchraydi. 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 buzilishida ishtirok etadi. Faqat achitqilar bundan mustasno bo'lib, ular meva va uzum sirtida uchrab, vinolar guldastasi tayyorlashda ahamiyati kattadir.

O'simliklar, insonlar kabi mikroorganizmlarga qarshi himoya sistemasiga ega bo'lib, hamma vaqt mevalar yuzasida bo'ladi va uning ichiga osonlik bilan kira oladi. Mevalar butun hoida o'zlarini maxsus himoya to'qimalari sistemasi yordamida saqlaydilar. Ular mevalarni mexanik ta'sirdan va qurib qolishdan saqlaydi. Bodom va yong'oc qattiq po'st bilan himoyalangan, nok, olcha va boshq. Terisimon membrana strukturaga (kutikula) ega bundan tashqari mevalarda himoya 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 halokatli ta'sir qiladigan moddalarni fitonsidlar deb ataladi. Fitonsidlar turli xil moddalar aralashmasidan iborat bo'lgan uchuvchan moddalardir. Hattoki, xlorofil mikroorganizmlarga bakteritsid sifatida ta'sir qiladi. Sog'lom mevalarning 1 sm² yuzasida minglab va o'n minglab bakteriyalar, achitqiturushlar, zamburug'lar sporolari uchrasa, zararlangan mevalar yuzasida esa millionlab va yuz millionlab hujayralar uchraydi.

Mevalar tashqi yuzasini zararlanishi epifit mikroflora miqdorini ko'paytiradi, ular esa mevalar buzilishini keltirib chiqaradi, hamda 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 kungacha saqlanadi. Yangi mevalarni sotuvga chiqarganda sanitariya talablariga rioya qilish kerak.

Mevalarni uzoq saqlashda mikroorganizmlar bilan zararlanishi katta iqtisodiy zarar keltiradi. Mahsulotlarni saqlashga noto'g'ri tayyorlash, tashish va saqlashda ko'p yo'qotishlar kuzatiladi. Buning sababi saqlash omborlarini mavsumga sifatsiz tayyorlash, saqlashga yaxshi kuritilmagan mahsulotlarni quyish, uni muzlab qolishi, ombordagi yuqori namlik harorat va boshqalardir.

Mevalarni mikrobli buzilishi. Mevalarni tabiiy himoya sistemasini bo'lishiga qaramay ularning saqlanish muddatlari chegaralangandir. Yer mevalarning ayrim navlari (qulupnay, malina) yuqori havo namligi va yuqori haroratda bir necha soat davomida buziladilar. Saqlashga chidamli bo'lgan mevalar esa bir necha oylab sezilarli yo'qotishsiz saqlanishi mumkin(urug'li mevalar, yong'oc). Mevalarning buzilish sabablari turlichadir. Fermentativ

jarayonlardagi parchalanishdan tashqari ularni chirishini qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar xom katta rol o'ynaydi. Mevalarni yig'im – terim davrida hatto yig'ib olguncha bo'lgan davrida, tashishda, saqlash va realizatsiya qilishda noto'g'ri munosabatda bo'lish ularni buzilishini tezlashtirib, saqlash muddatlarini qisqartiradi.

Xom-ashyoning tabiiy himoya vositasining katiqulalarni zararlanishi, natijasida mikroorganizmlar mevalar ichiga kirib ularni zararlaydi va ularning sifatini buzadi. Zararlanishga xom-ashyoning ichiga hashoratlarni kirishi orqali do'l, sovuq urishi, qurish va boshqalar ta'sirida xom bo'lishi mumkin. Hosilni yigib olishda, tashishda, saqlashda va realizatsiya qilishda, mevalarni tabiiy himoya qobiqlarini saqlash tadbirlarning qurishi muhim ahamiyatga ega. Uzoq saqlaydigan va uzoq masofalarga tashladigan mevalar ham .

Mevalar va sabzavotlarni saqlashda ularning pishish darajasi hal qiluvchi hol o'ynaydi chunki, ularni buzilishida tarkibidagi fermentlar juda katta rol o'ynaydi. Yetilgan 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 to'q 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.

Ho'l chirish. Ho'l chirish qo'zgatuvchisi 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. Ho'l chirish kasaligini qo'zgatuvchisi mog'or zamburug'i hisoblanadi.

Quruq chirish. Quruq chirigan meva va namsiz, quruq, yuqori qismi burmali bo'ladi. Uni ichi bo'sh va yengil, mumsimondir. Quruq chirish qo'zgatuvchilari zamburug'lar oilasi vakillari hisoblanadi.

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

Nordon chirish. Buzilishning zararlangan mevalarda o'ta achchiq ta'mga ega bo'lishi sababli kasallik qo'zgatuvchisi hosil yig'ib olinmasdan oldin tushadi va uni saqlash davomida namoyon bo'ladi. Kasallik avval mevalarni yuqori qismidan boshlanadi keyin uning ichiga o'tadi. Achchiq chirish olchani sifatini yo'qolishiga olib keladi. Natijada olcha quriydi va mumlashib qoladi. Mevalar yuzasida kasallik qo'zgatuvchilari o'sadi va nozik 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. Kechroq qobiq ustidagi dog'i bilan butunlay yo'qolib ketadi. Kasallik qo'zgatuvchilari zamburug'lari oilasi kiruvchi hisoblanadi. Kasallik qo'zgatuvchilar barg va yog'ochning o'sishiga ta'sir ko'rsatadi. Zararlanish qora dog' ko'rinishida bo'ladi. Kasallik konidiya va askospora orqali tarqatiladi. Uning tarqalishida shamol va yomgir suvlari katta rol o'ynaydi. Daraxtlarda juda kam va umuman olganda sabzavot zarari uncha bilinmasdan saqlanish jarayonida 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 *Rnyllosticta mali* Pr., *Rnyllosticta briardi* Saacc. va nok mevalarida esa, *Rnyllosticta pirinia* Saacc zamburug'lari qo'zgotadilar. Jigarrang chirish birinchi navbatda urug'li va danakli mevalarni zararlaydi. Meva va sabzavotlar chirishi sariq

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

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 sporalarini tashiydi. Penicillium zamburug'lari yetilgan 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 substratlarda rivojlanadi. Omborlar devorlarida va xom-ashyo solingan materiallarda ham rivojlanishi mumkin.

Asosan zangor chirish sitrus mevalarni zararlaydi. Aniqroq qilib aytganda zangor chirish qo'zg'otuvchilari ham zamburug'lar hisoblanadi, mitseliy 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'atuvchi mevalarning yuza 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.

Tabiatda zamburug'lar tezda tarqaladi va yuqori namlik, yuqori harorat ta'sirida tez rivojlanib ketadi. Kulrang chirish qulupnay bilan uzumga katta zarar yetkazadi. Lekin zamburug' foydali ro'lni ham o'ynashi mumkin, u qulay ob- havo sharoitlarda uzumda oliy janob (blagorodnaya gnil) chirishni chaqirishi mumkin. U uzumlarda yengil tirtiqlar shaklida uchrab mevani biroz quritadi va u mayiz ko'rinishiga kiradi, uning tarkibida shakar miqdori ko'pligi bilan ajralib turadi. Uzunlik 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 qobig'ida shokolad-jigarrang va jigarrang-qizil dog'lar ko'rinishida bo'ladi. Dog'lar suvli konsistensiyaga ega. Namlik yuqori bo'lgan havoda zararlangan qismida oq 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-ashyolar 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 yetilish 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 yetkazmoqda, mikroorganizmlar mevalarga qattiq zarar yetkazadigan boshqa mikroorganizmlar shikastlaydi. Bu holatga yetilgan mevalarni tashish va saqlashda katta e'tibor berish zarur. Chirishni qo'zg'otuvchilari alohida mevalarda to'planishi mumkin,

ayniqsa himoya sistemasi kuchsiz bo'lgan va saqlash davomida ichiga mikroorganizmlarni kirishi oson bo'lgan mevalarda yuz beradi.

Urug'li mevalar ko'p mo'tadil iqlimli mamlakatlarda asosiy meva turi hisoblanadi va jahon bozorida uzumdan keyingi o'rinda 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. Yer mevalar nafis bo'lganligi uchun zamburug'lar kasalliklarga beriluvchidir va juda qisqa vaqt saqlanadi.

Qulupnay mevasida kulrang mog'or (Botrits-botritis) va ho'l chirishni chaqiruvchi *Risopus* rivojlanadi. Yerli 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 mitseliyni hosil qiladi. Zamburug' uzumga ham zarar yetkazishi 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. Buzilgan mevalardan etil spirtini hidi keladi.

Yangi uzilgan meva va sabzavotlarni buzilishini oldini olish tadbirlari. Yangi mevalarni buzuvchi mikroblarga qarshi kurash choralari.

Ko'pchilik kasallik qo'zg'otuvchilar mevalar daraxtda rivojlanayotgan davrida tushadi. Shuning uchun kasallik qo'zg'atuvchilarga qarshi o'simliklarni himoya qilishda kasallik qo'zg'otuvchilariga qarshi ximiyaviy vositalar yordamida purkash va channqlash orqali kurash o'tkaziladi.

Kimyoviy usul bilan zarakunandalarga qarshi kurash faqat hosildorlikni oshirib qolmay, balki ularni sifatini ham yaxshilaydi, mustahkamligini sezilarli darajada oshiradi. Mevalarni yig'ib terib olishda ularni tabiiy himoya sistemasini zararlanishiga yo'l qo'ymaslik kerak. Qulupnay va gilosni bandi bilan uzib olish kerak, chunki mevaning bandi ostidagi qobiq qismini buzilishi mikroorganizmlarni kirishiga yo'l ochib beradi. Bu narsa olma va nokka ham ta'luqlidir. Xo'raki uzumni yig'ishtirib olingach va chiriklardan tozalash bandi bilan saqlanadi. Bu uni himoya xossasini saqlashni ta'minlaydi.

Mevalarni yaxshi qadoqlamaslik va tashishidagi yo'l qo'yilgan xatoliklar natijasida unga mikroorganizmlar tushadi. Mevaning ko'rinishi qadoqlangan xom-ashyoga mos bo'lishi kerak. Qattiq nok va olmalarni tashishda va necha qavat qilib o'raladi, shaftolini esa bir qavat qog'ozga o'ralgani ma'qul. So'nggi yillarda po'stlog'i plastmassa va kartonli taralar ayniqsa qulupnayni zararlanishi va shirasini oqib ketishiga yo'l qo'ymaydi. qadoqlash va o'rovchi materiallar iloji boricha bir marta ishlatilgani ma'qul. Qayta ishlatilgan o'rovchi 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 sekinlashtiradi. 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 sekin yetiluvchi mevalarni birga saqlashga yo'l qo'yilmaydi.

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 ro'l o'ynaydi, chunki past haroratda chirishni qo'zg'otuvchilarning rivojlanishi sekinlashadi. Shuning uchun mevalarni past haroratda 2-

5°C 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 O₂ bo'lishi va CO₂ 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 kaloriyasi uncha yuqori emas. Sabzavotlar tarkibida sellyulda 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 taalluqlidir. Sabzavotlarning ichki qatlami sterial bo'lib, ularning tashqi qismida tuproq orqali o'tgan mikroorganizmlar ko'pdir. U shamol, suv va hasharotlar yordamida o'tadi. Tasodifan uchraydigan mikroorganizmlardan tashqari faqat bir turdagi sabzavotlarda uchraydigan mikroorganizmlar ham mavjuddir.

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

Sabzavotlar yuzasida mikroorganizmlarning miqdori, uning turi, o'sish joyi, ob havosi, rivojlanish bosqichiga ko'ra turlicha bo'ladi. 1sm² yuzada 100 dan 1 milliongacha mikroorganizmlar hujayralari uchraydi. Mikroorganizmlar soni ekinlarni sug'orish 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 chiqishiga sabab bo'ladi. Asosiy muammo sabzavotlarga (salatlarga) issiqlik ishlovi berilmaganligi sababli parazit tashuvchilar bo'lib, xizmat qilishidir.

Sabzavotlarning ham tabiiy himoya sistemada mevalarniki singari tuzilgandir.

Sabzavotlarning mikroblil buzilishi.

Sabzavotlarni saqlanish imkoniyatlari chegaralangandir. Ularni to'liq pishib yetilishi sari mikroorganizmlarga nisbatan chidamliligi kamaya boradi. Saqlash jarayonida sabzavotlarning mikroorganizmlar ishtirokida va fermentativ jarayonlar ta'siridagi parchalanishi bir paytda boradi.

Bakteriyali chirishlar. Mahsulotlar buzilishiga asosan bakteriyalar sabab bo'ladi. qo'zg'atuvchilar keng tarqalgan bo'lib xavfli bakteriya ho'l chirish ko'rinishida.

Bu bakteriyani fermentlari o'simliklar to'qimalarining o'rtasidagi pektinda plastinkalarni parchalab yuboradi, sabzavotlar mustahkamligini va bo'tqasimon massa hosil qiladi. Ajralgan shira va bakteriya hujayralari kasallikni meva va sabzavotlarning sog'lomiga o'tadi. Saprotit mikroorganizmlar sabzavot sharbatini achitib shilliqlar hosil qiladi.

Ko'pchilik hollarda sabzavotlarning buzilishini (Sclerotinia) sklerotiniya zamburug'i chiqaradi. Bu zamburug' sabzi, sholg'om, seldrey va boshqalarni jigarrang yoki oq chirish deb ataladigan kasalligini chaqiradi. O'simlikning zararlangan qismi yumshab, oq dog'lar, zamburug' bilan qoplanadi, mitseliyasi bilan qoplanadi va ular shudring kabi kichik yaltiroq suv tomchilar ajratadi.

So'ngra mitsiliy yuzasida sklerotsiyalar turli kattalik va tuzilishga ega bo'lgan qattiq, qora rangli mitsiliya tanacha hosil qiladi. Sclerotiniya 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 ho'l bakterial chirishi. Ho'l bakterial chirish kartoshka poyasining qorason kasalligi (qo'zg'otuvchisi *Pectobacterium rntorntorum* (Apell) dowson) bilan uzviy bog'langan. Qorason kasalligida o'simliklarning ayrim qismi yoki hammasi birdaniga nobud bo'ladi. Poyaga ho'l chirishini o'tishi natijasida buzilish sodir bo'ladi. Agar kasallik o'simlik tuganagiga o'tib ketsa, uni saqlash uchun qo'yilsa kasallik ko'payib ketadi.

Kartoshka tugunagini et qismi po'stloqdan ajratilgan yumshoq bo'tqasimon massaga aylanadi. Uni kesib ko'rilganda bu massa qo'llansa 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 tunganagi ichiga zararlangan terisi orqali kirish oqibatida u namlanib, qora rangga kiradi. Ezilganda ulardan suvli shira ajralib chiqadi. Tuganak asta-sekin to'liq yumshaydi. Uni kesilganda zararlangan va sog'lom qismlari o'rtasidagi aniq chegarani ko'rish mumkin. Uni *Pectobacterium carotovora*, *Pectobacterium aroideae* qo'zg'atadi.

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 yuzasida bir necha botiq kulrang qo'rg'oshin tusli dog'lar hosil bo'ladi. Dog'lar ostidagi to'qimalar jigarrang zangori tusga kiradi. Agar kasallangan kartoshka 18⁰C da, yuqori namlikda 8 soat saqlansa kartoshkaning tunganagi oq momiq mitseliya bilan qoplanadi. Chirigan joylari boshqa mikroblarni kirishi uchun darvoza bo'lib hisoblanadi. Kartoshka poyasi va tuganaklarini fitoflorozini *RnytorntorainfestansDB* zamburug'i qo'zg'otadi. Zamburug' gifalari tuganak to'qimalariga kirib boradi va ularni qo'ng'ir rangga bo'yab halok qiladi. Kasal tuganaklarning ichki qismi qorayadi. Ma'lum vaqt o'tgach ular boshqa mikroblar bilan zararlanib ho'l chirishga aylanib ketadi. Agar saqlanayotgan kartoshkaning 25 % i shu kasallik bilan zararlangan bo'lsa u qizish oqibatida zararlangan bo'lsa, saqlanayotgan hosil to'la yo'qotilishi mumkin. Zamburug' yerto'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, fasforli 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 chiqadi. Oq chirish ko'pincha kartoshkani jigarrang chirish bilan zararlangan tuganaklarining kasallantiradi. Oq chirishda dastlab kartoshka to'q rangga bo'yaladi, zararlangan joyda ipchalar paydo bo'ladi va u yerda bujmayishlar hosil bo'ladi. Meva sirtida bug'ik oq, sariq-oq, ba'zan qizil-oq mitseliya to'plamlari po'panaklar hosil bo'ladi. Tuganak ichida mitseliya ta'siri natijasida bo'shliq va yoriqlar hosil bo'ladi. Zararlangan tuganaklar qattiqlashadi va ularni maydalab kukun qilish mumkin.

Ularning ayrim turlari mitseliyaning rangiga qarab ajratiladi. Mitseliya giflari tuganaklar 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 tuganaklarini zararlaydi. Dastlab tuganaklarning kichik do‘ngchalar hosil bo‘ladi, so‘ngra ular qo‘ng‘ir yuzali o‘simtalarga aylanadi. Zamburug‘larning rivojlanishi uchun optimal harorat 16-20⁰C, havoning nisbiy namligi 70-80 % bo‘lishi kerak .Bu kasallikning zarari juda katta bo‘lib hosilni 50-60 % yo‘qotishi mumkin. Zararlangan tuganaklar esa to‘liq chirib ketadi, tovarliligi yo‘qoladi.

Kartoshka fomozi yoki tuganaklarni tugmachali chirishi- bu kasallikni PomasolanicolaPrill. EtDelar. Zamburug‘i chaqiradi.

Kartoshka tuganaklarida biroz chuqurlashgan dumaloq shakldagi barmoq bilan ezilgan singari dog‘lar paydo bo‘ladi. Tuganakdagi dog‘lar yorilib undan och kulrangdagi zamburug‘ning mitseliyasi chiqadi.

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

Kartoshka fuzariozi quruq chirishi. Taraqqiy etmagan zamburug‘larning Fusarium 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 tovarliligi kamayadi.

Kartoshka parshasi. Kartoshka parshasi bir necha shakllarda(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 tuganakliri yuzasida silliq yoki so‘galsimon shishlar paydo bo‘ladi yoki ularda biroz chuqurlashgan yulduzsimon 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, ho‘l bo‘lib sirtida esa oq paxmoq po‘panak hosil qiladi.

Bir muncha vaqtdan so‘ng mitseliya sirtida to‘q rangli bo‘lgan – sklerotsiy hosil bo‘ladi va ildiz meva yumshab bo‘tqasimon qo‘ng‘ir bo‘lib qoladi. Havodagi namlik yuqori bo‘lsa, hatto 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 Hynromycetales tartibiga kiruvchi Alternariaradicina M. zamburug‘i tomonidan chaqiriladi. Qora 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 BotrytiscinireiaPers zamburug‘i chaqiradi. Sabzining kulrang chirishi kasallik saqlash jarayonida sodir bo‘ladi. Ildizmeva yumshab namlanuvchi qo‘ng‘ir rangga kiradi. Ildizmeva sirtida mitseliyalardan tuzilgan kulrang po‘panak hosil bo‘ladi. Keyinchalik mitsielalalarda mayda selerotsiyalar paydo bo‘ladi.

Sabzi fomozi. Sabzi fomeziniRnomarjstrupiiSass. 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‘shliq paydo bo‘ladi. Zararlangan mahsulot sirtida zamburug‘ning spora tashuvchi organi piknidiyalar, mayda qora nuqtalar shaklida hosil bo‘ladi. Zamburug‘ sabzining daladaligidayoq 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 *Rhombabetae zamburug'i* chaqiradi. Lavlagini bu buzilishini 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 xo'raki lavlagi kasalliklar orasida eng ko'p tarqalgan turi bo'lib, hosilni yigishtirishda paydo bo'ladi. Kasallik muzlagan, ezilgan, mexanik zararlangan ildizmevalar tez chalinadi. Zararlanish natijasida mahsulot sirtida qo'ng'ir paxmoq mog'orlar hosil bo'ladi. Mahsulot esa qo'ng'ir rangga kiradi. Saqlash sharoitlari buzilganda 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 momiqsimon zamburug' tanasi bilan qoplanadi. Zamburug' omborxonalariga tuproq, kesaklar, orqali o'tadi. Saqlash jarayonida zamburug'lar ko'payadi va boshqa ildizmevalarni zararlaydi. Bu kasallik saqlash jarayonida lavlagi kogatli chirish ildizmevalarida sodir bo'ladi. Turli mikroorganizmlar kompleksi yordamida chaqiriladi. Bu mikroorganizmlar zaiflashgan va o'lik mahsulotlarda rivojlanadi. Kasallik qo'zg'otuvchining turiga qarab ildizmeva sirtida turli oq, kulrang, pushti rangdagi mog'or po'panaklar ham och kung'irdan qora ranggacha, quruqdan-xul konsistensiyagacha o'zgaradi. Kogatli chirish noto'g'ri yetishtirish, ishlov berish, tashiish va saqlash natijasida sodir bo'ladi. Omborlar harorati rejimining buzilishi va namlik kasallik rivojlanishiga asosiy sabab bo'ladi.

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

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

Pomidorlarni qora baketriyali dog'lanishi. Kasallik *Xanthomonas vesicatoria* Dows. Tayoqsimon 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 massa aylanadi. Meva po'sti burishadi va eziladi. Ko'pincha pishib etilmagan mevalar kasallanadi.

Pomidorlarda qora dog'lanishni zamburug'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 mevalarning bandi, o'zagi orqali kiradi. Ichida zamburug'lar mitseliyasi yoki to'q qora dog'lar yoki qora yadro hosil qiladi.

Pomidorlarni jigarrang chirishi.

Cladosporium fulvum Cke zamburug'i tomonidan chaqiriladi. Bu chirishni bu ko'rinishi asosan yashil mevalarida paydo bo'ladi va yuza qismida jigarrang dog' hosil bo'lishiga olib keladi. Zamburug' zararlanmagan epitelienii teshib kirolmaydi, shuning uchun meva ichiga faqat zararlangan po'stloq orqali kiradi.

Pomidorlarni fitoftorozi. Kasallikni qo'zg'otuvchisi *Oomycetes* sinfiga kiruvchi *Rhynchospora infestans* DB zamburug'idir. Bu kasallik pomidorni barg va mevarida keng tarqalgan kasallikdir.

Yuza qismida jigarrang, qattiq dog'lar hosil bo'ladi. ko'pincha pishib yetilmagan 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 vaqtida namli chirish ko‘rinishida hosil bo‘ladi, to‘qimalarni shilliqlantiradi. Yuza qismidan karam boshlari metsiliya va konidiyalardan iborat, zamburug‘lari kulrang g‘ubor bilan qoplanadi. Kulrang chirishni rivojlanishi odatda mexaniq zararlangan joylarda yoki barglarni sovuq urganda 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 zararlantirish karamlarni bir-biri tegishidan kelib chiqmay, sporalar bilan havo orqali ham tarqaladi.

Karamning oq chirishi. Karamni oq chirishi Peronosporabrassicae Goum. zamburug‘lar chaqiriladi. Zararlantirish odatda tashqi qatlamdagi barglardan boshlanadi, chirigan va shillimshiqqa 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 zararlantirishi daladan boshlanadi. Ayniqsa yog‘ingarchilik ko‘p bo‘lganda kuchli avj oladi. Omborda chirish tez rivojlanadi. Zararlantirgan karamlar oz fursatda butunlay chirib ketishi mumkin, ular qo‘shni bo‘lmagan karamlar uchun infeksiya manbai bo‘lib, saqlash rejimining buzilishi 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 xarakterli belgisi barglarning bo‘g‘zidan chirishidir.

Barglarning markaziy tomiri atrofida mayda, yassi, qoramtir skerotsiyalar hosil bo‘ladi. Zararlantirish 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 chiriydi. Infeksiya manbai bo‘lib dalada qolgan va sklerotsiyalar bilan zararlantirgan o‘simliklar bo‘lishi mumkin. Saqlash davomida omborxonada harorati qancha yuqori bo‘lsa, chirish shuncha tez avj oladi.

Shilliq bakterioz. Karamning shilliq bakteriozini 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, ho‘l chirigan to‘qimalarda shilliq va yoqimsiz hid hosil bo‘lishi shilliq bakteriozlarni belgisi hisoblanadi. Chirishga birinchi navbatda hosilni, yig‘ib olishda yoki tashish paytida zararlantirgan, muzlagan yoki zararkunandalar bilan zararlantirgan karam boshlarida yuz beradi. Kasallik sababiga yana pishib o‘tib ketgan va urilgan karamlar ham sabab bo‘lishi mumkin.

Karam tomirlaridagi bakterioz. Kasallangan karam tomirlari qorayib qolishi XanthomonascamhestrisDows/ bakteriyalarda chaqiriladi. Bakteriyalar tomir sistemasiga o‘shish 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 zararlantirish nafaqat sifatini pasayishiga, hosildorlikni kamayishiga ham olib keladi.

Qora dog‘lanish (alternarioz). Karam nam bilan kasallanish zamburug‘ni chaqiradi. Zararlantirgan barglarda katta kichik, aniq sezilarli qora dog‘lar hosil bo‘ladi. Kam zararlantirgan joylarda barglar tugiladi va teshikchalar hosil bo‘ladi.

Piyoz va sarimsoq kasalliklari. Piyoz bo‘ynini kulrang chirishi- bu kasallikni Botrytisalli Munnamburug‘lar bilan chaqiradi. Chirishni birinchi belgilari to‘qimalarni yumshashi va piyoz buyni atrofni burishishi bilan boshlanadi. Kesilganda zararlantirgan to‘qima xira sariq va so‘liganga o‘xshab qoladi, vaqt o‘tishi bilan zararlantirishi mumkin.

Piyozni yuza qatlami kulrang mog'orsimon konidiyali sporadan tashkil topgan, keyinchalik po'panak o'rtasida mayda 1,5 mm diametrli qora sklerotsiyalar bilan qoplanadi. Ba'zan ular shuncha ko'p bo'ladiki, to'kis qora qobiqqa aylanadi. Spora tashuvchi po'panak piyoz qobiqlari orasida ham paydo bo'ladi. Piyozni zararlanishi yig'ishtirish davrida, dalada boshlanib, zamburug' avval pastki nobud bo'layotgan barglarda joylashadi va undan sekin 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°C dan 3°C 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 *Scletrotiumcepivorum*Berk. va fuzariozli 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.

Fuzariozli chirishda piyoz ildiz bo'g'zida oq yoki och pushti rangli zamburug' tanasini va konidial sporalarga aylanadigan zich pushti yostiqlar rivojlanadi. Fuzorioz chirish ko'pincha piyozni yetilishi tuppasi bo'lgan yillarda ko'p bo'ladi. Omborlarda harorat qancha yuqori bo'lsa, shuncha tez rivojlanadi. Sarimsoqning zangor mog'orli chirishi saqlashda eng ko'p uchraydigan kasalliklaridan biridir. Piyozda kam rivojlanadi. qo'zg'otuvchi penitsillalarga mansub zamburug'. Kasallik boshlanishida sarimsoqning bo'lakchalari 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 so'liy boshlaydi va uvalanib ketadi. Qurigan po'stloqlar sarimsoq bo'laklardan ajraydi uning ostida yam-yashil moviy sporalar to'planadi va po'stloq kesilsa havoga sochilib ketadi.

Zararlangan to'qimalar yumshoq massaga aylanib qoladi. Tashqaridan puchga o'xshaydi. Saqlash uchun keltirilgan sarimsoq 2-3 oydan so'ng yoppasiga zararlanadi. Kasallik asosan sun'iy sovutilmaydigan omborlarda, namlik yuqori bo'lgan yerlarda, mexanik zararlangan, sovuq urgan 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, omborlarda saqlanganda rivojlanadi. Kasallangan piyozlar yumshaydi, sharsimon spora hosil qiluvchi zamburug'lar po'stlari orasida qora shilimshiq massa hosil qiladi. Qora mog'or bilan yaxshi quritilmagan, yaxshi pishmagan piyozlar kasallanadi. Piyozni quruq sharoitlarda va past haroratda saqlansa kasallik sekin 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, muzlatilganga o'xshab

qoladi. Sarimsoqdan chirindi hidi keladi. Yaxshi pishmagan, yaxshi quritilmagan, saqlash rejimi buzilgan sarimsoq piyozlar qattiq kasallanadi.

Nazorat savollari:

- 1.Yorma, un, non va 'azandalik mahsulotlari mikroflorasi.
- 2.Biotexnologiya asoslari tarixi va rivojlanish tendensiyalari va zamonaviy biotexnologiyaning asosiy yo'nalishlari nimalardan iborat?
- 3.Genlarni strukturasi va ularni ekspressiyasi nima?

Nazorat testlari:

- 1.Transformatsiya nima?
 - A.bir organizmning boshqa organizm genetik axborotning bir o'ziga biriktirib olishi
 - B.bitta triplet yordamida bir nechta aminokislotalarning kodlanishi
 - C.genning kodlanmaydigan qismi
 - D.reparatsiyadan so'ng DNKning tiklanishi
- 2.Gen bu nima?
 - A.bitta polipeptid zanjir kodlovchi DNK uchastkasi
 - B.hujayradagi barcha DNKlarining yig'indisi
 - C.hujayradagi barcha RNKlarining yig'indisi
 - D.genning kodlanmaydigan qismi

16-MAVZU. DON VA DON MAHSULOTLARINING MIKROBIOLOGIYASI. YOG' VA MOYLAR

Reja:

- 1.*Don mikrobiologiyasi.*
- 2.*Yorma, un, non va makaron mahsulotlari mikrobiologiyasi.*
- 3.*Yog' va moylar mikrobiologiyasi.*

Tayanch so'z va iboralar:

Donlarning asosiy turlari, don mikrobiologiyasi, petsillalar va aspergillalar, donni unuvchanligi kamayadi, kleykovinani xususiyatlari.

Don mikrobiologiyasi. O'tsimon oilasiga mansub bo'lgan, o'simliklardagi kraxmalga boy bo'lgan donlar odamlar va hayvonlarni oziqlanishida katta ahamiyat kasb etadi. Donlarning asosiy turlariga bug'doy, sholi, javdar, makkajo'xori, arpa, tariq va suli donlari kiradi. Don qadimgi madaniylashgan o'simliklarga mansub va taxminan 8000 yildan beri qayta ishlanadi. U inson ozuqasi asosini tashqil etadi va jahon miqyosida insoniyatni energiyaga bo'lgan ehtiyojini 50-60% ini qoplaydi. 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 chiqarishda xom ashyo bo'lib xizmat qiladi.

Donlar yuza qismida o'sish davrida epifetli mikroflora rivojlanadi. Uni oziqlanishi uchun don hujayralaridan tabiiy ajratilgan moddalar o'simlik va sirdagi ifloslanish, masalan, 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 mog'or zamburug'lari va sezilarli darajada ko'payishi kuzatiladi va don sifatini pasaytiradi (nordonlashgan, bijgigan, mog'orlangan, qo'lansa hidli bo'lishiga)

olib keladi, struktura buziladi, ba'zan esa moddalar almashinuvida toksinlar hosil bo'lishiga olib keladi (mikotoksinlar). Don tirik zararkunandalar bilan hamda va ularning mikroorganizmlar va boy ahlatlari bilan zaharlanadi. Mikroorganizmlar bilan urug'lanish darajasi yangi yig'ishtirilgan dondan sezilardi farq qilishi mumkin. 1 g yaxshi sifatli donda mingdan to milliongacha bakteriya tayoqchalari bo'lishi mumkin. Sifat tuzilishiga qarab, har xil donlarning mikroflorasi bir-biriga yaqin. U ko'pincha bakteriyalardan tuzilgan –90% gacha, mog'orlar sporalar soni 5-7% dan ko'proq, turushlar bundan ham ozroq uchraydi. Bakteriyalar ichida donning epifitli mikroflorasi ko'p qismini egallaydi.

Ko'p bo'lmasada mikrokoklilar, sut kislotasi bakteriyalari, spora hosil qiluvchilar uchraydi.

Petsillalar va aspergillalar ko'p uchramaydi. Donni saqlashda mikroorganizmlar alohida amaliy ahamiyatga ega bo'lib, butun yil davomida aholini bir me'yorda ta'minlashda muhim ahamiyat kasb etadi, mikroorganizmlar va tirik zararkunandalar faoliyati tufayli jahon miqyosida 10% dan ortiqroq don noburgarchilikka yo'l qo'yishmoqda. Donni saqlashda mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun hal qiluvchi omillardan biri namligi saqlash haroratiga bog'liq bo'lgan namligidir. Donni saqlashni qulay sharoiti namligi 14-15 %, havo namligi 75 % dan yuqori bo'lmagan havo harorati

10 °C, iloji boricha 18 °C dan yuqori bo'lmagan sharoitdir. Agar shu shartlar nazorat qilinmasa, donda mavjud bo'lgan mikroorganizmlar, ommaviy ko'payishi sodir bo'ladi va hamma donni to'liq nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin. Saqlanayotgan donda mikroorganizmlar rivojlanishining har xil sabablari bo'lishi mumkin. Kraxmalni katta qismini yo'qotilishidan tashqari, donni unuvchanligi kamayadi, kleykovinani xususiyatlari yomonlashadi, toksinlar vujudga keladi, ta'm va hidini yomonlashtiruvchi moddalar va boshqalar hosil bo'ladi. 18 % dan yuqori namlikdagi don o'z-o'zidan qizishiga mahkum bo'lib undagi termofil mikroorganizmlar haroratni 60 °C gacha ko'tarilishiga sabab bo'ladi. Keyingi kimyoviy protsesslar donni ichki yonishni keltirib chiqarishi mumkin.

Donni saqlash mobaynida bakteriyalar sonini kamayishi ularning ulushi hisobiga bo'ladi, uni yengish mumkinligicha qoladi. Bu bakteriyalar hujayralari donda qancha ko'p bo'lsa, don sifatini shuncha yaxshiligini ko'rsatuvchi ko'rsatkichdir. Zamburug'lar florasini tarkibi tuzilishi o'zgaradi va penitsillalar va aspergillalar ustunlikka ega bo'ladi, "alesini saqlash" deb nom olgan.

Don qishloq xo'jaligining asosiy mahsuloti hisoblanadi. U un va yormalarga qayta ishlanadi. Donda uglevodlar, oqsillar, yog'lar, vitaminlar, mineral tuzlar va boshqa moddalar bo'ladi. Suvning miqdori sabzavotlarga nisbatan ancha kam – 14 foiz bo'ladi. Suvning nisbatan kamligi, unda ko'p miqdorda mikroorganizmlar bo'lishiga qaramasdan, mikrofloraning rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. Mikroorganizmlarning ko'pchiligi donga hosilni yig'ish vaqtida chang va tuproq qoldiqlaridan tushadi.

Don mikroflorasini asosan spora hosil qiluvchi tayoqchalar – *Bacillus subtilis* (pichan tayoqchasi), *Bacillus mezentericus* (kartoshka tayoqchasi), *Bacillus mikoides*, hamda sut va yog' kislotali bakteriyalar, ichak tayoqchasi va boshqalar tashkil qiladi. Bundan tashqari, donning yuzasi turli mog'or zamburug'larining sporalarini bilan qoplangan, shu bilan birga donda achitqilar ham bo'ladi.

Dondagi namlikning kamligi undagi mikroorganizmlarning ko'payishiga yo'l qo'ymaydi va bunday holda ularni saqlashda turli o'zgarishlar yuz bermaydi. Mikroorganizmlarning bir qismi noqulay sharoit bo'lgani uchun nobud bo'ladi, boshqa qismi esa o'zining yashash xususiyatini yo'qotmaydi. Donda namlikning oshishi bilan birinchi navbatda mog'or zamburug'lari, so'ng namlik ko'tarilgani sari bakteriya va achitqilar rivojlana boshlaydi. Shuning uchun namligi 13,5–15,5 foizdan oshmagan donlar saqlashga olinadi.

Non va non mahsulotlarining kasalliklari. Dondagi mikroorganizmlarning ko'p qismi, don maydalangandan keyin ham qayta ishlangan mahsulotlar – un va yormalarda saqlanib qoladi. Shuning uchun donning qayta ishlangan mahsulotlari mikroflorasida ham don yuzasidagi mikroorganizmlar uchraydi.

Undagi ba'zi mikroorganizmlar, pishirilgan nonda ham saqlanadi va uning buzilishiga sabab bo'ladi. Nonning turli buzilishlari orasida eng ko'p tarqalgani bu kartoshka kasalligi (yoki cho'ziluvchan buzilish), mel kasalligi, mog'orlash, pigmentli dog'lar hosil bo'lishi.

Kartoshka kasalligi (yoki **cho'ziluvchan buzilish**). Bu kasallik non namliqanda uning yuzasida ham, yoki uning ichki mag'izida namlik va havo o'tishi mumkin bo'lgan joyda rivojlanadi. Uni ko'pincha nonning mag'izida ko'payadigan, hozirgi klassifikatsiyaga ko'ra bir turga kiradigan kartoshka (*Bacillus mezentericus*) va pichan (*Bacillus subtilis*) tayoqchasi bakteriyalari keltirib chiqaradi. Bu bakteriyalarning yuqori haroratga chidamli sporalarni hosil qilishi tufayli, non pishirilganda ular o'lmaydi va nonning uzoq vaqt sovishi jarayonida, asosan yoz kunlari, bu sporalar o'sib chiqadi. Kartoshka kasalligi bilan kasallangan nonda noxush meva hidi va yopishqoq konsistensiya kuzatiladi. Bunday non iste'mol uchun noloyiq va zudlik bilan uni yig'ib olib, yoqish yoki ko'mib tashlash kerak.

Nondagi **mel kasalligi**. Mel kasalligini qo'zg'atuvchilari – achitqilar va achitqisimon mog'orlar bo'lib, ular non mahsulotlarining yuzasidan ichki qismiga o'tadi. Bunday hollarda non va non mahsulotlarida kukun sifat oqish qo'shimchalar hosil bo'lib, mahsulotning ko'rinishini buzadi, natijada hidi va mazasi ham noxush tomonga o'zgaradi.

Non mahsulotlarida **pigmentli dog'lar** hosil bo'lishini, tayyor mahsulotga sifatsiz undan tushgan zamburug'lar va bakteriyalar keltirib chiqaradi va asosan odam sog'ligiga salbiy ta'sir qilmaydi. Bu kasallik turi nonning tovar ko'rinishini buzadi. Bu kasallikka qarshi xuddi mog'orlashga qarshi usullar qo'llaniladi.

Mog'orlash. Non va non mahsulotlarida mog'orlarning rivojlanishi odamning sog'ligiga salbiy ta'sir qiluvchi toksinlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Kasallik bu turdagi mahsulotlarning noto'g'ri saqlanganligi tufayli paydo bo'ladi: bu yuqori namlik va harorat. Non va non mahsulotlarini olishning texnologik jarayonlari qat'iy saqlangan holda, shular qatorida optimal namlik va harorat (havo namligi 75 foiz va harorati 10-12⁰C) bo'lganda, bu kasallikning kelib chiqishiga hamda tarqalishiga yo'l qo'yilmaydi.

Ishlab chiqarishda texnologik rejimlarni ushlab bilan birga, non mahsulotlarini turli kimyoviy va fizikaviy konservalovchi ta'sirlar qo'llaniladi. Bular ichida: UYUCH, UB nurlar, muzlatish, kimyoviy koservantlar (etanol hamda sorbin va propion kislotalarining tuzlari)ni qo'llash. Yangi pishib chiqqan nonlarni tezlik bilan 10-12⁰C haroratgacha sovitib va shu haroratda shamollatiladigan xonalarda saqlash, nonning saqlanishidagi samarali usul hisoblanadi.

Yorma, un va makaron mahsulotlarining mikrobiologiyasi. Yormalarning turli mikroorganizmlar bilan kasallanishi sabab qayta ishlanayotgan dondagi mikrofloradir. Dondagi mikrofloraning asosiy qismini (~80 foiz) bakteriyalar, qolgan qismini achitqilar, mog'orlar va aktinomitsetlar tashkil qiladi. Bakteriyaning asosiy vakili, don mahsulotlarida doim uchraydigan – spora hosil qilmaydigan, tayoqchasimon *Erwinia herbicola* bakteriyasidir. Donda uning miqdori 80-90 foizni tashkil qiladi.

Donni saqlash qoidalariga rioya qilingan holda (xonada havoning nisbiy namligi 75 foiz, harorat –14–16⁰C oshmasligi kerak), undagi mikroorganizmlar soni kamayadi, shunga qaramasdan, *Erwinia herbicola* bakteriyasi miqdori ustun bo'ladi va bu donning sifati yaxshiligidan dalolat beradi. Shuni aytib o'tish kerakki, donni saqlash jarayonida mog'or zamburug'larining sifat tuzilishi o'zgaradi: yangi o'rilgan donda uchraydigan *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*, *Ascochyta* turkumiga mansub mog'orlar o'rniga aspergillar va penitsillar keladi.

Har qanday yorma tayyorlash jarayonida unga atrofda yangi mikroorganizmlar tushadi. Asosan yormalar 1 gr da 10^4 – 10^5 bakteriyalar va 10^2 – 10^3 zamburug‘ sporolari bo‘ladi.

Yormalar uzoq saqlanishi va ulardagi namlik oshishi natijasida harorat ko‘tariladi va mikroorganizmlarning rivojlanishi tezlashib, yorma buziladi. Yormalarning mog‘orlashi – bu turdagi oziq-ovqat mahsuloti uchun eng yomon mikrob kasalliklaridan biridir, chunki mog‘orlarning rivojlanishi yormada mikotoksinlarni to‘planishiga olib keladi va natijada uning sifati va texnologik tuzilishi yomonlashadi. Agar yorma past harorat (4–5 °C)da saqlansa uning mog‘orlashi bir necha oyga cho‘ziladi.

Un uni buzadigan mikroorganizmlarga nisbatan chidamsiz bo‘lib, tez buziladigan mahsulotlar qatoriga kiradi. Agar unning saqlash sharoiti 70 foiz namlikdan past bo‘lsa, unda mikroorganizmlar rivojlanishi sekinlashadi.

Unni saqlash qoidalariga rioya qilinmagan sharoitda saqlansa, unda mog‘orlash, achish va taxirlashish kabi buzilishlar kuzatiladi. Mog‘orlash va achishning sababi namlik rejimining buzilishi bo‘lib, birinchi navbatda ozgina namlikning ortishida ham aktiv rivojlanadigan *Aspergillus* va *Penicillium* turkumiga taalluqli mog‘orlarning rivojlanishini keltirsa, ikkinchi navbatda esa sut, sirka, propion va boshqa kislotalarni hosil qilib, substratni achitadigan bakteriyalar to‘plamsini rivojlanishini keltiradi. Unning taxirlashishi esa mikrofloraning rivojlanishi yoki lipidlarni un tarkibidagi lipoksigenaza fermenti ta‘sirida havo kislorodi bilan oksidlanishi natijasida ro‘y beradi.

Makaron mahsulotlarini bug‘doy uni, suv va uning mazasi bilan chidamliligini oshiradigan turli xil qo‘shimchalardan olinadi. Bunday ko‘rinishni deyarli ancha vaqt saqlab qolish mumkin, chunki u 11 dan 13 foizgacha namlikni ushlaydi. Shu bilan birga makaron mahsulotlarining buzilishi ularni tayyorlash texnologiyasining buzilishida yoki saqlash jarayonida ro‘y berishi mumkin.

Makaron mahsulotlarining mikroblar bilan zararlanishiga tayyorlash vaqtida qo‘llanadigan hamma xom ashyolar (un, suv, qo‘shimchalar, shular qatorida tuxum ham), shu bilan birga xamir qoruvchi va shakl beruvchi apparatlar sabab bo‘lishi mumkin. Makaronlarning mikroorganizmlar bilan zararlanishiga yana ularni saqlashdagi namlikning buzilishi va natijada *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* turkumiga kiruvchi mog‘orlarning, pichan tayoqchasi, sut kislotali bakteriyalar va mikrofloraning boshqa vakillarini rivojlanishiga sabab bo‘lishi mumkin. Makaron mahsulotlarining mog‘orlashi va achishidan tashqari, ularning rangini o‘zgartiradigan (yuza qismida binafsha rang yo‘l-yo‘l chiziqlar) achitqilar ham rivojlanishi mumkin.

Sifatli makaron mahsuloti ishlab chiqarish uchun kerak hamma xom ashyo resurslari sanitar-mikrobiologik nazoratdan o‘tkaziladi. Bundan tashqari, bir oyda ikki marotaba hamma ishlab chiqarish xonalari tekshiriladi. Bunda $1m^3$ da mikroorganizmlar soni 500 dan oshmasligi va bular ichida mog‘or zamburug‘larining spora va konidialari bo‘lmasligi kerak. Apparatlarning tozaligini ko‘z bilan yoki oxirgi yuvilgan suvi mikroskop ostida ko‘riladi.

Yog‘, moylar. O‘simlik va hayvonlar yog‘ va moylar olinadigan xom ashyo zahirasi hisoblanadi. Hayvonlar yog‘iga qo‘y, qora mol va cho‘chqa go‘shti, hamda sariqyoga qo‘y, qora mol va cho‘chqa go‘shti, hamda sariyog‘ kiradi. Hayvon yog‘larining sifatiga xom ashyodagi mikroflora ta‘sir qiladi va tayyor mahsulotlarning buzilishiga sabab bo‘ladi. Ayniqsa bu sariyog‘ ishlab chiqarish sohasiga taalluqli.

Sut va qaymoqlarni kerakli darajada pasterizatsiya qilinmasa, tozalanmagan tuz va sifatsiz suv tayyor mahsulot olishga ishlatilsa, ularga turli xil patogen mikroorganizmlarning o‘tishi va sariyog‘ tayyorlash jarayonining o‘zidayoq uning buzilishiga sabab bo‘lishi mumkin. Masalan, sariyog‘ning taxirlashishiga sabab bo‘ladigan fluoressent bakteriyalarning rivojlanishi natijasida oqsil va yog‘larning parchalanishini ro‘y berishi shunday sodir bo‘ladi. Tayyor mahsulotlarda patogen mikroorganizmlar uzoq saqlanishi va havfli kasalliklarga olib

kelishi mumkin. Hamma hayvon yog‘larining zararkunandalari – bular *Aspergillus* va *Penicillium* zamburug‘lari keltiradigan mog‘orlashdir.

O‘simlik yog‘larini tayyorlashda yog‘li o‘simliklarning meva va urug‘laridan foydalaniladi. Bunda mikroorganizmlar ishlab chiqarish jarayonida ishtirok etmaydi, lekin tayyor mahsulotni saqlashda, uning buzilishiga sabab bo‘lishi mumkin. O‘simlik yog‘lari saqlanganda anaerob mikroflora uchun ozuqa muhiti bo‘lgan cho‘kmaning hosil bulishiga va bu o‘z navbatida yog‘ning taxirlashishiga va undan qo‘lansa xid kelishiga sabab bo‘ladi.

Yog‘ va moylarni ishlab chiqarishda xom ashyoda mikrofloraning urug‘lanmaganini, vaqtida asboblarni dezinfeksiya qilishni va ishlab chiqarish xonalari havosini nazorat qilish, ombor binolari va qadoqlash materiallari, shu bilan birga xizmatchilarning shaxsiy gigienasiga e‘tibor berish kerak.

Nazorat savollari:

1. Transpozonlar va plazmidalar nima? Transduksidlovchi faglarining nima xususiyati bor?
2. Gen injenerligi fermentlari nima va ularning qanday xususiyatlarini bilasiz?
3. Vektorlar va ularning hujayraga kiritish nima? Vektorlarni umumiy xususiyatlari nimalardan iborat?

Nazorat testlari:

1. Triplet nima ?
 - A. bitta aminokislotani kodlaydigan, uchta nukleotiddan iborat izchillik
 - B. bu genning kodlanmaydigan qismi
 - C. hujayradagi DNKlar yig‘indisi
 - D. ko‘chib yuruvchi genetik elementlar
2. Transpozonlar bu nima? .
 - A. ko‘chib yuruvchi genetik elementlar
 - B. bitta aminokislotani kodlovchi izchillik
 - C. DNK bo‘linish ini amalga oshiradigan joy
 - D. DNK molekulalarning yig‘indisi

17-MAVZU: ALKOGOLSIZ VA ALKOGOLLI ICHIMLIKLAR MIKROBIOLOGIYASI

Reja:

1. *Alkogolsiz ichimliklarni biologik buzilishini keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar*
2. *Meva sabzavot sharbatlarining mikrobiologiyasi*
3. *Kvas va pivo mikrobiologiyasi*
4. *Vino mikrobiologiyasi va unda uchraydigan mikrobiologik kasalliklar*

Tayanch so‘z va iboralar:

Alkogolsiz ichimliklar, alkogolli ichimliklar, Saccharomyces, S.carlsbergensis, fermentator, lactobacillus, bacillus, clostridium, streptococcus.

Achitqilar mikrobiologiyasini asoschilaridan biri Xansen drojjilarning sof kulturalarini 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 spirtli is gazi hosil bo‘ladi. Bijg‘itish *Saccharomyces* turkumiga kiruvchi drojjilar faoliyati natijasida hosil bo‘ladi . Buning uchun esa tabiiy shakar tutuvchi

xom ashyolar (uzum) yoki kraxmalni gidroliz qilish yo'li bilan shakar hosil 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 rafinozani to'liq parchalay oladi, S.cerevisia esa buni uddalay olmaydi.

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

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 6-9⁰C 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 suslo 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.

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 qoldiq mikroflorani tashkil etuvchi drojjilar va bakteriyalardir. Ajratib olingan mikroorganizmlarning shtammlari morfologik va fizio-biokimyoviy xususiyatlarini o'rgangan holda ular quyidagicha tasniflanadi:drojjilardan 5 turkum – saccharomyces, debaryomyces, hanseniaspora, torulo'sis, critococcus va bakteriyalarning 4 turkumi lactobacillus, bacillus, clostridium, stretococcus.

O'zbekistonda tayyorlangan sharbatlarda (O'zbekistonda yetishtirilgan xom ashyolardan tayyorlangan) turli sistematik guruhlariga ta'luqli sporogen va asporogen drojjilar 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 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'liq bo'lib, po'sti zararlanmagan 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 yuz 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 miqdoriy 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 yuzasidagi 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 ahyon-ahyonda uchrovchi 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 5 ta tipiga kiruvchi 8 ta tur va asporogenlarning 2 ta tipiga kiruvchi 4 ta turning 76 shtammlari ajratib olingan.

Olma sharbati mikroflorasi. Konservash uchun keltirilgan olma xom ashyosi zamburug'lar, bakteriya va drojjilardan iborat mikroflora bilan zaralangandir. Texnologik jarayonlarning buzilishi, sanitariya gigiena talablarining buzilishi natijasida mikroorganizmlarning hujayralari va sporalari qulay sharoitlarda rivojlanadi va tayyor mahsulot sifatiga salbiy ta'sir qiladi. Xom ashyo maydonlarida saqlanayotgan olmalardagi drojjilarning turlari xilma xildir. Ular asporogenli shakllari bilan bir qatorda ko'plab miqdorda

spora hosil qiluvchi *Debaryomyces hansenii*, *D.Kloeckeri*, *D.Rosei*, *D.Guillermondii*, *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 qattiq zarrachalarining, balki mikroorganizmlar hujayralarning o'zida ham ushlab qoladi.

Sharbatlar tarkibi oddiy uglevodlar, organik kislotalar, mineral tuzlarga 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 kuzgi 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. Kuzda 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 yuzasida yaqin yetilganligiga uchun ular tuproq mikroorganizmlari bilan ifloslanadi. Qulupnay mevalarining tabiiy himoya 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 buziladi. 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. Konservlangan mahsulotlarda uchraydigan ko'pchilik mikroorganizmlar bo'lib, ular spora hosil qiluvchilar, ular uzoq 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. Etili 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 ehtimolligi

<i>Sacchromyces vini</i>	++++
<i>Sacchromyces utilis</i>	++++
<i>Hansenula anomala</i>	+++
Torulo'sis itilis	++++

G'aynoli sharbatida uchraydigan bakteriyalar mikroflorasi

Tur uchrash ehtimolligi

<i>Bacilus subtilis</i>	+++
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 uzilishlarda bu jarayon tezlashadi.

Sifatli va sifati buzilgan konservalardan 50 dan 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 yuzasida drojjilar va mikroskopik zamburug'lar rivojlanib xom ashyo sifatini buzadi. 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 hal qiluvchi ahamiyatga egadir. Yomon yuvilgan xom ashyo sifatsiz sharbat olishning asosidir. Nomal va sifati buzilgan sharbatlardan 20 shtamm bakteriyalar, drojjilarning 10 shtammi ajratib olindi.

Alkogolsiz ichimliklarni biologik buzilishini keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar

1. Drojjilar alkogolsiz ichimliklarni biologik buzilishini keltirib chiqaradilar. Osmofil drojjilar meva-yermeva sharbatlari, morslar, ko'pajlangan siroplar va boshqa fabrikatlarni bijg'itadi, ichimliklarning organoleptik xususiyatlari (hidi, ta'mi, rangi)ni buzadi, ularning ko'pirib ketishi kuzatiladi. Alkogolsiz ichimliklar tarkibida uchraydigan drojjilarning asosiy turlariga quyidagilar kiradi *Candida mycoderma*, *Hansemaspora a'iculatus*, *schizosaccharomyces*.

2. Sirka kislota bakteriyalari. Atsetobakteriyalar ichimliklarning yuzasida oq-kul rangli plyonka hosil qiladi va uning achishini keltirib chiqaradi. Bunday mikroorganizmlarning alkogolsiz ichimliklarda rivojlanishiga jihozlarning yaxshi yuvilmasligi, idishga to'la quymaslik va yomon qopqoqlash 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 hosil bo'lishi mumkin, natijada o'ziga xos yoqimsiz ta'm (achchiq yog'-sut). Shuningdek sharbatlarni shilimshiqlanishi kuzatiladi.

4. Ichimliklar tarkiba shilimshiq hosil qiluvchi bakteriyalar kvasdagi kabi xususiyatlari bilan o'xshashdir. Mitseliyal zamburug'lar meva sharbatlarini o'zoq vaqt saqlanganda ularning yuzasida yupqa nafis parda hosil qilib rivojlanishi mumkin. Mitseliyalarning ayrim bo'lakchalari suyuqlik ichiga ham o'tadi. Zamburug'lar aerobn mikroorganizmlar bo'lishiga qaramay, alkogolsiz ichimliklarda kamdan kam hollarda rivojlanadilar. Ularning ichimliklarda paydo bo'lishini suyuqlik yuzasida 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 qopqoqlangach 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^3 .

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_2 mavjudligi mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun noqulay sharoit yaratadi.

4. Ichimliklarga konservantlar qo'shish - sorbin kislotasi askorbin kislotasi bilan birga yoki askorbin kislotsiz, benzonat natriya va boshqalar ichimliklarni chidamliligini kamida 30 kun uzaytiradi. 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 drojijlari – saxaromitsetlar tomonidan hosil qilinadi va bu jarayonlarda 0,5% spirt is gazi ajraladi. Sut kislotasi bakteriyalari (geterofermentativ bakteriyalar), kvas suslosi qandini sut, sirka, qahrabo kislotalariga, SO_2 , aromatik moddalar, spirtga aylantiradi. Shakar esa sut kislotasiga aylanadi.

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

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

Drojilarning va sut kislotasi bakteriyalardan iborat kombinatsiyalangan ham sinergizm, ham antagonizm jarayonlari uyg'unlashadi.

Sut kislotasi bakteriyalari sut kislotasi hosil qilib drojilar uchun optimal bo'lgan pH 5 – 5,5 muhitni hosil qiladi, drojilar faoliyatining mahsuli bo'lgan vitaminlar sut kislotasi bakteriyalarini rivojlanishini stimullaydi.

Ammo kvas suslosining bijg'ishi jarayonida sut kislotasi bakteriyalari drojilar bilan antagonisti munosabat hosil qiladi. Bijg'ishning davom ettirilishi drojilarning bijg'itish faolligini so'ndiradi.

Kvas va alkogolsiz ichimliklar ishlab chiqarish zararkunanda mikroorganizmlari mavjud bo'lib, ular tayyor mahsulotlarni sifatini buzilishini keltirib chiqaradi.

Kvas ishlab chiqarishda shilliq hosil qiluvchi mikroorganizmlar qatoriga quyidagilar kiradi: leykonostoklar (*Leuconostoc mesenteroides*), pichan tayoqchasi (*Bacillus subtilis*) va boshqalar bo'lib, ular shakarli substratlarda kapsulalar hosil qiladi. Buning natijasida kvasning konsistentsiyasi quyushtirib 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 shilliq hosil 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 hosil qiluvchi bakteriyalar nordon sharoitlarga chidamsizdir. Shilimshiqanishning birinchi belgilari paydo bo'lishi bilan muhitni standart talablari maksimal chegarasigacha nordonlashtirish kerak bo'ladi.

Sirka kislotasi bakteriyalar kvasda 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 yuzasida nafis plyonka hosil bo'ladi. Sirka kislotasi hosil bo'lishining belgisi kvas

yuzasida 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 hidini 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 hisoblanadi. Ularning rivojlanishi natijasida susloda va kvasda oq rangli pylonka hosil bo'ladi, spirt va organik kislotalar SO_2 i N_2O gacha 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 mikroflorasi tarkibi

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

Vinochilik uchun katta amaliy ahamiyatga ega bo'lgan *Saccharomyces* drojjilari hisoblanadi. 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 hisoblanadi. Tabiatda bitta foydali drojjiga milliontaga yaqin zararli yovvoyi drojjilari to'g'ri keladi.

Uzum mevalari mikroflorasi orasida mog'orlar zamburug'lari va bakteriyalar florasi vinochilik uzumni qayta ishlash sanoat uchun zararli hisoblanadi. Eng havfli mikroflora bo'lib sirka kislota va sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalar bo'lib, ular vino, sharbatlar, alkogolsiz, alkogolli va kam alkogolli ichimliklarni sifatini buzuvchi asosiy omillardir.

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

Saccharomyces turkumiga kiruchi drojjilar rni ko'rsatkichi past bo'lgan sharbat yarim fabrikatlari uchun nihoyatda havfli bo'lib hisoblanadi. Yuqori o'rinli oddiy sharoitlarda saqlanadigan sharbat yarim fabrikatlari kislota hosil 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, jihozlardan, 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 halok bo'ladi.

Uzum suslasida kislota bardoshli, osmofillar (shakarining 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 hujayralari 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 hosil 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.

Nazorat savollari:

1.Hujayralar va sferoplastlarni transformatsiyasi nima? Hujayra injeneriyasi deganda nimani tushunasiz?

2.Suyuq ozuqa muhitida o'simlik hujayralarini qanday o'stiriladi? Alohida hujayralarni o'stirish uchun qanday sharoitlar bo'lishi kerak?

3.Fotosintez nima? Biomassalarni olish nima? Biotexnologiya usullari asosida fotosintez jarayonini qanday tezlashtirish mumkin? Biomassalarni olish nima?

Nazorat testlari:

1.Plazmidalar bu nima?

- A.xromosomadan tashqari genetik elementlar
- B.bitta aminokislotani kodlaydigan uchta nukleotidlar izchilligi
- C.genlarning kodlanmaydigan qismi
- D.nuklein kislotalarni kesuvchi fermentlar

2.Sentrifugalash jarayonida harakatlanuvchi kuch qanday ataladi?

- A.markazdan qochma kuch
- B.qo'zg'almas kuch
- C.ishchi kuch
- D.bosim kuchi

18-MAVZU: OZIQ-OVQATDAGI MIKROORGANIZMLARNI NAZORAT QILISH

Reja:

1. *Oziq-ovqatdan zaharlanish*
2. *Staphylococcus aureus*
3. *Clostridium botulinus*

Tayanch tushuncha va iboralar:

Oziq-ovqatdan zaharlanish, oziq-ovqat infeksiyalari, oziq-ovqat intoksikatsiyalari, oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari, Staphilococcus aureus-tilla rang stafilokokk, Batillus botulinus – botulizm.

1 -savol bayoni: Oziq - ovqat intoksikatsiyalari. Oziq-ovqatlarga tashqi muhitdan har-xil mikroorganizmlar tushib, ularni aynitadi. Sifatsiz ovqat iste'mol qilinganda odamda oziq-

ovqat kasalliklari vujudga keladi. Agar sut va go'sht kasal mollardan olingan bo'lsa, ular patogen mikroorganizmlar bilan zararlangan bo'lishi mumkin.

Sifatsiz ovqatdan bo'lgan kasalliklar ikki guruhga bo'linadi: **oziq-ovqatdan zaharlanish** va **oziq-ovqat infeksiyalari**.

Oziq-ovqatdan zaharlanish. Oziq-ovqatga anorganik zaharli moddalar tushganida hamda ovqat toksin ishlab chiqaradigan mikroorganizmlar bilan zararlanganda kasallik kelib chiqadi. Ko'pchilik oziq-ovqatdan zaharlanish hodisalari oziq-ovqat mikroorganizmlari bilan zararlanganda hosil bo'ladi va ular ikki turga bo'linadi: **Oziq-ovqat intoksikatsiyalari** va **oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari**.

Oziq-ovqat intoksikatsiyalari. *Oziq-ovqat intoksikatsiyasida* tirik toksin hosil qiluvchi mikro-organizmlar bo'lmay, fakat mikroblarning toksinlari saqlanadi.

Oziq-ovqat intoksikatsiyalarini oziq-ovqat mahsulotlariga tushib, ko'payadigan va o'zidan toksin ishlab chiqaradigan bakteriya va mog'orlar keltiradi. Oziq-ovqat intoksikatsiyasining tipik misoli sifatida **stafilokokkli** va **botulizm intoksikatsiyalari**ni olishimiz mumkin.

Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari faqat oziq-ovqatda zaharlanish keltiruvchi tirik mikroorganizmlar bo'lganida sodir buladi. Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari og'ir oshqozon-ichak kasalligidek o'tib boradi. Ko'pchilik toksikoinfeksiyalarni salmonellalar deb ataluvchi paratif guruh bakteriyalari keltiradi.

Hozir ichak-paratif bakteriyalarning ko'p miqdorda har xil turlari ma'lum. Toksikoinfeksiyalarni keltiruvchi mikroblar faqat kasal odam va hayvonlardagina emas, sog'lomlarda ham uchraydi. Shuning uchun go'sht mahsulotlari ko'pincha oziq-ovqat paratif toksikoinfeksiyalarning sababchisi bo'ladi. Ko'pchilik chirituvchi bakteriyalar ham oziq-ovqatdan zaharlanishning sababchisi bo'ladi. Masalan, *Bacterium vulgare*, *Bact. coli* mahsulotlar aynishining sababchisidir.

Oziq-ovqat infeksiyalarida patogen mikroorganizmlar oziq-ovqat bilan sog'lom odamning organizmiga tushib, uni kasal qiladi. Oziq-ovqatlar patogen mikroorganizmlar uchun vaqtincha muhit bo'lib, mikroorganizmlar unda ko'paymaydi. Ularning asosiy turlari: terlama, dizenteriya, bryusellyoz, sil va sibir yazvasi.

Oziq-ovqat kasalliklarining sabablari.

1. Mahsulotlarni tayyorlash, saqlash va sotish sanitariya qoidalarini buzish.
2. Mahsulotlar bilan ishlaydigan xizmatchilar tomonidan gigiena qoidalariga rioya qilmaslik.
3. Oziq-ovqatlarni ishlab chiqarishdagi texnologik rejimni buzish.
4. Saqlash sharoit va muddatlarini buzish.

Oziq-ovqat kasalliklarining oldini olish uchun ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash katta ahamiyatga ega.

Ichak tayoqchasi va uning oziq-ovqatlarni sanitar baholashdagi ahamiyati. Mahsulotdagi hamma patogen mikroorganizmlarni aniqlash anchagina murakkabdir. Shuning uchun mahsulotni mikroblar bilan ifloslanganligini *Bacterium coli* borligiga qarab aniqlanadi. *Bact. coli* - inson ichagi mikroflorasining tipik vakilidir. Odam chiqindilarining 1g. da *Bact. coli* ning yuzlab million hujayrasi bo'ladi. Shuning uchun bu bakteriyalarning mahsulotda topilishi, uning fekal ifloslanganligini ko'rsatadi. *Bact. coli* sanitar ko'rsatgich (indikator) mikroorganizm xizmatini bajaradi. *Bact. coli* ning ko'p turlari bor. Ularning barchalari fakultativ anaerobdir va 60 °C da 15 minut davomida qizdirilganda halok bo'ladi.

Oziq-ovqatlarda *Bact. coli* borligini aniqlab, uning sifati haqida xulosa chiqaradilar. Mahsulotlarda ularning miqdorini ham hisobga olish zarur. Ularning soni qanchalik ko'p bo'lsa, ob'ektda patogen koli-terlama guruh bakteriyalarining borligi ehtimolidir. Shu sababdan mahsulotda ichak tayoqchasining titrini (**koli - titr**) va ichak tayoqchalarining indeksini (**koli-indeks**) aniqlanadi.

Vodoprovod suvlarining **koli-titri** (ichak tayoqchasi titri) 300 dan kam bo'lishi mumkin emas, ya'ni 300 ml suvda faqat bitta ichak tayoqchasi aniqlanishi mumkin.

Vodoprovod suvlarining **koli-indeksi** 3 dan oshmasligi kerak, ya'ni 1 litr suvda faqat 3 tagacha ichak tayoqchasi bo'lishi mumkin.

Ichak tayoqchalarini aniqlashdan tashqari, mahsulotni sanitar baholashda bakteriyalarning umumiy soni ham keltiriladi.

2-savol bayoni: Staphylococcus aureus. Stafilocokklarni oziq-ovqatdan zaharlanishni keltirib chiqarishini birinchi bo'lib 1901yilda P.N.Lashenkov aniqlagan. U odamlarning ommaviy kasallanishiga sabab bo'lgan stafilocokklarni tortning kremidan ajratib olgan. Ularning ko'pchiligi tilla rang pigment hosil qiladi.

Staphylococcus aureus - tillo rang stafilocokk tabiatda keng tarqalib, uni patogen va patogen bo'lmagan irqi mavjud. Patogen irqi terining yiringli kasalliklarini keltiradi. Agar ularning ekzotoksinlari ichakka tushsa, odamga yomon ta'sir etadi. Tillo rang streptokokkning toksini kuchli oshqozon-ichak kasalligini keltiradi. Odam oshqozonida og'riq paydo bo'lib, qayt qilib holsizlanadi. O'lim hodisalari kam bo'ladi. Eng ko'p sut va go'sht mahsulotlari mikroblar bilan zararlanadi, tuxumga eskirgandan keyin tushishi mumkin.

Stafilocokklar sporasiz, fakultativ anaeroblardir. Ularning optimal rivojlanish harorati 25-37 °C. Lekin ular 20-22 °C haroratda ham rivojlanishi mumkin, 10 °C da esa ularning o'sishi sekinlashadi, 4-6 °C da esa to'xtaydi.

Stafilocokklar tashqi muhit sharoitlariga chidamli bo'lib, 70 °C haroratda bir soatdan ko'p, 80 °C da esa 20-30 daqiqadan so'ng, xuddi shu haroratda nam muhitda esa 1-3 daqiqadan so'ng o'ladi. Muzlatilgan oziq-ovqat mahsulotlarida bir necha oy yashash qobiliyatini yo'qotmaydi. Stafilocokklarning rivojlanishi qandning konsentratsiyasi 60 foiz, osh tuziniki 12 foiz bo'lganda to'xtaydi. Ular kislotali muhitga sezgir, rN 4,5 va undan pastda o'sishdan to'xtaydi.

Harorat 28-37 °C va rN 6,8-9,5 stafilocokk toksinlarining hosil bo'lishi uchun optimal sharoitdir. Ular enterotoksinlar hosil qiladi va ishqoriy muhitda ular tez yig'iladi. Enterotoksinlar yuqori haroratga chidamli bo'lib, 100 °C da qizdirilganda 1,5-2 soat davomida parchalanadi.

Stafilocokklar bilan zararlangan mahsulotlarning tashqi ko'rinishidan buzilish belgilari ko'rinmaydi. Ular oziq-ovqatlarga yiringli yaralardan, og'iz, burundan tushadi. Mog'orlardan *Fusarium sporotrihioides* septik anginani keltiradi. Unda og'iz bo'shligi shishib, og'iz va qizil o'ngachda kuchli og'riq bo'ladi.

3-savol bayoni: Oziq-ovqatdan zaharlanishning og'ir shaklini keltirib chiqaradigan botulizm kasalligini *Bacillaceae* oilasiga mansub ekzotoksin hosil qiladigan *Clostridium botulinus* keltiradi. U tuproqda, suv havzalarida, baliqlar, kemiruvchilar, qushlar, mushuklar, odamlar va issiq qonli hayvonlar ichagida, meva va sabzavotlarda uchraydi. Botulin toksinining odamga nisbatan zaharlilik darajasi juda yuqoridir (1 gr toksin kristali 20 ming odam o'ldirish kuchiga ega). Botulinus tayoqchasi oziq-ovqatga tushib, qulay sharoit bo'lsa ko'payib, zaharli mikroblar orasida eng kuchli bo'lgan **ekzotoksin** chiqaradi. Tayoqchasining kattaligi 0,6-1 x 3-9 mkm, peretrix, kapsula hosil qilmaydi, Grammusbat, qat'iy anaerob, oval tuzilishdagi endospora hosil qiladi va ko'rinishidan tennis raketkasini eslatadi.

Ular yashashi uchun temperatura optimumi 30-37 °C. Uning sporalari 100 °C da 5-6 soat, 105 °C 2 soat va 120 °C da 25 minut qizdirilganda o'ladi. Botulin tayoqchasining sporalari past harorat va turli kimyoviy unsurlarga juda bardoshli. Ular bir yil davomida quritilgan xolda o'zining hayotiy xususiyatlarini yo'qotmasdan turadi, 6-8 foizgacha natriy xlor eritmasida botulizm qo'zg'atuvchisining sporalari ko'paya oladi.

Sporalarining ko'payishini yuqori konsentratsiyali osh tuzi (8 foiz) va qand miqdori (55 foiz) to'xtatadi. U kislotali muhitga sezgir, uning rivojlanishini 4,5 va undan past rN to'xtatadi. Konservada mahsulotlari ishlab chiqarishda *Cl. botulinus*ning bu xususiyatlari e'tiborga olinadi. Agar oziq mahsulotida toksinlar to'planib bo'lgan bo'lsa, unda

mahsulotlarni tuzlashni, muzlatishni, marinovka qilishning foydasi yo‘q. Toksinlar inaktivatsiyaga uchramaydi! Kolbasa va bankali konservalar etarli darajada to‘g‘ri ishlab chiqarilmasa, mahsulot qatlamida botulizm tayoqchalari rivojlanib, toksinlar ishlab chiqaradi.

Cl. botulinus toksini proteolitik fermentlar, kislotalar ta‘siriga va past haroratga juda chidamli bo‘lib, oshqozon sharbati ta‘sirida ham, dudlashda ham parchalanmaydi va zararsizlanmaydi. Lekin yuqori haroratda : 80 °C da–30 daqiqadan so‘ng, 100 °C 15-20 daqiqadan so‘ng o‘z aktivligini yo‘qotadi. Odamlarning ommaviy zaharlanishini oldini olish maqsadida oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash texnologiyasida uning vegetativ holati, sporasi, toksinlarining xususiyati e‘tiborga olinishi zarur.

*Cl. botulinus*ning inkubatsion davri 6-24 soat, kamdan kam hollarda bir necha kun, ba‘zi bir hollarda esa 2 soatgacha qisqarishi mumkin. Birinchi belgilari holsizlik, bosh og‘rig‘i, bosh aylanishi va ko‘p hollarda qusish. So‘ng, ko‘rish, gapirish, yutish, chaynash va nafas olish qiyinlashadi, paralich (shol) bo‘ladi. Botulizmdan o‘lish hodisasi ko‘pdir (60-70 foiz). Kasallikning davom etish davri o‘rtacha 4 kundan 8 kungacha, ba‘zida bir necha oy va undan ko‘p. Botulinumga qarshi zardobning o‘z vaqtida qo‘llanishi kasalni o‘lim dan saqlab qoladi.

Nazorat savollari:

1. Oziq-ovqat intoksikatsiyalarini qanday mikroorganizmlar keltiradi?
2. Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalarining asosiy turlari va qo‘zg‘atuvchilari.
3. Oziq-ovqat kasalliklarining sabablari.
4. Nima uchun ichak tayoqchasi sanitar ko‘rsatkich mikrobi sifatida tanlangan?
5. Staphilococcus aureus keltiradigan kasallik qanday?
6. Botulizmni qo‘zg‘atuvchisi va bu kasallikning belgilari qanday?

Nazorat testlari:

1. Escherichia coli dan ajratilgan restriktaza qaysi?
A.eco
B.hind
C.bam
D.bsu
2. Sut kislota qaysi produtsentdan olinadi?
A.lactobacillus delbrueckii
B.propionibacterium shermani
C.acetobacter aceti
D.aspergillus terreus

7-MODUL. BIOTEXNOLOGIYA ASOSLARI

19-MAVZU: BIOTEXNOLOGIYA 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.*

Tayanch so‘z va iboralar:

Biotexnologiya, biotexnologik jarayonlar, biotexnologiya vazifalari, molekulyar biotexnologiya, klassik biotexnologiya.

Ma'lumki, biologiyaga boshqa tabiiy fanlar - fizika, kimyo, matematika kabi fanlarning yutuqlarini tadbiiq qilinishi, zamonaviy biologiya fanining rivojlanishiga olib keldi. XX asrning ikkinchi yarmida biokiomyo, 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 avlodan-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 kulturasini 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 mahsulot olish jarayoniga nisbatan ishlatgan.

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

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

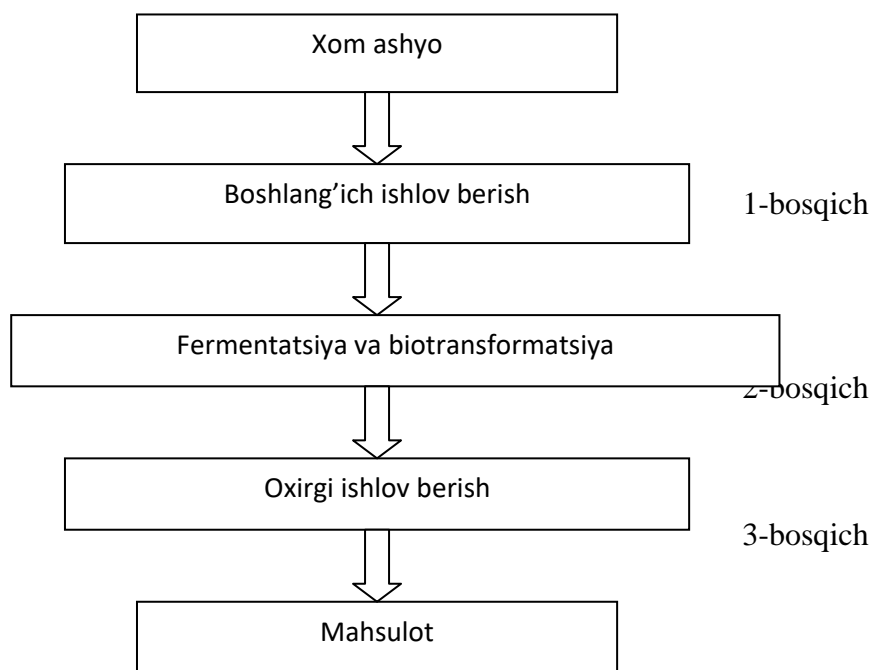
Uzoq vaqt davomida “biotexnologiya” atamasi, bir-biridan anchagina uzoqda turadigan ikki yo'nalishga nisbatan ishlatib kelindi. Bu yo'nalishlarni biri-ishlab-chiqarish darajasidagi fermentatsiya jarayoni bo'lsa, ikkinchisi, hozirgi vaqtda ergonomika (inson bilan faoliyat ko'rsatib turgan tizimning boshqa 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), mahsulotlarni sanoat miqyosida ishlab chiqarish” jarayonlariga nisbatan ishlatiladigan bo'ldi.

“Biotexnologiya” - mikrobiologiya, biokiomyo, 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'paytirish mumkin bo'lgan holatgacha ishlov beriladi.

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

Oxirgi, ishlov berish bosqichida tanlangan mahsulotni, u sintez bo'lgan va to'plangan (lokalizatsiya bo'lgan) joyiga qarab, yoki hujayra ichidan yoki hujayra tashqarisidan (kultural suyuqligidan) ajratib olinadi.

Biotexnologik tadqiqotlarni maqsadi, yuqorida keltirilgan har bir bosqichni samaradorligini oshirish va inson faoliyati uchun kerakli bo'lgan mahsulotlarni sintez qilaoladigan (antibiotiklar, vitaminlar, aminokislotalar, fermentlar va x.k.) mikroorganizmlarni tanlab to'kish (skrining) yoki yaratish (gen yoki hujayra injenerligi, mutageniz, seleksiya usullari yordamida), tanlangan mikroorganizm (produtsent)ni o'sishi, rivojlanishi va kerakli mahsulot 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 mahsuldorligini oshishiga erishilgan. Samaradorlikni oshirishni yana bir yo'li, tabiiy 'rodutsentlarni genetik konstruktsiyasini o'zgartirish usulidir. Bu maqsadda, ultrabinafsha nurlari va turli xil kimyoviy mutagen 'rearentlarni ta'siridan 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'p miqdorda sintez qiladigan bo'lsa, u boshqa metabolik jarayonga

salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin, oqibatda bunday mikroorganizmlarni katta hajmli bioreaktorlarda ko'payishi sekinlashadi va vaqt birligida biomassa to'planishi kamayadi.

Shuning bilan bir qatorda, "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, uzoq 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'plab fiziologik faol moddalarni 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 mahsuldor bo'lgan shtammlarni skrining (tanlash) orqali emas, balki to'g'ridan-to'g'ri yaratish imkoniyati paydo bo'ldi. Mikroorganizmlardan va eukariot organizmlarning hujayralaridan insulin, interferon, o'stirish gormonlari, virusli antigenlar va boshqa ko'plab oqsil tabiatli moddalarni ishlab-chiqarda oladigan "fabrikalar" sifatida foydalanadigan bo'ldi. Aynan biotexnologiyaning eng zamonaviy yutuqlari tufayli o'simlik hujayralari 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, ilmufanning raqobatbardosh, dinamik o'zgaruvchan sohasi -molekulyar biotexnologiya paydo bo'ldi.

Shunday qilib, biotexnologiya so'zi grekcha so'zlar yig'indisi bo'lib, "BIOS" - hayot, "texne" - sanoat, texnika va "logos" - tushuncha, ta'limot ma'nolarini bildiradi.

Biotexnologiyaning vazifalari:

- Inson faoliyati uchun kerakli bo'lgan mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun biologik ob'ektlar, sistema va jarayonlardan foydalanish;
- Ishlab chiqarishda tabiiy va geni o'zgartirilgan mikroorganizmlardan, hujayra kulturalaridan va ularning alohida komponentlaridan foydalanishda biokimyoviy, mikrobiologik va injenerlik bilimlarining yutuqlaridan kompleks foydalanish;
- Raqobatbardosh, iqtisodiy va funktsional samarador, raqobatbardosh texnologiyalar yaratish.

Bu vazifalarni to'laonli amalga oshirish uchun nimalar qilish kerak.

Birinchidan - hujayrada modda almashinuv jarayonini boshqarish orqali, kerakli mahsulotni to'planishiga erishish.

Ikkinchidan - hujayra ichida murakkab, samarali, har xil tashki omillarga chidamli makromolekulalar sintez bo'lishini boshqarish.

Uchinchidan - yangi natijalarga erishish uchun DNK-biotexnologiyasi va hujayra injeneriyasi uslublarini yanada chuqurlashtirish va mukammallashtirish.

To'rtinchidan - chiqindisiz toza biotexnologik jarayonlar yaratish.

Beshinchidan - biotexnologiya jarayonlarida ishlatiladigan jihozlarni 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 preparatlar yaratish;

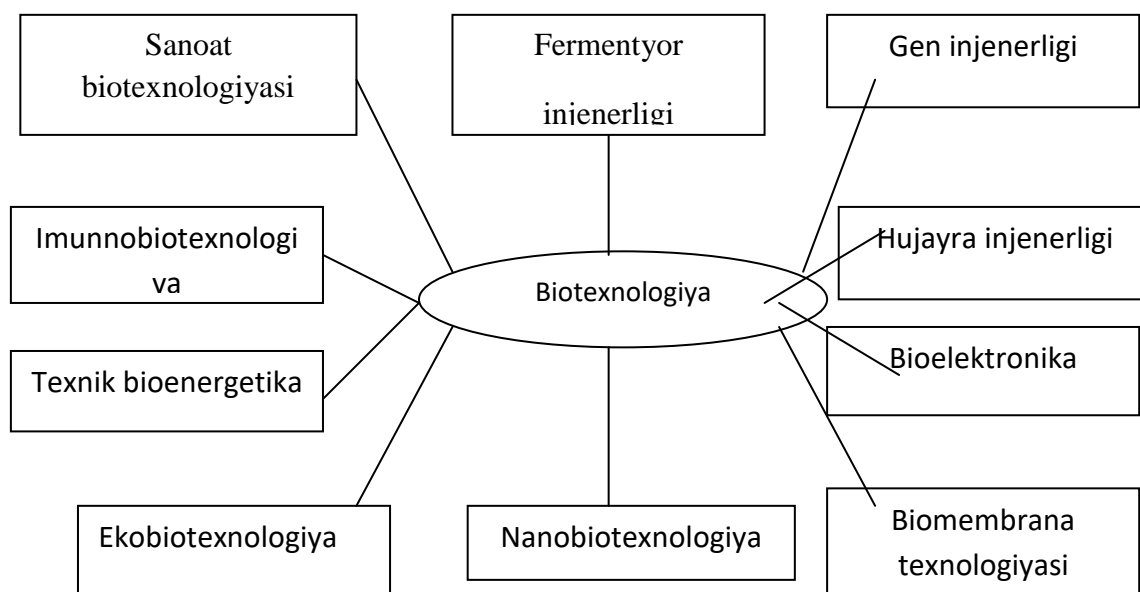
- Qishloq ho'jaligi sohasida, o'simliklarni har xil kasal qo'zg'atuvchilar va zararkundalardan himoyalash uchun biologik vositalar, bakterial o'g'itlar, o'simlik va hayvonlarning o'sishini boshqaruvchi biopreparatlar, noqulay atrof-muhit omillariga chidamli bo'lgan o'simliklarni serhosil navlarini hamda foydali xususiyatga ega bo'lgan hayvonlarni mahsuldor zotlarini (transgen hayvonlar). Ular uchun qimmatli bo'lgan veterinariya preparatlari, 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 hayotga tadbiiq etish; noan'anaviy energiya manbalari: biogaz, bioetanol, biodizel va b. yaratish texnologiyalarini ishlab-chiqish va x.k.

Demak, biotexnologiya - ilmiy - texnikaviy progressning predmetlararo sohasi bo'lib, u biologiya, kimyoviy va texnik bilimlar to'qnashuvida vujudga kelgan va u yangi biotexnologik jarayonlarni yaratishga qaratilgandir. Bu jarayonlar aksariyat hollarda past temperaturada amalga oshadi, kam miqdorda 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 holatini ifodalaydi xolos, kelajakda esa, qator yangi tarmoqlar, yo'nalishlar shakllanishi muqarrar. Chunki, biotexnologiya har xil fan sohaslarining yutuqlaridan foydalanadi va ular asosida xilma-xil tijorat mahsulotlari yaratadi. (2-chizma).



2-чизма: Biotexnologiya va zamonaviy fanlarni o'zaro aloqalari.

Biotexnologiya azaldan ma'lum bo'lgan insonlar ishlatib kelayotgan anhanaviy jarayonlar, yahni pivo tayyorlash, pishloq ishlab chiqarish, sharq shirinliklarini tayyorlash, hamda chiqindilarni qayta ishlash kabi jarayonlarni o'z ichiga oladi va bu jarayonlarning barchasida biologik obektlar qatnashadi.

Bugungi biotexnologiyada yangi ishlanmalarni yaratish, rivojlantirish va jarayonlardan optimal foydalanish maqsadida kimyo, mikrobiologiya, biokimyo, molekulyar biologiya, kimyoviy texnologiya va kompyuter texnikasi metodlaridan keng foydalaniladi. (2-chizma).

Yuqorida keltirib o'tilganidek, o'tgan asrning 70-yillaridan boshlab eng yangi biotexnologiya, yahni molekulyar biotexnologiya shakllana boshladi. Bu fanning bir qismi sanoat mikrobiologiyasi va kimyo injenerlik sohalarining yutuqlariga asoslangan bo'lsa, uning molekulyar qismi – mikroorganizmlarni molekulyar genetikasi, molekulyar biologiyasi va nuklein kislotalarni enzimologiyasi kabi fan tarmoqlarining yutuqlariga asoslangan.

2003 yil aprelda xalqaro konsortsiyumi (genomni sekvenlash markazi; Vashington Universiteti va Kembrijdagi Senger markazi) AQSH, Buyuk Britaniya, Germaniya, Frantsiya, Yaponiya va Xitoylik olimlar, o'zlarini 10 yil davom etgan tadqiqotlari natijasini – Inson genomini to'liq o'qib chiqqanliklarini chop 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 jihozlar yaratildi.

Biotexnologiyaning rivojlanish tarixi quyidagi jadvalda keltirilgan.

Molekulyar biotexnologiyaning rivojlanish tarixi

Sana	Voqealar
1917	Karl Ereki “biotexnologiya” atamasini kiritgan
1943	Sanoat miqyosida penitsillin 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’riqnoma 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

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 Farmatsevtika 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 ettirilmoqda, 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., professor M.M.Raximov va u yaratgan maktabni roli beqiyosdir.

Klassik biotexnologiya - esa tabiiy biologik obektlardan foydalangan holda turli mahsulotlarni ishlab chiqarish usullari va texnologiyalaridir (non pishirish, pivo, 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, funktsiyasini o'rganish hamda, ularni sintetik usulda olish yo'llarini ishlab chiqish va ularni amaliyotga tadbiq etishga qaratilgan. Ayni shu institutda birinchilardan bo'lib, tabiiy biologik faol modda -gossipolning polimorf kompleks hosil qilishi isbotlangan va uning asosida yigirmadan ortiq yangi dorivor moddalar va boshqa preparatlar ishlab chiqilgan. Bularndan viruslarga qarshi ishlatiladigan 3% li gossipol linimenti, immunomodulyator - timo'tin, qon to'xtatuvchi "Lagoden", xlamidiyaga qarshi qo'llaniladigan dorivor vosita "polinilg'" va boshqalar.

Jahon andozalariga mos keladigan paxta moyini va kam gossipolli paxta kunjarasini olish texnologiyasi ishlab chiqilib, O'zbekiston Respublikasining ko'pchilik yog'-moy ekstraksiya zavodlarida litsenziya asosida qo'llanilmoqda.

Biotexnologiya sohasida asosan O'zbekiston Res'ublikasi Fanlar akademiyasining mikrobiologiya institutida, genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida hamda Respublika 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 funktsional 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 kompleks tadqiq etish natijasida, zaharli jonivorlar zaharidan 50 dan ortiq biologik faol oqsil va peptidlar ajratib olingan. Ulardan 15 dan ortig'ining kimyoviy tuzilishi va ta'sir mexanizmi to'liq o'rganib chiqilgan.

Olimlarimiz tomonidan g'o'zadan fitogormonlarning retseptorlari 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 paxta 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 "Yer malhami", "Bist", "Subtin", "Fitobiosil" kabi qator biopreparatlar yaratilgan. Bu preparatlar azot yutuvchi va rizoferada 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'zapoya, somon, kanop poyasi, qirindi va b.) maxsus tayyorlangan bazidiomitsetlar sintez qiladigan fermentlar yordamida parchalash texnologiyasini yaratdi va amaliyotda ko'rsatib berishga erishdi.

Akademik M.I.Mavloniy O'zbekistonda 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.Toshpo'latov somon va g'o'zapoyani parchalashda «*Trixoderma harzianum*» zamburug'i fermentlaridan foydalanish mumkinligini ilmiy asoslab berdi. Bu texnologiya qo'llanilganda, somonda 6-7% shakar turli vitaminlar, aminokislotalar paydo 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.

Nazorat savollari:

1. Mikroorganizmlar yordamida biomassadan energiya ishlab chiqarish ya'ni biogaz ishlab chiqarish nima? Jarayonni biokimyoviy va mikrobiologik asoslari nimalardan iborat?

2. Etil spirti ishlab chiqarish jarayoni qanday tuzilgan?

3. Bioenergiya elementlari va bioelektrokimyoviy qurilmalar deganda nimani tushunasiz?

4. Fermentlarni immobilizatsiyalash nima va fermentlarni gel ichiga qanday kirgizash mumkin?

Nazorat testlari:

1. Oziq-ovqat sanoatida keng qo'llaniladigan antibiotik qaysi?

A. nizin

B. subtilin

C. sekretin

D. penitsillin

2. O'rni qoplanmaydigan aminokislotalar olishning necha xil va qanday usullari mavjud?

A. uch xil usuli: o'simlik va mikroorganizmlar oqsillarini gidrolizlash, mikrobiologik sintez va kimyoviy sintez

B. ikki hil usul: kimyoviy sintez va baliqlardan gidroliz qilish

C. bitta usul: o'simliklardan sintez qilish

D. hech qanday usul mavjud emas

20-MAVZU: BIOTEXNOLOGIYANING OB'EKTALARI VA ULARNING BIOTEXNOLOGIK FUNKTSIYALARI

Reja:

1. *Biotexnologiyaning ob'ektlari*

2. *Birlamchi metabolitlarning olinishi*

3. *Biotexnologiyaning ob'ektlarining funktsiyalari*

Tayanch so'z va iboralar:

Ob'ekt, prokariotlar, eukariot, fotosintezlovchi mikroorganizmlar, birlamchi metabolitlar, lizin, ikkilamchi metabolitlar, idiotlar

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 mikroblni sintez, ya'ni turli biologik faol moddalarni mikroorganizmlar yordamida sintezlash hisoblanadi.

Ob'ektning tabiatidan qat'iy nazar, istalgan biotexnologik jarayonning 1-bosqichi organizmlar (mikroblar bo'lsa), hujayra yoki to'qimalarning (o'simlik yoki hayvonlar bo'lsa) toza kulturasini olish hisoblanadi. O'simlik va hayvon to'qimalari kulturalaridan biotexnologiyaning ob'ektlari sifatida foydalanish metodik nuqtai nazardan mikroorganizm kulturalaridan 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 ob'ektni tanlashda (masalan, mikroorganizm-produtsent) 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 mikrofloraga va faglargacha nisbatan chidamli, ya'ni 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 CO₂ 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 haroratda 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 °C da 20 °C ga nisbatan 100 marta kamroq faollik ko'rsatadilar. Ularning bu xususiyati ayrim ishlab chiqarish sanoatida muhim ahamiyatga ega. Masalan, *Thermus aquaticus* - termofil bakteriyasining Tag-polimeraza fermenti gen injeneriyasida keng ishlatiladi.

Birlamchi metabolitlarning olinishi. Birlamchi metabolitlar – mikroblarning o'sishi uchun zarur bo'lgan, molekulyar massasi 1500 daltondan kam bo'lmagan, past molekulyar birikmalardir. Ularning bazilari makromolekulalarning qurilish bloki, boshqalari esa kofermentlar sintezida qatnashadilar. Sanoatdagi eng muhim metabolitlar – aminokislotalar, organik kislotalar, purin va pirimidin nukleotidlari, erituvchilar va vitaminlar hisoblanadilar.

Mikrob 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 ingibirlaydi. 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 ekiladi. 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. Bularning 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* kulturalaridan olinadi.

Sanoatda keng ishlatiladigan organik kislotalardan biri sirka kislotasi hisoblanadi. U, rezina, plastmassa, atsetat tolalari, farmatsevtik preparatlar, insektitsidlar ishlab chiqarishda ishlatiladi. Yaponiyada sirka kislotasi, aminokislotalar ishlab chiqarish jarayonida olib boriladigan fermentatsiyada substrat sifatida ham ishlatiladi.

Sut kislotasi, bijg'ish yo'li bilan olingan birinchi organik kislotadir. 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 kulturada o'sish uchun zarur bo'lmagan past molekularli 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'tkazib olishga harakat 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 --- *Cephalosporium* va penitsillinlar – *penicillium*) 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 *Streptomyces verticillus* kulturasidan 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 molekulasining 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 ta'sirlar sifatida UF, rentgen va gamma-nurlanishlar, ma'lum bir kimyoviy moddalardan foydalaniladi va bu ta'sirlar 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 ta'sir etiladi. Bu jarayon ko'zda tutilgan maqsadga erishgunga qadar davom ettiriladi.

Mikrobiologiya sanoati uchun mikroorganizmlar seleksiyasi va yangi shtammlarni yaratish, ularning mahsuldorlik xususiyatiga, ya'ni u yoki bu mahsulotni hosil qilishiga qaratilgan. 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 molekulasining 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 konsentratsiyada bo'lishi) mazkur metabolitik yo'l orqali aniq bir moddaning sintezlanish tezligini kamaytiradi. Boshqa tomondan, substrat konsentratsiyasining oshishi, metabolitik yo'lning barqarorlashishiga olib keladi.

Xuddi shunday samara, ferment konsentratsiyasini 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 ba'zilar doimo va ozuqa muhitiga bog'liq bo'lmagan holda hosil bo'ladi, boshqalari esa ularga ta'sir qiluvchi substrat mavjud bo'lgandagina hosil bo'ladi. Birinchilariga konstitutiv fermentlar (gidroliz fermentlari va b.) ikkinchilariga esa adaptiv yoki indutsibel 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 β -galaktozidazaning faolligi oshadi. Bu ferment laktozani glyukoza va galaktozagacha gidrolizlaydi. Keyingi qisqa vaqt ichida β -galaktozidazaning faolligi boshlang'ich darajaga nisbatan 1000 marta ortadi. Boshqacha aytganda, bu yerda ferment sintezining induktsiyasi sodir bo'ladi.

Ferment induktsiyasi – kultural 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, β -galaktozidaza uchun laktozaning metabolizmida qatnashmaydigan analogi-izopropil β -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, 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 molekulasiga 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 molekulasiga bilan o'zaro munosabatga kirishadi, yahni repressorni to'liq inaktivatsiyaga uchratish uchun induktorning 4 ta molekulasiga kerak bo'ladi. Toza holdagi repressor operatorga juda o'xshaydi va invitro 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 produksentlarni yaratishda foydalaniladi.

Nazorat savollari:

- 1.Fermentlarni immobilizatsiyalashni kimyoviy usullari nima?
- 2.Sut va sut mahsulotlarini chiqindilarini immobilizatsiyalash va laktoza yordamida qayta ishlash nima?
- 3.Laktozasiz sut olish va sut zardobidan qantli moddalar olish texnologiyasi qanday tuzilgan?

Nazorat testlari:

- 1.Go'shtga ishlov berish uchun o'simlikdan olinadigan qaysi fermentdan foydalaniladi?

- A.papain
 - B.fitsin
 - C.bromelin
 - D.peroksidaza
- 2.Glutamin kislota produtsentini ko'rsating?
- A.cornebacterium glutamicum
 - B.lactobacillus delbrueckii
 - C.propionibacterium shermani
 - D.aspergillus terreus

21-MA'RUZA. BIOTEXNOLOGIK JARAYONLARNI SANOAT ASOSIDA AMALGA OSHIRISHNING ASOSIY YO'NALISHLARI

Reja:

1. *Biotexnologik jarayonlar*
2. *Hujayra biotexnologiyasi*
3. *Gen hujayra injeneriyasi,*

Tayanch so'z va iboralar:

DNK, RNK, rekombinant DNK, hujayra biotexnologiyasi, gen hujayra injeneriyasi

Biotexnologiya (bio... va yun. techne — mahorat, san'at, logos — so'z, ta'limot) — qishloq xo'jaligi, sanoat va tibbiyotning turli sohalarida tirik organizm va biologik jarayonlardan foydalanadigan sanoat usullari majmui, biotexnologiya va texnika imkoniyatlarini birlashtiradigan ilmiy yo'nalish. "Biotexnologiya" terminining vujudga kelishiga Stenford universiteti (AQSH; 1973) bir guruh olimlarining har xil xossaga ega irsiy molekulalarini biriktirib rekombinant DNK (istalgan organizmdan ajratilgan DNKning ikki yoki undan ortiq qismlarini invitro sharoitida birikishidan vujudga kelgan hosila) olishi sabab bo'ldi.

Shundan keyin biologiya fani yutuqlaridan kelib chiquvchi, ya'ni tirik organizmlar hayot faoliyatida ishtirok etadigan barcha kimyoviy, fizikaviy va biologik jarayonlarni o'rganish natijalari tatbiq etilgan texnologik jarayonlarni ifodalashda "Biotexnologiya" terminidan foydalanila boshlandi. Biotexnologiya mikrobiologiya, biokimyo, bioorganik kimyo, molekulyar biologiya, fiziologiya, genetika, molekulyar genetika, genetik injeneriya va boshqa yutug'iga asoslanadi. Biotexnologiyaning mikrobiologik biotexnologiya, membranalar biotexnologiyasi, immobillashgan fermentlar biotexnologiyasi, hujayra biotexnologiyasi, gen va hujayra injeneriyasi biotexnologiyasi kabi sohaları mavjud.

Mikrobiologik biotexnologiya mikroorganizmlar hayot faoliyatidagi jarayonlarga asoslangan bo'lib, bu sohada fermentli preparatlar, antibiotiklar, aminokislotalar, gormonlar, oqsil moddalari va xalq xo'jaligining turli tarmoqlari uchun zarur metabolitlar sintez qilinadi. Masalan, O'zbekiston FA Mikrobiologiya institutida mikrobiologik biotexnologiya asosida o'simlik chiqindilari (g'o'zapoya, chang'aloq, somon va chiqindilar)dan chorva mollari uchun ozuqa tayyorlashga erishildi; ayrim mamlakatlar (Braziliya)da maxsus mikroblar vositasida sellulyozadan qand yoki spirt olish, mol go'ngidan metan gazi olish biotexnologiyasi (ayniqsa, Xitoy, Braziliya va Yevropa mamlakatlarida) juda yuqori iqtisodiy samara bermoqda.

Membranalar va immobillashgan fermentlar biotexnologiyasi vositasida xilma xil jarayonlarni o'lchash va nazorat qilish uskunalari ishlab chiqarish mumkin. Shuningdek, fermentlar imobillashganda (biror bir sathga kimyoviy biriktirilganda) ularning aktivligi ortib, funksional holati bir qadar muddatga uzayadi. Bundan foydalanib biotexnologik jarayonlar

(mas, membranalar o'tkazuvchanligini boshqarish usuli, fermentlarni mobillash va boshqalar) yaratilgan. Bu sohada O'zMU biologiya va kimyo fakulteti (B. O. Toshmuhamedov, O. K. Toshmuhamedova, A. I. Gagelgans, M. M. Rahimov va boshqalar)ning hissasi katta.

Hujayra biotexnologiyasi o'simlik, hayvon va odam hujayralarining sun'iy sharoitda o'sishi hamda ko'payishi mikroorganizmlarnikiga o'xshashligiga asoslangan. Odam va hayvon hujayralarini sun'iy o'stirish nodir biologik preparatlar, antitelalar va oqsil gormonlarini sanoat miqyosida ishlab chiqarish imkonini berdi. O'simlik, hayvon va odam kasalliklarini aniqlash uchun monoklonal antitelalar (boshlang'ich birgina hujayra avlodlari ishlab chiqaradigan antitelalar) asosida o'ta sezuvchan diagnostik vositalar ishlab chiqarish yo'lga qo'yildi. Jumladan, O'zbekiston FA Yadro fizikasi instituti krshidagi "Radiopreparat" korxonasi va O'zR Sog'liqni saqlash vazirligining Onkologiya va radiologiya institutida rak kasalligining ayrim turlarini oldindan aniqlaydigan biotexnologik vositalar ishlab chiqarilmoqda.

Fiziologik aktiv ikkilamchi birikmalarni sintez qilish faqat o'simlik hujayralariga xos xususiyatdir. Bunday moddalarga tibbiyotda va sanoatning turli sohalarida ishlatiladigan alkaloidlar, glikozidlar, jumladan steroidli saponinlar, steroidli gormonal preparatlar olishda ishlatiladigan moddalar, efir yog'lar, polisaharidlar, fitogormonlar va h. k. kiradi. O'stirilayotgan hujayra, odatda qaysi o'simlikdan olingan bo'lsa, shu o'simlikka xos ikkilamchi moddalarni sintez qiladi. Ammo hujayralarda sintez qilinadigan biomassa miqdori o'simlik organlaridagiga nisbatan ancha kam bo'ladi. Shuning uchun rentabelligi sanoat usulidagi hujayra biotexnologiyasi uchun tez o'sadigan, yuqori biosintetik xususiyatga ega, oddiy ozuqali muhitda ham o'sadigan, osmotik va mexanik ta'sirotlarga chidamli mutant liniyalar kerak.

Hujayra biotexnologiyasining yana bir xususiyati hujayra totipotentligi, ya'ni sun'iy oziqlantirish va parvarishlash bilan birh yetuk o'simlik olishdir. Masalan, pomidor, tamaki, beda, sabzi va boshqa o'simliklar mana shu xususiyat asosida yetishtirildi. O'zbekiston Genetika va o'simliklar eksperimental biologiyasi institutida o'simlik hujayralaridan yetuk o'simlik yaratish ustida ilmiy ishlar olib borilmoqda. Hujayralarni sun'iy o'stirish va parvarishlash asosida o'simliklarni klonal (vegetativ) ko'paytirish biotexnologiyasi shakllandi (bu 90 oilaga mansub 433 o'simlik turi uchun ishlab chiqilgan). Bu usul kartoshka, meva daraxtlari va gullarning virussiz navlarini yaratish, seleksion fondni boyitish va yangi navlar yetishtirish imkoniyatini beradi.

Gen va hujayra injeneriyasi biotexnologiyasi genetik injeneriya hamda hujayra injeneriyasining sintezidan vujudga keldi. Biotexnologiyaning bu sohasi yordamida mavjudotning maqsadga muvofiq foydali xossaga ega mikroorganizmlari, hujayra xillari, o'simlik navlari va hayvon zotlarini yaratish mumkin. Gen va hujayra injeneriyasi biotexnologiyasi injenerlik usuli bilan tirik mavjudotlarning o'zgartirilgan irsiyati molekulyar genetikasini mukammal o'rganish, foydali genlarni izlab topish va kerakli miqdorda ajratib olish, begona genlarni hujayra ichiga kiritib, irsiyatga ulash, ulangan genlarni yangi irsiyatda aktiv faoliyatini ta'minlab beruvchi vektor molekula (tarkibida restriktaza uchun faqat birgina eng qulay kesilish joyiga ega, transformatsiya bo'lgan hujayralarni saralashni osonlashtiruvchi marker gen saqlovchi va maqsadga muvofiqiyot genni xo'jayin irsiyatiga ulab, uning mustaqil ishlashini ta'minlovchi molekulyar konstruksiya) yaratish, irsiyati o'zgartirilgan hujayradan dori-darmon, ozuqa moddalar, diagnostik vositalar ajratib olish yoki o'simlik navlarini yaratish maqsadida irsiyati o'zgartirilgan hujayradan mukammal o'simlik formasini olish, har xil irsiy belgilarga ega va tabiiy sharoitda changlanmaydigan o'simlik hujayralari protoplastlarini elektr impulsi yoki polivinilpirrolidon ishtirokida birlashtirib, har ikkala o'simlikning foydali xususiyatlariga ega mukammal o'simlik yetishtirish (Germaniyadagi Maks Plank instituti xodimlari pomidor va kartoshka hujayrasini birlashtirib,

ildizida kartoshka tuganagi, poyasida pomidor mevasi yetiladigan yangi gibridd o'stirdi) bo'yicha talaygina muvaffaqiyatlarga erishdi.

Nazorat savollari:

1. Bioenergiya elementlari va bioelektrokimyoviy qurilmalar deganda nimani tushunasiz?
2. Hujayralarni immobilizatsiyalash uchun qo'llaniladigan polimerlar nima?
3. Immobilizatsiyalangan hujayralarni hususiyati va barqarorligi nimalarga bog'liq?
4. Immobilizatsiyalangan mikroorganizmlar asosida jarayonlar nimalardan iborat?

Nazorat testlari:

1. Insoniyatning biotexnologik bilimlari tarmoqlari oldidagi eng muhim muammosi bu nima?
 - A. yer yuzi aholisini oziq-ovqat bilan ta'minlash
 - B. yadro fizikasi
 - C. fan va texnika
 - D. aholini ish bilan ta'minlash
2. Mikroorganizmlar kulturasi ko'rinishidagi tozalanmagan ferment preparatlarni qaerlarda qo'llash mumkin?
 - A. chorva mollari uchun ozuqa tayyorlashda
 - B. non va pishiriqlar tayyorlashda
 - C. sharbatlar ishlab chiqarishda
 - D. kraxmal ishlab chiqarishda

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*

Tayanch so'z va iboralar:

Ozuqa oqsili, almashmaydigan aminokislotalar, ozuqa preparatlari, aminokislotalar

Ozuqa oqsili tayyorlash. Oqsil moddalari hayotiy zarur vazifalarni bajarib, har qanday tirik organizmlarning hujayralarini tashkil etuvchi komponentlardan eng zaruriysi hisoblanadi. Oqsil moddalar hujayralarda, katalitik, 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), boshqoqli o'simliklar donida 8% dan 18% gacha, yog'li o'simliklar urug'ida 16% dan 28% gacha, dukkakli g'alla o'simliklar urug'ida 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, hujayralarni 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 molekulari har xil o'zgarishlarga (modifikatsiyaga) uchrashlari mumkin, oqibatda oqsil tarkibidagi aminokislotalar turi 26 taga yetgan hollari ham uchraydi.

O'simliklar va ko'pchilik mikroorganizmlar o'zlari uchun zarur bo'lgan aminokislotalarni oddiy moddalardan karbonat anhidrid, suv va mineral tuzlardan sintez qila olish imkoniyatiga ega bo'lsa, hayvonlar va odamlar organizmida ba'zi-bir aminokislotalar sintez bo'la olmaydilar, 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 og'ir xastalikka olib keladi, hayvon ozuqasida yetishmagan hollarda esa, ularni hosildorligini pasaytirib yuboradi.

Inson va hayvonlarni almashmaydigan aminokislotalar 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 muhtojligi quyidagicha (g): valin-5,0; leysin – 7,0; izoleysin-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 oqsillari 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, bu esa organizmni o'sib rivojlanishini chegaralashga 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 yetishmasdan 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 hodisalarni 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 qo'llanmalar ishlab chiqqan. Bu qo'llanmalarda oziq-ovqat va ozuqa oqsili tarkibidagi oqsillarda almashmaydigan aminokislotalarni me'yoriy (optimal) miqdori ko'rsatilgan. Masalan, agar FAO qo'llanmasi asosidagi oqsil tarkibini 100% deb qabul qilinsa, ko'pchilik hayvonlar oqsili 90-95%; dukkakli o'simliklarni vegetativ o'tlaridan olinadigan oqsillar 80-90%; dukkakli g'alla va yog'li urug'li o'simliklar urug'idan, kartoshkani ildiz mevasidan, sabzavotlardan olinadigan oqsillar 75-85%; boshhoqli o'simliklar urug'idan olinadigan oqsillar 60-70%, makkajo'xori urug'idan 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 oqsil 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 biologik bahoga ega, ammo bug'doy, makkajo'xori, arpa oqsillari tarkibi FAO talablaridan anchagina uzoqda. Soya urug'idan olinadigan oqsilni aminokislota tarkibi FAO talablariga eng yaqin bo'lganligi hamda soya urug'ida 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, uni ekish boshlab yuborilgan. Ammo, bu o'simlikdan yuqori hosil olish uchun uni agrotexnikasini va boshqa bir qator muammolarni yechishga tog'ri keladi.

Dunyoni ko'pgina ilmiy laboratoriyalarida arpa urug'i oqsilini oshirish, uni tarkibidagi aminokislotalarni balansga keltirish yo'lida seleksiya – genetika ishlari amalga oshirilmoqda. Arpani donidan olinadigan oqsil tarkibida lizin aminokislotalari 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 hujayra muhandisligi usullari asosida o'simliklarni qimmatbaho genotiplarini yaratishga alohida e'tibor berilmoqda.

Hayvonlar uchun ozuqa tayyorlashda asosan boshqoqli o'simliklardan foydalaniladi. Shuningdek, bu maqsadda baliq uni, go'sht suyak uni, go'sht va sut sanoati qoldiqlaridan yog'-moy kombinati kunjaralaridan ham keng foydalaniladi. Baliq va suyak unlari hamda hayvonlarni boshqa chiqindilari ozuqa oqsili uchun ishlatilayotganliklari sababli, oxirgi vaqtda ularni har tomonlama, to'la qonli almashtira oladigan 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 mikro 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. Masalan, 500 kg og'irlikdagi soya pishib-yetilish fazasida bir sutkada 40 kg gacha oqsil to'play olsa, shunday og'irdikdagi buqa atigi 0,5-1,5 kg, achitqi zamburug'ining 500 kg esa 1,5 t oqsil to'plash imkoniyatiga ega. Ozuqa oqsili manbai sifatida ko'proq achitqi zamburug'lari va bakteriyalar, mikroskopik zamburug'lar, bir hujayrali 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	Bakteriya lar	Suv o'tlari	Zamburug' lar	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 yog' kislotalarini ko'proq saqlovchi yog' 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 ob-havoga bog'liqlik joyi yo'q.

Ozuqa achitqilari. Achitqi zamburug'lar 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 bu texnologiya 1935 yilda ishga tushirilgan. Achitqilarda raxtlarni va boshqa selluloza saqlovchi moddalarni kislotali gidrolizatlarida o'stirilgan. Ikkinchi jahon urushi vaqtida shunday zavodlarni biri Yangiyo'l shahri yaqiniga (hozir shaharga tutashib ketgan) ko'chirib kelingan edi. Kislotali gidroliz oqibatida selluloza 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, zig'ir poyasi, makkajo'xori poyasi, spirt bardasi, g'o'zapoyadan va boshqa selluloza 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 gidrolizat lignindan ajratiladi, gidrolizdan ortib qolgan kislota qoldiq ammiak suvi yoki boshqa ishqor yordamida neytrallashtiriladi. Biroz tindirilib, sovurilgan gidrolizatga mineral tuzlar, vitaminlar va boshqa moddalar solinadi va fermenterlar sexiga o'tkaziladi, va achitqilar ekib, o'stiriladi. O'simlik chiqindilari gidrolizatlarida o'stirish uchun *Candida*, *Torulopsis*, *Saccharomyces* achitqilari mos kelib, ular geksoza, pentoz, organik kislotalarda (gidroliz natijasida hosil bo'lgan) yaxshi o'sib rivojlanadilar. Optimal sharoitda 1ta daraxt chiqindisidan 200 kggacha ozuqa achitqisi tayyorlash mumkin.

Ozuqa achitqi tayyorlash uchun, ularni suyuq muhitda maxsus qurilmalarda (ularni fermentyorlar deb ham yuritiladi) o'stiriladi. Fermentyorlarda ozuqa muhitini doimiy ravishda aralashtirib turish hamda aeratsiya uchun optimal sharoit yaratilgan bo'ladi.

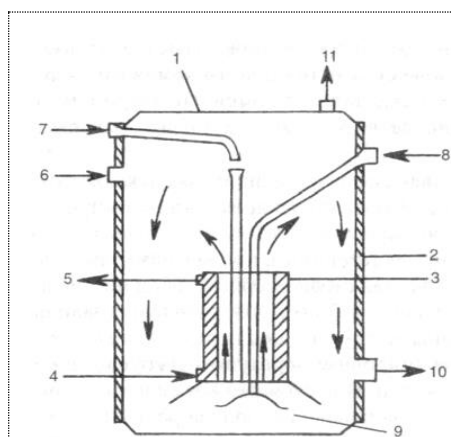
Belgilangan issiqlikni bir me'yorda ushlab turish uchun fermenter chizmasida ortiqcha issiqlikni chiqarib turadigan joy mo'ljallangan. Achitqilarni o'sish davri taxminan 20 soat davom etadi. Ammo, ularni yarim uzluksiz usulda o'stirish ham yaratilgan.

Bu usulga asosan har 6-8 soatda fermentyorda o'stirilgan achitqini 3/4 qismi qo'yib olinadi va qolganini ustiga sterillanib, sovutilgan oziqa muhiti yuboriladi va shu holda bir necha haftalab, hattoki oylab fermenterni to'xtatmasdan mahsulot olish mumkin bo'ladi.

Fermentyordan chiqarib olingan achitqi suspenziyasi maxsus nasoslar orqali flotatsiya (ajratadigan) qiladigan qurilmaga yuboriladi va u joyda achitqi biomassasi o'stiruvchi muhitdan ajratiladi. Bu jarayon davomida achitqi hujayralari 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 yaxshi so'rilishi uchun (hazm bo'lishi uchun), ularga maxsus ishlov beriladi (mexanik, ultratovush, issiqlik, fermentativlizisva x.k) va hujayra qobig'ini bir tekis yorilishigacha olib kelinadi. Keyin achitqi massasi keraklacha suvsizlantiriladi va quritiladi. Tayyor mahsulotda namlik 8-10 % da oshmasligi kerak. Quruq achitqi massasida 40-60 % oqsil, 25-30 % hazm bo'ladigan karbon suvlar, 3-5 % yog', 6-7 % kletchatka va kul moddalari, katta miqdorda (50 mg % gacha) vitaminlar bo'ladi.

Achitqilarga ultra binafsha nurlari ta'sir etish orqali ularda Vitamin D₂ miqdorini oshirish usuli yaratilgan. D₂ vitamini ultrabinafsha nurlar ta'sirida achitqilarda ko'p miqdorda bor bo'lgan ergosterinlardan paydo bo'ladi. Tayyor mahsulotni fizikaviy xususiyatlarini yaxshilash maqsadida ularni granular holatida ishlab chiqiladi. Yuqoridagilarni xulosasi sifatida achitqi tayyorlash texnologiyasini quyidagicha izohlash mumkin:

Ekuv material → fermentyor → flotatsiya → separatsiya → hujayralarni parchalash → quritish → granulyatsiya qilish.



Achitqi zamburug'ini suyuq muhitda o'stirish uchun fermenter

- 1—Fermentyor korpusi (tanasi); 2—sovutadigan qavat;
- 3—issiqlik almashtiruvchi;
- 4—sovuq suvni issiqlik almashtiruvchiga yuboradigan joy;
- 5—issiqlikni issiq almashtiruvchidan chiqadigan joy;
- 6—ekiladigan mikroorganizm tushadigan joy;
- 7—suyuq oziqa muhitini quyadigan joy;
- 8—aeratsiya va ozuqa muhitini aralashtirish uchun havo yuboriladigan joy;
- 9—havo yo'nalishini issiq almashtiruvchiga boshqaradigan idish;
- 10—fermentatsiyadan keyin achitqilarni quyib oladigan joy;
- 11—tozalash filtri orqali havoni atmosferaga chiqadigan joyi;

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 bijg'ish yo'li bilan spirtga aylantiriladi. Hosil bo'lgan spirtni haydab bolingandan keyin tarkibida pentozalar saqlovchi ishlatilmay qolgan substrat—barda qoladi. Mana shu spirtidan keyin qolgan barda achitqi zamburular o'sib, rivojlanishi uchun yaxshi oziqa muhiti hisoblanadi. Shunday qilib o'simlik qoldiqlari gidrolizatlaridan bir vaqtni o'zida ikki xil eng kerakli mahsulot tayyorlash mumkin.

Rossiyada va boshqa birga tonreft qazib oluvchi mamlakatlarda oziqa achitqisining-parafinlar (neft tarkibidagi) dan tayyorlash texnologiyasi yaratilgan va ishlab-chiqarishga joriy qilingan. Achitqi hujayralari o'zlarini o'sib, rivojlanishlari uchun yagona uglerod

manbai sifatida tarkibida on'dan o'ttiztagacha uglerod saqlovchi karbon suvlarni ishlatishlari mumkin. Bu moddalar suyuq fraksiyada to'plangan bo'lib, ularni qaynash harorati 200-320 °C tashkil etadi va neftdan haydash orqali ajratib olinadi.

Achitqi zamburug'lar o'stirish uchun ishlatiladigan neft uglevodorodlarini tozalangan fraksiyasi uch yo'l bilan olinishi mumkin: past haroratda kristallizatsiya qilish, karbamid yordamida parafinsizlashtirish va molekulyar elaklarda adsorbsiya qilish.

Birinchi yo'l orqali uglevodorodlar olish uchun yuqori haroratda qaynaydigan fraksiyani organik erituvchilarda 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, sekinqizdirilganda parchalanib ketadi va qayta haydash orqali uglevodorodlarni karbomidan ajratib olinadi.

Uchinchi yo'l neft tarkibidagi uglevodorodlarni kerakli fraksiyasini molekulyar elaklarga (seolitalarga) adsorbsiya qilinadi va undan keyin desorbsiya qilish orqali tozalangan n-parafinlar olinadi.

Bu texnologiya neft narxi bilan bog'liq 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 Candidaguilliermondi. Achitqi massasini ajratib olish, uni quritish gidroliz yo'li bilan olishdan achitqilar deyarli farq qilmaydi. Quritilgan achitqi zamburug'ini 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 mukammallashtirish 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 mahsulotga 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 zamburug'i 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 zamburug'i 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 xolos (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 zamburug'larini 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, gen muhandislik usullaridan ham foydalanilmoqda. Yana bir muammo, hayvon iste'moliga allaqachonlardir kirgan bu mahsulotni inson uchun foydalanish yo'llarini topishdir. 1930-1940 yillarda ba'zi bir mamlakatlarda pivo va boshqa oziqa achitqilarini (*Saccharomyces cerevisiae*, *Candida arborea*, *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 hujayra qobiqlari har xil yo'llar (mexanika, ishqoriy, kislotali yoki fermentlar bilan ishlov berish orqali) bilan buziladi va hujayra 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 molekullari qoldiqlardan tozalanadi. Keyin oqsil cho'ktiriladi, quritiladi va olingan oqsil massasi har xil oziq-ovqatga (sosiskalar, pashtetlar, go'shtlik va konditer mahsulotlari, xolodets va x.k) qo'shimcha sifatida ishlatiladi.

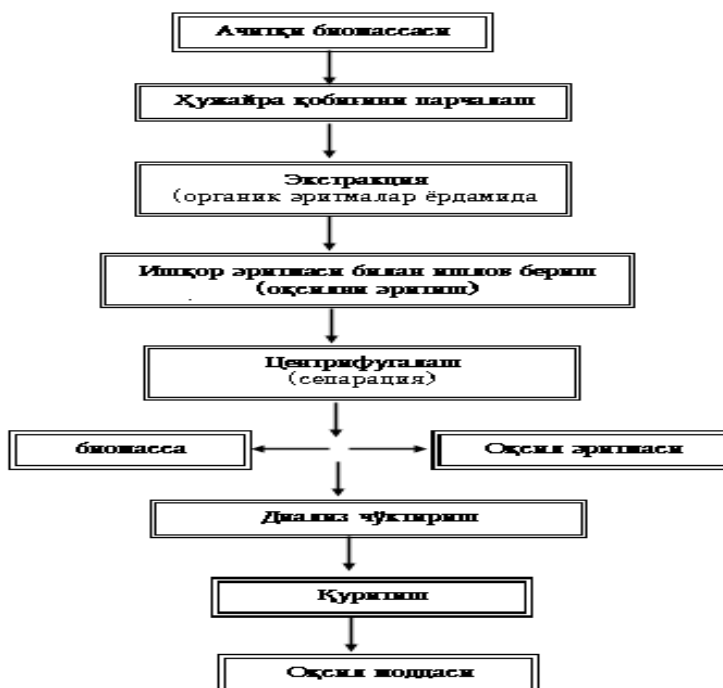
Achitqi zamburularidan olingan oqsil moddalari shuningdek, sun'iy go'sht tayyorlashda ham ishlatiladi. Buning uchun oqsilga ma'lum shakl berish maqsadida uni isitiladi va tez sovutilib, ma'lum (istalgan) shakldagi teshikchalardan bosim ostida o'tkaziladi. Oqsilga ta'm berish maqsadida unga ma'lum miqdorda polisaxaridlar va boshqa kerakli komponentlar qo'shiladi. Shuningdek, oqsil gidrolizatleri tibbiyot uchun preparatlar tayyorlash hamda parhez ovqatlarga ta'm beruvchi sifatida ham ishlatiladi.

Bakteriyalardan olinadigan oqsil konsentratlari

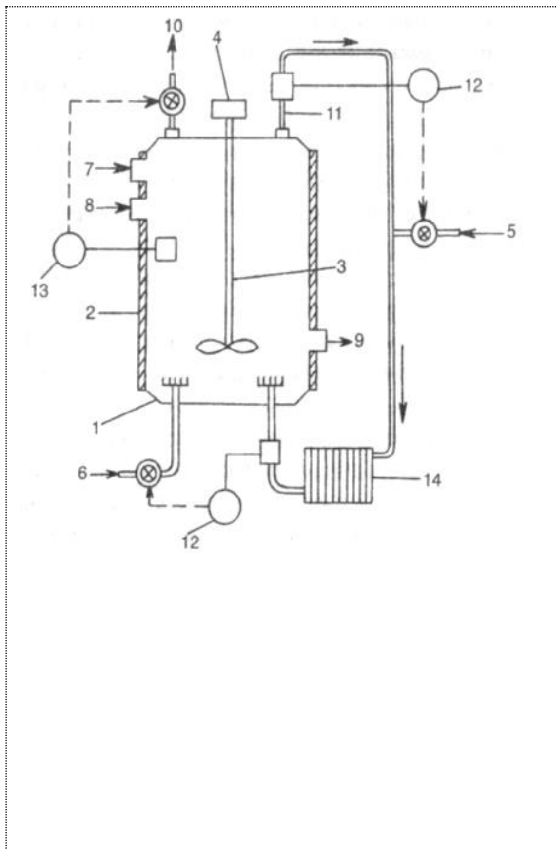
Achitqilar qatori, hayvonlar oziqasiga qo'shib ishlatish uchun bakteriyalardan olinadigan oqsil konsentratlari ham katta ahamiyatga molik. Eng avvalo ularni tarkibidagi oqsil miqdori 60-80 % ni tashkil etishini ta'kidlab o'tmoq kerak.

To'laqonli oziqa oqsili olish uchun manba bo'lib xizmat qila oladigan 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 zamburug'lari oqsillariga nisbatan ko'proq biologik bahoga egalar. Bakteriyalar o'sishi uchun uglerod manbai bo'lib, har xil gazsimon moddalar (tabiiy gaz, gaz konsentratlari va x.k), tuban spirtlar (metanol, etanol) va vodorod xizmat qilishlari mumkin.

Achitqilardan insonlar uchun oziq-ovqat oqsili olishni quyidagi chizma orqali izohlash mumkin:



Substrat sifatida gazsimon mahsulotlardan foydalanilganda, asosiy komponent bo'lib metan xizmat 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—aralashtirgich;
- 4—aralashtirgichning boshqaruvchisi;
- 5—gazsimon uglevodlarni uzatish;
- 6—kislorod saqllovchi gazni uzatish;
- 7—suyuq oziqa aralash-masini 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 xabar 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 yetarlicha kislorod etkazib berish maqsadida maxsus 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 hazm 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 hujayralari 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 saqllovchi oziqa muhitida o'stirish uchun *Methylomonas*, *Pseudomonas*, *Methylohillus* avlodlariga kiruvchi bakteriyalar ishlatiladi. Bu bakteriyalarni suyuq oziqa muhitida, oddiy fermenterlarda o'stiriladi. Metanol asosida oziqa oqsili tayyorlashni keng miqyosidagi texnologiyasi dastlab Angliyada ishlatilgan. «Ay-Si-Ay» konserni tomonidan «Prutin» nomi bilan oziqa 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 etanoli oziqa 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 samaradorligi bo'yicha vodorod oksidlaydigan bakteriyalarga etadigani yo'q. Bu bakteriyalarni hujayralarida 80% gacha oqsil moddalar saqlanadi (quruq modda hisobidan). Bu bakteriyalar karbonat angidridni ba'zi shtammlar esa hattoki, havodagi azotni utilizatsiya qilish uchun vodorodni oksidlanish energiyasidan foydalanadilar. Vodorod oksidlaydigan bakteriyalarni o'stirish uchun gazsimon ozuqa, odatda 70-80 % vodorod, 20-30 % kislorod va 3-5 % karbonat angidrid saqlaydi. Bunday tarkibidagi ozuqa muhitida benat angidrid saqlaydi. Bunday tarkibidagi ozuqa muhitida o'stirilganda, Pseudomonas, Alcaligenes, Achromobacter, Corenebacterium va boshqa avlodga mansub bakteriyalar yuqori samaradorlikka ega bo'ladilar.

Oqsil massasi ishlab – chiqarish uchun kerak bo'lgan vodorod odatda suvdan, uni elektroliz yoki fotoximik parchalash orqali olinadi. Karbonat angidrid qandaydir sanoat ishlab-chiqarishini gazsimon chiqindilaridan yoki yoqilg'i gazlardan olinishi mumkin, bunday hollarda bir yo'la gazli muhitni tozalash muommosi ham echiladi. Vodorod oksidlovchi 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 yog'simon 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 hujayrali suv o'tlari: Chlorella va Scenedesmus shuningdek, Spirulina avlodiga mansub ko'k-yashil suv o'tlardan ozuqa oqsili tayyorlash yo'lga qo'yilgan. Bu o'simliklar quyosh nuri energiyasidan foydalanib, karbonat angidrid, suv va mineral moddalardan oqsil va boshqa organik moddalar sintez qiladilar. Ularni o'stirish uchun ko'p miqdorda suv. Kerakli miqdorda yorug'lik va harorat bo'lsa kifoya. Issiq, janubiy mintaqalarda suv o'tlarini ochiq havzalarda o'stirish yo'lga qo'yilgan bo'lsada, yopiq, yarim steril holatda o'stirish yuqori sifatli oqsil moddalari va boshqa organik moddalari shlab chiqarish imkoniyatini yaratadi.

Xlorella va ssenedemus avlodlariga mansub suv o'tlar o'zlarini o'sishlari uchun neytral muhitni talab qiladilar, ularni hujayra qobiqlari mustahkam sellulyozadan tashqil topganliklari uchun ham hayvon organizmida yaxshi hazm bo'lmaydi. Ularni yaxshi bo'lishlari uchun mahsus ishlov berishni talab qilindi.

Spirulinalar hujayralari xlorellaga nisbatan 100 marotaba kattaroq, ammo qalinsellyuloza qobi bo'lmaganligi uchun ular organizmida 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 ustunlikka ega. Ochiq tipdagi mahsus o'stirilichlarda o'stirilganda 1 gektar maydondan yiliga 70 tonna quruq biomassa olish mumkin. Taqqoslash uchun quyidagi sonlarga e'tibor bering: 1 gektar maydondan 3-4 tonna g'alla; 5 tonna sholi; 6 tonna – soya; 7 tonna makkajo'xori olish mumkin xolos.

Xlorella va ssenedemus hujayralarida 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 xolos. Suv o'tlarida to'yinmagan yog' kislotalari ham ko'proq sintez bo'ladi (ba'zi birlari almashmaydigan yog' kislotalari safiga kiradi). Shuningdek, provitamin A–karotin (150 mg % gacha), V guruhiga kiruvchi

vitaminlar ko'plab sintez qilinadi. Suv o'tlari tarkibidagi karotin miqdori beda uniga nisbatan 7-9 marotaba ko'proq. Bir hujayrali suv o'tlarida nuklein kislotalar miqdori (4-6%), bakteriyalarga nisbatan kamroq bo'lsada, o'simliklardan olinadigan oqsil tarkibidagidan (ular da 1-2%) ko'proqni tashkil etadi.

Suv o'tlari hujayralaridan oqsil massasi olish texnologiyasi quyidagi bosqichlardan iborat: maxsus 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 hujayralarini 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, tannarxi 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 qurilmaga diqqatingizni tortishni ma'qul ko'rdik:

Suv o'tlari o'stirish qurilmasini uzunligi 10 metr, eni 2 metr, chuqurligi 30 smli oxur (lotok) shaklidagi o'zidan suv o'tkazib yubormaydigan qurilmada 15 sm chuqurlikda 3 tonna xlorella suspenziyasi yetishtirish mumkin. Buning uchun qurilmaga 3 tonna suvga 600 g ammoniyni sulfatli tuzi, 90 g kaliy digidrofosfat, 240 g magniyli 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 maxsus nasos yordamida aralashtiriladi. O'stirish davomida karbonat angidrid (CO_2) maxsus balonlarda minutiga 0,1-0,2 l miqdorda rotometr orqali yuborib turiladi. O'zbekiston sharoitida tabiiy quyosh yorug'ligi yetarli bo'lib, harorat 16 dan 39 °C orasida bo'lishi maqsadga muvofiqdir. Oradan 9-10 kun o'tgach (yoz kunlari 6-7 kunda) 1 l ozuqa muhitida 1,5-3 grammgacha xlorella hujayralari saqlagan suspenziya yetilib 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. Kovush qaytaradigan hayvonlarda 50% o'simlik oqsilini xlorella oqsili bilan almashtirish 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 yo'qoladi. Suv o'tlarini sanoat oqava suvlarida yoki issiqlik beruvchi stansiyalarni oqava suvlarida o'stirilganda ortib qolgan issiqlik hajmda 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 qobig'ida selluloza 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, tabletkada 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 sohalarda 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 muhandisligi usullarsiz yetishish amru mahaldir.

Mikroskopik zamburug'lar oqsillari

Mikroskopik zamburug'larni mitseliylari oqsil va almashmaydigan aminokislotalarga boy manba hisoblanadilar. O'zlarini ozuqaviy xususiyatlari bo'yicha mitselial zamburug'lardan olinadigan oqsil moddalari soya va go'sht oqsiliga yaqin turadi, shuning uchun ham nafaqat chorvachilikda, balki inson taomlariga qo'shimcha xizmat qila oladi. Mitselial zamburug'larni sanoatda o'stirish uchun ozuqa manbai sifatida odatda lignin, gemitsellyuloza, kletchatka saqllovchi o'simliklar chiqindilri ishlatiladi.

Bunda bir yo'la oqsil massasini tayyorlash hamda atrof-muhitni ifloslashtirish manbai bo'lib, xizmat qilishi mumkin bo'lgan o'simlikshunoslik hamda yog'ochga ishlov berish va selluloza – qog'oz sanoati chiqindilarini utilizatsiya qilishdek ikki yirik muammo o'z yechimini 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'ng'ir va oq rangli chirishni amalga oshiruvchi *Stropharia*, *Pleurotus*, *Abortiporus*, *Coriolus*, *Sterium* va boshqa avlodlarga mansub bo'lgan zamburug'lar ishtirokida parchalanadi xolos. Hozirgi vaqtda chuqur izlanishlar oqibatida toksin saqlamaydigan, zaharsiz, tez o'suvchi mezo va termofil zamburug'larni shtammlari yaratilgan va ishlab chiqarishga tadbiiq etilgan. Bunday shtammlar *Penicillium*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichoderma* avlodlariga mansub shtammlardir. Bu zamburug'larni hujayra 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 yog'lar bor.

Achitqi zamburug'lariga qaraganda mitselial zamburug'lar oqsillari oltingugurt saqllovchi aminokislotalarga boy, va yaxshi hazm bo'ladi. Ularni tarkibidagi nuklein kislotalar miqdori (1-4%) o'simliklarnikiga yaqin. Shuning bilan birga mitselial zamburug'lar hujayralarida oqsil kamroq sintez bo'ladi (20-60% quruq massadan), ular achitqi zamburug'lariga nisbatan sekin rivojlanadilar va biomassa hosil qiladilar (biomassani ikki marotaba ko'payish davri 4-16 soat, achitqi zamburug'larida esa 2-3 soat).

Sellyuloza va lignotsellyuloza saqllovchi chiqindilarda o'stirilgan tuban mitselial zamburug'larning gidrolitik fermentlar sintez qilish xususiyati tufayli lignin va sellulozani oddiy moddalargacha parchalab tashlaydilar va ulardan aminokislotalar hamda oqsil moddalari hosil bo'ladi. Mitselial zamburug'larni o'sishini tezlashtirish uchun o'simlik chiqindilariga dastlabki ishlov berish (yuvish, isitish, maydalash va x.k) 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 qiyin gidrolizlanuvchi polisaxaridlar qisman parchalanadilar, bu esa zamburug' massasini tezroq o'sib, rivojlanishini (7-8 sutka) ta'minlaydi. O'simlik mahsulotlarini tayyorlanganligiga qarab, mikroskopik

zamburug'larni o'stirishni tegishli usullari tanlanadi. Zamburug'larni 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, zamburug'larni ekish va ularni oldindan aniqlangan.

Aeratsiya rejimida va mo'tadil haroratda o'stirish jarayonlarini o'z ichiga oladi. Ammo, zamburug'larni 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 yetishtirilgan zamburug' massasida oqsil 20-30% ni tashkil etadi xolos. Masalan, tuban mitselial zamburug'larni to'g'ridan – to'g'ri somonda yoki boshqa o'simlik chiqindilarida o'stirilishi shu manbalardagi uglerodni 17-25% tini zamburug' mitseliysini organik moddalariga o'tishini ta'minlaydi xolos. O'simlik mahsulotini ishlatilish koeffitsienti odatda zamburug'larni har xil gidrolizatlarda o'stirilganda oshadi. Ma'lumki, buning uchun zamburug'lar suyuq muhitda maxsus fermenterlarda o'stiriladi Bunday sharoitda o'stirilgan zamburug' mitseliysida oqsil miqdori 50-60% gacha yetadi. Ozuqa muhitni ko'proq ishlatish maqsadida zamburug'lar bilan bakteriyalarni qo'shib o'stirish mumkin.

O'simlik chiqindilaridan tashqari, torf, go'ng va boshqa hayvon chiqindilarni oqsilga aylantirish usullari ham yaratilgan. Zamburug'lardan olinadigan oqsil moddalarini hayvon organizmida yengil 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% zamburug' oqsili qo'shish tavsiya etilgan. Yoshi katta hayvonlar ratsioniga esa 50% gacha zamburug' 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 hayotini, ularni ovqatlanishi va rivojlanishini sinchiklab o'rganib kelganlar. Eng qizii shundaki, ular o'z hayotlari uchun yagona, har yili qaytadan o'sib chiqadigan o'tlardan foydalanadilar-u ammo hech qanday almashmaydigan aminokislotalar, yog' 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 oqsilardagi almashmaydigan aminokislotalarni miqdori (100 g oqsil tarkibida g hisobida)

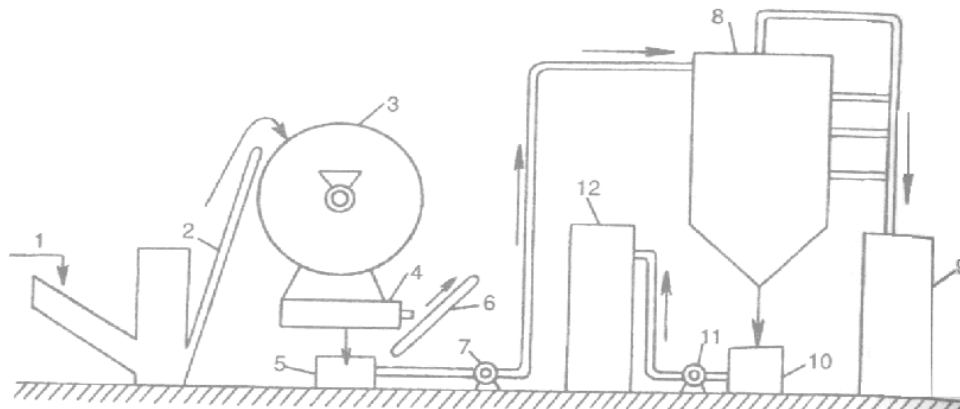
Aminokislotalar	O'tli o'simliklar	FAO etaloni
Valen	5,9 - 6,9	4,2
Izoleysin	4,5 - 5,5	4,2
Leysin	8,8 - 10,2	4,8
Lizin	5,6 - 7,3	4,2
Metionin	1,6 - 2,6	2,2
Treonin	4,7 - 5,3	2,8
Triptofan	1,2 - 2,3	1,2
Fenilalanin	5,5 - 6,8	2,8

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%). Bu o'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 yetarliligi, bu o'simliklarni barglarida ham oqsil sintezi jadal amalga oshirilishi va nihoyat ularni 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, og'ir 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 ko'proq yadroda, xloroplastlarda, mitoxondriyada uchrasa sitoplazmada ularni miqdori kamroq. Mana shu natijalardan kelib chiqqan holda ozuqa yoki oziq-ovqat oqsilini sitoplazmadan ajratish maqsadga muvofiqligi ayon bo'ldi.

Sobiq ittifoqda o'simlik sharbatidan oqsil ajratishni 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 mahsulot chorvachilikda qo'llaniladi.

Bunda qurilmalari chorvachiligi rivojlangan chorva mollari uchun maxsus ekuv maydoni ajratilgan har bir xo'jalikda tashkil qilish mumkin. Oqsil konsentratsiyasi tayyorlash texnologiyasi o'simlik massasini maydalash, sharbatini siqib chiqarish, sharbatni koagulyasiya qilish, koagulyatni tvorogsimon yashil massa va qo'ng'ir rangli sharbatga ajratish, oqsil vitamin pastasini konservatsiya qilishni o'z ichiga oladi.



O'simliklarni vegetativ massasidan ozuqa uchun oqsil konsentratsiyalari olish texnologiyasining chizmasi

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 yuvchi idish; 10-koagulyatni yuvchi idish; 11-koagulyatni uzatuvchi nasos; 12-koagulyatni yuvchi idish;

Shunday qilib, o'simlik massasiga ishlov berish orqali uch xil ozuqa tayyorlash mumkin: oqsil koagulyati (cho'kmasi), bundan oqsil vitamin konsentratlari tayyorlanadi: sharbat siqib olingandan keyin qolgan o'simlik mahsulotlari (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 zamburug'lari 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'ng'ichqa, qand lavlagisi barglaridan foydalaniladi. Qand lavlagisi bargidan tayyorlangan oqsil-vitamin pastasini maxsus 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 ishlab chiqarish

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 mikroob 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 orgaizmlarni 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- shaklil 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 muhandisligi usullari

orqali tayyorlangan auksotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bunday auksotrof mikroorganizmlardan foydalaniladi. Bunday auksotrof shtammlarda mutagen faktorlar yordamida muayyan aminokislotalar 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 hosildorlikka ega bo'lgan auksotrof mutantlar o'stiriladi. O'sish davri tugaganidan keyin mikroorganizmlar hujayralari kultural suyuqlikdan ajratiladi, kultural suyuqlik quyiltiriladi va undan yuqori konsentratsiyalik aminokislota ajratib olinadi.

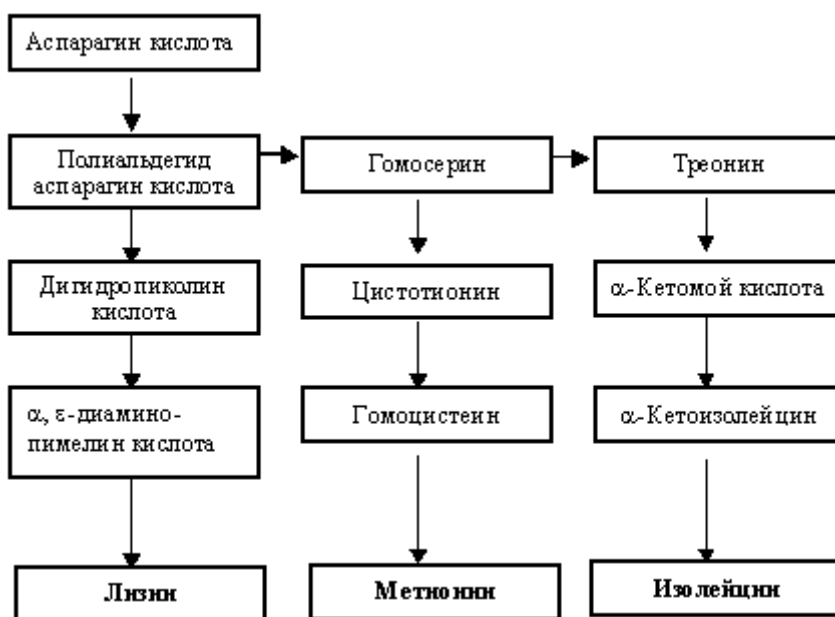
Aminokislotalarni ikki bosqichli sintezida esa, dastlab ularni oldingi avlodlari (predshestvennik) (ular ko'proq arzonroq bo'lgan kimyoviy sintez yo'li bilan), keyin esa mikroorganizmlar sintez qilgan fermentlar yordamida, fermentativ gidrolizorqali sof holdagi aminokislotalar olinadi. Bunday yo'l bilan faqatgina L-aminokislotalar hosil bo'lishini eslab qolish lozim. Ferment manbai bo'lib yoki mikroorganizmlarni hujayralari yoki kultural suyuqlik xizmat qilishi mumkin.

Lizinni mikrobiologik sintezi

Boshoqli o'simliklarni (bug'doy, arpa, makkajo'xori va boshqalar) urug'lardan 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 aminokislotalar (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 hujayralarida lizin asparagin kislotasidan paydo bo'ladi. Buning uchun asparagin kislotasi va lizin orasida qator oraliq molekullari ya'ni: asparagin kislotasini yarim aldehid, digidropikolin kislotasi va L, E –diaminopimelin kislotasi (lizin old mahsuloti) paydo bo'ladi. Asparagin kislotasini yarim aldehid ham bir necha aminokislotalar (treonin, metionin, ikuleysin) uchun old mahsulotlardan biri hisoblanadi (1-chizma).

Lizin sintez qiluvchi bakteriya asosida mahsulotni bir necha xilda (ko'rinishda) tayyorlash texnologiyasi ishlab chiqilgan: lizin suyuq konsentrati (lsk), lizin quruq ozuqa konsentrati (lqoq), yuqori konsentratsiyalik ozuqa va yuqori darajada tozalangan kristall holatdagi preparatlar oziq-ovqat va tibbiyotda ishlatish uchun mo'ljallangan.

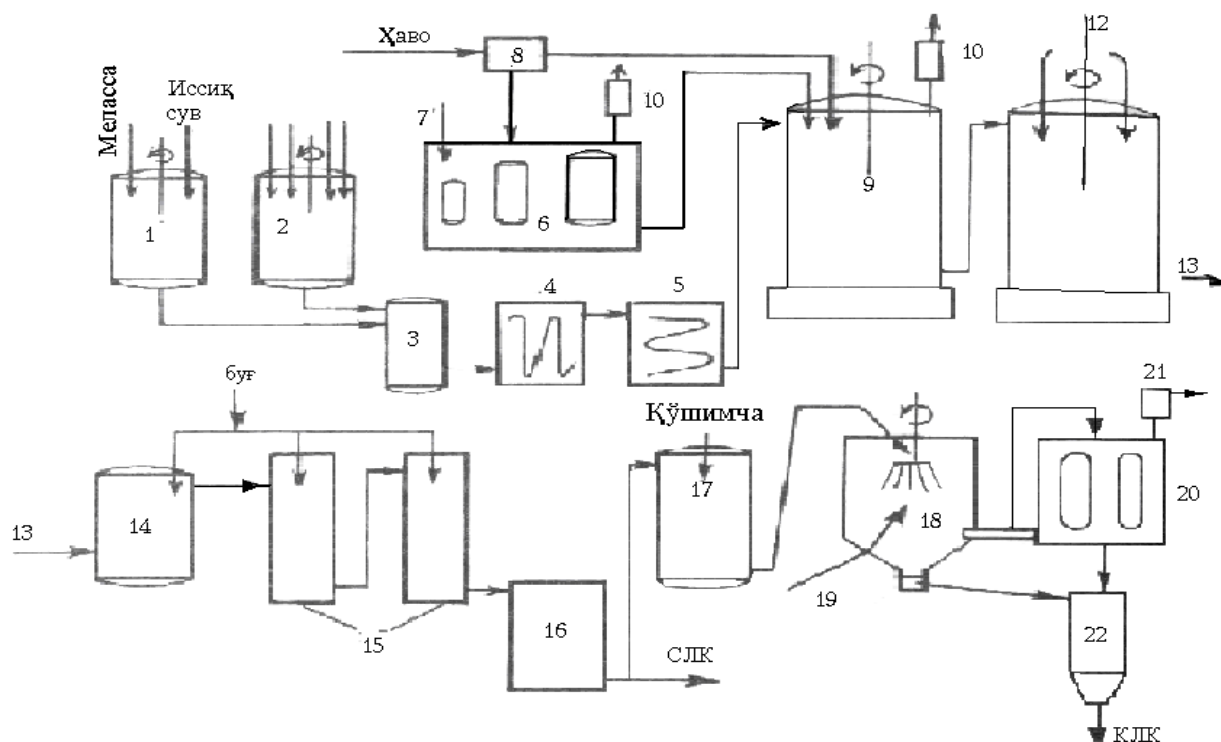
LSK – kultural suyuqlikni vakuum qurilmalarida, quruq moddasi 40% bo'lguncha quyiltirish yo'li bilan tayyorlanadi. Isitish jarayonida lizin parchalanib ketmasligi uchun kultural suyuqlikga natriy bisulfit va n 4,5 –5.0 bo'lguncha xlorid kislotasi qo'shiladi, oqibatda lizin monoxloridratini hosil bo'ladi.



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 qadar quritiladi. Mana shu yo'l bilan quritilgan preparatda 15-20 % lizin monoxloridrat, 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 aralashtiriladi. Yaxshilab aralashtirilgandan keyin pasta maxsus 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. Kislota bilan o'zaro ta'sirida paydo bo'lgan lizin monoxloridrat kationitlar bilan to'ldirilgan kolonkalariga yuboriladi, natijada aminokislota kamonitlarga adsorbsiya bo'lib qoladi, kultural suyuqlik esa kolonkadan o'tib ketadi. Keyin 0,5-5% ammiak eritmasi yordamida aminokislota desorbsiya qilib olinadi.



Lizin konsentrati ishlab–chiqarish texnologiyasining chizmasi:

1-Isitish va lavlagi massasini eritish; 2- makkajo'xori ekstrakti, ozuqa tarkibiga kirgan tuzlar va CaCO_3 ni suvda aralashtirish; 3 – isitish kolonnasi; 4- oziqa muhitini saqlab turuvchi idish; 5-issiqlik almashtiruvchi (sovutish uchun);6-ekuv kulturasini ko'paytiruvchi va sterilizatsiya qiluvchi fermenterlar va uskunalar; 7- ekuv materiallarini uzatish; 8-havoni tozalash va sterilizatsiya qilish uchun filtrlar tizimi; 9-sanoat kulturasini o'stiruvchi fermenter; 10-chiqadigan gazlarni ekologik tozalovchi fermenterlar; 11 – lizinni monoxlorgidratini oluvchi idish; 12- reaktorga xlorid kislotasini yuborish; 13 – tayyor monoxlorgidrat lizini; 14 – monogidratlizini saqlagan kultural suyuqlik isitish; 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 lizini zarrachalarini havodan ajratish; 21 – havoni atmosferaga chiqarishdan oldin ekologik tozalash; 22 – lizinni quruq ozuqa konsentrati to'planadigan idish.

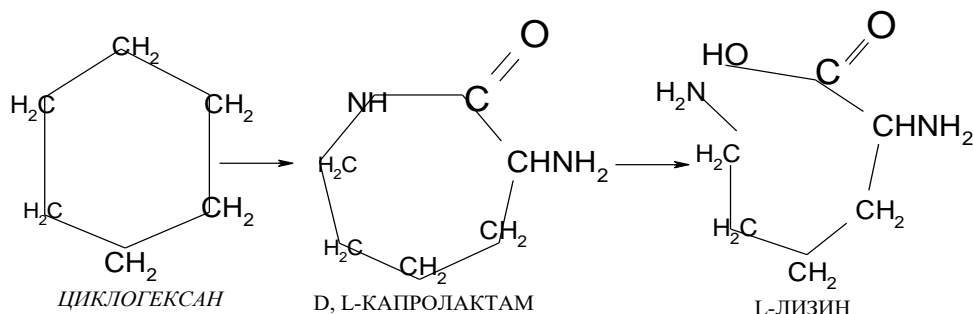
Elyuat vakuum ostida 60°C da 30-50% quruq modda hosil bo'lgunga qadar quyiltiriladi, undan keyin xlorid kislotasi bilan nordonlashtirilgan lizinni monoxlorgidrat eritmasi quritilib, hayvonlar ozuqasiga qo'shimcha qilib ishlatiladi.

Hosil bo'lgan tuzni qaytadan kristallizatsiya qilish yo'li bilan 97-98 % monoxlorgidrali 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 hujayralari, fosfatlar, oziqa muhitini ishlatilmasdan qolgan komponentlari qoladi, bularni quritib, oqsil konsentratsiyasi sifatida ishlatish ham mumkin.

Boshqa tomondan, texnologiyadan chiqqan oqova suvlar hamda lizin monoxlorgidrali 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 α -amino- ϵ -kaprolaktamdan fermentativ yo'l bilan lizin olishga asoslangan:



Kimyoviy sintez natijasida D- va L-kaprolaktamni ratsmik aralashmasi hosil bo'ladi. Bu aralashma L-amino- ϵ -kaprolaktam gidrolaza fermenti saqllovchi reaktorga yuboriladi, bu ferment L-kaprolaktamni L-lizinga o'tkazish reaksiyasini kataliz qiladi. Kaprolaktamni D-lizomeri maxsus 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- ϵ -kaprolaktam gidrolaza fermentini produksenti bo'lib, *Cryptococcus*, *Candida*, *Trichosporon* avlodlariga mansub achitqi zamburug'lari xizmat qiladi.

Achitqi zamburug'lari ishqoriy sharoitda, ferment sintezi uchun me'yoriga yetkazilgan, Mn^{q2} , Mg^{q2} , Zn^{q2} singari faollashtiruvchi tuzlar saqlagan ozuqa muhitida o'stiriladi. Kaprolaktamni lizinga o'tkazish uchun, faol ferment saqllovchi achitqi hujayralarini suspenziyasi, hujayra ekstrakti (hujayralarni buzib, ajratilgandan keyin) yoki tozalangan ferment ishlatilishi mumkin. D-kaprolaktamni L-izomerga aylantirib beruvchi ferment – ratsiemaza uchun produtsent 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 hujayralari 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.

Tryptofanni mikrobiologik sintezi

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 auktrotrof 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 kislotasiga 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) ketishi uchun Xorizma kislotasini prefen kislotasiga 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.



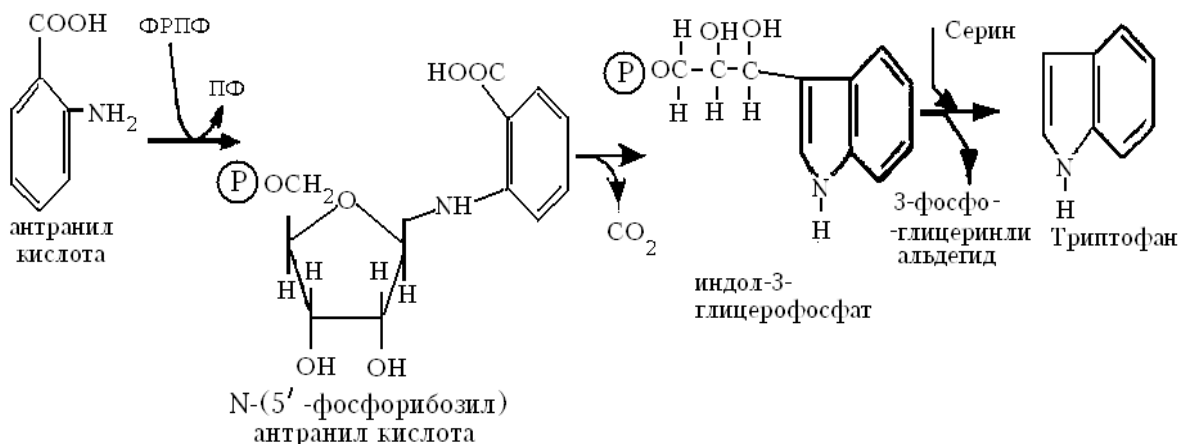
2-чизма. Триптофан, фенилаланин ва тирозин синтези

Bacillus subtilis ni tirozin va fenilalanin sintezi buzilgan auksotrof mutanti asosida triptofan ishlab-chiqarishni sanoat texnologiyasi yaratilgan. Barcha texnologik jarayonlar korinebakteriyalarni mutant shtammlari asosida lizin ishlab-chiqarishga o'xshab ketadi. Fermentatsiya 37 °C da 48 soat davom etadi, kultural suyuqlikda triptofan miqdori 1 metriga 10 grammni tashkil etadi. Kultural suyuqlikdan hujayralarni ajratib olingandan keyin u bug'lantirilib, 110-120 °C da quritiladi. Quritilgan mahsulot triptofanni ozuqa konsentrati deb yuritiladi.

Tozaroq va yuqori konsentrlangan triptofan tayyorlash uchun kultural suyuqlikni qo'shimcha tozalashga to'ri keladi. Dastlab uni xlorid kislotasiga yordamida rN 1,0 ga qadar nordonlashtiriladi, keyin sentrifugalash 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 kislota 5% li ammiak eritmasi (izopropanol va suv aralashmasida eritilgan) yordamida desorbsiya qilib olinadi. Elyuat vakuumda quritib olinganidan keyin, 4-8 °C aminokislota kristallizatsiya qilinadi. Kristall holatda ajratib olingan triptofan tuzi etanol

bilan yuvilib, 60 °C vakuumda quritiladi. Quritilgan va kristallizatsiya qilingan preparat kamida 99 % triptofanni xloridli tuzini saqlaydi. Kultural suyuqlik ajratib olingandan keyingi cho'kma (tarkibida bakteriya qoldiqlari 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. Antranil kislotani triptofanga biokimyoviy aylanishi uch bosqichda o'tadi.



Birinchi bosqichda antranil kislotasidan fosforibozilpirofosfat (FRPF) ishtirokida aminogenkozid – N – (B¹-fosforibozil)- antranil kislota hosil bo'ladi. Keyinroq u molekula ichidagi gruppalarni joylarini almashinuvi natijasida va karboksil guruhni yo'qotish (dekarboksilirovanie) oqibatida indolil –3- glitserofosfatga aylanadi. Oxirgi 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 kislotani triptofanga aylanishi tezligini belgilab beradi. Bu reaksiyalarda ferment manbai sifatida Candida utilis ishlatiladi.

Antranil kislotani triptofanga biokimyoviy aylanishi. Ishlab chiqarish jarayonida ikki bosqichda o'tkaziladi. Birinchi bosqichda ferment manbai bo'lgan achitqi zamburug'ini (C. utilis) biomassasi to'plab olinadi. Achitqi zamburug'i quyidagi tarkibidagi ozuqa muhitida o'stiriladi: lavlagi melassasi, mochevina va mineral tuzlar. Fermentatsiya 30 °C da 24 soat davom etadi. Keyin fermenterga antranil kislotasini spirtidagi 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 zamburug'ini o'stirishni hisobga olinsa, 144 soat davom etadi. Kultural suyuqlikda triptofan miqdori 6 g/l yetadi. Bug'lantirib, quritilgandan keyin triptofanni ozuqa konsentratsiyasi olinadi. Uning tarkibi quyidagicha: quruq moddalar – 90 %; oqsil – 48–54 %; triptofan 1-3 %; vitamin V₁-1,5–1,9 mg%; vitamin V₂-2,5–3,3 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.

Nazorat savollari:

1. Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlari ishlab chiqarishda biotexnologik usullarning qanday imkoniyatlari, muammolari va istiqbollari mavjud?
2. Oqsilli moddalar ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlardan foydalanish mumkin?
3. Aminokislotalar ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlardan foydalanish mumkin?

Nazorat testlari:

1. Pivo ishlab chiqarishda proteolitik fermentlar nima maqsadida foydalaniladi?
 - A. tindirish
 - B. suyultirish
 - C. quyultirish
 - D. konsentrlash
2. Sichuj fermenti qaysi jarayonni amalga oshiradi?
 - A. suyuq sutni gelga (quyultirish) aylantirish
 - B. sutni suyultirish
 - C. sutni konsentrlash
 - D. sutni tindirish

23-MAVZU: FERMENTLI, VITAMINLI VA LIPIDLI 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.*

Tayanch so'z va iboralar:

Fermentlar, fermentlar klassifikatsiyasi, oksidoreduktazalar, transferazalar, gidrolazalar, liazalar, izomerazalar, ligazalar.

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, hohlaganча 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 xom-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 (tsellyuloza, 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, tsellyuloza, yog'larni va boshqa suvda erimaydigan moddalarni parchalaydigan gidrolazalarga ta'alluqlidir. 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, sulfid 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 reaksiyalarini olib boruvchi degidrogenaza 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, pestitsidlarni va boshqa zaharli murakkab birikmalarni oddiy tarkibiy qismga parchalab yuboradilar.

Fermentlar klassifikatsiyasi. 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. Gidrolazalar 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 °C 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, tuzni yuqori konsentratsiyasida o'sishi ko'pincha ularning fermentlari harakteri bilan aniqlanadi.

Shunday qilib, xulosa qilib shuni aytish mumkinki, mikroorganizmlarda juda yuqori faol fermentativ reaksiya 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 funktsiyali 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 dalton 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**, **Asp.niger**, **Sacch.cerevisiae**, **Curvularia inaualis**, **Alternaria tenuis** va ayrim boshqa mikroorganizmlarda sintez bo'ladi.

Invertaza - (b-D-fruktofuranozid-fruktogidrolaza) saxarozani glyukoza va fruktozaga parchalaydi. Uni **Aspergillus** turkumi vakillari (**Asp.awamori**, **Asp.batatae**, **Asp.niger**), achitqi zamburug'i, **Bacillus subtilis** va **Bac.diastaticus** larning alohida shtammlari hosil qiladi.

Tsellyulolitik fermentlar (tsellyulazalar) - faol oqsillarning murakkab kompleksidir, tsellyuloza molekulasining har xil bog'lariga ta'sir qiladi, S komponent (ekzonukleaza) tabiiy holdagi tsellyulozaga (paxta, filtr qog'ozi) ta'sir qiladi. S_x -komponenti (endonukleaza) eriydigan shaklga o'tkazilgan kletchatkani (karbosimetiltellyulozani) gidrolizlaydi.

Tsellyuloza bilan bir qatorda mikroorganizmlar tsellobiyaza (b-glyukoza) hosil qiladi, bu ferment tsellyulozani va gemitsellyulozani parchalaydi. Tsellyulozani gidrolizining oxirgi bosqichi, glyukoza hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

Sanoatda ishlab chiqariladigan tsellyulolitik ferment preparatlari odatda S₁ va S_x va shunga o'xshash tsellobiyaza va gemitsellyuloza fermentlari bo'lib, bu preparatlarning pH ko'rsatkichi 3,0 dan 8,0 gacha. Mana shu rN lar oralig'ida ular turg'undirlar. Tsellyulazani hosil qiluvchilar ko'pincha mitselliiali 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 reaksiyasini 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 pH 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: dekstrinlar, glyukoza, maltozalargacha parchalaydi. Bakterial proteazalar pishloq pishirishda va teri oshlashda oqsillarni buzishda qo'llaniladi. **Bacillus sp.** dan olinadigan glyukozaferment fermenti glyukoza fruktozaga aylantirishda yordamlashadi. Keyingi vaqtlarda olimlar diqqat e'tiborini quyidagilar o'ziga tortmoqda: tsiklodikstringlyukoziltransferaza (TSDGT) ga moslashish, tsiklodekstrinlar birikmalarining ishlab chiqarilish: kimyoviy va farmakologik ishlab chiqarishda, oziq-ovqat mahsulotlari sifatini oshirishda, kosmetika va boshqalar ishlab chiqarishda zarurdir.

Lipazalar - (3.1.1.3-triatsil glitseroloda gidrolazalar lipid (yog') almashinuvida ishtirok etadigan, katta amaliy qiziqish uyg'otadigan fermentlar.

Kultura o'sadigan muhitga ajratadigan lipazalarni ishlab chiqaruvchilarning ko'pi

mitseliiali zamburug'lardir. Ulardan **Aspergillus**, **Mucor**, **Geotrichum**, ayrim achitqi zamburug'lar (**Candida**) va bakteriyalardir (**Pseudomonas**). Lipazalar triatsilglitserollarni parchalab yog' kislotalari va glitserin 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
α -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>	
β -Glyukonaza	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Bacillus amyloliuefaciens</i>
Glyukoizomeraza		<i>Actinoplanes missouriensis</i>
Invertaza	<i>Aspergillus sp.</i> <i>Sacch. cerevisiae</i>	

Tsellyulazalar	<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 stearotermopilus</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</i> <i>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>

Tsellyuloza preparatidan kartoshkani qandlashtirishda, kartoshka va g'alladan kraxmal olishda, suv o'tidan agar-agar chiqarishni ko'paytirishda, sabzavot pastasi tayyorlashda, tsitrus mevalari qobig'ini ajratishda foydalaniladi. o'simlik tsellyulozasini qandgacha parchalashda ishlatilmoqda.

Mikroorganizmlardan olingan proteolitik fermentlar pishloq tayyorlashda, uni quyushtirish uchun ishlatiladigan renin o'rnini bosishi mumkin, keyinchalik ulardan go'shtni yumshatish (tendirizatsiya) 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 tolasi ajralib chiqadi.

Teri ishlab chiqarish sanoatida mikrob 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 mikrob 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°C 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, maltoza, glyukoamilaza va proteaza bo'ladi. Glyukovamolin - kepakda o'stirilgan *Asp.awamori* kulturasi qurigani, tarkibiy qismi a-amilaza, dekstrinaza, malütoza, glyukoamilaza, nordon proteinaza va gemitsellyulozadan 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. Yallig'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 funktsiyasi 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, tsellyulaza, lipaza va proteinaza) iste'mol qilinadi. Mikrob fermentlarini tibbiyotda qo'llash juda istiqbolidir.

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 hayvonlarni ba'zi-bir xastaliklardan davolashda ham ishlatilishi mumkin (oshqozon-ichak va parazitar kasalliklarni 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 organizmida so'rilishini va ishlatish samaradorligini oshirish maqsadida, qishloq xo'jalik hayvonlari ozuqa rasionlariga 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 hujayralaridan ekstraksiya 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.

Qishloq xo'jaligida ishlatiladigan eng muhim ferment preparatlar

Preparatning nomi	Ishlatilish sohasi
Amilosubtilin GZX	qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar ozuqa rastioniga qo'shimcha, fermentativ gidrolizatlar tayyorlash; oshqozon va parazitlar kasalliklarni oldini olish va davolash
Protosubtilin GZX	qishloq xo'jalik hayvonlari, parrandalar, baliqlar rastioniga qo'shimcha; fermentativ gidrolizatlar tayyorlash; oshqozon va parazitlar kasalliklarni 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 zamburug'larini gidrolizlash
Amilorizin Pzx	Buzoqlar va cho'chqa bolalarini ozuqa rastioniga qo'shimcha; kartoshkadan silos tayyorlash
Drojelin Gzx	Ferment gidrolizati tayyorlash
Tselloviridin 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
Tselloignorin Px	o'simlik chiqindilarini gidroliz qilish; somon va dukkakli o'simliklar o'tlaridan silos tayyorlash
Tsellokandin Gzx	o'simlik chiqindilarini gidroliz qilish; somon va dukkakli o'simliklarni
Lizostim Gzx	qishloq xo'jalik hayvonlari va parrandalar ozuqa rastioniga qo'shimcha; parazitlar kasalliklarni 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 halqum 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 pektofaoetid 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), 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'zilarini 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 protosubtilin G3x, amilosubtilin 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, stelloignorin 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 konstretlari tayyorlash uchun Rossiyada ikki xil ferment preparatlari: pektofaoetid 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 konstretga 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 konstretlari 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 hujayra qobig'i yorilib, mikroob biomassasi oson so'riladigan formaga o'tadi,

eruvchan karbonsuvlarni, almashmaydigan aminokislotalar va yog' kislotalarini miqdori oshadi.

Bu texnologiyada pektotoetidin 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, hujayra qobig'ini buzaoladigan 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, maltavamorin g 10 x, drojjelitin G3 x lar ishlatiladi.

Amilosubtillin G3x va prosubtillin G3x hayvonlarni oshqozon – ichak yo'lidagi bakteriyalarni reduksion xususiyatlariga, infuzoriylarni soniga 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 hujayralarida 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 V₁₂ 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, mucilagenosis. 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 tatbiq etishdir.

Shuningdek, kovush qaytaradigan hayvonlarni halqumidagi mikroflorani chuqurroq o'rganish (halqumda – ozuqa 70-80 % ga parchalanadi) bu mikroflorani hayvon organizmiga foyda keltiradigan yo'nalishda kengaytirish, ularni faolligini bir me'yorida ushlab turish jarayonlarini boshqarishdan iboratdir. Halqum (rubest) – bu anaerob mikroorganizmlarni to'xtovsiz o'stirishning tabiiy va yuqori faollikga ega bo'lgan tizimidir. Halqumda bakteriyalardan – Ruminococcus, Bacteroides, Butyrivibrio, Clostridium, Eubacterium va boshqalar shuningdek eng sodda hayvonlardan – Diplodinium, Entodinium, Opryoscolex, Jsotricha va boshqalar uchraydilar.

Halqumni (sliz) shilimshiq qavati o'zini fermentini hosil qilmaydi, shuning uchun ham ovqat hazm 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 moddolari, 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 halqumda 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 hujayra biotexnologiyasi usullaridan mutageniz, klonlash foydalanilmoqda. Bu usullardan foydalanish hayvonlar oshqozon – ichak yo'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.

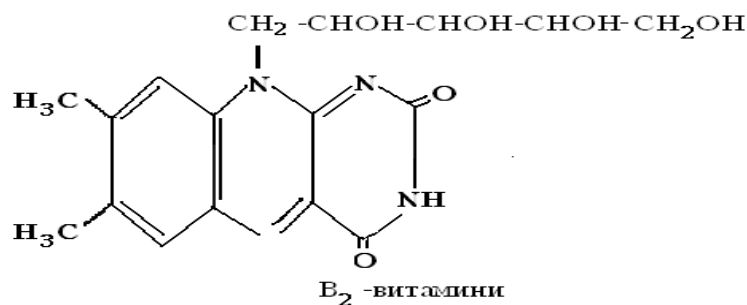
Vitaminli ozuqa preparatlari ishlab chiqarish texnologiyasi

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 chiqib 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 qila olmaydilar, ammo o'simliklar esa bunday noyob xususiyat egasidirlar. Ular tabiatda topilgan barcha vitaminlarni (vitamin B₁₂ dan tashqari) sintez qilish xususiyatiga egadirlar. Mikroorganizmlar ham ko'pgina vitaminlarni sintez qila oladilar. Ko'rinib turibdiki, o'simlik va mikroob mahsulotlari inson va hayvon uchun almashtirib bo'lmaydigan vitamin manbai bo'lib xizmat qilgan ekan.

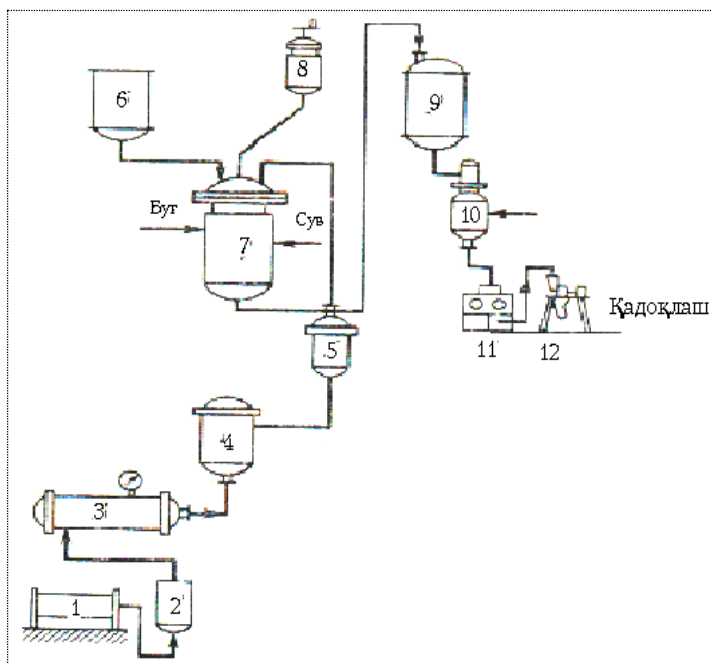
Organizmni vitamininga bo'lgan muhtojligi ikki yo'l bilan qondiriladi: ovqat va organizmdagi mikroorganizmlarni vitamin sintez qilish xususiyatlari orqali. Bir kamerali oshqozonli organizmlar uchun, vitaminlar bilan ta'minlashni asosiy yo'li oziq-ovqat tarkibida iste'mol qilish yoki sof holdagi vitaminlarni yoki ularni old mahsulotlarini (organizmda vitamininga 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 mikrofloraga boy bo'lganligi uchun vitaminlarga bo'lgan muhtojlikni ular orqali qondirib turadi. Qishloq xo'jalik hayvonlarini ozuqasi asosan o'simliklardan tayyorlanishi, ularni tarkibidagi vitaminlar (B₁₂) o'simliklarda sintez bo'lmaganligini e'tiborga olib, hayvon ozuqasiga qo'shimcha qilib, mikroorganizmlardan ajratilgan servitamin mahsulotlar aralashtirib turiladi.

B₂ vitaminining ozuqa preparati. Vitamin B₂—riboflavin kimyoviy tabiatiga ko'ra azot asosli 6,7– dimetilizaalloksazin, D- ribit spirti qoldig'i saqlovchi birikmadir. Uning kimyoviy tuzilishi quyidagicha:



Bu vitamin oksidlanish-qaytarilish fermentlari faol guruhlari flavinmono-nukleotid (FMN) tarkibiga kiradi. Shuning uchun ham organizimda 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 B₂ vitaminni miqdori juda ham kam. B₁₂ vitaminini har xil taksomik guruhga kiruvchi mikroorganizmlar – bakteriyalar, achitqi zamburug'lar, aktinomistelar sintez qiladilar, ba'zi- bir shtammlar 1 m kultural suyuqlikga 1mg gacha B₁₂ vitamini sintez qilaoladilar.

Oziqa riboflavinni produstenti *Eremotecium ashbyii* achitqi zamburug'ini selekstiya qilib tayyorlangan shtammi hisoblanadi. Riboflavin achitqi hujayralarini 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.



***Eremotecium ashbyii* kulturasi yordamida riboflavin ozuqa konsentratini olishning texnologik chizmasi**

- 1-havo kompressori;
- 2- ajratgich; 3-resiver;
- 4-bosh filtr; 5-inokulyator;
- 6-aralastirgich; 7-fermentyor;
- 8-inokulyator; 9-kultural suyuqlik yiladigan moslama;
- 10-bug'lantirish uskunasi;
- 11-quritish uskunasi; 12-maydalagich.

Ozuqa muhiti tarkibiga kerakli miqdorda soya uni, makkajox'ori ekstrakti, bo'r (CaCO₃), gidrol, shakar, K₂NOR₄, NaCl va boshqa makro va mikroelementlar qo'shiladi. Fermenterga yuborilishdan oldin ozuqa muhiti sterilizastiya qilinadi.

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 suspenziyasi 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 mikroob hujayralarini, 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 uskunasi bilan konstitrashtiriladi. Olingan konstitrat odatda, 5,6 mg/ml vitamin B₂ va 20% quruq modda saqlagan bo'ladi. quyultirilgan vitamin konstitrati purkab qurutgich uskunasi bilan, namligi 5-10% qolungacha 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'lmasligi kerak. Tayyor mahsulotni saqlash davri 1 yil.

Vitamin B₁₂ ozuqa preparatlari. B₁₂ 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 biostenoz o'stiriladi. Bu biostenoz issiq metan big'ish reaksiyasini amalga oshirib, tarkibida stellyulozo parchalovchi, ammonifikastiya qiluvchi, karbonsuylarni big'ituvchi, sulfid qaytaruvchi va metan hosil qiluvchi bakteriyalar bor. Bu mikroorganizmlarni fermentastiyasini birinchi bosqichida (10-12 kun davomida) termofil ammonifikatorlarni va karbonsuylarni bijituvchi mikroorganizmlarni 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 B₁₂ 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 g /m³) 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 m³ hajmli apparatlarda) tayyorlab olinadi (15-20 kun mobaynida), keyin ekuv materiallari temir betondan yasalgan hajmi 4200 m³ bo'lgan fermenterlarga yuboriladi, mana shu joyda metanli bijg'ish jarayoni o'tadi. Yangi tayyor bo'lgan barda fermenter hajmidan 25-30 % lik miqdorda har kuni fermenterni tagiga yuborib turiladi. B₁₂ 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 °C oralig'ida ushlab turiladi. Bijg'ish jarayonida 65 % metan va 30 % CO₂ 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 B₁₂ 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 qurilmasida 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 B₁₂ vitamini eng kamida 2,5 mg% bo'lishi kerak, preparat 1 yil mobaynida quruq va salqin joyda saqlanadi. Rossiyada chiqadigan preparat KMB-12 (konstrentat mikrobnoy vitamin) deb yuritiladi. Bu preparatda shuningdek B guruhiga kiruvchi boshqa vitaminlar va almashmaydigan aminokislotalar ham bor.

Ozuqa lipidlari ishlab chiqarish

Oqsil, karbonsuv va vitaminlardan tashqari qishloq xo'jaligi hayvonlari ozuqalarining ajralmas qismi lipidlar hisoblanadi. Lipidlar tarkibiga to'yinmagan yog' kislotalari kirib ular hayvon organizmida sintez bo'laolmaydilar, shunday ekan organizmni me'yorida o'sib, rivojlanishida faol ishtirok etuvchi bu moddalar ozuqa tarkibida bo'lishlari kerak. To'yinmagan yog' kislotalar hujayra membranasini hosil bo'lishida ishtirok etadilar. Ular etishmaganda hayvonlarni etilish tezligi susayadi, ularni reproduktiv xususiyati to'xtaydi, organizmni infekstiyaga bo'lgan qarshiligi pasayadi.



Oziqa konstantrati B₁₂ - 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 konstantrasiyasini tayyorlashva ishlatish biotexnologiyasining asosiy vazifalari jumlasiga kiradi.

Tajribalar shuni ko'rsatadiki, bunday manbalar vazifasini achitqi va mikroskopik zamburug'lar bajara olar ekan. Bunday mikroorganizmlar odatda hujayra ichida lipid saqlasalarda, ularni orasida sintez bo'lgan lipid moddalarini hujayra atrofiga- oziqa muhitiga sekrestiya qilganlari ham uchrab turadi. Mikroorganizmlarni ba'zi-bir shtamlarining hujayralarida lipidlar miqdori 25% dan 70% gacha (quruq massa hisobidan) oladi. 40-90% triastilglisterinlar (yog'lar bo'lsa), 5-50% esa fosfolipidlar tashkil etadi. Bundan tashqari lipidlar tarkibida asosan ergosterindan iborat steriod moddalar (1,0-1,5% quruq massadan), ham saqlanadi, ular esa hayvon organizmida D₂ vitaminiga aylanadilar.

Achitqi va mistelial zamburug'larning lipid komponentlarini yog' kislota tarkibi asosan muvofiq bo'lib, ulardan ko'prog'ini olein kislota (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 shtamlari 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						
	Miris tin	Palmitin	Palmito-olein	Stearin	Olein	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

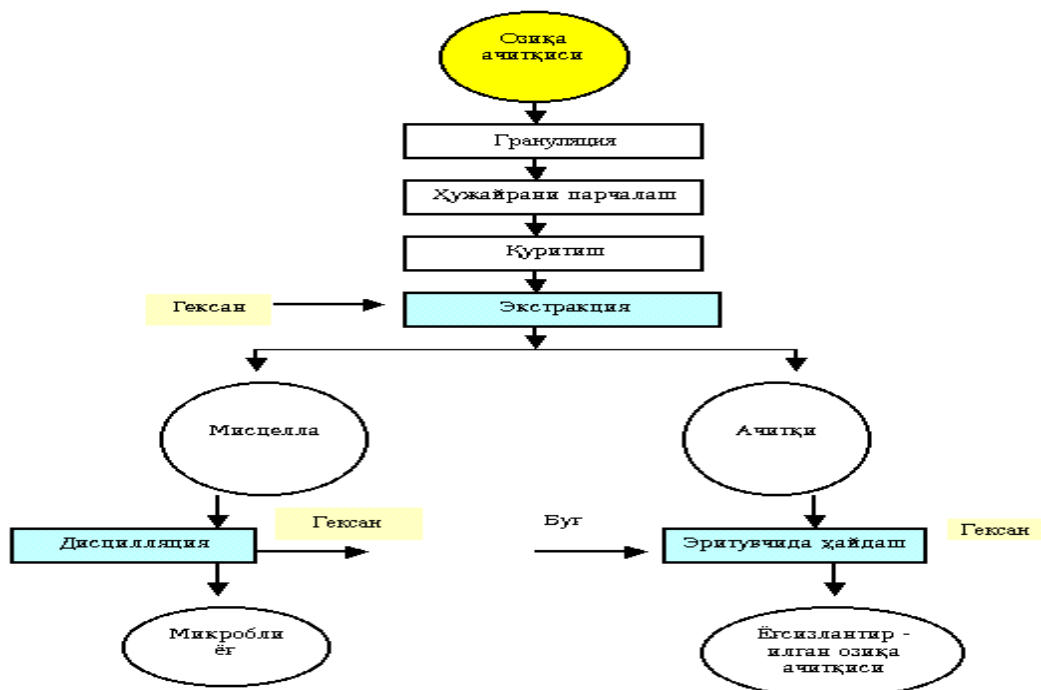
Mikroorganizmlar o'ta faol gidrolitik fermentlar sintez qilganliklari uchun, ular uglerod manbai sifatida xilma-xil substratlardan o'simlik chiqindilarini gidrolizatlarini, spirt sanoatini chiqindisi bo'lgan barda, sut zardobi, melassa, g'allani qayta ishlash muassasalarini chiqindilari, neft uglevodorodlari, past molekullari 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 hujayralariga 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 jaralida 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 haroratda lipidlar sintezi pasayadi. Lipidlar tarkibida esa to'yinmagan yog' kislotalar miqdori kamayib ketadi. Fermentastiya 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 kepak 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, karotinoidlar 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 (lak, bo'yoq, kimyo 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

Nazorat savollari:

- 1.Oziq-ovqat va ozuqa mahsulotlarini qayta ishlash va saqlashda biotexnologik aspektlari nimalardan iborat?
- 2.Antibiotiklar produtsentlariga nimalar kiradi?
- 3.Mikroorganizmlardan antibiotiklar olish qanday amalga oshiriladi?

Nazorat testlari:

- 1.Spirt ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizm bu qaysi?
 - A.Saccharomyces
 - B.Streptococcus lactis
 - C.Lactobacillus bulgaricus
 - D.Leuconostos dextranicum
- 2.Pivo ishlab chiqarish uchun nimadan foydalaniladi?
 - A.arpa
 - B.no'xat
 - C.lovija
 - D.makkajo'xori

8-MODUL.BIOTEXNOLOGIYA VA EKOLOGIK MUAMMOLAR

24-MA'RUZA. BIOTEXNOLOGIYA VA EKOLOGIK MUAMMOLAR

Reja:

1. *Biologik ifloslanish manbalari*
2. *Biologik ifloslanishni boshqarish usullari*
3. *Energiyaning ifloslanishi*

Tayanch so'z va iboralar:

Biologik ifloslanish manbalari, biologik ifloslanishni boshqarish usullari,ifloslanish turlari, ifloslanish manbalari, xavfli ifloslanish

Biologik ifloslanish deganda tabiiy biotik jamoalarning yashash sharoitini yomonlashtiradigan yoki inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan tirik organizmlarning (bakteriyalar, viruslar va boshqalar) o'ziga xos bo'lmagan antropogen ta'siri natijasida ekotizimlarga kirish tushuniladi.

Biologik ta'sirning asosiy manbalari oziq-ovqat va charm sanoat korxonalarining chiqindi suvlari, maishiy va sanoat chiqindilari, qabristonlar, kanalizatsiya tarmoqlari, sug'orish maydonchalari va boshqalar. Ushbu manbalardan turli xil organik birikmalar va patogen mikroorganizmlar tuproq, jinslar va yer osti suvlariga kiradi. Sanitariya-epidemiologik ma'lumotlarga ko'ra, patogen Escherichia coli yer osti suvlarida yer yuzasidan 300 m chuqurlikda joylashgan.

Atrof-muhitni yuqumli va parazitar kasalliklarning qo'zg'atuvchilari bilan biologik ifloslanishi alohida xavf hisoblanadi. Antropogen ta'sir natijasida atrof-muhitning muhim o'zgarishlari patogenlar va odamlar va hayvonlar uchun xavfli kasalliklar tashuvchisi populyatsiyasining hatti-harakatlarida oldindan aytib bo'lmaydigan oqibatlariga olib keladi.

So'nggi yillarda olingan ma'lumotlar biologik xavfsizlik muammosining dolzarbligi va xilma-xilligi to'g'risida gapirishga imkon beradi. Shunday qilib, biotexnologiya va gen muhandisligi rivojlanishi bilan yangi ekologik xavf yuzaga keladi. Agar sanitariya me'yorlariga rioya qilinmasa, biotik jamoalarga, inson salomatligiga va ularning genofondiga

juda zararli ta'sir ko'rsatadigan mikroorganizmlar va biologik moddalar laboratoriya yoki o'simlikdan atrof-muhitga chiqarilishi mumkin.

Genetik muhandislik jihatlaridan tashqari, biologik xafvsizlikning dolzarb muammolari qatorida biologik xilma-xillikni saqlash uchun ham muhim ahamiyatga ega:

genetik ma'lumotlarni uy shakllaridan yovvoyi turlarga o'tkazish;

yovvoyi turlar va kichik turlar o'rtasida genetik almashinuv, shu jumladan noyob va yo'q bo'lib ketish xavfi ostida turgan turlarning genofondini genetik ifloslanish xavfi hayvonlar va o'simliklarni qasddan va bila turib kiritilishining genetik va ekologik oqibatlari.

Biologik ifloslanish manbalari

Turli xil organik birikmalar, bakteriyalar va mikroorganizmlar yer usti va yer osti suvlariga kirib, atmosfera va tuproqqa kirib boradi, ekotizimlarga tarqaladi va zarar etkazadi. Parazitar kasalliklar va infeksiyalarning patogenlari xavf tug'diradi. Ushbu biologik bakteriyalar odamlar va hayvonlarning sog'lig'iga salbiy ta'sir qiladi, qaytarilmas oqibatlarga olib kelishi mumkin.

Biologik ifloslanish turli vaqtlarda vabo va chechak yuqishi, odamlarda isitma va turli xil hayvonlar va qushlarning paydo bo'lishiga olib keldi. Turli vaqtlarda quyidagi viruslar xavf tug'dirdi:

kuydirgi,

vabo,

chechak

Ebola gemorragik isitmasi,

qoramol vabosi

guruch pirikulyozi,

Nepah virusi

tulyaremiya,

botulinum toksin,

Ximera virusi.

Ushbu viruslar odamlar va hayvonlar uchun halokatli. Natijada biologik ifloslanish masalasi ko'tarilishi kerak. Agar u to'xtatilmasa, ba'zi viruslar ommaviy ravishda va qisqa vaqt ichida millionlab hayvonlar, o'simliklar va odamlarni shu qadar tez o'ldirishi mumkinki, kimyoviy yoki radioaktiv ifloslanish xavfi unchalik kuchli emasdek tuyuladi.

Biologik ifloslanishni boshqarish usullari

Odamlarga osonroq: siz eng yomon viruslarga qarshi emlashingiz mumkin. O'simlik va hayvonot dunyosining turli mikroorganizmlar va bakteriyalar bilan yuqishini nazorat qilib bo'lmaydi. Profilaktika chorasi sifatida hamma joyda yuqori sanitariya-epidemiologiya me'yorlariga rioya qilish kerak. Genetika muhandisligi va biotexnologiyaning ixtirolari alohida xavf tug'diradi. Laboratoriyalardan mikroorganizmlar atrof-muhitga kirib, tez tarqalishi mumkin. Ba'zi ixtirolar genlarning mutatsiyasiga olib keladi, nafaqat alohida shaxslarning organizmiga ta'sir qiladi, balki reproduktiv funktsiyaning yomonlashishiga ham olib keladi, buning natijasida o'simlik va hayvonot dunyosi turlari ularning sonini tiklay olmaydi. Xuddi shu narsa insoniyat uchun ham amal qiladi. Shunday qilib, biologik ifloslanish sayyoradagi barcha hayotni, shu jumladan odamlarni tez va keng miqyosda yo'q qilishi mumkin.

Ifloslanish turlari

Atrof-muhitning ifloslanishi muhim muammodir, uni qisqa vaqt ichida hal qilib bo'lmaydi. Bu inson hayotining natijalari va qo'shimcha mahsulotlarining tashqi dunyoga chiqarilishidan kelib chiqadi. Qiyinchilik shundaki, bakteriyalar bilan infeksiyani boshqarish imkonsizdir. Tabiatning ekologik holatining yomonlashishi turlarning yo'q bo'lib ketishiga

olib keladi. Xuddi shu narsa odamga tegishli. Ekologik muammolarni hal qilmasdan, bizning turlarimiz yo'q bo'lib ketish xavfiga duch kelmoqdalar. Biologik ifloslanishning quyidagi turlari ajratiladi:

Mikrobiologik sintez kompaniyalarining chiqindilari. Bularga dorilarni ishlab chiqaradigan korxonalar kiradi: antibiotiklar, vaksinalar va boshqalar. Oqava suvlar bilan ishlab chiqarish jarayonida zararli mikroorganizmlar uchun ozuqaviy muhit bo'lgan patogen bakteriyalar va dorilarning qismlari chiqadi.

Bakteriologik qurollar. Xalqaro taqiqlar mavjudligiga qaramay, dunyoning turli burchaklarida uni yaratishga urinishlar haqida xabarlar mavjud. Xavf bir necha sabablarga bog'liq. Birinchisi, kichik laboratoriyalarda qat'iy ishonchga ega bo'lish imkoniyati. Ikkinchisi - aniqlashning qiyinligi. Uchinchidan, shtammlar 2 yil yoki undan ko'proq vaqt davomida faol bo'lib qoladi. 20-asr boshlarida muzeyga kirgan kuydirgi virusi mikroorganizmlari bunga yorqin misoldir.

Genetik muhandislikning rivojlanishi bilan bog'liq "genetik" ifloslanish. Bunday ifloslanishning ekologik bahosini berish qiyin, chunki yangi organizmlarning xususiyatlari aniq emas. Atrof-muhitda bir marta siqilish noma'lum kasallikning kuchayishiga olib keladi. "Genetik" ifloslanish quyidagi o'zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkin: genlarni bir hayvonlardan boshqasiga o'tkazish, yo'qolib ketish xavfi ostida turgan flora va fauna turlarining genofondini ifloslanish ehtimoli.

Havodan, tuproqdan va suvdan ikkinchisi biologik ifloslanishga eng ko'p moyil bo'ladi. Zararli bakteriyalar ko'pligi sababli suv havzalari «gullay boshlaydi». Natijada zaharli moddalar hosil bo'ladi, hidlar paydo bo'ladi, suv ichishga yaroqsiz bo'ladi. Olimlar toza suvning toksikligini keltirib chiqaradigan 20 dan ortiq virusni aniqladilar.

Ifloslanish manbalari

Odamlarga, flora va fauna vakillariga salbiy ta'sir ko'rsatadigan biologik tarkibiy qismlar *ifloslanish omillari* deb ataladi. Ular quyidagicha tasniflanadi:

- toksik bo'lmagan organizmlar
- yuqumli faolligi bo'lgan mikroorganizmlar,
- patogen va shartli ravishda patogen mikroblar,
- biologik toksinlar
- GMMO (genetik jihatdan o'zgartirilgan mikroorganizmlar),
- infeksiyalar.

Antropogen omillar, tabiiy ofatlar va ishlab chiqarishdagi baxtsiz hodisalar biosferani beqarorlashtiradi. Biologik ifloslanishning asosiy manbalari:

- o'simliklarning oqova suvlari,
- maishiy va sanoat foydalanish uchun axlatxonalar,
- kanalizatsiya tarmoqlari
- qabristonlar
- dalalarni sug'orish.

Qo'ziqorin va yuqumli kasalliklarning patogenlari paydo bo'ladi. Parazitlarning paydo bo'lishi qo'ylarda sil kasalligi, gemorragik isitma va odamlarda o'latni keltirib chiqaradi.

Olimlarning fikriga ko'ra, OITS paydo bo'lishi noma'lum kelib chiqishi mumkin bo'lgan turli kasalliklar orasida birinchi bosqichdir.

Energiyaning ifloslanishi

Texnosferaning energiya bilan ifloslanishi atrof-muhitga antropogen ta'sirning alohida turi hisoblanadi. Bularga radionuklidlar, radiatsiya va elektromagnit maydonlarning ta'siri,

tebranish kiradi. Shaharlar, turar-joylar va sanoat mintaqalarining asosiy manbalari orasida quyidagilar ajralib turadi:

- energiya inshootlari
- sanoat korxonalarini
- transport liniyalari.

Energiya ifloslanishining turlari:

1. Elektromagnit radiatsiyalar radioaloqa sohasida, sanoatda qo'llaniladi: eritish, quritish paytida ob'ektlarni yuqori chastotali isitish. Sun'iy manbalar soni ortib bormoqda. Tabiiy muhitda elektromagnit nurlanish yo'q. Radio to'lqinlari insonning farovonligiga va boshqa organizmlarning hayotiy faoliyatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

2. Issiqlik. Olingan energiya biosferada tarqaladi. Buning sabablari orasida yoqilg'ining yonishi, issiqlik elektr stantsiyalarining ishlashi, transport vositalaridan foydalanish, elektr stantsiyalari mavjud. Issiqlik nurlanishining zarari to'liq tushunilmagan, ammo issiqlikni yashash joyiga haddan tashqari ko'p etkazib berish ekotizimlar faoliyatida o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

3. Akustik tovush energiyasi jiddiy muammoga aylana boshladi. Shahar shovqini insonning ahvoriga ta'sir qiladi. Noto'g'ri dam olish, nevroz, noqulaylik - bu va boshqa qoidabuzarliklar haddan tashqari baland tovushlarga doimiy ta'sir qilishni keltirib chiqaradi. Ofislar, maktablar va boshqa binolarning tartibi va joylashuvi odamlarni ushbu turdagi energiyadan ajratib turolmaydi. Bunday ta'sir sog'liqqa jiddiy zarar etkazadi. Aholisi yashamaydigan hududlarda baland ovoz bilan ovoz chiqaradigan manba deyarli yo'q, ammo samolyot yoki vertolyotning shovqinlari hayvonlarni qo'rqitishi mumkin.

4. Radioaktiv. Odamlar uchun nurlanish xavfi suyuqliklarning ionlanishi, molekulyar aloqalar uzilishi, metabolik kasalliklar, hujayra tarkibidagi o'zgarishlar, saraton o'smalarining paydo bo'lishi va boshqalarni o'z ichiga oladi. O'simlik turlarida o'zgarishlar bo'lishi mumkin: yo'qolib ketish yoki mutatsiya. Xuddi shu narsa hayvonlarga ham tegishli. Jamiyatni tashvishga soladigan narsa bu yer yuzida mavjud bo'lgan yadroviy qurollarning soni. Agar portlatilsa, u insoniyatni va biosferani yo'q qiladi. Xalqaro tashkilotlar unga qarshi tinimsiz kurashmoqda. Nafaqat qurol ishlatishga, balki insoniyat uchun tuzatib bo'lmaydigan zarar etkazadigan har qanday sinovlarga ham taqiq qo'yilgan.

Biologik ifloslanishni boshqarish usullari

Viruslarning atrof-muhitga kirishini va mutatsiyalar va kasalliklarni keltirib chiqaradigan bakteriyalarning rivojlanishini oldini olish uchun barcha imkoniyatlar mavjud. Vayronagarchilik bilan kurashishning quyidagi usullari ajratilgan:

- aholini tartibga solish,
- karantin (agar kerak bo'lsa),
- atrof-muhit va epidemiologik tabiatni muntazam ravishda kuzatib borish,
- xavfli virusli kasalliklar o'choqlarini kamaytirish va ularni boshqarish;
- qizil kitobga kiritilgan noyob turlarning mumkin bo'lgan genetik ifloslanishini kamaytirish;
- epidemiologlar tomonidan viruslarning rivojlanishi bo'yicha doimiy kuzatuvlar,
- hududning sanitariya himoyasi.

Agar sabablar bartaraf etilmasa, sanab o'tilgan usullar tegishli natijaga olib kelmaydi. Biosferaning biologik ifloslanishini oldini olish uchun dastur ishlab chiqish kerak. Masalan, ekologik toza energiya manbalaridan foydalanish, chiqindilarni atrof-muhitga tashlaydigan korxonalariga jarima solinishi. Tabiatni hurmat qilish sayyoramizning barcha aholisi uchun foydali bo'lishi kerak.

Xavfli ifloslanish

Fizikaviy va kimyoviy ifloslanish turlari eng xavflidir. Jismoniy ifloslanish - harorat, fizikaviy, nurlanish va boshqa ko'rsatkichlardagi nosozliklar. Ular termal, elektromagnit, radioaktiv, ekologik bo'lishi mumkin. Issiqlik o'zgarishi uy-joy-kommunal xizmatlariga issiqlik chiqishi, tashqi muhitga issiqlik chiqindilarining kirib kelishi paytida ro'y beradi. Manbalar orasida prefabrik kollektorlarni va issiqlik yo'llarini, yer osti sanoat gaz quvurlarini ta'kidlash kerak.

Elektromagnit sabab elektr podstansiyalari, yuqori voltli elektr uzatish liniyalari, elektr jihozlaridan radiatsiya. Ikkinchisi yurak va miya ishiga ta'sir qiladi, bu o'smalar, gormonal uzilishlar, markaziy asab tizimining degenerativ jarayonlarini keltirib chiqaradi. Telefonlar va kompyuter uskunalari bunday ta'sir qilishning xavfli manbalari hisoblanadi.

Atom elektr stantsiyalaridagi avariya, yadroviy qurollar sinovi, radionuklidlardan foydalanish natijasida radiatsiya darajasi oshishi natijasida radioaktiv zarar. Atrof-muhit ifloslanishining turlaridan biri atrof-muhitning shovqinidir, bu tabiiy holatdan yuqori.

Kimyoviy ifloslanish kimyoviy tarkibiy qismlarning noto'g'ri joylarda paydo bo'lishi bilan qo'zg'aladi. Ular insonning bir qator kasalliklarining sababi bo'lishi mumkin: zaharlanish, surunkali muammolar, mutatsiyalar. Sun'iy aralashmalar suv, havo va tuproqning holatiga salbiy ta'sir ko'rsatmoqda. Havoning ifloslanishi transport vositalarining ko'pligi, qozonxonalar, issiqlik stantsiyalari, sanoat chiqindilari tufayli yuzaga keladi. Atmosfera ko'pincha tabiiy sabablarga ko'ra bezovta qilinadi: vulqon otilishi, o'rmon yong'inlari, chang bo'ronlari.

Suvning tabiiy muvozanati kemalar, zaharli og'ir metallarning ajralishi natijasida parchalanadi, ular parchalanmaydi, ammo dengiz aholisi organizmida to'planadi.

Litosferani yo'q qilish manbalari orasida birinchi navbatda maishiy va qishloq xo'jaligi chiqindilari, sanoat korxonalar, issiqlik elektr energiyasi va transport bor. Statsionar xarobaning ifloslanishi ham ajralib turadi, buning natijasida landshaftlar va ekologik tizim o'zgaradi. Vayronagarchilik tabiiy resurslardan noto'g'ri foydalanish bilan bog'liq: o'rmonlarning kesilishi, urbanizatsiya, suv oqimlarini tartibga solish va boshqalar.

Atrof-muhit muammolariga munosabat javobgar bo'lishi kerak. Insonning atrof-muhitga zararli ta'sirining oldini olish choralari ko'rilmasa, biologik ifloslanish Yerning ko'plab vakillarining yo'qolib ketishiga olib keladi. Iqlim o'zgaradi, tuproq, suv va havo tarkibi pasayadi. Bu boradagi xato insonning o'zi uchun xavflidir, shuning uchun sayyoramizning ekologik holatini yaxshilash choralari ko'rish kerak

Biologik ifloslanish

Biologik ifloslanish - suvni patogen mikroorganizmlar, bakteriyalar, viruslar, protozoa, zamburug'lar, mayda suv o'tlari va boshqalar bilan ifloslanishi. Biologik ifloslanish, bu jamoalar va umuman yo'q bo'lgan o'simliklarga begona bo'lgan organizmlar turlarining ekotizimlari va texnologik qurilmalariga kirib borishi (tabiiy yoki inson faoliyati tufayli) tufayli yuzaga keladi. Biotik (biogen) ifloslanish, odamlar tomonidan ma'lum bo'lgan, odatda istalmagan, ozuqa moddalari (ekskretsia, o'lik jasadlar va boshqalar) hududida va (yoki) suv zonasida ular ilgari kuzatilmagan joylarda tarqalishi bilan bog'liq. Mikrobiologik (mikrobial) ifloslanish atrof-muhitda juda ko'p miqdordagi mikroorganizmlarning inson faoliyati davomida o'zgargan muhitda ularning ommaviy ko'payishi bilan bog'liqligi tufayli yuzaga keladi.

Biologik ifloslanish - atrof-muhitga kirish va unda odamlar uchun nomaqbul organizmlarni ko'paytirish. Masalan, patogen mikroorganizmlarning (viruslar, bakteriyalar va boshqalar) tarqalishi, begona o'tlar, inson faoliyati uchun zararli bo'lgan hayvonlar (sichqon kemiruvchilar, kalamushlar, chigirtkalar va boshqalar).

Biologik ifloslantiruvchi moddalar (suv o'tlari, bakteriyalar, viruslar va boshqalar) suvni alyuminiy yoki temir elektrodleri bilan elektrolitik hujayralardagi elektrokoagulyatsiya va elektroflotatsiya orqali tozalash paytida ko'p miqdorda olib tashlanishi mumkin. Bunday holda ifloslantiruvchi moddalar alyuminiy va temirning elektrokimyoviy shakllangan gidroksidlari tomonidan so'riladi, so'ngra cho'kindi, flotatsiya va filtratsiya bilan ajralib chiqadi. Elektr zaryadining biologik ifloslanishining zarralari mavjudligi sababli ularni suvdan chiqarib tashlash va inert elektrodlerden foydalanish mumkin.

Suv muhitiga kiradigan ifloslanish yondashuvlar, mezonlar va maqsadlarga muvofiq tasniflanadi. Shunday qilib, odatda kimyoviy, fizik va biologik ifloslanishlarni chiqaradi. Kimyoviy ifloslantiruvchi moddalar suvning tabiiy kimyoviy xususiyatlarini tarkibidagi noorganik (mineral tuzlar, kislotalar, ishqorlar, loy zarralari) va organik tabiat (neft va neft mahsulotlari, organik qoldiqlar, pestitsidlar) tarkibidagi zararli aralashmalar miqdorini ko'paytirish orqali o'zgartiradi. Biologik ifloslantiruvchi moddalar: viruslar, bakteriyalar, boshqa patogenlar, suv o'tlari, xamirturush va mog'or zamburug'lari, Fizikaviy: radioaktiv elementlar, to'xtatilgan qattiq moddalar, issiqlik, loy, qum, loy, loy, organoleptik (rang, hid).

Biologik ifloslanish atrof-muhitga kirish va odamlar uchun nomaqbul bo'lgan organizmlarning ko'payishi, tabiiy ekotizimlarga yangi turlarning kiritilishi yoki biotsenozlarda salbiy o'zgarishlarni keltirib chiqarishi bilan bog'liq. Biologik ifloslanish asosan mikroorganizmlarning ko'payishi va antropogen harakatlar (issiqlik energetikasi, sanoat, transport, qurolli kuchlarning harakatlari) natijasidir. Qurilish materiallari ishlab chiqarish barcha ifloslanishning 10 foizini beradi. Tsement sanoatida, asbest qazib olish va qayta ishlash jarayonida katta miqdordagi ifloslanish atmosferaga kiradi.

Yer osti suvlarining biologik ifloslanishiga turli mikroorganizmlar - suv o'tlari, bakteriyalar, viruslar sabab bo'lishi mumkin. Eng xavfli va maishiy suvni zich va uzoq vaqt filtrlash joylarida - filtratsiya maydonchalari, suv havzalari, suv omborlari, kanalizatsiya tarmoqlari va hokazolarda yer osti suvlariga kiradigan patogenlarning ifloslanishi, daryolar suv olish.

Atrof muhitning biologik ifloslanishi - raqobatning kuchayishi, - genofondning buzilishi, epizootikaning paydo bo'lishi. Biologik ifloslanish xavfli emas: mikroorganizmlar va viruslar qo'zg'atuvchisi bo'lgan vabo, gripp yoki vabo kabi kasalliklar epidemiyasini eslang. Noto'g'ri tozalangan va zararsizlantirilgan maishiy oqava suvlar terini, ichakni va boshqa kasalliklarni keltirib chiqaradigan patogen mikroorganizmlarning katta majmuasini o'z ichiga oladi. Ba'zi hollarda yangi ekotizimlarga tasodifan kiritilgan (joylashtirilgan) hayvonlar yoki o'simliklar (makrobiologik ifloslanish) iqtisodiyotga katta zarar etkazishi mumkin. Bu, masalan, Evropada Amerikaning Kolorado kartoshka qo'ng'izi bilan sodir bo'ldi, u bu yerda tunda katta zararkunandaga aylandi. Evropa Amerikani tasodifan eman o'rmonlariga solinmagan ipak qurti kiritib, tezda ko'payib, o'zining ekologik joyini topdi va ko'p yillar davomida xavfli zararkunandaga aylandi.

Biologik ifloslanish atrof-muhitga kirish va odamlar uchun nomaqbul bo'lgan organizmlarning ko'payishi, tabiiy ekotizimlarga yangi turlarning kiritilishi yoki biotsenozlarda salbiy o'zgarishlarni keltirib chiqarishi bilan bog'liq.

Biologik ifloslanish asosan mikroorganizmlarning ko'payishi va antropogen harakatlar (issiqlik energetikasi, sanoat, transport, qurolli kuchlarning harakatlari) natijasidir. Qurilish materiallari ishlab chiqarish barcha ifloslanishning 10 foizini beradi. Tsement sanoatida, asbest qazib olish va qayta ishlash jarayonida katta miqdordagi ifloslanish atmosferaga kiradi.

Yer osti suvlarining biologik ifloslanishiga turli mikroorganizmlar - suv o'tlari, bakteriyalar, viruslar sabab bo'lishi mumkin. Eng xavfli, najasli va maishiy suvni zich va uzoq vaqt filtrlash joylarida - filtratsiya maydonchalari, suv havzalari, suv omborlari, kanalizatsiya tarmoqlari va hokazolarda Yer osti suvlariga kiradigan patogenlarning

ifloslanishi. daryolar suv olish. Atrof muhitning biologik ifloslanishi - raqobatning kuchayishi, - genofondning buzilishi, epizootikaning paydo bo'lishi.

Suvning biologik ifloslanishi. Tabiiy suvlar ko'p miqdorda bakteriyalar, suv o'tlari, protozoa, qurtlar va boshqa organizmlar tomonidan joylashtirilgan. Biologik ifloslantiruvchi moddalar suvda qancha ko'p bo'lsa, shuncha ko'proq intensiv rivojlanadi. Mikroorganizmlarning eng keng tarqalgani bu barcha suvli jamoalarni shakllantirishda faol ishtirok etadigan bakteriyalardir. Ular loy va boshqa tuproqlarda juda ko'p rivojlanib, quyi populyatsiyaning bir qismi bo'lib, bakteriyalar suv osti ob'ektlari (perifiton) tomonidan juda ko'p miqdorda toshib ketishi mumkin. Bakterioplankton shaklida ular planktonning kichik qismiga (nannoplankton) tegishli bo'lgan planktonlar uyushmasining bir qismidir. Bakteriyalar turg'un suspenziyalarni hosil qiladi, chunki ular hujayradagi namlikning yuqori darajasi (suvning 85%) tufayli suv zichligiga yaqin joylashgan

Biologik ifloslanish bu tashqi muhit uchun o'ziga xos bo'lmagan mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvonlar (bakteriyalar, zamburug'lar, protozoa, qurtlar) turlarining ko'payishi natijasida suv muhitining xususiyatlarini o'zgartirishdan iborat.

Oqova suvlardagi biologik ifloslantiruvchi moddalar bakteriyalar, gelmint tuxumlari (qurtlar), xamirturush va mog'or, mayda suv o'tlari, viruslar bilan ifloslanadi, shuning uchun oqava suvlar odamlar va yovvoyi hayot uchun jiddiy epidemiologik xavf tug'diradi. Atrof muhitni yoki jamoalarni biologik ifloslanishi, o'z navbatida, biotik (biogen) va mikrobiologik (mikrobial) ga bo'linadi.

Biologik ifloslanish kimyoviy ifloslanishdan kam emas. Gripp va boshqa kasalliklar epidemiyalari bu mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan mikrobiologik ifloslanishning namoyishlari. Patogen mikroorganizmlarning oqava suvlar bilan tarqalishi ko'pincha yuqumli kasalliklarning sababi bo'lib kelmoqda.

Biologik ifloslanish deganda tabiiy biotik jamoalarning yashash sharoitini yomonlashtiradigan yoki inson salomatligiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan tirik organizmlarning (bakteriyalar, viruslar va boshqalar) o'ziga xos bo'lmagan antropogen ta'siri natijasida ekotizimlarga kirish tushuniladi.

Termal ifloslanish. So'nggi 20-30 yil ichida yirik issiqlik va atom elektr stantsiyalari qurilishi hisobiga suv havzalari va suv oqimlariga ta'sirning bu turi sezilarli darajada o'sa boshladi. Energetiklar stantsiyalar tomonidan sovutish uchun ishlatiladigan suv hech qanday o'zgarishlarga uchramaydi degan fikrga ega. Shu bilan birga, yuqori harorat ta'sirida issiqlik elektr stantsiyalari orqali o'tadigan suv uning tuzini, gazini va biologik tarkibini o'zgartirishi aniqlandi. Ushbu suvlarning baliqchilik suv omborlariga kirishi gidrotermal, gidrokimyoviy va biologik rejimlarda sezilarli o'zgarishlarga olib keladi. Suv havzasida harorat ko'tarilishi uning gaz rejimida va organik moddalar balansida sodir bo'ladi. Qishda bu ta'sir kuchayadi. Ochiq maydonlarning saqlanishi suvning havoga ko'tarilishiga va kislorod bilan to'yinganligiga hissa qo'shadi, bu qishda muzlash fenomeni oldini oladi. Isitish ta'siri ostida suvni birlamchi ifloslanishdan tozalashning fizik-kimyoviy va biologik jarayonlari kuchayadi, mikroorganizmlarning rivojlanishi, fitoplankton faollashadi, organik moddalarning fotosintezi va minerallashuvi kuchayadi. Shu bilan birga, yangi hosil bo'lgan organik moddalarning (suv o'tlari, mikroorganizmlar) nobud bo'lishi va to'planishi ikkilamchi (biologik) ifloslanishning oshishiga va natijada kislorod rejimining yomonlashishiga olib keladi, ayniqsa pastki gorizontlarda. Kuchli isitish bilan (5-6 °C dan yuqori) gidrobiotsenozlarning tarkibiy tuzilishi kuzatiladi: organizmlarning sovuqni yaxshi ko'radigan qirg'oqlari ko'chiriladi, flora va faunaning mahsuldorligi pasayadi, ayniqsa protokokkal diatomlar, suvning gullab-yashnashi yaxshilanadi va zooplankton va zoobentoslarning tur tarkibi pasayadi. Natijada, oziqlantirish intensivligi pasayadi va baliq o'sishi sekinlashadi, ularning turlari tarkibi o'zgaradi (kam qiymatli baliqlarning soni ko'payadi). Iliq suvlarning salbiy ta'siri suvni ushlab turish

trofikligiga ta'sir qiladi. suv omborining davomiyligi oshadi. Agar harorat chegaralari oshib ketse (masalan, 25 ° C dan 35 ° C gacha), suvli organizmlar nobud bo'ladi.

Oqova suvlarning biologik ifloslanishi toifalari va ularning oqava suvlarning epidemiologik xavfini baholashdagi ahamiyati. Suv infeksiyalarining suv orqali yuqishi inson hayotida suv havzalarining tobora o'sib boradigan roli tufayli alohida ahamiyatga ega. Suv havzalarining mikrobiologik ifloslanishining ko'payishi ko'p miqdordagi oqava suvlarning kirib borishi, suvdan foydalanishning ko'payishi va ulardan suzish va sport tadbirlarida foydalanish bilan bog'liq. Bir qator bakterial infeksiyalar (tif isitmasi, dizenteriya, vabo, tulyaremiya) suv o'tkazuvchanligiga ega. Virusli infeksiyalar (poliomielit) uchun suv muhitida yuqish ehtimoli ham isbotlangan.

Mexanik ifloslantiruvchi moddalar aerozollar, qattiq moddalar va suv va tuproq tarkibidagi zarralardir. Kimyoviy ifloslanish - biosfera bilan o'zaro ta'sir qiluvchi turli xil gaz, suyuq va qattiq kimyoviy birikmalar. Biologik ifloslantiruvchi moddalar - mikroorganizmlar va ularning metabolik mahsulotlari. Energiya turlariga barcha energiya turlari kiradi - issiqlik, mexanik, yorug'lik, elektromagnit, ionlanish energiyalari.

Mexanik ifloslantiruvchi moddalarga normal sharoitda bo'lmagan neytral moddalar kiradi, ular biosfera elementlari (suv, havo, tuproq) bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadilar. Kimyoviy ifloslantiruvchi moddalar - bu biosfera bilan o'zaro ta'sir qiluvchi kimyoviy birikmalar. Biologik ifloslantiruvchi moddalar bu mikroorganizmlar va ularning pastki faoliyati mahsuloti. Energiya ifloslanishiga barcha energiya turlari kiradi - termal, mexanik (tebranish, shovqin, ultratovush), yorug'lik (ko'rinadigan, infraqizil, ultrabinafsha va lazer nurlari), elektromagnit maydonlar va ionlashtiruvchi nurlanish (alfa, beta, gamma, rentgen va neytron). . Ayrim turdagi ifloslantiruvchi moddalar, masalan, radioaktiv chiqindilar, ham moddiy, ham baquvvatdir. Bakterial va biologik ifloslantiruvchi moddalar turli xil mikroorganizmlardir: xamirturush va mog'or qo'ziqorinlari, mayda suv o'tlari va bakteriyalar, shu jumladan patogenlar - tif isitmasi, paratif, dizenteriya va hokazolarning qo'zg'atuvchisi. Ushbu turdagi ifloslanish asosan maishiy suvga va sanoat oqova suvlarining ayrim turlariga (kanalizatsiya) xosdir. so'yish xonalari, terini qayta ishlash zavodlari, jun yuvish, biofabrikatlar va boshqalar) suvlari. Kimyoviy tarkibiga ko'ra, ular organik ifloslantiruvchi moddalarga tegishli, ammo boshqa ifloslanish turlari bilan alohida o'zaro ta'siri tufayli alohida guruhda ajralib turadi.

Qishloq xo'jaligi - qishloq xo'jaligini ishlab chiqarish jarayonida atrof-muhitga zaharli kimyoviy birikmalar yoki patogen mikroorganizmlarning kirib kelishi. Qishloq xo'jaligining asosiy manbalari: pestitsidlar, o'g'itlar, chorva mollari chiqindilari. Tuproqning pestitsidlar va ularning qoldiqlari bilan ifloslanishi uning tirik populyatsiyasini kamaytiradi va shu bilan organik qoldiqlarni parchalanish jarayonida ozuqa moddalarini qayta ishlash jarayonini sekinlashtiradi. Pestitsidlarni iste'mol qilish insonning jiddiy kasalliklariga, shu jumladan saraton kasalligiga olib kelishi mumkin.

Biologik ifloslanishning asosiy manbalari oziq-ovqat va charm sanoatining chiqindi suvlari, maishiy va sanoat chiqindilari, qabristonlar, kanalizatsiya tarmoqlari, sug'orish maydonchalari va boshqalar. Ushbu manbalardan turli xil organik birikmalar va patogen mikroorganizmlar tuproq, jinslar va yer osti suvlariga kiradi. Sanitariya-epidemiologik ma'lumotlarga ko'ra, patogen *Escherichia coli* yer osti suvlarida yer yuzasidan 300 m chuqurlikda joylashgan.

Ro'yxatda keltirilgan ifloslanishning barcha turlari o'zaro bog'liq va har biri va ular boshqa ifloslanish turlarining paydo bo'lishi uchun turtki bo'lishi mumkin. Xususan, tangalar atmosferasining kimyoviy ifloslanishi oshishiga yordam beradi. "" Virusli faollik va, ayniqsa, biologik ifloslanish. OITS biologik eritmaning antropogen ifloslanishining natijasidir.

Epidemiologik kasalliklarning tarqalishi ehtimoli bilan bog'liq tuproqlarning biologik ifloslanishi katta ahamiyatga ega. Tuproqning biologik ifloslanishining asosiy sababi -

chiqindi chiqindilari, chiqindi poligonlari. Tuproqning ushbu ifloslanish omilini sanitariya jihatidan baholash chiqindilarning to'planish normalari va ularning zaharliligi toifasini, shuningdek ularni to'plash, yo'q qilish (shahar hududida joylashganligi), zararsizlantirish va qayta ishlash xususiyatlarini aniqlashni ta'minlaydi.

Sanoat korxonalarini (kimyo, metallurgiya, pulpa va qog'oz, qurilish materiallari va boshqalar), issiqlik energiyasi, transport, qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi va boshqa texnologiyalar ekotizimni tashkil etuvchi har qanday organizmlar populyatsiyasi uchun eng xavfli bo'lgan antropogen ifloslanish manbalari hisoblanadi. Urbanizatsiya ta'siri ostida yirik shaharlar va sanoat aglomeratsiyalari hududlari eng ifloslangan. Ifloslanish turlariga ko'ra kimyoviy, fizik va biologik ifloslanishlar ajralib turadi.

Nazorat savollari:

- 1.Sanoat asosida olingan antibiotiklarni qaysi sohalarida qo'llash mumkin?
- 2.Mikroorganizmlarni antibiotik sintez qilish xususiyatini oshirishda biotexnologik usullarning qanday ahamiyati bor?
- 3.Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi nima ?

Nazorat testlari:

- 1.Oziq-ovqat sanoatida eng ko'p foydalaniladigan nordonlashtiruvchi modda qaysi?
 - A.limon kislota
 - B.olma kislota
 - C.askorbin kislota
 - D.glyukonovaya kislota
- 2.Ta'mni kuchaytiruvchi asosiy moddani toping?
 - A.glutamin kislolaning natiriyli tuzi
 - B.sirka kislota
 - C.asparagin kislolaning kaliyli tuzi
 - D.fenilalaninning natriyli tuzi

9-MODUL. GEN MUHANDISLIGI ASOSLARI

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 transkripsiya jarayoni.*
5. *Genetik kod, oqsillarning biosintezi.*

Tayanch so'z va iboralar:

Nuklein kislotalar, nukleotidlar, mononukleotidlar, polinukleotidlar, okazaki fragmentlari, transkripton, intronlar ,initsiatsiya,elongatsiya,terminatsiya.

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 mitoxondriyada 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 monomerleri nukleotidlardir. Ulardan uzundan-uzoq polinukleotidlar hosil qilinadi. Nukleotidlar murakkab tuzilishga ega. Ularning tarkibida fosfor kislotasi, monosaxarid va azot asoslari bo'ladi. Ular bir-biridan azot 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 yetishmasligi 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 kislotani hosil qiladi. Bu ikki xil monosaxaridni boshlang'ich harflari D va R bilan, nuklein kislota so'zlarini boshlang'ich harflari NKni qo'shsak, bunda ikki xil turdagi nuklein kislotaning 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, kolloid ko'rinishidagi yopishqoq eritma hosil qiladi. Nuklein kislotalarining gidrofilligi asosan fosfatlarga bog'liq, eritmadagi molekulari 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, kimyoviy 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:

$$A+S=G+T \text{ yoki } A+S \setminus G+T=1$$

3. Adenin miqdori timin miqdoriga teng, guanin miqdori esa sitozin miqdoriga teng:

$$A=T \text{ va } G=S; A \setminus T=1; G \setminus S=1$$

4. Bundan tashqari spetsifiklik koeffitsiyenti o'ziga xos bo'lib, u $G+S \setminus A+T$ nisbi 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:



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 31 -uchi bo'ladi, deb mo'ljallaniladi. Ba'zan polinukleotidlarni bunga qarama-qarshi tarzda yozishga to'g'ri keladi. Bu holda adashmaslik uchun qo'shimcha prefikslar qo'yiladi: ($5^1 \rightarrow 3^1$) A-U-A-A-G-...- bu o'rinda 5^1 -uchi chap tomonda; yoki ($3^1 \rightarrow 5^1$) 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 xromosomal 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.

Xromosomal 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 dum mavjud. Boshchasida bitta RNK molekulasini zich bo'lib joylashgan, 81 82 dumining uchidan oltita ingichka ip chiqib keladi. Dum 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'rnashib qoladi. Fagning bakteriyaga birikishi dumidagi iplari va dum uchidagi oqsillarning bakteriya devoridagi moddalar bilan komplementar tarzda o'zaro ta'sir qilishiga asoslangan. Keyin dumning 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 spiraling 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 ona DNK zanjirini saqlaydi. Uotson – Krik gipotezasi Met Mezelson va Franklin Stal tomonidan 1957-yilda bajarilgan tajribalar bilan tasdiqlangan.

Tekshirish natijalari shuni ko'rsatdiki, Uotson – Krik gipotezasiga to'la rioya qilgan holda har bir qiz DNK duplexi hujayraning 2 ta ko'payish siklidan keyin bitta ona zanjir, bitta yangi hosil bo'lgan DNK qiz zanjirini saqlar ekan. Replikatsiyaning bunday mexanizmini yarim konservativ replikatsiya deb ataldi, chunki har bir qiz DNKda faqat bitta ona zanjir saqlangan. DNK replikatsiyasini yarim konservativ mexanizmi ichak tayoqchalari

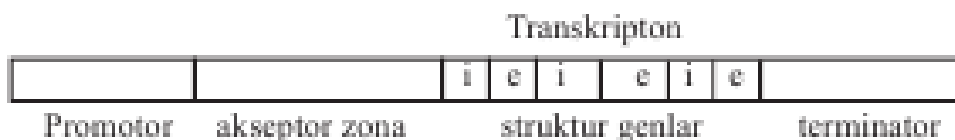
Xelikaza (helix – spiral) fermenti DNKning replikativ ayri yaqinidagi qisqa bo‘laklarini yechib beradi. Buning uchun 2 ATF gidrolizidan hosil bo‘ladigan energiya kerak.

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, splaysingdan 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 transkripsiyaga 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. Transkripsiyaga 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. Sintez $5^1 \rightarrow 3^1$ 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 praymer 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,

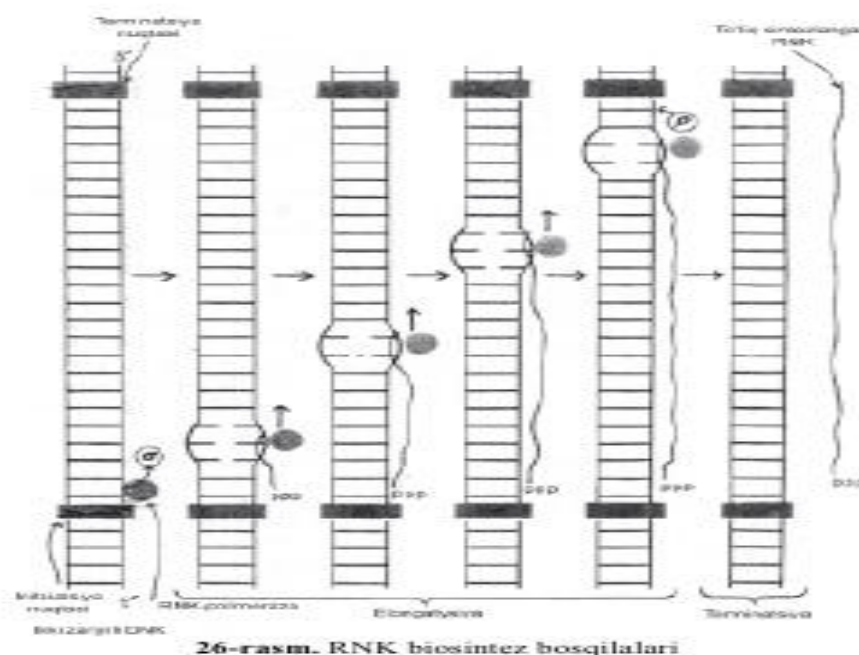
RNK-polimeraza III –tRNK va 5S rRNK o‘tmishdoshlarining sinteziga javobgar.

RNK-polimeraza doimo polinukleotid zanjirni 5¹→3¹ yo‘nalishida uzaytiradi, shuning uchun 5¹ – oxir har doim trifosfat (f-f-f), 3¹ 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 komplementar asos bilan bog‘lanadi. RNK-polimeraza uni uzayotgan RNK zanjiri bilan fosfodiefir bog‘i yordamida bog‘laydi. Elongatsiya tezligi 1 sekundda 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 transkripsiyaning 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.



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 5¹ va 3¹ 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.

Splaysing – ekzonlarning fermentativ birikishi. m-RNK molekulasida nukleotidlar ketma-ketligi GU juftligidan (5¹-oxir) boshlanadi va AG juftlik (3¹-oxir) bilan tugaydi. Bu ketma-ketliklar splaysing fermentlari uchun tanib olish saytlari (joylari) bo‘lib hisoblanadi. (5¹) GU, AG(3¹) ketma-ketliklar tRNK o‘tmishdoshlarida ochilmaganligi sababli 2 tur splaysing 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-gidrosil 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 polisomalar); ATF va ATFni generatsiyalovchi fermentlar sistemasi; ribosomada oqsil sintezini initsiatsiya va elongatsiya bosqichlarida ishtirok etuvchi GTF; 0,005-0,008 M eritmali Mg²⁺ 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. Bularda 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.

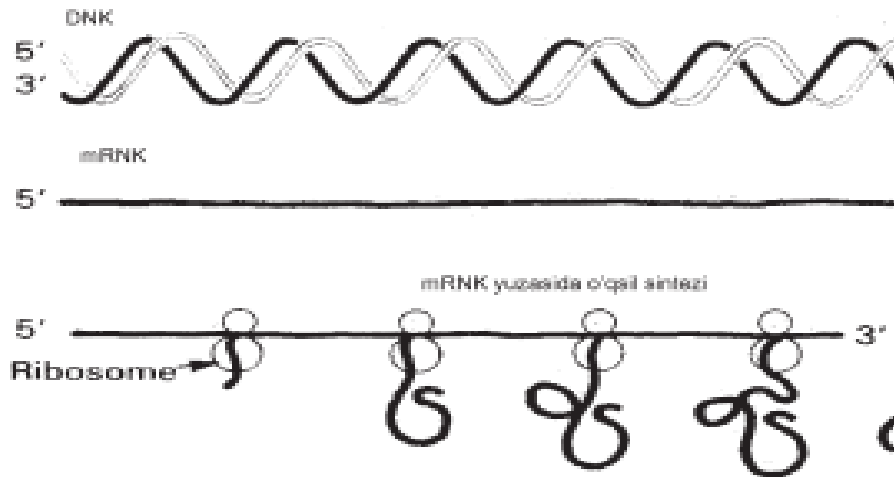
DNK va polipeptid zanjir kollinearidir, ya'ni aminokislota kodlarining DNKda joylashish tartibi aminokislotalarning oqsil polipeptid zanjirida joylashish tartibi bilan bir xil bo'ladi. Bu mRNK uchun ham taalluqlidir.

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 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 } Gln 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 zanjirga biriktiriladi. Agar har bir nukleotid bitta qandaydir aminokislota biriktirgan bo'lsa, sistema faqatgina 4 xil aminokislota biriktira oladi. Agarda bir aminokislota polipeptid zanjiriga kodlashtirishda 2 xil nukleotid kombinatsiyasi ishtirok etsa, sistema 16 aminokislota biriktirishi mumkin. Bu sistemadagi 16 ta nukleotidlar dupleti 20 ta aminokislota uchun yetarli emas ($4^2 = 16$). Shu sababli har bir aminokislota biriktiruvchi nukleotid kodi uchta nukleotid kombinatsiyasidan iborat bo'lishi lozim. Bunday sistema $4^3 = 64$ aminokislota kodlashtiradi. Shunday qilib, 20 xil aminokislota 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 aminokislotalarni kodlashtiradi.

5. Hammasi bo'lib 64 ta triplet kod bo'lib, 61 tasi 20 xil aminokislotalarni kodlaydi, qolgan 3 tasi – UGA, UAA, UAG – ma'nosiz (nonsens) triplet bo'lib, birorta aminokislotalarni 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. Aminokislotalar tRNKga birikib, o'zining triplet kodi bilan birikish xossasiga ega bo'ladi.

tRNK molekulasida aminokislotalarni 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 aminokislotalar sintezlanayotgan polipeptid zanjirda to'g'ri holatni egallaydi. Bir aminokislotalar 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.

Nazorat savollari:

1. Biogaz ishlab chiqarish uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?
2. Go'ngdan biokonversiya qilish orqali biogaz ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlar faoliyatidan foydalaniladi?
3. Ekobiotexnologiya nima?

Nazorat testlari:

1. Biologik konservantlar bular qaysilar?
 - A. nizin, sirka kislotalar va uning tuzlari
 - B. sulfat kislotalar tuzlari
 - C. propion kislotalar va uning tuzlari
 - D. benzoy kislotalar va uning tuzlari
2. Kimyoviy konservantlar ko'rsatilgan qatorni toping?
 - A. sulfat kislotalar tuzlari, benzoy kislotalar va uning tuzlari, propion kislotalar va uning tuzlari
 - B. sirka kislotalar va uning tuzlari
 - C. nizin
 - D. xren

26-MAVZU: GEN MUHANDISLIGI ASOSLARI

Reja:

1. *Gen muhandisligiga kirish.*
2. *Gen muhandisligi fermentlari.*
3. *Gen muhandisligi erishgan yutuqlar.*

Tayanch so'z va iboralar:

DNKning qo'sh spirali, polimerazalar, matritsa sintezi, DNK replikatsiyasi, restriktazalar, transkriptazalar, ligazalar

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 aniqlanganliklari 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 bajaragan barcha funksiyalarni 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 iRNK strukturasi 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, ya'ni, 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 guruhlariga bo'linadilar:

- DNK fragmentini olish uchun ishlatiladigan fermentlar (restriktazalar);
- DNK matritsada DNKni (polimerazalar) va RNKni (qaytar transkriptazalar) sintezlovchi fermentlar;
- DNK fragmentlarini birlashtiruvchi fermentlar (ligazalar);
- DNK fragmenti uchlarli 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 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 Vilgpkoks *Haemophilus influenzae* dan DNKning aniq bir ketma-ketligini parchalovchi birinchi restriktaza (Hind III)ni ajratib olishgan. Hozirgacha 3500 dan ko'proq restriktazalarni substrat spetsifikligi aniqlangan bo'lib, ulardan 238 tasi nukleotid 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 qat'iy bir nuqtalarni parchalaydi.

1 va 3 tipdagi fermentlar murakkab sub birlikdagi tuzilishga ega bo'lib, 2 tipdagi, yahni metillovchi va ATFga bog'liq endonukleazali faollikka egadir.

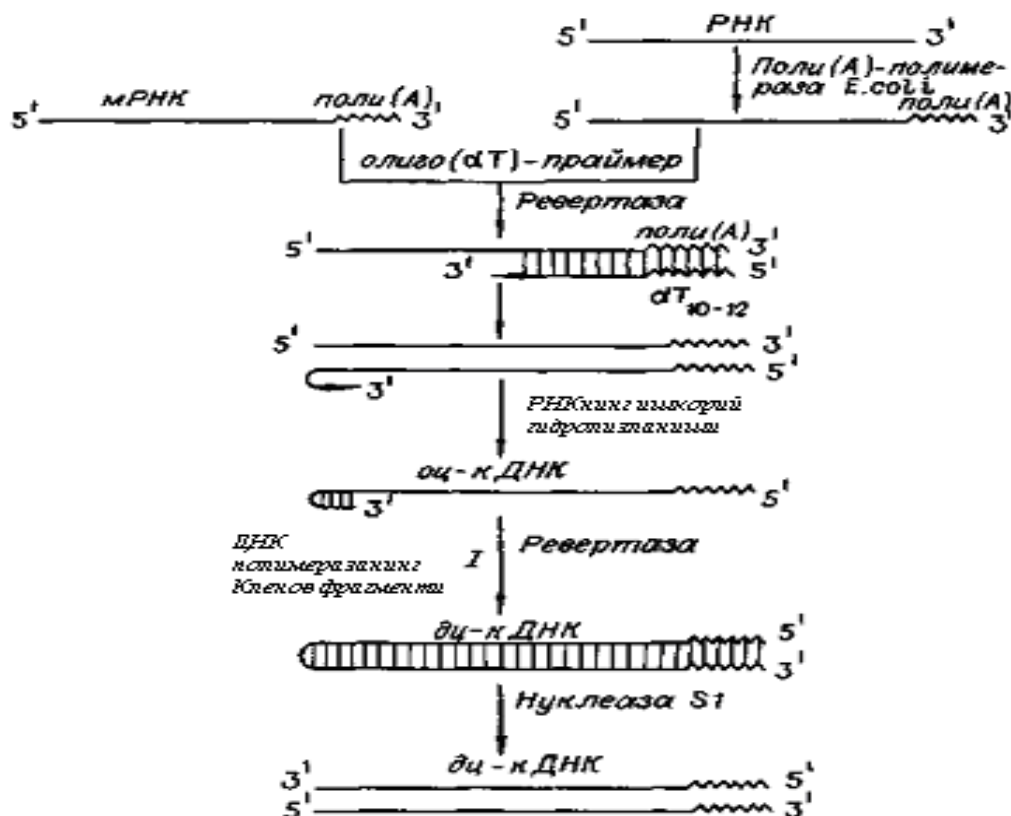
2-sinf fermentlari 2 ta alohida oqsillardan: restriksiyalovchi endonukleaza va modifikatsiyalovchi metilazalardan tashkil topgan. Shuning uchun gen injeneriyasida asosan 2- sinf fermentlari ishlatiladi. Bular uchun kofaktor sifatida magniy ionlari zarurdir.

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. Colini* DNK-polimerazasi yordamida katalizlanishi mumkin. Sintez tugagandan so'ng kDNKning 1- va 2-zanjirlari shpilg'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 molekularining 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- fagining 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 *Invitro* sharoitidagi genetik rekombinatsiya orqali amalga oshirilishi mumkin. Bu usul bakteriyalarda, xususan, ichak tayoqchasi hujayralariga hayvon va odam genlari kiritilib, ular replikatsiyalanishiga erishish natijasida ishlab chiqilgan.

Invitro 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: mRNK 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: mRNK 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 hujayraga endotsitoz, liposomalar, maxsus pistoletlar yordamida o'tish – buni biolistika ham deb yuritiladi, mikroinyektsiya orqali kiritish yo'llari ham mavjud.

1950 yilning boshlarida Lederberg *E.coli* da konyugatsiya 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 ma'lum genidan mustaqil ravishda uzatila oladi. Lederberg ushbu G'-omil yuqori organizmlar tsitoplazmasida uchraydigan xromosomadan tashqari genetik elementga o'xshashligini ta'kidlaydi. 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.colining* R-plazmidalari tarkibida ham og'ir metallarga chidamli genlar topilganlar. *Bacillus thuringiensis* hujayralarida, kolorado qo'ng'izi va boshqa hashoratlarga nisbatan zaharli 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.

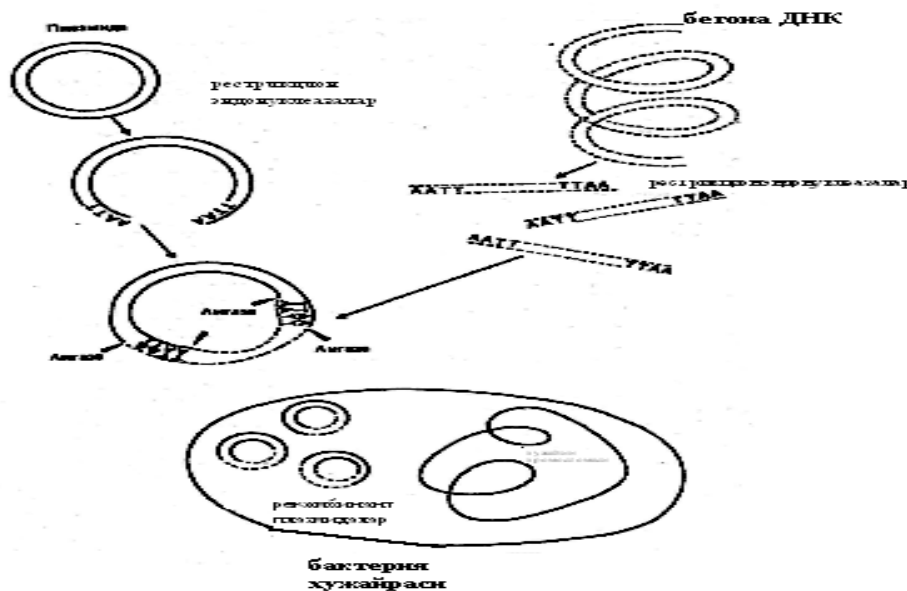
Hujayrada plazmidalar soni 1 va 100 ortiq bo'lishi mumkin, plazmida qanchalik katta bo'lsa, uning hujayradagi nusxasi shunchalik kam bo'ladi.

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. Plazmida 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 plazmida DNKsi tikiladi. Hosil bo'lgan yangi halqasimon plazmida 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 olinib boshlangan. Gilbert va uning shogirdlari insulin mRNKsini kalamush oshqozon osti bezidagi β -hujayrasining o'smalaridan ajratib olishgan. Buning uchun mRNKning DNKnusxasini 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 ma'lum bo'lgan. Ichak tayoqchasi hujayralarida mRNK translyatsiyasi jarayonida penitsillaza va proinsulin ketma-ketligini tutgan gibril 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. Kulturalarda o'stiriluvchi va interferon hosil qiluvchi hujayralarning barcha tipi uchun interferon olish jarayoni deyarli bir xil. Hujayralar Senday virusi bilan zararlantiriladi va 24 soatdan so'ng tsestrifugalanadi: 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 Xelsinkidagi 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 ortirilib (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: mikrozarachalar bilan «hujum» qilish yoki ballastik metod; elektroporatsiya, polietilenglikol bilan ishlov berish; DNKni liposoma tarkibiga o'tkazish va boshqalar.

Eng qulay metod mikrozarachalar bilan «hujum» qilish metodi hisoblanadi. Yuqori tezlikda zarachalar 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 *invitro* 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.

Birinchi, transgenni joylashishi qaysidir xo'jayin genini birlamchi strukturasi buzishi bilan birgalikda uni inaktivatsiyalaydi.

Ikkinchi, 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.

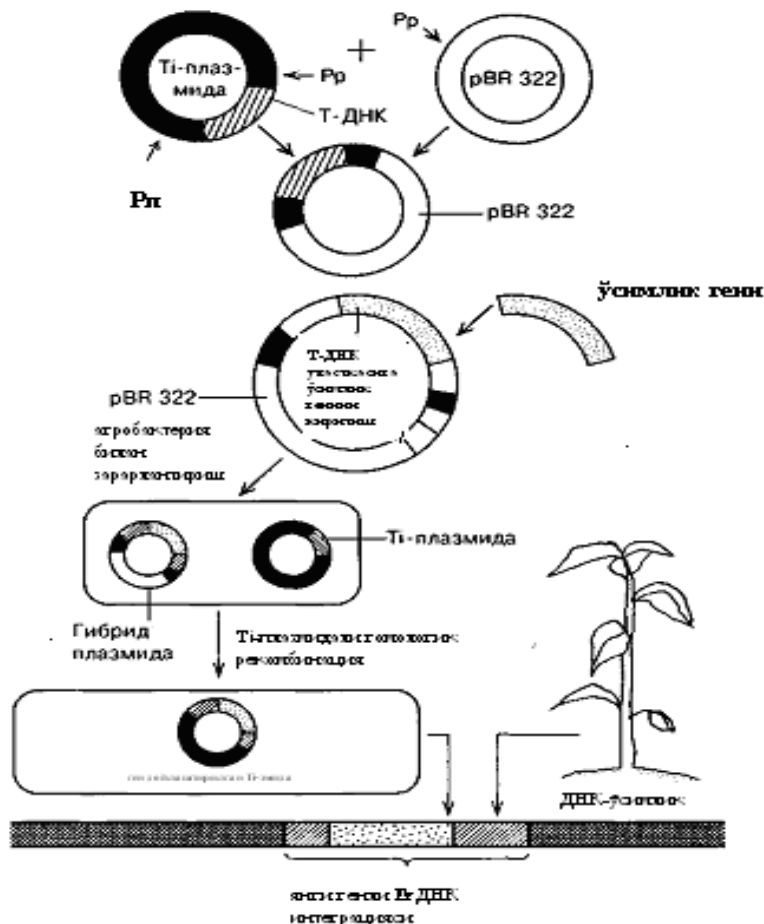
Ikkinchi metod, binar (qo'sh) vektorlar sistemasini yaratishga asoslangan.

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. Bularndan eng oddiy tabiiy usul – Rp - restriktaza yordamida parchalanishkonstruksiyalangan shtammlarni o'simlikning zararlangan qismiga kiritishdir.

Boshqa metod – protoplastlarni agrobakteriyalar bilan kokulg'tivatsiyalash 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'tivatsiyalash 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'hori, 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 genini 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. Ma'lumki, 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. Ma'lumki, 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 hujayra DNKsidan ajralib, yangi virus zarrachalari o'sishiga manba bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Biotexnologiya qanday soha?
2. Nanobiotexnologiya qanday ilmiy- amaliy yo'nalish?

Nazorat testlari:

1. Iste'mol oqsillarning sifati uning tarkibidagi nima bilan belgilanadi?
 - A. aminokislotalar nisbati
 - B. nuklein kislotalar nisbati
 - C. nukleotidlar nisbati
 - D. yog'lar nisbati
2. Sut kislotali bakteriyalarga qaysi turkum vakillari kiradi?
 - A. Lactobacillus, Leuconostoc va Streptococcus
 - B. Streptococcus, Candida
 - C. Bacillus subtilis, Lipomyces, Cryptococcus, Candida
 - D. Rhodotorula, Lipomyces, Cryptococcus, Candida

27-MAVZU: HUJAYRA MUHANDISLIGI.

Reja:

1. Hujayralar muhandisligi yo'nalishlari va tarixi.
2. Protoplastlar kulturasini olish.

Tayanch so'z va iboralar:

DNKning qo'sh spirali, polimerazalar, matritsa sintezi, DNK replikatsiyasi, restriktazalar, transkriptazalar, ligazalar

Biotexnologiyaning yangi bosqichi noanhanaviy ob'ektlar – ko'p hujayrali yuksak organizmlarning to'qima va hujayralari kulturasini, hamda mikroorganizmlarning xususiyatlari oldindan belgilangan, yuqori faollikka ega bo'lgan kulturalarini olish imkonini berdi. Mikroorganizmlar kulturasiga nisbatan, yuksak organizmlar kulturalari biotexnologiyaning yangi ob'ekti hisoblanadi. O'simliklar kulturasini olish metodi XX asrning 70-yillarida yaratilgan.

O'simlik hujayralarini kulturasini olishning asosiy tipi kallus to'qimasini, ba'zida esa o'simliklarning o'sma hujayralari kulturasini olishdir. O'sma hujayralari kulturasini 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 kulturasini 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 kulturasini olish uchun yuksak o'simliklarning turli organlari (eksplantlar)dan bir qism (fragment) olib, sterillik qoidalarini saqlagan holda uni probirka, kolba yoki Petri likobchasidagi sun'iy 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 funksiyalarini yo'qotib dedifferentsiyalashishi va faol bo'linadigan hujayra holatiga kelishi kerak. O'simlik hujayra va to'qimalari kulturalari o'stiriladigan **ozuqa** muhit tarkibida mineral tuzlar (makro va mikroelementlar), uglerod manbai (saharoza yoki glyukoza), vitaminlar va o'sishni boshqaruvchi moddalar (regulyatorlar)ni bo'lishi kerak. Zarur hollarda ozuqa muhitiga turli kompleks birikmalar (kazein gidrolizati, aminokislotalar aralashmasi, achitqi ekstrakti, turli o'simlik ekstraktlari) qo'shiladi. Yangi ob'ekt 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 kulturalari suspenzion kulturalar deyiladi. Suyuq ozuqa muhitida o'stirilgan o'simlik hujayralari kulturalari kallus kulturalarining yuza ekish usulidan afzallikka ega. Suyuq muhitda metabolizm va hujayra populyatsiyasi o'sishiga turli ekzogen omillar bilan tahsir etish mumkin. Suspenzion kulturalar biokimyoviy va molekulyar-biologik tajribalar – fermentlar induktsiyasi, genlarni ekspressiyasi, mutantlarni yaratish va ularni tavsiflash uchun qulay.

Suspenzion kulturalar uchun hujayralar kallus to'qimalaridan olinadi. So'ng ular doimiy ravishda aralastirib turgan holda suyuq ozuqa muhitiga o'tkaziladi. Suspenzion kulturalarni 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 kulturalarida 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 sun'iy 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 kartofel 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. Gibrid o'simlikda, ikkala o'simlikning tsitoplazmasi qo'shiladi, yadro esa faqat bittasiniki 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 kulturalarining o'stirish texnologiyalari. Biotexnologik maqsadlar uchun organizmlarning yoppasiga kulturasini olish texnologiyalari bakteriyalar, chitqilar va mitselial zamburug'lar uchun ishlab chiqilgandir. Hozirgi vaqtda o'simlik va hayvon hujayralari kulg'turalarini yaratish bo'yicha tadqiqotlar ham jadal davom

etmoqda. O'simlik hujayralari kulturalarini olish texnikasini mukammallashtirish sababli, ko'plab mamlakatlarda ba'zi-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 kulgturalaridan 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, kulturalarini 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. Suning 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 kulgturada, 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 kulgturasini 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.

Nazorat savollari:

1. Biogaz ishlab chiqarish texnologiyasi nima ?
2. Biogaz ishlab chiqarish uchun qanday uskunalardan foydalaniladi?
3. Go'ngdan biokonversiya qilish orqali biogaz ishlab chiqarishda qanday mikroorganizmlar faoliyatidan foydalaniladi?
4. Ekobiotexnologiya nima?

Nazorat testlari:

1. Sutni pasterizatsiya qilish necha gradusda amalga oshiriladi?
 - A. 78-80 °C
 - B. 90-100 °C
 - C. 48-68 °C
 - D. 50-60 °C
2. Pektin moddalaridan qaysi mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalaniladi?
 - A. muzqaymoq, konditer mahsulotlari, sut mahsulotlari
 - B. kir yuvish vositalari, oqartiruvchilar
 - C. alkogolli ichimliklar
 - D. forfordan yasalgan idishlar

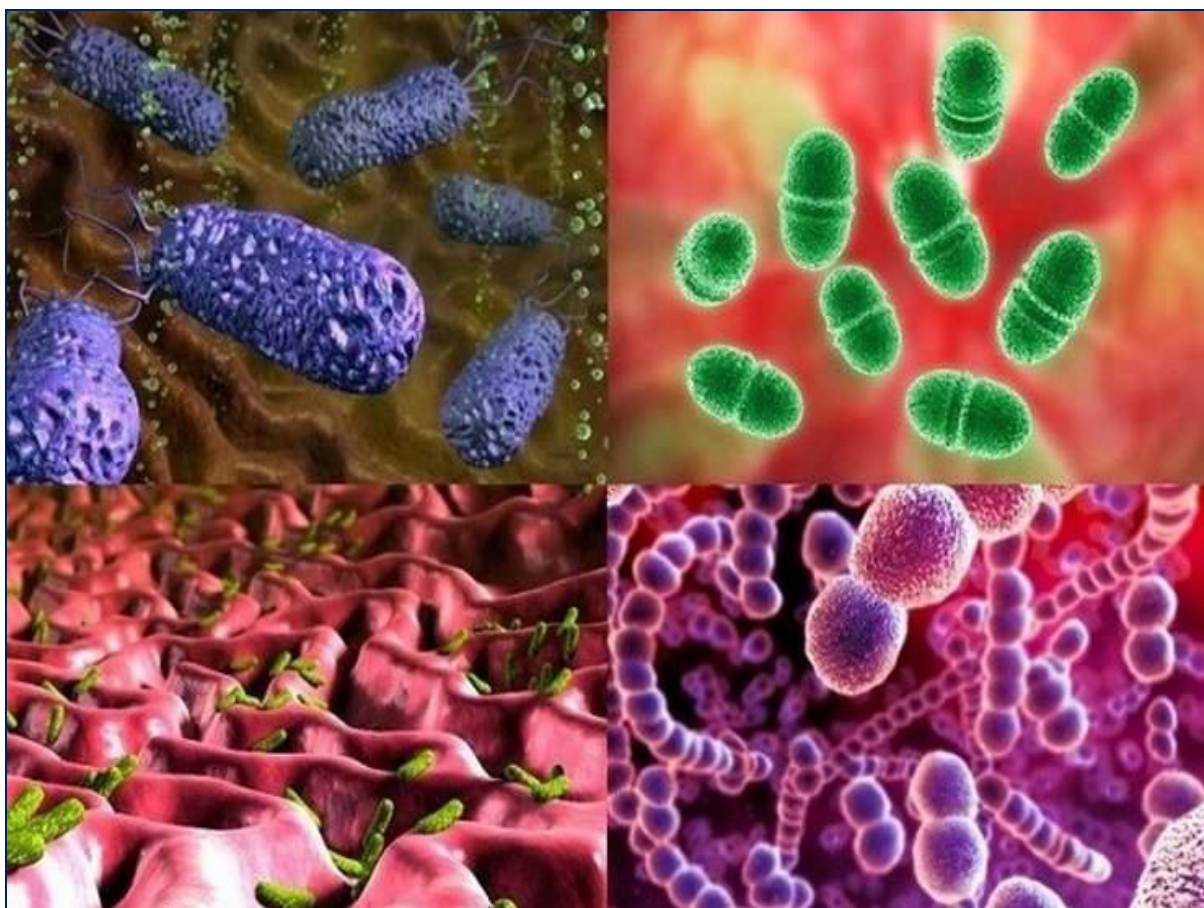
**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS
TA'LIM VAZIRLIGI**

**GULISTON DAVLAT UNIVERSITETI
ISHLAB CHIQRISH TEXNOLOGIYALARI FAKULTETI
«OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI» kafedrası**

**«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI VA
BIOTEXNOLOGIYASI »**

fanidan laboratoriya mashg'ulotlarni bajarish uchun

USLUBIY KO'RSATMA



GULISTON-2022

UDK 664.765

Xamdamov Muzaffar Berdiqulovich

Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi

Guliston, 2022

Ushbu uslubiy ko`rsatma “Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi” fanidan laboratoriya mashg`ulotlar bajarish uchun davlat standarti asosida tayyorlangan bo`lib, 5321000- Oziq-ovqat texnologiyasi(mahsulot turlari bo`yicha) bakalavr ta`lim yo`nalishi talabalari uchun mo`ljallangan

Taqrizchi: :

K.Sattarov -Guliston davlat universiteti
Oziq-ovqat texnologiyalari kafedrasini
mudiri t.f.n, dot

2022 yil _____ Guliston davlat universiteti o`quv-metodik kengashining
dagi ___sonli yig`ilish bayonnomasiga asosan nashrga tavsiya
etilgan.

Guliston davlat universiteti
“Universitet nashriyoti” 2022 yil

KIRISH

“Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi” fani mikroorganizmlarning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati, morfologiya va fiziologiyasi, modda almashinuvi, kimyoviy tarkibi, oziqlanishi va ularga tashqi muhitning ta'sirini, oziq-ovqat hamda ichimliklar oziq-ovqat mikrobiologiyasi haqida tushuntirib berish va shu bilan birgalikda patogen mikroorganizmlar keltiradigan oziq-ovqat kasalliklari va ularning kelib chiqishini oldini olish yo'llarini tushuntirishni qamrab oladi.

“Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi” fanini o'qitishdan maqsad, tabiatda moddalar almashinuvida va oziq-ovqat sanoatining turli tarmoqlarida mikrobiologik jarayonlarning ahamiyatini o'rganish hamda ularni amaliyotda tatbiq etish ko'nikmasini hosil qilishdan iborat. Iste'molchilar uchun oziq-ovqat yaxlitligi va xavfsizligini asrashda mutaxassisning roli to'g'risida tasavvurga ega bo'lishi prokariot va eukariot mikroorganizmlar asosiy guruhlarining morfologiyasi, fiziologiyasi va klassifikatsiyasini zamonaviy uslubiy yondashuvlar asosida; talaba mikrobiologik hodisa va jarayonlarni tahlil qilish usullarini qo'llash, oziq-ovqat mikrobiologiyasi muammolari bo'yicha yechimlar qabul qilish *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak.*

1-LABORATORIYA MASHG'ULOTI

Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlashning umumiy qoidalari. Mikroskopning tuzilishi va uni ishlatish tartib qoidalari. Mikroskop turlari.

Ishdan maqsad: Talabalarga oziq ovqat mikrobiologiyasi laboratoriyasida texnika xavfsizlik qoidalari bilan tanishtirish va o'rgatish.

Ishning borishi: Laboratoriyaga xavfsiz ishlash qo'llanmasini 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.

Mikrobiologik tadqiqotlar maxsus jihozlangan mikrobiologik laboratoriyalarda olib boriladi. Ko'pincha mikrobiologik tahlillar steril sharoitlarda o'tkaziladi. Bunga sabab o'rganilayotgan materialning boshqa muhitdagi begona mikroorganizmlar bilan zararlanmasligi, atrof-muhitni va tadqiqotchilarni muhofaza qilishdir.

Mikrobiologik laboratoriya tarkibiga tadqiqotlar xonasi, ozuqa muhitlari tayyorlash, reaktivlar tayyorlash, laboratoriyada ishlatiladigan idishlarni yuvish va sterilizatsiya qilish uchun maxsus xonalar kiradi. Sterillangan sharoitda bajariladigan ishlar uchun bitta xonada laboratoriya stollari, reaktivlar, idishlar va apparatura saqlash uchun maxsus shikaflar qo'yilgan oynaband bokslar tashkil etiladi. Laboratoriyaning asosiy jihozlariga mikroskop, mikroorganizmni o'stirish uchun termostat, avtoklav, sterilizatsiya qilish uchun asbob – anjomlar, sovutgich kiradi. Laboratoriya xonasi har kuni ehtiyoj uchun ozuqa muhitlari, bo'yoqlar va boshqa laboratoriya anjomlari bilan ta'minlanishi zarur.

Mikrobiologik laboratoriyada ishlash qoidalari

Har bir talabaning laboratoriyada o'z ish joyi bo'lishi kerak. Ish joyi mashg'ulot uchun mikroskop, uning yoritkichi, probirkalar uchun shtativlar, turli bo'yoqlar, reaktivlar, suv, preparatlarni bo'yash uchun vannalar, preparat tayyorlash uchun oyna, bakteriologik sirtmoq hamda dezinfeksiyalovchi eritma solingan idishlar bilan ta'minlangan bo'lishi shart.

Mikrobiologik laboratoriyada quydagilar ta'qiqlanadi:

1. Laboratoriyaga ustki va bosh kiyim bilan kirish;
2. Laboratoriyada xalatsiz ishlash va u yerda bo'lish;
3. Ovqatlanish, chekish, stollarga begona predmetlar, portfel, sumkalar, bosh kiyimlarni qo'yish;
4. Laboratoriyada ortiqcha harakatlanish, keskin harakat qilish va bu bilan o'rganilayotgan materialni boshqa mikroblar bilan ifloslantirish.

Mikrobiologiya laboratoriyasiga qo'yiladigan havfsizlik qoidalari va talablar:

1. Laboratoriyaga kirishda va ishlash davomida oq xalatda bo'lish shart.
2. Tozalik va tartib intizomga qat'iy rioya qilinishi shart.
3. O'qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz elektr asbob, mikroskop va boshqa jihozlarni ishga tushirmaslik kerak.
4. Har bir talaba yoki xodim o'ziga birlashtirilgan joyda ishlash, faqat shu stoldagi asbob va reaktivlardan foydalanish kerak.
5. Laboratoriyada ovqat eyish, chekish va keraksiz narsalarni olib kirish man etiladi.
6. Stol ustida faqat ishga kerakli narsalar bo'lishi kerak.
7. Spirt lampalarni bir-biridan yondirmasdan faqat gugurt orqali yondirish kerak.
8. Mikroskop bilan ishlash vaqtida, mikroskop vintlarini burab tashlamaslik va mikroskop bilan ishlash texnik qoidalariga rioya qilish shart.
9. Dars (ish) tugagandan so'ng ish joyini tartibga keltirish, hamda laboratoriyadan chiqib ketish oldidan qo'llarni sovunlab yuvish kerak.

Talabalarni laboratoriyada ishlash paytidagi vazifalari:

1. Navbatchi o'qituvchidan o'quv materialni qabul qiladi va talabaga tarqatadi.
2. Mashg'ulot paytida:
 - a) mikroskop va boshqa laboratoriya anjomlari bilan ehtiyot bo'lib ishlash.
 - b) mashg'ulot jarayonida uzatilayotgan ob'ekt haqida ma'lumotlarni uzluksiz yozib borish va albomga chizib borish.
 - v) probirkalar, Petri idishchalariga guruh raqami, ish joyi va sanalarni qayd qilish.
 - g) mashg'ulotlar tugagach esa pipetkalar, shpatellar va boshqa asboblarni dezinfeksiyalovchi eritmaga solib, zararsizlantirish. Sirtmoqlarni spirt alangasida kuydirib, zararsizlantirish.
 - d) o'quv mashg'ulotlari tugagach, ish joyini va mikroskoplarni o'z holiga keltirib qo'yish, mikroorganizmlar ekilgan probirka va Petri chashkalarini termostatga joylash uchun navbatchiga topshirish va o'qituvchiga topshirishlari zarur.

Eslatma

Hamma bakteriya va mikroorganizm preratlarini immersiya ob'ektivi orqali ko'riladi, albomga suratlari chiziladi, tagiga nomi yoziladi. Ish mikroskopini to'g'ri va ohistalik bilan shkafga joylashtirish va o'z ish joyini tartibga solish bilan tugallanadi. Bu qoidalariga mikrobiologiya darslarida doimo amal qilinadi.

Hujayra, to'qima va organlar strukturasi sindirish yo'li bilan olib boriladigan kimyoviy va biokimyoviy tadqiqot usullaridan farqli ravishda, mikrokimyoviy tadqiqotni

tahlil qilinayotgan materialning tashqi strukturasi buzmagan va aniqlanayotgan moddalarning hujayradagi to'planishini deyarli o'zgartirmagan holda o'tkazish mumkin.

Mikroskopik tadqiqot, oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan ultra-, mikro – zarrachalarni kattalashtirilgan ko'rinishini olish imkoniyatini beruvchi, turli mikroskoplarda tahlil qilinayotgan material moddalarining turli tabiatli nurlanishlariga asoslangan. Oddiy, o'rtacha ko'rish qobiliyatiga ega bo'lgan ko'z bilan, eng yaxshi ko'rish masofasidan, (25 sm) ikkita kichik zarrachaning orasidagi masofa $\geq 0,08$ mm bo'lsagina ularni bir-biridan ajratib ko'rish mumkin. Optik uskunaning ikkita bir-biriga yaqin qismlar yoki ob'ekt nuqtalarini ajratib ko'rsata olish qobiliyati uning ***ruxsat berish qobiliyati*** deyiladi.

Mikroskopning ruxsat berish qobiliyati tahlil qilinayotgan ob'ektdan (yoki u qaytargan) va mikroskop optik sistemasidan o'tadigan nurlanishning to'lqin uzunligiga bog'liq. Nurlanish tabiati va to'lqin uzunligiga ko'ra mikroskopiya yorug'lik va elektron turlariga bo'linadi. Yorug'lik mikroskopiya, o'z navbatida, nurlanishning modda bilan ta'sirlanish xarakterining mikroskopiya ta'siriga ko'ra, fluorestsent va faza-kontrast mikroskopiya turlariga bo'linadi. Yorug'lik va elektron mikroskoplari ruxsat berish qobiliyati ishchi diapazonlari quyidagi jadvalda keltirilgan.

O'simlik materiallarining turli tadqiqot usullarida qo'llaniladigan taxminiy diapazonlar

Tadqiqot ob'ekti	Tadqiqot ob'ektlarining o'lchamlari	Qo'llaniladigan tadqiqot usullari
Organizmlar	1m 10 sm 1 sm 10 mm	Oddiy ko'z bilan kuzatish
Organlar	1 mm 100 mkm	
To'qimalar	10 mkm	Yorug'lik mikroskopiya
Hujayralar	1 mkm	
Organoidlar (organellalar)	100 nm 10 nm 1 nm 0,1 nm 0,01 nm	Elektron mikroskopiya
Biomolekulalar	0,001 nm	Rentgenostruktur tahlil

Yorug'lik mikroskopiya ruxsat chegarasini yorug'likning to'lqin uzunligi (binafsha yorug'lik uchun 0,4 mkm dan to'q-qizil rang uchun, 0,7 mkm gacha) va optik sistemadagi yorug'lik nuri konusi qalinligi orqali aniqlanadi.

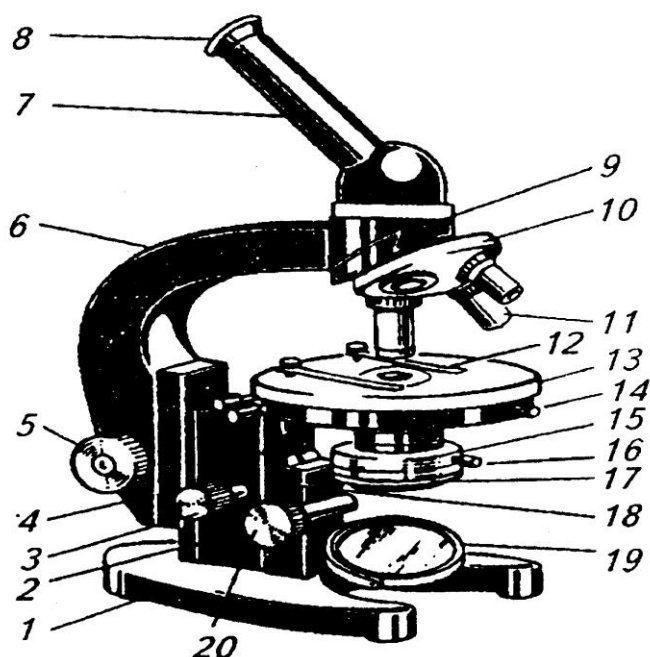
$$Ruxsat = 0,61 \lambda / (n \sin \Theta)$$

bunda: λ - yorug'likning to'lqin uzunligi, mkm;

n – muhit refraktsiyasi;

Θ – tahlil qilinayotgan material nuqtasidan ob'ektiv linzalari to'playotgan yorug'lik nurlari konusi qalinligi burchagi.

Yorug'lik mikroskopining tuzilishi. Mikroskop optik va mexanik qismlardan tashkil topgan va quyidagi rasmda va uning bayonida aniq ifodalangan:



1-rasm. MBR-1 mikroskopining umumiy ko'rinishi.

Mikroskopning shtativi uning barcha tarkibiy qismlarining tayanchidir. Taqasimon asos (1) mikroskopning turg'unligini ta'minlaydi. Shu asosga mikrovint (3) bilan harakatga keltiriladigan, tishli burandalar sistemasidan tashkil topgan mikromexanizm qutisi (2) o'rnatilgan. Mikromexanizm tahlil qilinayotgan namuna aksini aniq fokuslash uchun xizmat qiladi. Mikromexanizm qutisiga mikroskop optik qismlarini ma'lum holatda ushlovchi tubus tutuvchi (6) mahkamlangan.

Tubus tutuvchi pastki qismining har ikki tomoniga chiqib turgan makrovintlar (5) yordamida taxminan fokuslovchi mexanizm (4) harakatga keltiriladi. Tubus tutuvchining 50 mm masofaga harakatlanishi turli xil kattalashtiruvchi ob'ektivlarni o'rnatish imkonini beradi.

Tubus tutuvchi (6) o'roqsimon ko'rinishga ega. Uning yuqori qismida revolver sistemasi (10) o'rnatiladigan uyali boshcha (9) joylashgan. Tubus (7) uyada vint yordamida qotirilib, vintni bo'shatib tubusni o'ngga yoki chapga burish mumkin. Ishlatish uchun qulay qilish maqsadida, tubus qiya qilib o'rnatilgan. Revolverning turli ob'ektivlarni o'rnatish uchun moslangan to'rta teshigi bor. Uning yumaloq qismi aylanganligi uchun ob'ektivlarni tez almashtirish mumkin.

Mikroskopning buyum stolchasi (13) tahlil qilinayotgan namunali buyum shishachasini joylash va mustahkamlashga xizmat qiladi u mikromexanizmlar qutisi ustida joylashgan (revolver tagida). Buyum stolchasi ustki qismi o'ng va chap tomonida joylashgan ikkita vint, hamda oldidagi qismidagi yashiringan prujina yordamida aylantirishi mumkin. Bu namunani ob'ektivga nisbatan 8 mm atrofida surish imkoniyatini berib, kuzatish maydonini ob'ektning qiziqtirgan qismiga yo'naltirishga yordam beradi. Buyum stolchasining markazi ochiq bo'lib, ostki tarafdan yo'naltirilgan yorug'lik nurlari buyum shishachasidagi namunani yoritadi. Stolcha yuzasida ikkita teshikcha bo'lib ularga buyum shishachalari mahkamlanadigan klemmalar (12) o'rnatilgan. Mikroskopning optik qismi yorituvchi va kattalashtiruvchi sistemalardan tashkil topgan. Yorituvchi sistema tarkibiga oyna (19), diafragmali kondensor (17) kiradi.

Kondensorning gardishi (gilza) buyum stolchasi tagidagi, mikromexanizm qutichasi ustidagi kronshteynga (18) mustahkamlangan. Eng katta boltcha (16) kondensorni gardish ichida tutib turadi. Vint (20) yordamida kondensorni 20 mm yuqoriga va pastga tushirish mumkin. Kondensor gardishi ostida ko'zgu (19) gardishi mustahkamlangan.

Kondensor yorug'lik nurlarini namuna shishachasiga yo'naltirib to'playdi. U bir biridan burab ajratiladigan ikki qismdan tashkil topgan. Ustki konussimon qismning bir nechta linzasi bo'lib, eng chetkisi mikroskop buyum stolchasi markazidagi ochiqlikga yo'naltirilgan. Pastki tsilindrlik qismning faqat bitta linzasi bor. Uning gardishiga metall parrakchalardan yasalgan

diafragma o'rnatilgan. Bu parrakchalarni ular bilan bog'langan dastakcha yordamida surib, diafragmani toraytirish yoki kengaytirish mumkin.

Kondensorning yoritish kuchi diafragmaning ochilish darajasi orqali boshqariladi. Diafragma toraytirilganda u orqali faqat markazga yaqin nurlar o'tib, aniq ko'rinishga erishiladi. Kondensor ustida harakatlanuvchi yorug'lik filtri o'rnatilgan. Shaffof bo'lmagan yoki ko'k shishali yorug'lik filtri o'ta yorqin nurlarni yumshatish uchun xizmat qiladi. Mikroskopning kattalashtiruvchi sistemasi namunaning kattalashtirilgan ko'rinishini hosil qiladi. Bu sistema tubus ichiga o'rnatilgan ob'ektiv (II) va okulyardan (8) tashkil topgan.

Ob'ektiv tahlil qilinayotgan namuna (ob'ektga) yo'naltirilgan. U kaltagina metall trubka bo'lib, ichiga linzalar sistemasi o'rnatilgan. MBI tipidagi mikroskoplarda uchta ob'ektiv bo'lib, ular kichik (x8), o'rtacha (x40) va katta (x90) kattalashtiruvchi hisoblanadi. x90 ob'ektivi eng kichik ob'ektlarni ko'rishda ishlatiladi.

Ob'ektivlar o'z o'qi atrofida aylanuvchi revolvergga mahkamlangan va uni burib, bir ob'ektivni ikkinchisi bilan almashtirish mumkin. Bu narsa ozroq kattalashtirilgan namunadagi bir oz ko'ringan qismni, katta kattalashtirilganda aniq o'rganish (kuzatish) uchun kerak. Ob'ektivlar markazlashtirilgan, ya'ni ob'ektivlar almashtirilganda ham, namuna ko'rish yuzasining markazida qolishi kerak. Buning uchun ob'ektivlar linzalarining optik o'qlari tubus optik o'qiga mos kelishi kerak.

Tubusning yuqori qismiga, metall gardishli ikkita linzadan tashkil topgan, okulyar (8) o'rnatilgan. Tadqiqotchi bevosita okulyarga qaraydi. Okulyarlar ham turlicha kattalashtiruvchi bo'ladilar. Biologik mikroskoplarda 7, 10 va 15 marta kattalashtiruvchi okulyarlar qo'llaniladi. Har bir ob'ektiv va okulyarda uning kattalashtirish darajasi ko'rsatilgan bo'ladi.

Shunday qilib, MBI tipidagi mikroskoplar eng kamida -56 marta (8x7 – ob'ektivning kattalashtirishi va okulyarning kattalashtirishi ko'paytmasi) va eng ko'pi bilan – 1350 marta kattalashtiradi.

Mikroskopik kuzatishlar uchun talabalar urug'lar preparatini tayyorlash kerak. Urug'lardagi to'qimalarning joylashishi, har bir to'qimadagi hujayralar soni, hujayralar haqida ma'lumotlarni uch perpendikulyar tekislikdagi qirqim orqali o'rganiladi.

2-LABORATORIYA ISHI

Pasterizatsiya va sterilizatsiya usullari. Mikrobiologik tahlil o'tkazish uchun buyum va ozuqa muhitlarini tayyorlash va sterilizatsiya qilish.

Ishdan maqsad. Sterilizatsiyalash va pasterizatsiyalash usullarini o'rganib, tayyorlangan oziq muhitini, idishlarni va boshqa narsalarni avtoklavlarda sterilizatsiyalash; sutni pasterizatsiyalash. Avtoklav, Kox apparati, Paster javoni, Zeyts filtrini tuzilishi va prinsipini bilish.

Pasterizatsiyalash usullari. Pasterizatsiyalashni yoki chala sterilizatsiyalashni Lui Paster taklif etgan. Bu usul oziq-ovqat sanoatida keng qo'llanadi. Pasterizatsiyalashda asosan kasal keltiruvchi - patogen mikroorganizmlar va vegetativ hujayralar haloq bo'lib, oziq muhitlarni, oziq-ovqatlarni va boshqa mahsulotlarni sifati saqlanib qoladi. Pasterizatsiyalashning 2 turi mavjud: uzoq muddatli va qisqa muddatli.

Uzoq muddatli pasterizatsiyalashda mahsulot 60-70 °C haroratda 15-20 min davomida qizdiriladi.

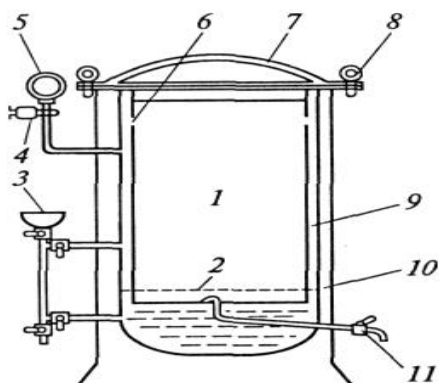
Qisqa muddatli yoki darhol - bir onda pasterizatsiyalash oziq-ovqatlar ishlab chiqarishda keng joriy etilgan (masalan: sut, turli sharbatlar ishlab chiqarishda). Mahsulot 90-100 °C da bir necha sekunddan boshlab 1-3 minutgacha qizdiriladi. Pasterizatsiyalashda

issiqqa chidamli mikroorganizmlarning vegetativ shakllari va sporalar tirik qoladi. Shu sababli pasterizatsiyalangan mahsulotlarni uzoq vaqt saqlab bo'lmaydi.

Ultrasterilizatsiyalashni sutni zararsizlantirish uchun qo'llaniladi. Mahsulot 150 °C da 1 sekund qizdiriladi. Bunda vitamin C-ni parchalaydigan oksidlovchi jarayonlar to'xtaydi va sutning sifati uzoq vaqt saqlanadi.

Sterilizatsiyalash usullari. Sterilizatsiya-hamma mikroorganizmlarni va ularning sporalarini to'liq yo'qotishdir. Sterilis - naslsizlik. Sterilizatsiyalash usullari bir nechta bo'lib, ob'ektning xususiyatiga qarab va maqsadga kerakli usul tanlanadi.

To'yingan par yordamida bosim ta'sirida sterilizatsiyalash avtoklavlarda olib boriladi (3-rasm). Avtoklav qopqog'i germetik yopiladigan ikki devorli metall qozondir. Uning suv-par kamerasiga voronka orqali yuqori belgisigacha (3) suv quyib, kran yopiladi. Sterilizatsiya qilinadigan ozuqa muhirlari, idishlar va boshqa materiallar avtoklav ichiga - kamerasiga (1) maxsus g'ovakli barkash (2) ustiga qo'yiladi va qopqog'i (7) mahkam



1-rasm. Avtoklavning tuzilishi

yopiladi. Avtoklavga ikkita manometr o'rnatilgan (5), biri kameradagi bosimni ko'rsatadi, ikkinchisi devorlar orasidagisini. Avtoklav gaz yoki elektr bilan qizdiriladi. Suv qaynaganda hosil bo'lgan par ichki devorning yuqori qismida joylashgan teshikdan (6) qozon ichiga kiradi va havoni suv tushiradigan klapanidan (11) chiqara boshlaydi. Havo to'la siqilib sterilizatsiyalash kamerasidan chiqib ketgandan so'ng kuchli par oqimi chiqa boshlaydi. Shunda suv tushiriladigan kran (11) yopiladi, avtoklavda sekin-asta bosim ko'tarila boshlaydi. Manometrlar 1atm. bosimni ko'rsatganda parning haroratsi 120-121 °C ga ko'tariladi. Shu daqiqadan boshlab sterilizatsiyalash vaqti belgilanadi.

Ko'pincha sterilizatsiyalash vaqti 20 min. Agar ozuqa muhirlarning hajmi 1 litrdan ortiq bo'lsa yoki tarkibida tuproq, qum bo'lsa sterilizatsiyalash vaqti 40 minutga boradi. Manometr strelkasi kerakli bosimdan o'tib ketsa, ortiqcha hosil bo'lgan par, saqlovchi klapanidan (4) chiqib turadi.

Agar saqlovchi klapanidan par xushtak bilan chiqa boshlasa, avtoklavni darhol o'chirish lozim. Sterilizatsiyalash vaqti tugagach, qizdirish to'xtatiladi va manometrni strelkasi nolga tushgandagina suv tushiriladigan kran (11) ochiladi. Agar kran oldinroq ochib yuborilsa, idishlardagi ozuq muhirlari qattiq qaynab, ko'tarilib tiqinlarni ho'l qiladi yoki tiqinlar otilib chiqib ketib, idishlardagi suyuqlik to'kilishi mumkin.

2-jadval

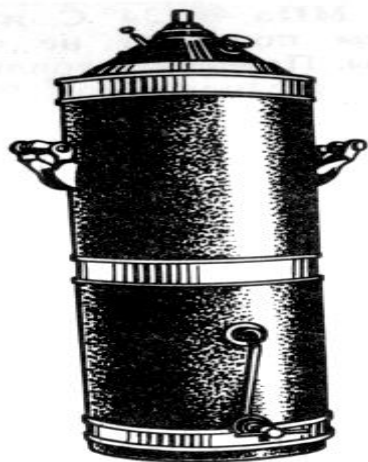
Sterilizatsiya apparatining ko'rsatkich talablari

Manometrning ko'rsatishi MPa	To'yingan parning harorati °C	Manometrning ko'rsatishi MPa	To'yingan parning harorati °C
0,00	100	0,15	128
0,05	112	0,20	134
0,10	121	0,30	144

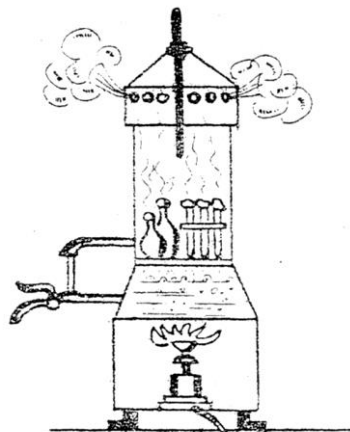
Vaqtdan oldin qopqog'ni ochishga ruhsat etilmaydi, chunki chiqa boshlagan par oqimi terini kuydirishi mumkin.

Oquvchan par yordamida Kox apparatida sterilizatsiyalash. Kox apparati metallardan yasalgan silindirdir. Uning tashqi tarafi issiqlikni izolyasiya qiladigan material (asbest, linoleum) bilan qoplangan (4- va 5-rasm).

Silindrning tagligigacha suv quyiladi. Sterilizatsiya qilinadigan materiallarni hamma devorlari teshikchali g'ovaklardan tuzilgan, Kox apparatining tagligi ustiga qo'yiladi. Silindrning qopqog'i konus shaklida bo'lib, unda par chiqib turishi uchun teshikchalar qilingan. Energiya manbaasi - gaz yoki elektr bo'lishi mumkin. Kox apparatidagi harorat 100 °C dan oshmaydi.



2-rasm. Kox apparati
(oquvchan parli)



3-rasm. Gaz bilan isitiladigan Kox apparati

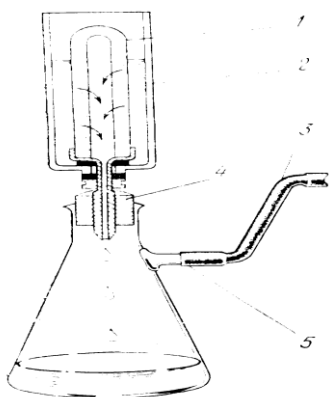
Oquvchan par bilan harorat 100 °C dan oshganda tarkibi o'zgaradigan ozuqa muhitlarini (masalan qantli muhitlarni) sterilizatsiya qilinadi. Bu usulda sterilizatsiyalash 3 kun davomida ketma-ket 30 minutdan 100 °C da qizdiriladi. Birinchi kun 30 min qaynatganda mikroblarning hamma vegetativ hujayralari o'lib, sporalari esa saqlanib qoladi. Ertasiga ko'pchilik sporalari o'sib vegetativ hujayralarga aylanadi, yana 30 min sterilizatsiya qilinganda ular o'ladi. Tirik qolgan sporalari yana o'sib vegetativ hujayraga aylanadi. Uchinchi kuni qaynatganda ular ham o'ladi. Suyuqlik hajmiga qarab qizdirish vaqtini 45-60 minutgacha ko'paytirish mumkin.

Quruq issiqlik bilan Paster pechkasida sterilizatsiyalash. Paster pechi ikki devorli shkaf bo'lib, tashqi devori asbest yoki boshqa issiqqa chidamli, issiqlikni izolyatsiya qiladigan boshqa material bilan qoplangan (4-rasm). Elektroenergiya yordamida shkaf qizdiriladi. Sterilizatsiyalash 140 °C dan yuqori haroratda olib boriladi. Bu usulda 160-170 °C da 1,5 - 2 soat davomida shisha idishlar, paxta, qog'oz, qum va boshqa materiallar sterilizatsiyalanadi. Sterilizatsiya qilinadigan idishlarni tozalab yuvib, qurutib, qog'ozga o'raladi. Probirka, kolba, pipetkalar paxta tiqinlar bilan berkitiladi.

Filtrlab sterilizatsiyalash (sovuq sterilizatsiyalash).

Ozgina qizdirishga ham bardosh bermaydigan suyuq ozuqa muhitlarini maxsus mayda g'ovakli (porali) bakterial filtrlar yordamida sterilizatsiya qilinadi. Bakterial filtrlar yuzasida mexanik aralashmalar bilan birga mikroorganizmlar ham ushlanib qoladi.

Faqat viruslar va faglar undan o'tib ketadi. Filtrlash yo'li bilan tarkibida oqsillar, antibiotiklar, vitaminlar va uchuvchan moddalari bor ozuqa muhitlarni sterilizatsiya qilinadi. Bunda muhit tarkibi va xususiyatlari o'zgarmay saqlanadi. G'ovak filtrlardan Shamberlan, Berkefeld shamlari (4-rasm), Zeytsning asbest filtrlari (5-rasm) va nitrotsellyulozadan yasalgan membrana filtrlari qo'llanadi. Filtrlashni yuqori bosimda yoki filtr tagidagi bo'shliqqa vakuum yaratib olib boriladi.



4-rasm. Keramika shamlari

orqali filtrlash:

1 - sham; 2 - shisha idish;

Filtrlar ishlatilish oldidan sterilizatsiya qilingan bo‘ladi. Filtrlangan suyuqlikni sterillik qoidalariga rioya qilib, oddiy sterillangan kolbaga quyib, tiqinini berkitib, qog‘oz bilan o‘rab qo‘yiladi.

Qaynatib sterilizatsiyalashni maxsus ichiga distillangan suv va 1 foizli natriy gidrokarbonati qo‘shilgan sterilizatorlarda olib boriladi. Distillangan suv bo‘lmasa, qaynatilgan suv quyish mumkin. Sterilizator tagiga tekislab paxta yoki marlini yoyib, ustiga shpirts, nina, pinset, qaychi, skalpel va boshqa narsalar solinadi va 10 minutdan 40 minutgacha qaynatiladi (ifloslangan darajasiga qarab).

Bu sterilizatsiyalashni turmush sharoitida sanatoriya, dam olish uylarida, kasalxonalarda, turli transport vositalarida ham qo‘llaniladi.

Olovda cho‘g‘ qilib qizdirib sterilizatsiyalash yoki flanbirovanie qilish. Bu usul mikrobiologik nina ushlovchini, Paster pipetkalarini, pinsetlarni va boshqa olovda buzilmaydigan predmetlarni sterilizatsiyalash uchun qo‘llaniladi.

Shisha idishlarni sterilizatsiyalash. Idishlarni sterilizatsiyalashdan oldin tozalab yuvib quritiladi. Probirka va kolbalar paxta tiqinlar bilan yopiladi. Probirkalarni 10, 20, 30, 40 donadan qog‘ozga o‘raladi. Kolbalarning tiqinlari ustidan yana qog‘oz bilan o‘rab, ip bilan bog‘lab qo‘yish kerak. Pipetkalarining og‘izga soladigan tomoniga paxta tamponlar tiqiladi. Pipetkalarini uzun eni 4-5 sm li qog‘ozlarga o‘raladi va qopqoqli karton yoki metalldan yasalgan penallarga solinadi. Agar penallar bo‘lmasa, qalin qog‘ozdan penallar yasash mumkin. Sterilizatsiya qilingan pipetkalarini faqat tamponli tomonidan ushlab mumkin. Petri likobchalarini har birini alohida yoki 2-3 donadan qog‘ozga o‘rash kerak.

Tayyorlangan idishlarni quritish shkafining reshetkalariga yoki avto-klavga solganda juda zich joylamalik kerak, chunki quruq havo va quruq to‘yingan par bir tekisda idishlarni qizdirishi kerak. Quritish shkafi zich, mahkam yopilishi kerak. Agar quritish shkafida haroratni birdek saqlay-digan moslamasi bo‘lmasa, sterillashda doim haroratga qarab turish kerak. Haroratni 175 °C dan oshirmaslik lozim, chunki qog‘oz va tiqinlar buziladi. Idishlar yorilib ketmasligi uchun sterilizatsiya tugagandan keyin shkaf 100-70 °C gacha sovushi kerak, shundagina idishlarni chiqarib olish mumkin. Steril idishlarni o‘ragan qog‘ozlarni bevosita ishlash oldidan ochish kerak, aksida sterillik buzilishi mumkin.

Asbob va uskunalarini sterilizatsiyalash. Mayda metall asboblarni (ilmoq, igna, pinset, qaychilarni) sterilizatsiyalash uchun ishlatishdan oldin olovda qizdirib olinadi. Olovda qisqa muddatda kolba va probirkalarning og‘zini hamda kulturalarni ekishda, ozuqa moddali muhitlarni quyishda paxta tiqinlar ham qizdiriladi.

Mikroorganizmlar o‘stiriladigan uskunalarini, ularning qismlarini, rezina tiqinlarni, ulaydigan shlangalarni dastlab qalin qog‘ozga o‘rab, avtoklavda sterilizatsiya qilinadi.

Issiqqa bardoshli bo‘lmagan plastmassadan yasalgan toza sentrifuga probirkalarini ultrabinafsha nurlar yordamida sterilizatsiya qilinadi.

3-4-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI

Bakteriyalar morfologiyasini o‘rganish, bakteriyalarning fiksatsiya qilingan preparatlarini tayyorlash va ularni oddiy usullar bilan bo‘yash

Ishdan maqsad. Agarli muhitda o‘sgan bakteriyalar koloniyasini kattaligini, cheti va yon tomondan ko‘rinishini o‘rganish va ularga ta‘rif berish; bakteriya preparatini tayyorlash, hujayra shaklini, harakatchanligini, sporasi borligini aniqlash.

Asbob va uskunalar: biologik mikroskop, spirt lampasi yoki gaz gorelkasi, buyum oynasi, bakterial ilmoq, bo‘yoqlar, suvli idish, bakteriya koloniyasi bor Petri likopchasi.

Laboratoriya ishini bajarish usuli: 1. Quyuq ozuqa muhitli Petri likobchasida o'stirilgan bakteriyalar koloniyasini o'rganish va ta'rif berish; natijalarni 1-jadvalga yozib qo'yish.

Mikroorganizmlar sistematikasida qo'llanadigan belgilar

Har qanday mikroorganizm faqat sof kulturasida o'rganiladi. Sof kulturalarning morfologik-sitologik, kultural va fiziologik-biokimyoviy xossalari o'rganiladi. Ana shu xossalariga asoslanib, mikroorganizmlarni tasniflash va taksonomik joylashuvini (taksonomik holatini) aniqlash mumkin.

Mikroorganizmlarni shakli va o'lchami, ularning bir-biriga nisbatan joylashuvi, Gram usulida bo'yalishi, spora va kapsulalar hosil qilishi, harakatchanligi, xivchinlarining joylashishi, hujayralarida ayrim qo'shilmalar hosil bo'lishi ularning morfologik-sitologik belgilaridir. Kultural belgilari – mikroorganizmlarning qattiq va suyuq ozuqa muhitida o'sish hossalari. Fiziologik-biokimyoviy belgilarini o'rganishda ularning uglerod va azotning turli manbalariga munosabati, kislorodga talabi, o'sish temperatura chegaralari, sho'rga chidamliligi, safroga chidamliligi, antibiotiklarga sezgirligi, fermentativ testi aniqlanadi. Shuningdek, qo'shimcha belgilaridan serologik, fagochidamlilikni, hujayralar devorining kimyoviy tarkibini, DNKdagi alohida nukleotidlarning miqdorini ham hisobga olish tavsiya etiladi.

Binobarin, mikroorganizmlarning sistematik holatini aniqlash uzoq vaqt kuzatiladigan, juda ko'p o'ziga hos tadqiqot ishlari olib boriladigan va biokimyoviy analizlar o'tkaziladigan murakkab vazifadir.

Mazkur qo'llanmada mikroorganizmlarni tasniflashda ko'p foydalaniladigan belgilari bayon etilgan. Ularni o'quv laboratoriyalarida va sanoatdagi mikrobiologik laboratoriyalarida va sanoatdagi mikrobiologik laboratoriyalarida bimalol bajarish mumkin.

Bakteriyalarning morfologik belgilari

Ko'pchilik bir hujayrali mikroorganizmlar bakteriyalar guruhiga kiradi. Ularning shakli, yirik-maydaligi va ulardagi moddalar almashinuvi turlichadir. Bakteriyalar - prokariotlardir, ularning ajralib turadigan yadrosi bo'lmaydi. Yadro moddasida va hujayradagi boshqa organellalarda sitoplazmadan ajratib turadigan maxsus membranalar yo'q. Tashqi ko'rinishiga qarab bakteriyalar uchta asosiy guruhga bo'linadi: sharsimon, tayoqchasimon yoki silindsimon va buralgan. O'z navbatida ular ham shakli bo'yicha xar xil turlarga bo'linadi. Yana bakteriyalarning bir hujayrali va ko'p hujayrali ipsimon, shoxlangan hamda yon o'simtali turlari ham mavjud. So'nggi yillarda turli substratlardan yana halqasimon, yulduzsimon, chuvalchangsimon va boshqa shakllari ham ajratib olingan.

Bakteriyalar o'lchami. Kokk shaklli bakteriyalarning o'rtacha diametri 1-25 mkm ga teng, tayoqchasimon bakteriyalarning eni o'rtacha 0,5-1 mkm, uzunligi 1-5 mkm, ba'zan 8-12 mkm dir. Ammo juda maydalari – pigmeylar (0,12-0,25 mkm) va juda yirik bakteriyalar (500 mkm) ham bor. Vibriionlarning o'lchami 1,5-3 x 0,5; spirillalarniki - 2-60 x 0,2-1,7; spiroxetalarniki -5-500 x 0,2-0,75 mkm ni tashkil qiladi.

Bakteriyalar sporasi va ularni bo'yash usullari

Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalarda - batsillalarda spora hosil bo'ladi. Spora tinch holatidagi hujayradir. Uning qobig'i vegetativ hujayraning qobig'iga nisbatan ancha qalin va pishiq bo'ladi, tarkibida suv kam bo'lib, kalsiy va dipikolin kislota mavjudligi sababli tashqi muhit ta'siriga ancha chidamliroqdir. Bakteriyalar hujayrasida faqat bitta spora hosil bo'ladi. Spora hosil qilish bakteriyalarning tashqi muhitga moslashish uchun kurash qobiliyatidir.

Sporalar bir qator morfologik, sitologik va fiziologik xossalari bilan vegetativ hujayralardan farq qiladi.

“Ezilgan” yoki “osilgan tomchi” preparatlaridagi tirik hujayralardagi sporalar yorug‘likni sindirish ko‘rsatkichi eng yuqori ekanligi bilan farq qiladi, shuning uchun ular mikroskopda (hujayralar ichida) yumaloq yoki oval shakldagi qoramtir yoki yaltiroq hosila shaklida ko‘rinadi. Eski kulturalarda sporalar hujayradan tashqarida yumaloq yoki bir oz cho‘ziq mayda yaltiroq tanachalarni eslatadi.

Bakteriyalarni tasniflash uchun ularning spora hosil qilish turini (batsilla, klostridiy yoki plektridiy), hujayrada sporasining joylashuvini (markazda, terminal yoki qutiblarda, subterminal yoki eksentral), erkin sporalar shaklini (yumaloq,aval, silindrsimon) va o‘lchamni aniqlash zarur. Bular ikki yoki uch kunlik kulturalar hujayrasidan aniqlanadi.

Sporalar maxsus murakkab usullarda bo‘yaladi, chunki asosiy bo‘yoqlar ularning ko‘p qavatli qobig‘idan qiyin o‘tadi. Sporalar qobig‘ini yumshatish uchun surtmalar kuchli bo‘yoqlarda va isitib turib bo‘yaladi, keyin sitoplazmasi rangsizlantiriladi va qo‘shimcha ravishda kontrast rangga bo‘yaladi.

Peshkov usulida bo‘yash. Bakteriyalarning 2-3 kunlik kulturalaridan tayyorlangan yupqa surtma gorelka alangasida yoki 5 qism 40 foizli shakllin bilan 95 qism 96 foizli etanolning aralashmasida 15 minut davomida fiksatsiyalanadi. Keyin ustiga Lyoffler bo‘yicha metilen ko‘ki quyib, buyum oynasini gorelka alangasi ustida tutib turiladi. Bo‘yash 10-20 sekund davom etadi. Bo‘yovchi suyuqlik bug‘langan sari yangisi oz-ozdan qo‘shib turiladi. Keyin preparatni yaxshilab yuvib, 30 sekund davomida neytral qizilning 0,5% li suvli eritmasida qo‘shimcha bo‘yaladi. Preparatni yana suv bilan yaxshilab yuvib, quritiladi va immersion ob‘ektivida kuzatiladi. Bunda sporalar havorang yoki ko‘k rangda, yosh sporalar to‘q-qoramtir, vegetativ hujayralar sitoplazmasi pushti yoki qizil rangda bo‘lib ko‘rinadi.

Zlatogorov usulida bo‘yash. Bunda spora hosil qiluvchi bakteriyalardan tayyorlangan surtma ochiq havoda quritiladi. Sporalarni fiksatsiyalash va qobig‘ini yumshatish uchun surtma 10 marta gorelka alangasidan o‘tkaziladi. So‘ng preparat ustiga filtr qog‘oz lentachasini yopib, ustiga Silning karbolli fuksini quyiladi, keyin bug‘ hosil bo‘lguncha (lekin qaynamasligi kerak) 8-10 minut davomida isitiladi. Bunda bo‘yovchi modda bug‘lanib ketishi, lekin qog‘oz qurib qolmasligi muhim ahamiyatga ega. Shuning uchun davriy ravishda bo‘yovchi moddadan qo‘shib turish kerak. So‘ngra qog‘ozni olib tashlab, preparat 6-10 sekund davomida sulfat kislotaning 5 foizli eritmasi bilan rangsizlantiriladi va suv bilan yuviladi. Natijada vegetativ hujayralar rangsizlanadi, keyin ular Lyofflarning metilen ko‘ki bilan 2 minut davomida qo‘shimcha bo‘yaladi. Surtmani yana qaytadan yuvib, filtr qog‘oz bilan quritiladi va mikroskopning immersion ob‘ektivida kuzatiladi. Preparat tayyorlashda bo‘yash ishlari to‘g‘ri bajarilsa, sporalar och qizil rangga kiradi va sitoplazmaning havorang fonida aniq ko‘rinib turadi.

Kapsulalarni bo‘yash

Uglevodlarga boy bo‘lgan va azot kam bo‘lgan muhitda ayrim bakteriyalar o‘sayotganda shilimshiq kapsula hosil qiladi. Bunday bakteriyalarda kapsula mavjudligi ularning tur belgisi bo‘lib, tashxis ahamiyatga ega. Har xil turdagi bakteriyalarning kapsulasi o‘lchami (yirik-maydaligi) va kimyoviy tarkibiga ko‘ra bir-biridan farq qiladi, sust (kuchsiz) bo‘yaladi va bo‘yashda shakli oson o‘zgaradi. Kapsulalarni aniqlash uchun negativ kontrastlash usuli, Olt va Mixin usullari qo‘llanadi.

Olt usuli. Bunda surtma safranining 2-3 foizli eritmasi bilan bo‘yaladi. Bo‘yovchi eritma bevosita ishlatishdan oldin tayyorlanadi. Buning uchun bo‘yoq moddani issiq suvda eritib, keyin filtrlanadi. Surtma bir oz isitib turib, 1-3 minut davomida bo‘yaladi va tezda suv bilan yuviladi. Preparat quritilmaydi, unda suv bo‘lishi kerak. Keyin ustiga qoplag‘ich oyna yopib, mikroskopning immersion ob‘ektivida ko‘riladi. Bunda yorug‘lik nuri suv qatlamidan o‘tib, kapsula va mikroob hujayrasining tanasida nur sinishining farqini ko‘paytiradi. Mikroskopda qaralganda, mikroob hujayralari tanasi qizil rangga, kapsulalar sariq rangga bo‘yalgani yaqqol ko‘rinadi.

Mixin usuli. Fiksatsiyalangan surtma isitib turib, 2-3 minut davomida Lyofflarning metilen ko'ki (yaxshisi eski eritma) bilan bo'yaladi. Keyin tezda suv bilan yuvib quritiladi. Mikroskopda qaralganda mikrob hujayralarining tanasi qoramtir, kapsulalar och-pushti rangda ko'rinadi.

Bakteriyalarning harakatchanligi o'rganish va xivchinlarini bo'yash

Bakteriyalar orasida harakatlanadigan va harakatlanmaydigan turlari mavjud, Ko'pincha, bakteriyalar xivchinlari yordamida harakatlanadi. Faqat spiroxetalar tanasini bukib harakatlanadi. Xivchinlar sitoplazmadan ip shaklida o'sib chiqqan o'simta bo'lib, yo'g'onligi 0,02-0,05 mkm ga teng, ammo hujayraga nisbatan ancha uzun, ba'zan 10 va undan ham ko'proq marta uzun bo'ladi. Xivchinlarning joylashuvi va soni turli bakteriyalarda har xildir (7-rasm).

Bakteriyalarning harakatlanishini "muallaq" yoki "osilgan tomchi" preparatida kuzatish qulay. Buning uchun bulon yoki agarda 6-12-18 soat davomida o'stirilgan yosh kulturalardan foydalaniladi. Mikroskopda qaraganda hujayralar har xil yo'nalishda va turlicha tezlikda harakatlanayotgani yaxshi ko'rinadi. Hujayralarning mustaqil harakatidan farq qilib, muallaq zarrachalar va harakatlanmaydigan hujayralarning broun harakati mavjud bo'lib, u bir joyda tartibsiz tebranishdan iborat.

Peshkov modifikatsiyasi bo'yicha Lyoffler usulida bo'yash. Bunda bakteriyalar kulturasi 2-3 kun davomida har kuni tarkibida 1,5 foizgacha agar bo'lgan qattiq yoki suyuq muhitga ekiladi. Hujayralar ehtiyotlik bilan ilmoqda olib, ichiga sterillangan suv quyilgan, harorati kultura o'stirilgan muhitniki bilan bir hil bo'lgan probirkaga solinadi. Hosil bo'lgan suspenziya tomchisi mikroskopda qaralganda, hujayralarning serharakatligiga va suspenziyaning zichligi ko'rish maydonida 5-10 ta hujayrani tashkil etishga ishonch hosil qilinadi. Surtma tayyorlashdan oldin buyum oyna 3-4 marta garelka alangasi ustidan o'tkaziladi, keyin sovutilib ustiga bakteriya hujayralari suspenziyasidan paster pipetkasida yoki ilmoqda 3-4 tomchi tomiziladi. Tomchilar buyum shishasi ustida yoyilib ketib, tezda qurishi kerak. Agar uzoq vaqtda qurisa, ko'pincha bakteriyalarning xivchinlari tushib ketadi. Quritilgan surtma ustiga yumshatkich (protrava) quyiladi, isitmasdan 15 minut davomida saqlanadi, keyin distillangan suv bilan yuviladi. So'ng preparat 5 minut davomida Silning suvga aralashirilgan (1:1) fuksini bilan bo'yaladi. Bunda surtma bo'yoqqa botirib qo'yiladi. Keyin suv bilan yaxshilab yuvib, quritiladi va mikroskopning immersion ob'ektivida qaraladi. Bunda bakteriyalar xivchinining joylashuviga, ularning soniga va uzunligiga e'tibor beriladi.

Hujayradagi kiritmalarni bo'yash

Glikogeni bo'yash. Mikroblar hujayrasi sitoplazmasida ko'pincha hayvon kraxmali - glikogen uchraydi. U polisaxarid hisoblanadi. Bir tomchi kulturaga bir tomchi Lyugol eritmasi tomizib, uning borligini bilish mumkin. Bunda glikogen Lyugol eritmasi bilan birikib, qizil-qo'ng'ir rangga kiradi. Agar muhitda etarli miqdorda uglevodlar bo'lsa, glikogen to'planadi.

Granulyozani bo'yash. Granulyoza – kraxmalga o'xshagan polisaxarid. Hujayralar spora hosil qilishi oldidan granulyoza miqdori ko'p bo'ladi. Glikogen singari, granulyoza ham Lyugol eritmasidan ta'sirchan bo'ladi. Uning ta'sirida qoramtir rangga kiradi. Yog'larni bijg'ituvchi bakteriyalar tarkibida granulyoza ko'p miqdorda bo'ladi. Kartoshkali muhitda o'stirilgan yog'larni bijg'ituvchi batsillalar kulturalardan bir tomchi olib, tarkibidagi granulyozani aniqlash uchun ustiga bir tomchi Lyugol eritmasi tomiziladi va qoplovchi oyna bilan yopiladi. Mikroskopning immersion sistemasida ko'rilgan, ko'k rangga bo'yalgan urchuqsimon hujayralari ko'rinadi. Bunday hujayralarning bir uchida bo'yalmagan sporalari joylashgan bo'ladi.

Bakteriyalarning qattiq muhitda o'sishi. Mikroorganizmlarni tasniflash maqsadida Petri likopchasidagi quyuq muhitga va probirkadagi qiya agarga toza kultura ekiladi. Petri likopchasida bakteriyalar yuzada, chuqurda va tubida o'sayotgani farq qilinadi.

3-jadval

Bakteriyalar koloniyasining kultural belgilari

Aniqlanadigan koloniya belgilari	Koloniyalar tartib raqami				
	1	2	3	4	5
Kattaligi					
Rangi					
Tuzilishi					
Qirg'oqlari					
Yuzasi					
Tiniqligi					
Strukturasi					
Yonidan ko'rinishi					
Konsistensiyasi					

Yuzada bir-biridan nari o'sayotgan koloniyalar o'rganiladi, ta'riflanadi va quyidagi belgilari aniqlanadi:

kattaligi (diametr) – millimetrlil lineykalarda o'lchanadi: maydalari – 1...2 mm; o'rtanchasi - 2...4mm; yiriklari – 4mm va undan katta; juda maydalari, nuqtalari, katta nuqtalari – 1 mm dan kichik;

koloniya va koloniya osti substratining rangi (oqdan qoragacha) - oq, sariq, limon rang, to'q sariq, qizil;

shakli – dumaloq, oval va h.zo. bo'ladi (1-rasm);

koloniyalar qirg'og'i – kerak bo'lsa lupa yordamida ko'riladi (2-rasm);

yuzasi – silliq, donador, bujmaygan, do'ngli, xira, yaltiroq, nam, quruq va b.q.bo'ladi;

tiniqligi – shaffof, yarim shaffof, shaffof emas bo'ladi;

koloniya strukturasi – bir tekis, mayda donador, tolali bo'ladi;

yonidan ko'rinishi – bukilgan, tomchisimon, tekis, do'ngli, botiq bo'ladi (3-rasm);

konsistensiyasi (uni bakterial ilmoq yordamida aniqlanadi) – quyuq, yumshoq, shilmshiq, cho'ziluvchan, xamirsimon va b.q. bo'ladi.

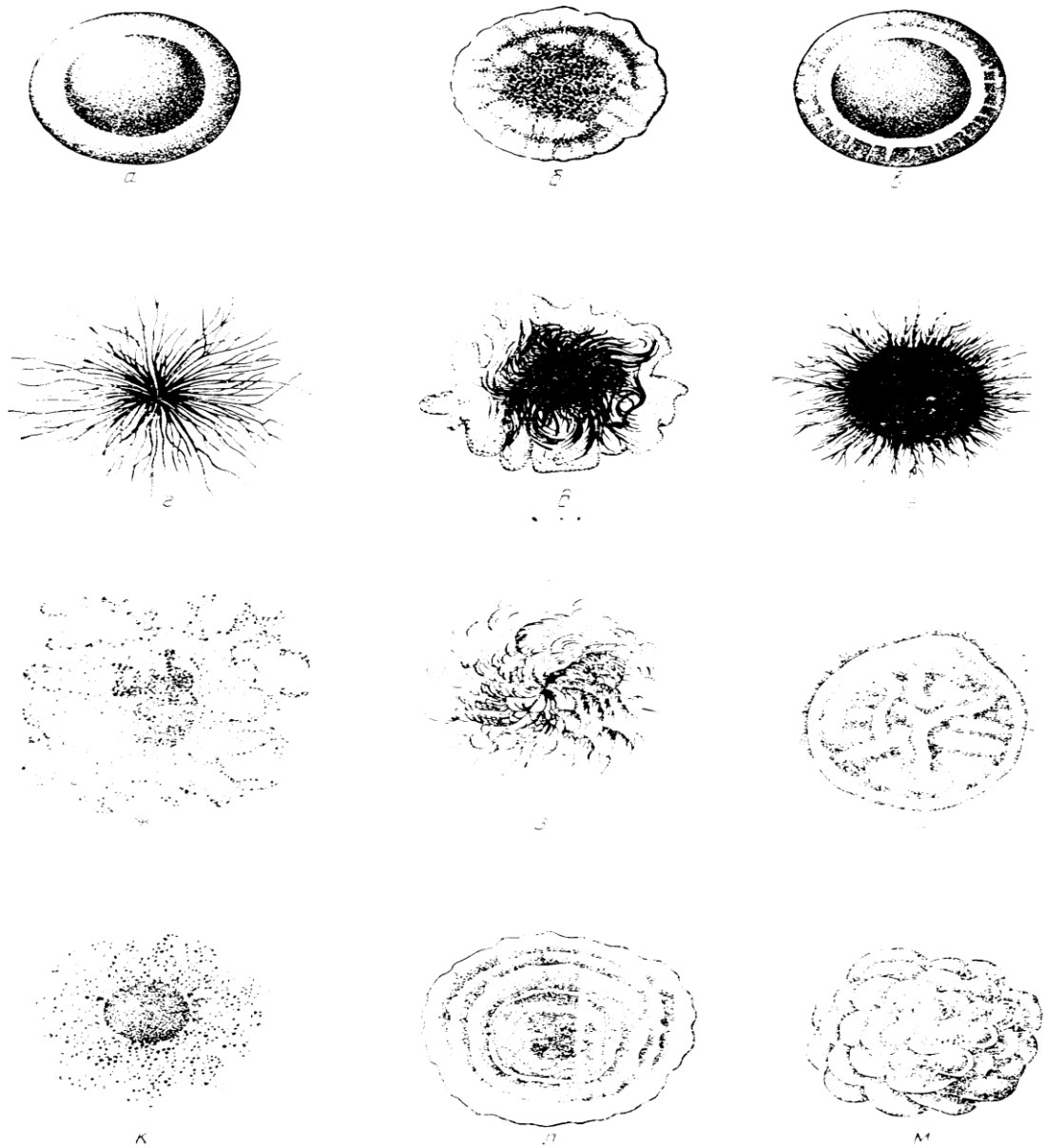
Tashqi ko'rinishidan bitta belgisi bilan ham ajralib turadigan koloniyalarni har xil deb qarash kerak. Har bir turdagi bakteriya o'ziga xos belgilarga ega koloniyalardan iborat bo'ladi, shuning uchun Petri likopchasidagi koloniyalar soniga qarab tekshirilayotgan oziq-ovqat mahsulotini qandayligiga baho berish mumkin.

2. Bakteriyalar shaklini va spora hosil qilishini aniqlash. Buning uchun bakteriya preparati tayyorlanadi, oddiy bo'yaladi va uni mikroskop ostida ko'riladi. Natijalarni 2-jadvalga yozib qo'yiladi va sxematik rasmi chiziladi.

4-jadval

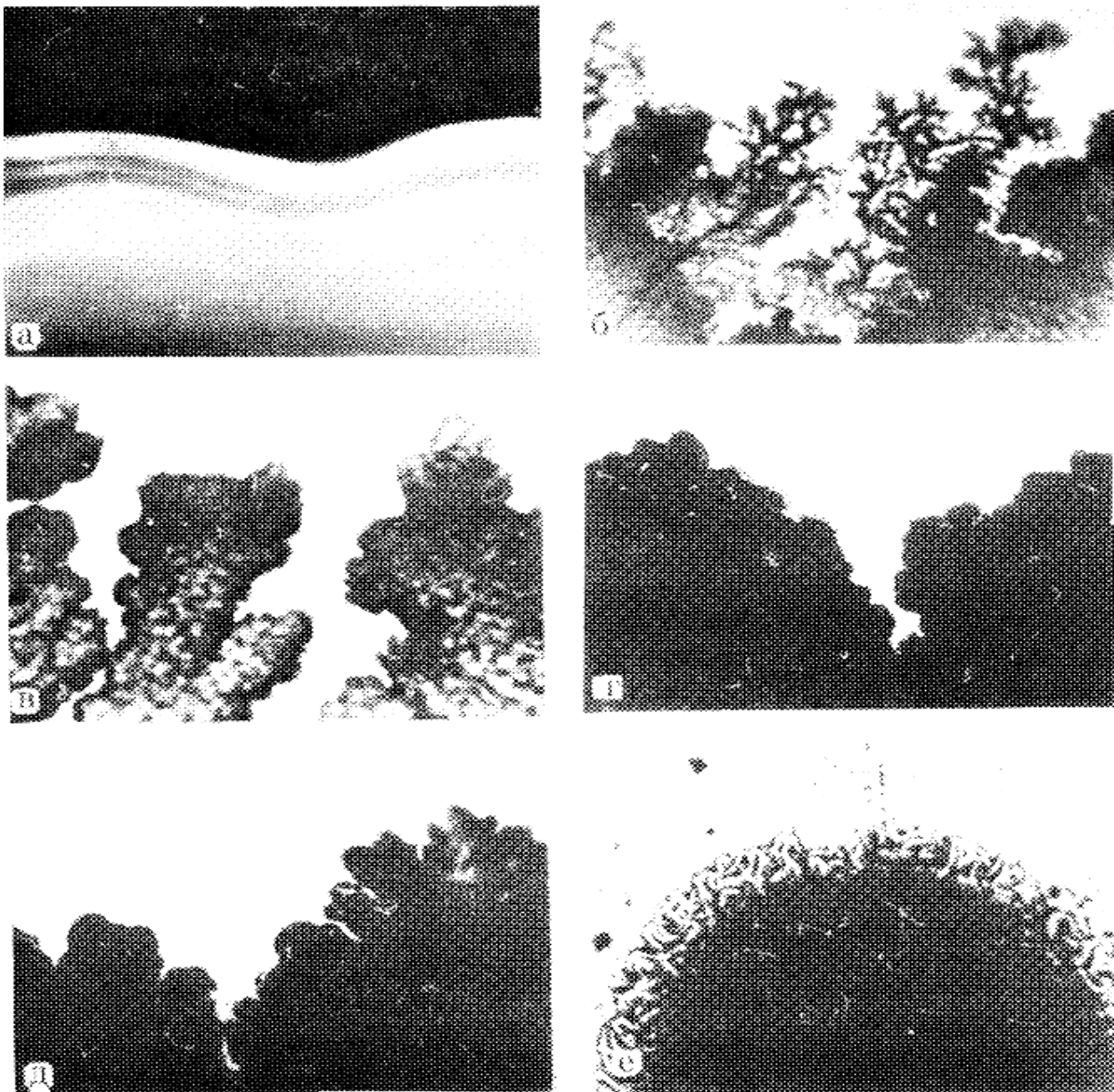
Bakteriya hujayrasining shakli va spora hosil bo'lishi

Koloniya tartib raqami	Hujayraning shakli	Hujayraning o'zaro joylashishi	Spora hosil bo'lishi

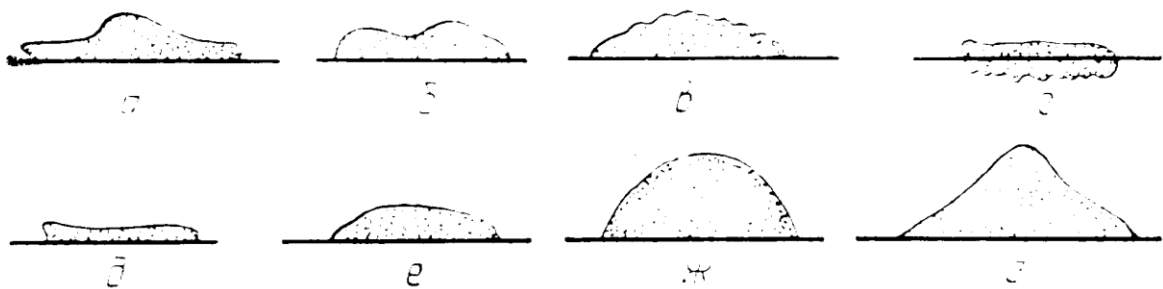


7-rasm. Bakteriya koloniyalarining shakli:

a - yumaloq; *b* - yumaloq, qirg'oqlari festonli; *v* - yumaloq, qirg'oqlari dolg'achali; *g* va *d* - rizoidli; *e* - yumaloq, qirg'oqlari rizoidli; *j* - amyobasimon; *z* - ipsimon; *i* - burmali; *k* - noto'g'ri; *l* - konsentrik; *m* - murakkab



8-rasm Mikroblar koloniyalarining qirg'og'i



9-rasm Koloniyalarning yon tomonidan ko'rinishi:

a - bukiq, qayrilgan; *b* - kratersimon; *v* - g'adir-budir; *g* - agarga o'sib kirgan; *d* - tekis;
e - bo'rtma; *j* - tomchisimon; *z* - konussimon

5-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI

Mog‘or zamburug‘lari morfologiyasini o‘rganish

Ishdan maqsad. Agarli muhitda o‘sgan mog‘or zamburug‘larini ko‘rinishini o‘rganish va kultural belgilariga ta’rif berish; mog‘or zamburug‘i preparatini tayyorlash. Ularning qaysi turkumga taalluqligini aniqlash.

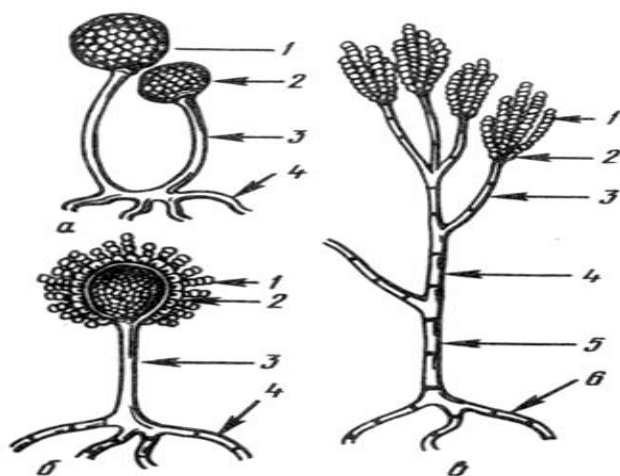
Zamburug‘lar (mikromitsetlar) eukariot organizmlarning katta gruppasini o‘z ichiga oladi. Eng sodda zamburug‘larning vegetativ tanasi qobiqsiz bitta hujayradan iborat bo‘ladi. Mitseliyli turlarining ko‘pchiligida bu hujayra shoxlanuvchi ingichka ipchalar - **gifalar** chigalidan iborat bo‘lib, **mitseliy** hosil qiladi.

Mog‘or zamburug‘lari xlorofilsiz mikroorganizmlardir. Shuning uchun ular faqat organik birikmalar uglerodidan foydalanib oziqlanadi, ya’ni ular geterotroflardir. Aerob zamburug‘lar turli substratlar yuzasida, faqat kislorod mavjudligida yashaydi. Hujayralarida differensiyalangan yadrosi bor. Mog‘or zamburug‘lari oziqa muhitiga talabchan emas, ya’ni muhit tanlamaydi, past temperaturaga yaxshi chidaydi, muzlatkich kameralarda ham yashab, ko‘paya oladi. Ular orasida saprofitlar ham, parazitlar ham uchraydi. Zamburug‘lar olti sinfga bo‘linadi: xitridiylar (*Chytridiomycetes*), oomitsetlar (*Oomycetes*), zigomitsetlar (*Zygomycetes*) - bular tuban zamburug‘lardir; askomitsetlar (*Ascomycetes*), bazidiomitsetlar (*Bazidiomycetes*) va deyeromitsetlar - takomillashmagan zamburug‘lar (*Deuteromycetes*, *Fungi imperfecti*)dir; bular - yuksak zamburug‘lardir.

Morfologik belgilari. Mitseliy gifalarning haddan tashqari shoxlangan yopiq sistemasini bo‘lib, ichida ko‘p yadroli sitoplazmasi bor. Mog‘or hujayrasi septalar (to‘siqlar) bilan bo‘lishi mumkin va hujayra septalanmagan bo‘lishi mumkin. Biroq septalar gifalarni alohida hujayralarga bo‘lib yubormaydi, chunki markaziy teshigi bo‘lib, sitoplazma bilan yadro shu teshik orqali erkin o‘tib turadi. Shuning uchun zamburug‘larning barchasi senotsit (bir hujayrali) organizmlar hisoblanadi. Mitseliysida septalar bo‘lmagan zamburug‘lar tuban, septalar borlari yuksak zamburug‘larga kiradi (1-rasm).

Vegetativ mitseliy hosil qiluvchi gifalarining diametri 5 dan 50 mkm gacha va undan katta bo‘ladi. Gifalari juda uzun bo‘lib, ko‘pincha ko‘zga ko‘ri-nadi. Mitseliysi ozuq muhitida o‘sganda yuzada (ochiq) va substratga botib o‘sgan holda, uning ichida o‘sadigan bo‘ladi. Ba’zan mitseliy ildizga o‘xshash o‘simtalar-rizoidlar hosil qiladi. U ana shu o‘simtalari yordamida substratga yopishib olib, undan oziq moddalarni so‘rib oladi. Mitseliy gifalari uchi hisobiga o‘sadi. Ular uzunlashgan sari eski (qarigan) qismlarida vakuolalar hosil bo‘ladi, aktiv ravishda ozuq moddalar shimmaydi va asta-sekin o‘z-o‘zidan erib ketadi.

1-rasm: tuzilish sxemasi



a – muko (zigomitsetlar sinfi):

- 1 - endosporalar;
- 2 - sporangiy (mevali tana);
- 3 – sporangiy tashuvchi;
- 4 - mitseliy;

b - aspergill (deytorimitsetlar sinfi):

- 1 - konidiyalar (ekzosporalar);
- 2 - sterigmalar;

Asbob va uskunalar: biologik mikroskop, spirt lampasi yoki gaz gorelkasi, buyum oynasi, yopqich oyna, ignalar, bo‘yoqlar, suvli idish, mog‘or zamburug‘i bor Petri likopchasi, lupa.

Ishning borishi:

Petri likopchasidagi quyuq oziqa muhitiga zamburug‘ mitseliysi yoki sporasi (konidiyasi) shtrix usulda yoki sanchib ekiladi. 15-25 kun davomida har 2-3 kunda ko‘z bilan chamalab kuzatib boriladi. Chamalab kuzatib boriladi. Har gal kuzatilganda: koloniyaning o‘lchami (yirik-maydaligi), shakli, zich yoki siyrakligi, tashqi chetining tuzilishi, o‘rtasining tuzilishi, yuzasi, koloniyalarning, mitseliyning va ko‘paytish organlarining rangi, substratning va koloniya tubining rangi, tomchi suyuqlik ajralishi aniqlanadi. Mitseliy hosil qiluvchi zamburug‘lar quyuq muhitda yumaloq yoki yuzada keng tarqalgan, substrat ichiga o‘sib kirmaydigan, pahmoq, ipsimon, o‘rgimchak to‘risimon, paxtaga o‘xshagan yoki unli koloniyalar hosil qiladi. Ko‘pchilik turlarining vegetativ mitseliysi bo‘yalmagan. Faqat meva hosil qiluvchi mitseliysi pigmentli bo‘ladi. Shuning uchun yosh koloniyalari oq yoki och kulrang bo‘ladi. Meva hosil qiluvchi organlari rivojlana borgan sari koloniyalar sariq, pushti, qizil, yashil, qora va hokazo rangga kiradi.

Shundan keyin mog‘orning mitseliysi va ko‘paytish organlari mikroskopda o‘rganiladi. Bunda stereoskopik yoki oddiy mikroskopda o‘rganish va koloniyalarni bevosita Petri likopchasining o‘zidan ko‘rish mumkin. Mikroskopda 80-200 marta kattalashtirib qarab, ochiq mitseliylar borligi, ularning xarakteri, xlamidosporalar va sklerotsiyalar hosil bo‘lishi, sporangiyaband va konidiyabandlarning, boshchalari sporalar va konidiyalarning joylashuvi aniqlanadi. Koloniyaning cheti, pigmentlangan va bo‘yalmagan qismlari chegarasi va o‘rtasi kuzatiladi.

Mikroskopda ko‘riladigan preparatlar qizdirib, so‘ngra sovitilgan ikkita preparat oval ignada tayyorlanadi. Ignalarda mitseliyni meva hosil qiluvchi gifalari va yupqa oziqa muhiti bilan birga kichik bo‘lakcha shaklida olib, yaxshilab yog‘sizlantirilgan buyum oynasidagi 1:1 nisbatda olingan bir tomchi glitserin va etanol aralashmasiga qo‘yiladi. Ehtiyotlik bilan, mitseliyning strukturasi buzib yubormasdan, gifalarni ninada to‘g‘rilab (tekislab), ustiga qoplagich oyna yopiladi va sekin bosiladi. Preparat dastlab 8x yoki 10x, keyin 40x ob‘ektivda qaraladi. Meva hosil qiluvchi gifalarning tuzilishi, sporalar (konidiyalar)ning o‘lchami, shakli va tuzilishi 600-800 marta kattalashtirib o‘rganiladi. Zamburug‘lar tirikligida har xil buyoqlar bilan bo‘yaladi, biroq ularning konsentratsiyasi 0,5-1 foizdan oshmasligi kerak. Zamburug‘lar hujayrasini kimyoviy o‘rganish, hujayralari strukturasi, turli qo‘shilmalarni aniqlash, yosh xususiyatlarini aniqlash, yadrolarni topishda achitqilarni o‘rganishdagi usullar qo‘llanadi.

O‘rganilayotgan zamburug‘ning avlodini va turini aniqlash uchun N.M.Pidoplichkoning “Грибы-паразиты культурных растений” (I va II tomi, Kiev: Naukova dumka, 1977), «Определитель грибов Украины» (1-5 t., Kiev: Naukova dumka, 1972), «Определитель нищих растений» (L.I.Kursanov taxriri ostida, M., Nauka, 1954, 1956) aniqlagichlaridan foydalaniladi.

6-LABORATORIYA MASHG‘ULOTI

Achitqilarning morfologiyasini o‘rganish

Ishdan maqsad. Agarli muhitda o‘sgan achitqilarni ko‘rinishini o‘rganish va kultural belgilariga ta’rif berish; achitqi zamburug‘i preparatini tayyorlash. Ularning qaysi turkumga taalluqligini aniqlash.

Achitqilar askomitsetlar - xaltali zamburug‘lar (*ask-xalta*) sinfiga kiradi. Achitqilar bir hujayrali harakatsiz organizmlar bo‘lib, tabiatda keng tarqalgan. Hozirda ularning taxminan

1500 turi mavjud. Ular tuproqda, o'simliklarda va tarkibida qand bor turli substratlarda uchraydilar.

Achitqilar qishloq xo'jaligi va sanoatda keng qo'llanadi. Ularning asosiy xususiyati spirtli bijg'ishni keltirish bo'lib, bunda qand etil spirti va karbonat angidridga aylanadi. Ozuqa achitqilaridan parranda va hayvonlar uchun vitamin va oqsilga boy em tayyorlanadi. Ayniqsa ular nonvoychilik va pivo sanoatida katta amaliy ahamiyatga ega.

Achitqilar zarar ham keltiradi, oziq-ovqatlarda rivojlanib, ularni aynitib, ta'mi va hidini buzadi.

Achitqi hujayralarining shakli va tuzilishi. Ko'pchilik achitqilarning shakli yumaloq, tuxumsimon uzunchoq yoki ellipsga o'xshash bo'ladi. Silindrsimon va limonsimon shakldagilari kamroq uchraydi. Boshqacharoq shakldagi achitqilar ham bo'ladi: o'roqsimon, nayzasimon va uchburchak. Achitqi hujayralarining kattaligi 10-15 mkm ga, diametri esa 3-7 mkm ga teng. Ba'zilar 40 mkm gacha ham kattalashib ketishi mumkin. Achitqilarning shakli va kattaligi, o'sish sharoiti va yoshiga qarab o'zgarib turadi. Yosh hujayralarda doimiy shakl bo'lib, qarilarida shakl o'zgarib turadi.

Achitqilar eukariot organizmlar tarkibiga kiradi (yadrosi ajralib chiqqan). Ularning hujayrasini tuzilishi mog'or zamburug'larinikiga o'xshaydi. Achitqilarning yadrosi ikki qatlamli membrana bilan qoplangan bo'lib, sitoplazmadan ajralib turadi.

Achitqi hujayrasining qobig'i asosan gemitsellyuloza va kam miqdorda oqsillar, lipidlar va xitindan tashkil topgan. Ba'zi achitqilarning qobig'i shilliqlanadi va natijada hujayralar bir-biri bilan yopishib qoladi. Ular suyuq muhitda rivojlanganda idishning tagiga pag'a-pag'a cho'kma bo'lib tushadi. Bunday achitqilar **pag'a-pag'asimon**, cho'kmaga tushmaydigan muallaq holda bo'ladigan achitqilar esa **changsimon** deb nomlanadilar. Changsimon achitqilarning qobig'lari shilliqlanmaydi.

Asbob va uskunalari: biologik mikroskop, spirt lampasi yoki gaz gorelkasi, buyum oynasi, yopqich oyna, ignalar, bo'yoqlar, suvli idish, achitqi zamburug'i bor Petri likopchasi, lupa.

Ishning borishi:

Petri likopchasidagi quyuq oziqa muhitiga achitqi sporasi shtrix usulda ekiladi. 5-8 kun davomida har 8-10 soatda ko'z bilan chamalab kuzatib boriladi. Chamalab kuzatib boriladi. Har gal kuzatilganda: koloniyaning o'lchami (yirik-maydaligi), shakli, zich yoki siyrakligi, tashqi chetining tuzilishi, o'rtasining tuzilishi, yuzasi, koloniyalarning, substratning va koloniya tubining rangi, tomchi suyuqlik ajralishi aniqlanadi.

Shundan keyin achitqilar mikroskopda o'rganiladi. Bunda stereoskopik yoki oddiy mikroskopda o'rganish va koloniyalarni bevosita Petri likopchasining o'zidan ko'rish mumkin. Mikroskopda 80-200 marta kattalashtirib qarab, vegetativ ko'payish organlari, ya'ni kurtaklari borligi, ularning hosil bo'lishi xarakteri va joylashuvi aniqlanadi.

Mikroskopda ko'riladigan preparatlar qizdirib, so'ngra sovitilgan ikkita preparat oval ignada tayyorlanadi. Ignalarda mitseliyni meva hosil qiluvchi gifalari va yupqa oziqa muhiti bilan birga kichik bo'lakcha shaklida olib, yaxshilab yog'sizlantirilgan buyum oynasidagi 1:1 nisbatda olingan bir tomchi glitserin va etanol aralashmasiga qo'yiladi. Ehtiyotlik bilan, ustiga qoplagich oyna yopiladi va sekin bosiladi. Preparat dastlab 8x yoki 10x, keyin 40x ob'ektivda qaraladi. Achitqilar tirikligida har xil buyoqlar bilan bo'yaladi, biroq ularning konsentratsiyasi 0,5-1 foizdan oshmasligi kerak. Achitqilar hujayrasini kimyoviy o'rganish, hujayralari strukturasi, turli qo'shimchalarni aniqlash, yosh xususiyatlarini aniqlash, yadrolarni topishda achitqilarni o'rganishdagi usullar qo'llanadi.

O'rganilayotgan achitqilar'ning avlodini va turini aniqlash uchun N.M.Pidoplichkoning "Грибы-паразиты культурных растений" (I va II tomi, Kiev: Naukova dumka, 1977), «Определитель грибов Украины» (1-5 t., Kiev: Naukova dumka, 1972), «Определитель

нищых растений» (L.I.Kursanov tahriri ostida, M., Nauka, 1954, 1956) aniqlagichlaridan foydalaniladi.

7-LABORATORIYA ISHI

Havoning mikroflorasini tekshirish, mikroob hujayrasi sonini hisoblash

Ishdan maqsad: Havo tarkibidagi mikroorganizmlar sonini turli xil usullar bilan aniqlashni o'rganish.

Reaktiv va asboblar: 1. Agarli oziqa muhiti; 2. Petri likopchalari; 3. Spirt lampa; 4. 20 litrli 2 ta shisha idish; 5. Mikel naychasi; 6. Sterillangan paxta; 7. natriy sulfat yoki shakar kukuni; 8. Suv hammomi; 9. Spitr lampa.

Havoni tekshirishning bir nechta mikrobiologik usullari bor, eng oddiysi mikroblarni cho'ktirish yoki Kox usulidir.

Ishning borishi:

Kox usuli (sedimentatsion usul). Buning uchun agarli oziqa muhiti quyilgan Petri likopchasi tekshirilayotgan bino ichida 5 daqiqa ochib qo'yiladi. Bundan keyin Petri likopchasi yopilib, yozib belgilanadi va 30-35°C li termostatga 2-3 sutka qo'yiladi. Termostatda turishning uzoq muddati 5 sutka. Chunki har xil mikroblar turli xil vaqtda unib chiqadi. Petri likopchasidagi oziqa muhiti yuzasiga tushgan har bir mikrobdan bittadan koloniya hosil bo'ladi. Taxminiy hisobga ko'ra 5 daqiqa davomida Petri likopchasi yuzasiga o'tirgan 10 litr (0,01 m³) havoda qancha mikroblar bo'lsa, 100 sm² maydonga shuncha mikroblar cho'kadi. Petri likopchasi yuzasini hisoblab, 1 m³ havodagi mikroblar soni aniqlanadi. Bunda **V.A.Omelyanskiy** taklif etgan formuladan foydalanish mumkin. Masalan, 10 sm diametrli Petri likopchasi yuzasida 15 ta koloniya unib chiqqan. Petri likopchasi maydoni 3,14 * 25 = 78,5 sm² (25 – Petri likopchasi radiusi (5) ning kvadrati).

$$X = \frac{100 \cdot 15}{78,5} = 19$$

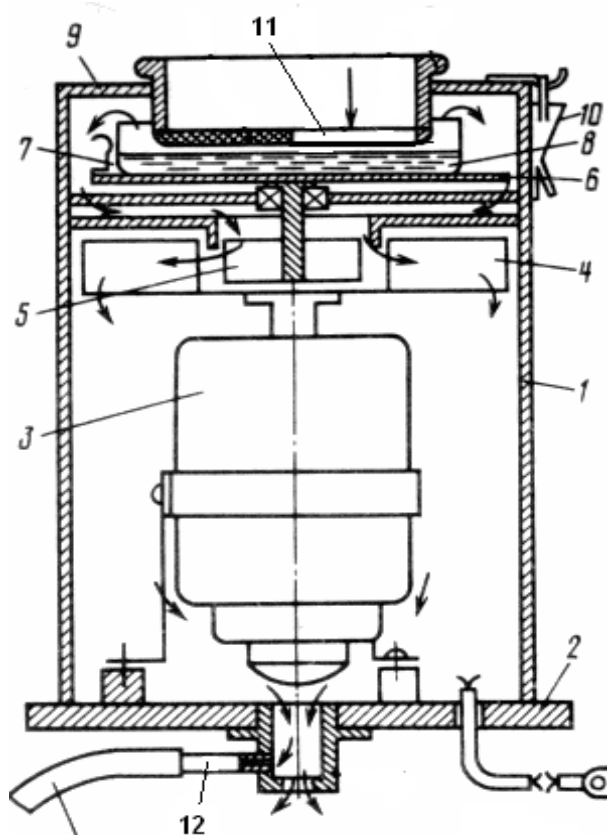
Proporsiya bilan chiqarsak 10 l havoda 19 ta koloniya. 1m³ havoda esa bundan yuz barobar ko'p, ya'ni 1900 dona mikroob 1 m³ havoda mavjud.

Mikel naychasi orqali hisoblash usuli. Buning uchun 2 ta 20 litrli shisha idish va Mikel naychasi kerak. Birinchi 20 litrli idishga suv to'ldirib, Mikel naychasi shishaning og'ziga probka bilan berkitiladi. Mikel naychasining bir uchiga yaqin toraytirilgan joydan naychaning ichiga sterillangan natriy sulfat yoki shakar kukuni solinadi. Kukun katta shishaning ichiga o'tib ketmasligi uchun naychaning toraygan joyiga paxta tiqin tiqiladi. Shunda kukun toraygan joydan o'tmasdan naychada saqlanib qoladi. Mikel naychadan o'tgan havoni aniqlash uchun yuqoridagi (birinchi 20 litrli) shisha idishning jo'mragi ochilib, suv ikkinchi 20 litrli idishga boshqa shisha naycha orqali o'tkaziladi. Birinchi idishdan ikkinchi idishga suv o'tishi bilan, birinchi shishada bo'shliq hosil bo'ladi va bu bo'shliqqa havo Mikel naychadan o'tadi. Havodagi mikroblar natriy sulfat yoki shakar kukuniga o'tirib qoladi va havo filtrlanadi.

So'ng Mikel naychadagi kukun 10 ml sterillangan suvda suyultirib, suyuq go'sht-pepton agarga aralashtirib Petri likopchalariga quyiladi. 22-25°S li termostatda 3-5 sutka saqlanadi. So'ng qattiq oziqa muhiti yuzasida unib chiqqan mikroob koloniyalari sanalib, 20 litrdagi havoning mikroblar soni hisoblab chiqiladi

Aspiratsion usul. Yu. A. Krotov konstruksiyasidagi teshikli apparatdan foydalanishga asoslangan (1-rasm). Ventilyatori 4000-5000 ay/min. aylanadi, apparatning ponasimon tirqishi (teshigi) dan kirayotgan havoni tez so'rib olib, Petri likopchasidagi ozuq muhiti yuzasiga uriladi. Havo elektrodvigatelni aylanib o'tib, l/min ga rostlangan asbobdan rotometr

orqali chiqadi. Mikroorganizmlar muhit yuzasiga bir tekis taqsimlanishi uchun Petri likopchasi qo'yilgan disk ham 60-100 ay/min da aylantiriladi. 1 minutda apparatdan 25-50 l havo o'tadi.



Микромониторга

1-rasm. Krotov asbobining tuzilish sxemasi:

1-silindr; 2-silindr asosi; 3-elektromotor; 4-markazdan qochma ventilyator; 5 - krilchatka; 6 -disk; 7 - prujinalar; 8 - Petri chashkasi; 9 - asbobning qopqog'i; 10 - yopib berkitadigan ilgaklar; 11 - ponasimon tirqish; 12- chiqarish trubkasi.

Havoda mikroorganizmlar umumiy tarqalganligini aniqlash uchun apparat 1-3 minut, sanitariya holatini va patogen mikroorganizmlar bor-yo'qligini aniqlash uchun 3-15 minut ishga tushiriladi. So'ngra apparatning qopqog'ini ochib, mikroorganizmlar ekilgan likopchalar olinadi va kulturalar o'sishi uchun 37°C haroratli termostatga 24 soatga qo'yiladi. Shundan keyin ular 48 soat xona temperaturasida qoldiriladi va o'sib chiqqan koloniyalar hisobga olinadi. Havoning so'rilishi tezligi va davomiyligiga qarab, umumiy hajm hisoblanadi va 1 m³ havodagi mikroorganizmlar miqdori hisoblanadi.

A.F. Voytkevich ma'lumotlariga ko'ra 1 m³ havoda Arktikada 1 ta dan 10 ta gacha, dengiz havosida 1-2 dona, shahar parki havosida 200 ta gacha, shahar ko'chasida 5000 ta gacha, aholi yashash binolarida 20 000 ta gacha va molxonalarda 1-2 mln. ta gacha mikroblar uchraydi.

Ishlab chiqarish binolari havosining 1 m³ da ko'pi bilan 500 ta mikroorganizm bo'lsa, havosi toza hisoblanadi.

8-LABORATORIYA ISHI

Sut va sut mahsulotlari mikroflorasi o'rganish

Ishdan maqsad: Sut mikrobiologiyasi bilan tanishish va sutning mikroblar bilan ifloslanganligini aniqlashni o'rganish.

Reaktiv va asboblari: 1. Yangi sog'ilgan sut va eskirgan sut namunalari; 2. Metilen ko'kining shchi eritmasi; 3. Suv hammomi; 4. Probirkalar.

Sut mikroorganizmlar uchun qulay oziqa muhiti hisoblanadi. Yangi sog'ilgan sutning 1 ml da mingdan to millionlargacha mikroblarni uchratish mumkin. Sut tarkibida asosan sut kislota va yog' kislota hosil qiluvchi tayoqchalar, ichak tayoqchasi gruppasi, chirituvchi bakteriyalar, achitqilar va zamburug'larni uchratish mumkin.

Yangi sog'ilgan sut tarkibida *laktenin* degan modda borligi uchun mikroorganizmlar rivojlanmaydi, chunki bu modda mikroorganizmlarning rivojlanishiga to'sqinlik qiladi. Sutda bu moddaning faol turish muddati **bakteriotsid faza** deb ataladi. Sutni har xil haroratda turli muddatgacha (bakteriotsid faza) saqlash mumkin. Masalan, 25°C da 3 soat, 10°C da 6 soat, 5°C da 24 soat va 0°C da 36-48 soat. Sutning bakteriotsid fazasi qancha uzoq bo'lsa, sutni shuncha vaqt saqlash mumkin. Shuning uchun yangi sog'ilgan sutni tezda sovutish zarur. Birinchi bakteriotsid faza tugashi bilan sutda turli xil mikroblarning rivojlanishi boshlanadi. Dastlab sut tarkibida sut kislota hosil qiluvchi streptokokklar rivojlanadi va sut kislota hosil qiladi. Sut kislota miqdorining ortishi bilan streptokokklar nobud bo'lib, o'rmini asta sekin tayyoqchasimon sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar egallaydi. Sutda kislota miqdori ortishi bilan rN ham pasayadi va sut kislotali tayyoqchasimon bakteriyalar ham nobud bo'lib, o'rmini achitqilar va mog'or zamburug'lar egallaydi. Sut kislotalarining kamayishi bilan sutda yana chirituvchi bakteriyalar rivojlanadi.

Sut kislota hosil qiladigan mikroorganizmlar ikki guruhga bo'linadi.

1. **Tipik (gomofermentativ) sut kislota hosil qiluvchi streptokokklar.** Asosiy vakili *Streptococcus lactis*. Asosan shakarni bijg'itib 85-95% gacha sut kislota va oz miqdorda uchuvchan kislotalar hosil qiladi.

2. **Atipik (geterofermentativ) sut kislota hosil qiluvchi streptokokklar.** Asosiy vakili *Streptococcus citrovorus*, *Streptococcus paracitrovorus*. Sut kislotadan tashqari, uchuvchan kislotalar, xushbo'y moddalar va CO₂ gazi hosil qiladi.

Tayyoqchasimon sut kislotali bakteriyalar ham ikkiga bo'linadi.

1. **Gomofermentativ sut kislotali bakteriyalar** (termofill va mezofillar) . Asosan shakarni bijg'itib, 3-3,5% gacha sut kislota hosil qiladi. Sutni 6-12 soatda ivitadi.

2. **Geterofermentativ sut kislotali bakteriyalar.** Shakarni bijg'itib, ko'p miqdorda spirt va CO₂ gazi hosil qiladi.

Yog' kislotali mikroblar. Asosan tuproq va o'simliklarda bo'lib, sutga tushganda anaerob sharoitda sut shakarini parchalab, yog' kislotalar va gaz hosil qiladi. Bunda sut badbo'y hidli va achchiq ta'mli bo'lib qoladi.

Achitqi va mog'or zamburug'lar. Sutning sirtida rivojlanadi va sut kislotalarining bir qismini istemol qiladi. Shuningdek, sut yog'larini parchalab, achchiq ta'm va dag'al xashak hidini paydo qiladi.

Ichak tayyoqchasi (E.coli). Sutga atrof-muhitdan tushadi va laktozani parchalab, kislota va gaz hosil qiladi. Sut tezda iviydi va suyuqlashib ketadi. Ichak tayyoqchasi bilan zararlangan sutdan pishloq va boshqa sut mahsulotlari tayyorlab bo'lmaydi.

Sut tarkibidagi mikroorganizmlar gruppasini aniqlash uchun quyidagi oziq muhitlardan foydalaniladi:

1. Go'sht-pepton agar - chirituvchi mikroorganizmlar gruppasini;
2. Suslo agar - mog'or zamburug'lar va achitqilarni;

3. Probirkadagi steril sut - sut kislotasi hosil qiluvchi mikroorganizmlar gruppasini;
4. Bo‘r bilan suslo agar - sut kislotasi hosil qiluvchi streptokokklarni aniqlash uchun.

Sutni mikroblar bilan ifloslanganligini aniqlash

Sutda turli xil fermentlar mavjud bo‘ladi. Shu jumladan reduktaza fermenti ham. Mikroorganizmlar faoliyati natijasida sutda reduktaza fermenti to‘planadi. Reduktaza ferment metilin ko‘kini rangsizlantirish xususiyatiga. Yangi sog‘ilgan sutda mikroblar va reduktaza fermenti kam bo‘ladi va metilen ko‘ki sekin rangsizlanadi. Agar sut eskirgan bo‘lsa mikroblar va reduktaza fermenti ko‘p bo‘ladi va metilen ko‘ki tezda rangsizlanadi. Reduktaza namunasini qo‘yish bilan sutning mikroblar bilan ifloslanganligini taxminiy aniqlash mumkin.

Metilen ko‘king ishchi eritmasini tayyorlash. Avval spirtli to‘yingan metilen ko‘kini olib, unga 100 ml 96 % li etil spirti aralashtiriladi va 1 sutkaga termostatda 37°C da qoldiriladi. So‘ngra bu aralashma filtrlanadi va to‘yingan metilen ko‘ki eritmasidan ishchi eritma tayyorlanadi. Ishchi eritmani tayyorlash uchun 5 ml to‘yingan metilen ko‘ki eritmasiga 195 ml distillangan suv qo‘shib aralashtiriladi.

Ishning borishi

Reduktaza namunasini qo‘yish va metilen ko‘ki bilan sinash. Buning uchun katta probirkalarga 1 ml metilen ko‘king ishchi eritmasi (*ishchi eritma murabbiy yoki laborant tomonidan ta‘minlanadi*) va 20 ml sut solinadi. Probirkaning og‘zini rezina probirka bilan berkitiladi. Sut va metilen ko‘kini sekin (*silkitmasdan*) aralashtiradi va 38-40°C suv hammomida 20 minut qoldiriladi. 2 soat va 5,5 soatdan so‘ng rangi o‘zgarganligi aniqlanadi va rangining o‘zgarishiga ko‘ra 4 ta sinfga bo‘linadi.

Sutni metilen ko‘ki orqali tekshirishning tezlashtirilgan usuli. Buning uchun metilen ko‘king ishchi eritmasini tayyorlashda to‘yingan eritma 10 marta suyultiriladi va tekshirilayotgan sut 2 marta kam olinadi. Toza probirkalarga 1 ml suyultirilgan metilen ko‘ki eritmasi va 10 ml sut solib, probirkaning og‘zi rezina probirka bilan berkitiladi. Probirka silkitmasdan aralashtiriladi va 38-40°C li suv hammomiga qo‘yiladi. Metilen ko‘king rangsizlanishi 5-10-15 minutlar davomida tekshirib turiladi. Shu vaqt davomida metilen ko‘king rangsizlanishi tekshirilayotgan sutning 1 ml da gaz hosil qiladigan mikroorganizmlarning soni milliondan ko‘proq ekanligini ko‘rsatadi.

6-jadval.

Sinf	Sutning sifat bahosi	Sut rangining o‘zgarishi	Sutning rangi	1 ml sutdagi mikroorganizmlar soni
I	Yaxshi	1 soatdan so‘ng	Ko‘k-kul rang	500 mingdan ortiq
II	Qoniqarli	1 soatdan so‘ng	Och binafsha yoki ko‘k binafsha rang	500 mingdan 4 mln. gacha
III	Yomon	1 soatdan so‘ng	Pushti yoki oq rang	4 mln. dan 20 mln. gacha
IV	Juda yomon	20 minutgacha	Oq rang	20 mln. dan ortiq

9-LABORATORIYA ISHI

Go‘stning yangiligini bakterioskopik usulda aniqlash

Ishdan maqsad: Go‘stning yangiligini bakterioskopik usulda aniqlashni o‘rganish.

Reaktiv va asboblari: 1. Mikroskop; 2. Bo‘yoqlar; 3. Buyum oynasi; 4. Go‘st namunalari; 5. Qaychi; 6. Skalpel; 7. Shpatel; 8. Pinset; 9. Spirt lampa.

Go'sht mikroorganizmlar uchun yaxshi oziqa hisoblanadi. Chunki go'sht tarkibida mikroorganizmlar uchun kerakli moddalar, oqsillar, uglevodlar, azot, vitaminlar, va mineral tuzlar ko'p. Shuning uchun go'sht mikroblar ta'sirida tez buziladi. Yangi go'shtning yuza qismida 1 sm² da bir necha ming saprofit mikroorganizmlar bo'ladi. Shu jumladan, kokksimonlar, tayyoqchasimonlar, achitqi va zamburug' sporalari mavjud bo'ladi. Bundan tashqari go'sht zaharli moddalar hosil qiladigan mikroblar (*Bats. perfringens* va *salmonella*) bilan ham ifloslanishi mumkin.

Go'shtning sifatini aniqlashda mikroblarning tarqalishi va ularning turlarini bilish katta ahamiyatga ega.

Go'shtning chirishi. Go'sht yuza qatlamlaridan ichki qatlamlariga tomon chiriy boshlaydi. Chirishning boshlang'ich stadiyalarida kokksimon aeroblar, keyingi stadiyalarida esa tayyoqchasimon aeroblar ishtirok etadi. Go'shtning chirishida asosan anaeroblardan *Pseudomonas*, *Agrobacterium*, *Bac. subtilis* *Bac. mesentericum*; fakultativ anaeroblardan *Bac. bulgarys*; anaeroblardan *Clostridium sporagenum*, *Clostridium putrificym* va boshqa mikroblar aktiv ishtirok etadi.

Go'shtning mog'orlanishi. Bu buzilish go'shtning sirtiga tushgan mog'or zamburug'lari, *kladosporium* va *Penitsillum* zamburug'larining qulay sharoitda rivojlanishi bilan ifodalanadi.

Go'shtning kislotali bijg'ishi. Bunda go'shtdan achchiq hid keladi, yumshab qoladi va kul rang tusga kiradi. Bu jarayonda anaerob *Klostridium putrififatsiens* va ba'zan sut kislotali achitqilar ishtirok etadi.

Pigment hosil bo'lishi. Bu jarayonda pigment hosil qiluvchi aeroblar *Serratia marseessens* ishtirokida qizil dog', achitqilar ishtirokida esa oq rangli dog'lar hosil bo'ladi.

Go'shtning yuqimli kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar va saprofit mikroorganizmlar bilan ifloslanganligi laboratoriyada tekshiriladi. Go'shtni dastlab organoleptik usul bilan tekshiriladi, so'ngra go'shtdan surtma-tamg'a tayyorlanib mikroskopda kuzatiladi. Ular go'sht pepton agarga va go'sht pepton bulonga ekilib mikroblarning soni va sifati aniqlanadi.

Ishning borishi

Go'shtdan 1- va 2- namunalar olish va surtma-tamg'a tayyorlash.

Go'shtdan birinchi namuna yuza qatlamdan, ikkinchi namuna esa chuqur qatlamdan olinadi. Yuza qatlamdan namuna olish va surtma-tamg'a tayyorlash uchun yuqoridagi qatlamni pinset bilan ushlab turib, steril qaychi bilan bir parcha qirqib olib, buyum oynaga bosib, tamg'a qilib surtma tayyorlanadi.

Ichki qismlardan namuna olish uchun tekshirilayotgan go'shtning sirtini qizdirilgan shpatel bilan kuydiriladi. So'ng go'sht steril skalpel orqali kesilib, ochilgan ichki qavatdan pinsetda ushlab, steril qaychi bilan bir parcha kesib olinadi va surtma-tamg'a tayyorlanadi. Tayyor surtma havoda quritiladi. Alangada fiksatsiya qilinadi va Gram usulida bo'yalib, mikroskopda kuzatiladi. Mikroskopning kamida 5 ta ko'rish maydonchasidagi mikroblar soni hisoblab chiqiladi. Bunda kokksimon va tayyoqchasimon bakteriyalarni alohida hisoblash kerak.

Agar go'sht yangi so'yilgan yoki to'g'ri sovitilgan bo'lsa surtma-tamg'a tayyorlab bo'lmaydi. Chunki oynada dog' qolmaydi va ko'zga tashlanmaydi.

Agar go'sht buzila boshlagan bo'lsa surtma-tamg'a yaxshi tayyorlanadi va yaxshi bo'yaladi. Chunki buzila boshlagan go'sht hujayralarining suvi chiqadi va oynaga go'sht bo'lakchalari yaxshi yopishadi. Agar go'sht buzilmagan bo'lsa yuza qatlamdan tayyorlangan surtmada bir necha kokksimon va tayyoqchasimon bakteriyalarni uchratish mumkin. Ichki qatlamlardan tayyorlangan surtmada esa mikroblar umuman bo'lmaydi.

Agar go'sht nihoyatda buzilgan bo'lsa, kokksimon mikroblar yo'qolib, o'rnini asosan tayyoqchasimon mikroblar egallagan bo'ladi.

10-LABORATORIYA ISHI **Bug'doy mikroflorasini o'rganish**

Ishdan maqsad. Don, un va yorma mikroflorasining soni va sifatini aniqlash. Non pishirishda ishlatiladigan achitqilarni va sut achituvchi bakteriyalarni ko'paytirish, ularni sanash hamda xamir, nonning mikrofrosini o'rganish. Non kasalliklari va ularga qarshi kurash choralarini bilish.

Don boshqoli o'simliklar o'tlar oilasining *Gramineae* turkumiga kiradi. Ularning doni parranda va hayvonlar uchun ozuqadir. Bug'doy, javdari bug'doy, sholi, makkajo'xori, arpa, tariq, suli eng muhim don turlari hisoblanadi.

Don mikroorganizmlari saprofitlarga, fitopatogen va odam hamda hayvonlar uchun patogen bo'lgan turlarga bo'linadi.

Saprofit guruhga tipik epifit mikroorganizmlar kiritiladi, ular o'simliklarga o'sishi va hosili pishishi davrida tushadi yoki hosilni yig'ishtirish va tashish davrida tuproqdan yoki havodan o'tadi. Yangi o'rib-yig'ib olingan sifatli donda (g'allada) *Pseudomonas* turkumiga mansub chirituvchi bakteriyalar soni jihatdan ko'p bo'ladi. Bu turkumning asosiy vakili *P. herbicola* bug'doy, javdar va boshqa g'allalar dondagi barcha bakteriyalarning 70-95% ni tashkil etadi. Bu bakteriya donni buzmaydi (zararlamaydi), lekin juda ko'p aktiv holatda bo'lib, intensiv ravishda issiqlik ajratadi va o'zidan o'zi qizib ketish jarayoni boshlanishiga sabab bo'ladi. Boshqa mikroorganizmlar rivojlanganda esa (mitseliyli zamburug'lar, kokklar spora hosil qiluvchi bakteriyalar) *P. herbicola* nobud bo'ladi, bu esa donning sifati pasayganidan dalolat beradi.

Pseudomonas fluorescens epifit bakteriyalarning soni jihatdan ikkinchi vakili hisoblanadi. Juda chanh donni saqlashda spora hosil qiluvchi *Bacillus subtilis*, *B. mycodies*, *B. megaterium* va boshqa bakteriyalar soni anchagina ko'payadi. Zararlangan donda *Lactobacillus*, *Clostridium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Proteus* turkumiga mansub bakteriyalar topiladi.

Achitqi mikroflorasi donning saqlanishiga va sifatiga katta ta'sir ko'rsatmaydi, lekin namlik yuqori bo'lganda donning o'zidan o'zi qizishib ketishiga va donda "ombor" hidi paydo bo'lishiga olib keladi.

Yangi o'rib-yig'ilgan g'allada doim mitseliyli zamburug'lar bo'ladi. Donning saqlanishi va sifatiga asosan *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* turkumiga mansub zamburug'lar ta'sir etadi. Fitopatogen guruhga bakteriya va zamburug'larning parazit turlari kiradi. O'simliklar o'sishi va hosil pishishi davrida ular bakterioz va mikoz kasalligini qo'zg'atadi. Bug'doy, arpa, javdar, sholi bakteriozi keng tarqalgan bo'lib uni *Pseudomonas* turkumining ayrim vakillari qo'zg'atadi. Kasallik dog' paydo bo'lishi, boshqoq tangachalarining, boshqoq o'qining va poyasi yuqori qismining qorayib qolishi bilan xarakterlanadi. Kasallik kuchayib ketsa don qorayib burishib qoladi va 60-70% gacha vaznini yo'qotadi. Zamburug' kasalliklari don mikroblari orasida toshkuya va qorakuya eng ko'p tarqalgan. Toshkuyani *Ascomucetes* sinfiga mansub *Claviceps purpurea* zamburug'i qo'zg'atadi.

Bu zamburug' asosan javdar, kamdan-kam bug'doy va arpani gullashi davrida zararlaydi. Boshqoqda tuguncha o'rnida to'q binafsha rangli yirik qattiq boshqoqchalar hosil bo'ladi. Hosil o'rim-yig'im davrida ular yerga to'kilib qolib bahorda bo'rtib unib chiqadi va ipsimon bandli boshqoqcha shaklidagi meva tana hosil qiladi. Boshqoq ichida xaltachalar har qaysi xaltachada 8 tadan ipsimon sporalar hosil bo'ladi. Sporalar tugunchada tushib o'sadi va mitseliy hosil qiladi. Mitseliyda biroz shirinroq suyuqlik bilan o'ralgan konidiyali

koniya-bandlar shakllanadi. Suyuqlik hasharotlarni o'ziga jalb qiladi, ular esa konidialarni sog'lom o'simliklarga yuqtiradi. Zararlangan tugunchada javdar pishishi davrida mitseliy zichlashadi va don o'rnida shoxchalar shakllanadi. Ularda zaharli modular alkaloidlar bo'ladi. Toshkuya alkaloidlari odamlar hayvonlar va qushlar uchun zararlidir. Tarkibida toshkuya shoxchalari bo'lgan undan pishirilgan non is'temol qilinsa odam bo'shshadi, bosh aylanadi, tomir tortishadi.

Dondagi mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash. O'rtacha namunadan 10 g tortib olinib 90 ml sterillangan suvga aralashtiriladi va qo'lda yoki maxsus laboratoriya apparatida yaxshilab silkitib yuvundi suv ajratib olinadi. Undan tayyorlangan 1:10² suyultirma mitseliyli zamburug'larni aniqlashda ishlatiladi. 1:10³ va 1:10⁴ suyultirmadan bakteriyalar aniqlanadi. So'ngra Petri likopchasidagi elektiv muhitga chuqur yoki yuza usulda ekiladi. Har bir suyultirmadan kamida 2 ta parallel likopchaga ekiladi. Bakteriyalar ekilgan likopchalar 25-30⁰ C da zamburug' ekilganlari 22-25⁰ C da termostatda saqlanadi. 48 soatdan keyin o'sib chiqqan koloniyalar sanaladi. Agar koloniyalar aniqlab ajratish zarur bo'lsa likopchalar xona temperaturasida bir necha kun saqlanadi.

Dondagi fitopatogen zamburug'larni aniqlash. Agar don ko'rib chiqilganda yoki ifloslanganligi analiz qilinganda qoramtir binafsha rangli mayda shoxchalar topilsa qo'shimcha ravishda 400 g don tortib olib undagi toshkuyalar soni aniqlanadi va foizda ifodalanadi. Qorakuya zararlangan don yoki uning qismlari va to'zib ketgan sporalari shaklida bo'ladi.

Tashqi belgilariga qarab 50 g namunadan ajratib olingan fuzariozli donni tortib olingan namunaga nisbatan foizda ifodalanadi.

11-LABORATORIYA ISHI

Biotexnologiya laboratoriyasida ishlash qonun qoidalarini o'rganish va biotexnologik asbob-uskunalar bilan ta'minlash

Ishdan maqsad: Talabalarni oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasiga qo'yiladigan asosiy talablar, laboratoriya jihozlari va reaktivlar bilan tanishtirish.

Asosiy tushuncha: Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasi, laboratoriya xonasiga qo'yiladigan asosiy talablarga javob berishi kerak va talabalar biotexnologiya laboratoriyasida ishlash ko'nikmasiga ega bo'lishlari va reaktivlar bilan tanishishlari lozim.

Buning uchun talabalar biotexnologik laboratoriyasini tashkil etish va unda ishlash qoidalari bilan tanishtiriladi.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasiga qo'yiladigan talablar:

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasi uchun ajratilgan xona yorug', keng. uning tabiiy yoritilganligi 110 lk dan kam bo'lmasligi kerak. Laboratoriya xonasining poli kafellangan, stollarning sirtqi plastik materiallar bilan qoplangan bo'lishi kerak. Xona devorlari yerdan 170 sm dan balandlikgacha kafel bilan qoplash yoki moy bilan bo'yash zarur. Oziq-ovqat biotexnologiyasi xonasidagi stollar laboratoriya tipida va u yerda reaktiv hamda idishlarni qo'yish uchun shkaf va peshtaxtalar bo'lishi kerak. Stellar elektr va gaz tarmog'iga ulangan manbaga ega bo'lishlari talab etiladi.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasi asosiy xonadan tashqari avtoklav va qurutish shkafi qo'yiladigan xona, sterilizatsiya xonasi, boks, idish yuvadigan xona, sovutkich va termostat qo'yiladigan, kulturalarni saqlaydigan xonalardan iborat bolishi kerak. Boks – kulturalar ekiladigan unchalik katta bo'lmagan xona bo'lib, u ikkiga ajratilgan bo'lishi kerak. Boksdagi asosiy ishlash xonasiga kichik xona, ya'ni tamburdan eshik orqali kiritiladi. Bu holat eshik ochilganda tashqaridagi havo orqali mikroorganizmlarni to'g'ridan –to'g'ri kirib

kelishini ma'lum darajada oldini oladi. Hozirgi vaqtda stolga joylashtiriladigan turli kattalikdagi, ichida steril havosi almashib turadigan laminar bokslar ham keng ishlatilmoqda.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyalarida o'simlik kulturalari va mikroorganizmlar bilan ish olib boriladi. Oziq-ovqat biotexnologiyasi mikroorganizmlar orasida kasallik qo'zg'atuvchi turlari ham bo'lishi mumkin. Shuning uchun laboratoriyada xodim va talabalar o'zlariga ayrim kasalliklarni yuqtirmasligi uchun ichki tartib qoidalarga qat'iy rioya qilishlari zarur.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasida ishlaydigan xodimga qo'yiladigan talablar:

1. Sterillangan oq xalatda ishlash.
2. Bakteritsid lampa yoqilgan xonaga lampa o'chirilgach 2 soatdan keyin kirish.
3. Ish jarayonida faqat sterillangan idish va asboblardan foydalanish.
4. Manipulyatsiya jarayonida spirt bilan ishlashda ehtiyot bo'lish.
5. O'simlik materiallarini sterillash jarayonida sterillovchi moddalar (zaharli, masalan temurosol) bilan ishlashda juda ehtiyot bo'lish.
6. Yaroqliylik muddati o'tib ketgan reaktivlardan foydalanmaslik.
7. Katta kuchlanish bilan ishlaydigan asbob-uskunalar, jihozlar bilan ishlashda qoidalarga rioya qilish.

Man etiladigan holatlar:

1. Biotexnologiya laboratoriyasiga begonalarini kiritish.
2. Laboratoriyada oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash, ovqatlanish.
3. Kimyoviy moddalarni laboratoriyadan tashqariga chiqarish, boshqalarga berish.
4. Reaktiv saqlanadigan idish og'zini ochiq qoldirish.
5. Sterillangan idish, asbob-uskunalaridan foydalanish.

Oziq-ovqat biotexnologiyasi laboratoriyasida qo'llaniladigan asboblari:

Laminar-boks. Laminar boks ajratilgan to'qima, hujayralarni o'stirish va boshqa steril sharoitni talab etuvchi ishlarni bajarish uchun mo'ljallangan. Bu yerdagi steril sharoit laminar boksga o'rnatilgan havo o'tkazadigan bakterial filtrlar yordamida amalga oshiriladi.



Termostat. Bu jihozda issiq harorat bir xil darajada saqlanib turiladi. Ko'p mikroorganizmlarning ko'payishi uchun qulay harorat 25-27 °C hisoblanadi. Termostatlar quruq, havoli va suvli bo'ladi. Bulardan mikroorganizmlarni o'stirish uchun foydalaniladi.



Quritish shkafi(Paster pechi). Shisha,chinni va metallardan yasalgan laboratoriya idishlari sterillash uchun mo'ljallangan.

Avtoklav. Mazkur jihoz bug' va bosim bilan sterillashga mo'ljallangan. Biotexnologik laboratoriyalarida avtoklavlarning turli xillari(gorizontaal, vertikal shakldagi, ko'chirib bo'lmaydigan va ko'chirish mumkin bo'lgan turlari) ishlatiladi.

Sovutgichlar. Oziqa muhitlarini,zardob va boshqa biologik jihatdan faol preparatlarni 4 °C atrofida saqlash uchun foydalaniladi. Biopreparatlarni 0 °C dan past haroratda saqlash uchun past haroratli sovutkichlardan foydalaniladi. Bularda harorat 20 °C va undan ham past bo'lishi mumkin.

Tsentrifuga. Markazdan qochuvchi aylanma kuchdan foydalanib suyuqlikdagi turli solishtirma og'irlikka ega moddalarni va qattiq moddalardan suyuq moddalarni ajratishda ishlatiladi. Tsentrifuga dagi aylanma harakat tufayli solishtirma og'irligi nisbatan yuqori bo'lakchalar chetga va aksincha kichik solishtirma og'irlikdagi bo'lakchalar o'rtasida o'q atrofida yig'iladi.

Ultratsentrifuga biotexnologiya laboratoriya amaliyotida keyingi tadqiqotlar uchun hujayra fraktsiyalari, membrana, oqsil, nuklein kislotalar va boshqa makromolekulalarni ajratishda ishlatiladi. Ultratsentrifuganing rotorini aylanishi bir daqiqa davomida 80 ming va tezligi 106 ga teng. Ultratsentrifugani birinchi bo'lib1923 yil T. Svedberg kashf qilgan.

Avtomatik mikropipetkalar. Kichik hajmadagi suyuqliklarni aniq va sifatli o'lchash uchun ishlatiladigan asboblardir. Ular biologik va kimyoviy tadqiqotlarda keng qo'llaniladi.

Mikropipetkalar konsentrlangan kislotalar yoki yemiruvchi eritmalarini o'lchash uchun ishlatilgandan keyin ularning bo'laklarini distillangan suv bilan yaxshilab yuvilishi va qurutilishi kerak. To'liq quritilgan mikropipetka bo'laklari yana o'z holidek qilib yig'ib qo'yiladi. Yemiruvchi eritmalarining parlarini uzoq ta'sirda mikropipetka bo'laklari ishdan chiqishi mumkin. Bu esa ularning suyuqliklarni hajmini noto'g'ri o'lchashga sababchi bo'ladi.



Petri likopchasi. Ikkita bir-biriga qopqoq bo'lib yopiladigan yassi, dimetri 8-10 sm bo'lgan yumaloq idish. Petri likopchasi shisha yoki tiniq plastmassadan tayyorlanadi va unda agarli ozuqa muhitida mikroorganizmlar yoki o'simlik to'qimasi o'stiriladi.

12-LABORATORIYA ISHI

Mikroorganizmlarni ekish uchun ozuqa muhiti tayyorlash va stelizatsiya qilish hamda produtsent suyuq ozuqa muhitida o'stirish

Ishdan maqsad. Paxta tiqinlar yasashni o'rganish, idishlarni yuvib sterillashga tayyorlash, har xil ozuqa muhitlarini turini, tarkibini o'rganib, go'sht-peptonli agarni tayyorlash va uning pH-ini aniqlash. Sterillash va pasterlash usullarini o'rganib, tayyorlangan ozuqa muhitini, idishlarni va boshqa narsalarni avtoklavda sterillash, sutni pasterlash. Avtoklav, Kox apparati, Paster javoni, Zeyts filtrining tuzilishi va ishlash printsipini bilish.

Ozuqa muhitlarining turlari va ularning tarkibi

Ozuqa muhitlarning tarkibidagi organogen elementlar (C, O, H, N), kulli makroelementlar (Mg, Ca, P, S, K, Fe), ba'zi mikroelementlar (Mn, Cu, Na, Ci, Zn, Mo, va boshqalar) kiradi. Ular mikroorganizmlar oson o'zlashtirgan shaklda bo'lishi kerak. Uglerodni ko'pincha glyukoza, saxoroza, spirtlar, organik kislotalar va boshqa birikmalar shaklida mikroorganizmlar yaxshi o'zlashtiradilar. Oqsil moddalar, peptonlar, aminokislotalar ammoniy tuzlari, nitratlar azot manbasi vazifasini bajarish mumkin. O'stiruvchi moddalar sifatida achitqi ekstraktlari yoki achitqi avtolizatlari, ba'zan vitaminlar, aminokislotalar, purin va pirimidin asoslarining eritmaları qo'shiladi. Ozuqa muhitlari tarkibi bo'yicha 2 turga bo'linadi: tabiiy (natural) va sun'iy (sintetik).

Tabiiy muhitlar o'simlik va hayvon mahsulotlaridan tashkil topib, murakkab va o'zgaruvchan bo'ladi. Mikroorganizmlarni o'stirish, biomassasini oshirish, toza to'plamlarni saqlash va mikroorhanizmlarni aniqlash maqsadida ulardan foydalaniladi. Tabiiy ozuqa muhitlaridan ko'pincha 'go'sht-peptonli bulyon (agar), xmel(qulmoq) qo'shilmagan pivo shirasi (suslo)yoki agari, achitqili suv, karamli muhit va boshqalar qo'llaniladi.

Sintetik ozuqa muhitlar tarkibida ma'lum organik va anorganik birikmalar aniq konsentratsiyalarda bo'ladi. Sintetik ozuqa muhitlari mikroorganizmlarning modda almashinuvini, o'sish qonuniyatini aniqlash yoki biror metabolitning sintezini o'rganish uchun tayyorlanadi. Amaliy ishlarda ko'pincha Chapek sintetik muhiti-mog'or zamburug'ini o'stirish uchun, Ridder muhiti-achitqilar uchun va boshqa muhitlar ishlatiladi.

Belgilangan maqsadga ko'ra ozuqa muhitlari **universal, elektiv va diffenersial-aniqlovchilarga** bo'linadi. **Universal** (yoki asosiy, standart) ozuqalarga ko'p turdagi mikroorganizmlarning o'sishi uchun qulay bo'lgan ozuqa muhitlari kiradi (go'sht-peptonli bulyon. xmel qo'shilmagan pivo shirasi va boshqalar). **Elektiv yoki tanlab oluvchi**

muhitlarga faqatgina ma'lum mikroorganizmlarning yoki bir-biriga yaqin turlar guruhlarning o'sishini ta'minlaydi, boshqalari esa bu muhitda o'smaydi.

Diffenersial-aniqlovchi yoki indikator muhitlar mikroorganizmlarning bioximik xususiyatlarini o'rganib, ularning toza to'plamini identifikatsiyalash (aniqlash)da qo'llanadi.

Konsistensiyasi bo'yicha muhitlar suyuq, qattiq va sochiluvchan bo'linadi. **Suyuq** ozuqa muhitidan mikroorganizmlarning biomasasini va modda almashinuv mahsulotlarini to'plash, hujayralarni aktiv holda saqlab turish va ularning fiziologik-biokimyo xususiyatlarini o'rganishda foydalaniladi. **Qattiq** ozuqa muhiti mikroorganizmlarning toza to'plamini ajratib olish, alohida joylashgan koloniyalarni olib ularni o'rganish, turli substratlarning mikroflorasini aniqlash hujayralar sonini hisoblash, muzeylarda toza to'plamlarni saqlash va ularni zavodlarga yuborish va hokazolarda ishlatiladi.

Sochiluvchan muhitlar (kepak, eziltirib pishirilgan donlar, lavlagi turpi, kunjara, tuproq) dan turli mikroorganizmlarni va ularning sporalarini saqlash va ekiladigan materiallarni tayyorlashda foydalaniladi. Qattiq ozuqa muhitlarni olish uchun agar va jelatin qo'llanadi. Agar murakkab polisaxarid. Uni dengiz suv o'tlaridan ajratib olinadi. Tayyor agar och sariq rangli kukun plastinka yoki poyasimon shaklda bo'ladi. Suvda shishib yumshab 100°C da eriydigan gel hosil qiladi va 40°C da qotadi. Muhitni qotirish uchun 1.5-3% gacha agar qo'shiladi yarim suyuq muhit tayyorlashda 0.15-0.7%. Jelatin hayvon suyaklari kemirchaklari va paylarini qaynatib olinadigan oqsildir. Jelatin konsentratsiyasiga qarab (5-15%) $22-26.5^{\circ}\text{C}$ da eriydi. Jelatinli muhitlarni achitqilarni identifikatsiyalashda yirik koloniyalarni olish uchun qo'llanadi.

Ozuqa muhitlarni tayyorlash. Ozuqa muhitlarni toza shisha idishlarda tayyorlash kerak. Yangi shisha idishlarni yuvib 8-10 soatga 1-2% li HCl yoki H_2SO_4 eritmalariga solib qo'yiladi yoki o'sha eritmalarda qaynatib yuvib distillangan suvda yaxshilab chayib quritiladi. Ishlatilgan idishlarni sovun yoki sintetik yuvish vositalari bilan yuvib vodoprovod suvida so'ng distillangan suvda chayiladi. Juda ifloslangan yog' izlari qolgan idishlarni xrom aralashmasi bilan ishlov berib yaxshilab yuvib tashlanadi.

Suyuq ozuqa muhitlarni qog'oz yoki qalin gazlama yordamida filtrlab idishlarga quyiladi. Suyuq muhitlarni qotirish uchun agardan kerakli miqdorda qo'shib suv hammomida agar to'la eriguncha qisdiriladi. So'ng muhitni paxta marlili filtrdan o'tkazib erib turgan holatida idishlarga quyiladi. Probirka va kolbalarni sterillashdan oldin ularning og'zi paxta tiqinlar bilan yopiladi. Qiyalashtirilgan agar tayyorlash uchun probirkalarning yarmigacha agarli muhit quyiladi keyin sterillanadi. Petri likopchalariga quyiladigan agarli muhit bilan katta probirkalarning 2/3 hajmiga to'ldiriladi. Muhitni yana kolbalarga quyib ham sterillash mumkin. Har bir oziqa muhiti solingan kolbaga etiketka qilib unga ozuqa muhitining nomi, tarkibi va sana yoziladi. Sterillab bo'lingandan so'ng qiyalashtirilgan agar tayyorlash uchun probirkaning tiqin tomonini biroz balandroq qilib sovitishga qoldiriladi. Bunda ozuqa muhiti paxta tiqinigacha 5-6 sm yetmasligi.

Sterillangan ozuqa muhitlarni salqin, quruq, nur tushmaydigan joylarda, yaxshia berkiladigan shkaflarda saqlanadi. Agar sterillangan ozuqa muhitlari nam joylarda saqlansa paxta tiqinlar o'ziga namni tortib oladi va u mog'or zamburug'lari rivojlanishiga olib keladi. Mog'or ko'payib, o'sib kolba va probirkalarning ichiga tushishi mumkin.

Go'sht-peptonli agarni tayyorlash. Odatda mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash uchun standart ozuqa muhiti **go'sht-peptonli agar qo'llanadi (GPA)**. Uni tayyorlash uchun avvalo **go'sht-peptonli bulyon qilinadi (GPB)**. Uning uchun 1 kg mol go'shtini suyak, yog' va chandirlardan ajratib, go'sht qiymalagichdan o'tkaziladi. Olingan 0,5 kg qiymaga 1 l suv qo'shib 1soat davomida qaynatiladi, ko'pigi olib tashlanadi. Go'sht suvini sovitib, ustidagi yog' olib tashlanadi va uni paxta-marlili filtrdan o'tkaziladi. So'ng dastlabki hajmigacha ichimlik suvi quyiladi.

Il go'shtli suvga 1% quruq pepton va 0,5% natriy xloridni qo'shib 30 minut qaynatib, hajmini dastlabki darajasiga yetkaziladi. GPB ni filtrlab, pH-ni 7,2-7,4 ga 10% NaOH yordamida yetkaziladi va 20 min davomi 120 Cda sterillanadi.

GPA tayyorlash uchun GPB ga ozuqa muhitini qo'llabnashiga binoan 0,2-2% agar-agar qo'shiladi va past olovda aralastirib turib, agar eriguncha qaynatiladi. GPA ni probirka va kolbalarga quyib 120 °C da 20 min sterilizatsiya qilinadi.

Sterillash –hamma mikroorganizmlarni va ularning sporalarini to'liq yo'q qilishdir. Sterilis –naslsizlik. Sterillashning bir nechta usullari mavjud bo'lib, ob'ektning xususiyatlariga va maqsadiga qarab kerakli usul tanlanadi.

To'yingan par yordamida bosim ta'sirida sterillash avtiklavlarda olib boriladi. Avtoklav qopqog'i germetik yopiladigan ikki devorli metall qozondir. Uning suv-par kamerasiga voronka orqali yuqori belgisigacha suv quyib kran yopiladi. Sterillangan ozuqa muhirlari, idishlar va boshqa materiallar avtoklav ichiga- kamerasiga maxsus reshetkalar ustiga qo'yiladi va qopqog'i mahkam yopiladi.

Kox apparatida oquvchan yordamida sterillash. Kox apparati metall dan yasalgan silindrdir. Uning tashqi tarafi issiqlikni izolyatsiya qiladigan material bilan qoplangan.

Quruq issiqlik bilan Paster pechida sterillash. Paster pechi ikki devorli shkaf bo'lib, tashqi devoir asbest yoki issiqqa chidamli, issiqlikni izolyatsiya qiladigan boshqa material bilan qoplangan.

Filtrlab sterillash (sovuq sterillash). Ozigina qizdirishga ham bardosh bermaydigan suyuq ozuqa muhitlarini maxsus mayda g'ovakli bacterial filtrlar yordamida sterillanadi. Bacterial filtrlar yuzasida mexanik aralashmalar bilan birga mikroorganizmlar ushlab qolinadi. Faqat viruslar va faglar undan o'tib ketadi.

Qaynatib sterillashni ichiga distillangan suv va 0.1% li natriy gidrokarbonat qo'shilgan maxsus sterilazatorlarda olib boriladi. Distillngan suv bo'lmasa qaynatilgan suv quyish mumkin.

Olovda cho'g' qilib qizdirib sterillash yoki flanbirovaniye qilish. Mikrobiologik ignalarni, Paster pipetkalarini, pinsetlarni va olovda buzilmaydigan boshqa predmetlarni sterillashda bu usuldan foydalaniladi.

Har xil substratlardan mikroorganizmlarni ajratib olish ularning toza to'plamlarini ko'paytirish va aktiv holatda saqlash uchun ular laboratoriya sharoitida ekiladi va qayta ekiladi. Tekshirilayotgan materialdan ozgina olib ozuqa muhitida ekish inokulyatsiya (ekish)deb, boshqa yangi ozuqa muhitiga ekish qayta ekish deb ataladi.

Suyuq muhitda to'plamlar ilmoqda yoki pipetkada ekiladi. Bunda paxta tiqini ho'l bo'lmasligi uchun har ikkala probirka qiya holatda ushlanadi. Mikrob material bo'lgan ilmoq bevosita sterillangan muhitga tushiriladi va chayiladi. Hujayralarni probirkaga o'tkazishda material uning devoriga yaxshilab ishqalanadi (suyuq muhit yuzasi sathida) va har doim muhit bilan yuvib turiladi.

13-LABORATORIYA ISHI

Mikroorganizmlardan oqsil moddalarini ajratib olish usullari

Oqsillar tirik organizm hujayralarida sintezlanadigan biologik polimerlardir. Oqsil tirik organizmning hayotiy mahsuloti bo'lib, uning yashashi, rivojlanishi, yetilishi va o'ziga o'xshash nasl hosil qilishda imkon yaratadi. Oqsilning 1 sutkalik normasi 80—100 g, 1 g oqsil 4,1 kkal energiya beradi. Oqsillar (tuxum, sut, pishloq va boshqalar) xomashyolarida mavjud. Barcha oqsil molekullari uglerod, vodorod, azot, kislorod va oz miqdorda oltingugurtdan tashkil topgan oqsil molekullari zanjiridagi bo'g'inlar aminokislotalardan iborat. Ovqatlanishda oqsilni yetishmaganligi inson salomatligiga ta'sir ko'rsatib, jismoniy va aqliy

ish qobiliyatini pasaytiradi. Yosh bolalarda esa jismoniy rivojlanishini susaytiradi, ba'zan aqliy zaiflikka olib keladi.

Oqsil tarkibidagi aminokislotalarni balanslashda butun dunyo sog'liqni saqlash tashkilotlari oqsil aminokislotalari tarkibi etaloni sifatida parranda tuxumi yoki ona sutini qabul qilishni tavsiya etadi. Ularda aminokislotalar tarkibi juda yaqin va inson uchun zarur hisoblanadi. Oqsilning organizm hayot faoliyatidagi ahamiyati nihoyatda xilma-xil, oqsil elastik qon tomirlar devori tarkibiga kiradi. Teri, pay, tog'ay, suyak tarkibida poligen oqsil boladi. Peratin soch, tuxum oqi, pat, shoxsimon tizimlarning asosiy tarkibiy qismi hisoblanadi. Garmoniya oqsili organizmning barcha hayotiy 143 jarayonlarning o'sish va ko'payishini bajarib turadi. Muskullarda qisqartiradigan oqsil meozin hamda aksin borligi tufayli ular qisqaradi va yoriladi. Ayni shu oqsil tufayli barcha hayvonlar ko'rish qobiliyatiga ega bo'ladi. Ba'zi hayvonlar (ilon, hasharot va boshqalardan tashqari) hamda o'simliklarning kuchli zaharli moddalari, shuningdek bakteriyalar toksini ham oqsildir. Shuning uchun ular tuxum oqida va o'simliklar urug'ida to'planadi.

Ba'zi oqsil zahira oziq moddalar hisoblanadi. Fermentlar oqsilning muhit va turli guruhini tashkil etadi. Organizmdagi barcha kimyoviy jarayonlar fermentlar ishtirokida o'tadi. Masalan, ovqat hazm bo'lish, kislorodni o'zlashtirishi, moddalarning o'zaro bir-biriga aylanishi, almashinuv mahsulotning hosil bo'lish va organizmdan chiqarilib yuborilishi, energiya to'planishi, qon ivishi va boshqalar fermentlar ishtirokisiz amalga oshmaydi. Ba'zi oqsil guruhlari tashuvchilik funksiyasini bajaradi. Masalan, eritrositlardagi gemoglobin kislorodni o'pkadan organizmning turli to'qimalariga elitadi va to'qimalarda hosil bo'lgan karbonat angidridni o'pkaga olib keladi, nafas chiqarganda uning o'pkadan tashqariga chiqib ketishiga imkon yaratadi. Oqsil organizmni himoya qilish vazifasini ham o'taydi. Qonga kasallik paydo qiluvchi bakteriyalar yoki ularning organizm hayot - faoliyati uchun xavf tug'diradigan mahsulotlar tushganda organizmda antitelolar-immunoglobulin oqsili ishlab chiqariladi. Ular organizm uchun yot bo'lgan kasallik paydo qiluvchi mikroorganizmlar hayot-faoliyati mahsulotlarini neytrallashtirishda ishtirok etadi. Oqsilning organizmni himoyalash vazifasiga qonning ivishini ham misol qilib keltirishimiz mumkin. Qon plazmasida fibrinogen oqsil eriydi. U rangsiz va ko'rinmaydi, lekin qon tomirining shikastlangan joyida fibrinogen tez polimerlanib, oq fibrin ipiga aylanadi va cho'kmaga tushib, jarohatlangan joyni paxta yanlig' to'sib qo'yadi. Suvda erimaydigan, kimyoviy jihatdan inert oqsildan tortib, suvda eriydigan, biologik jihatdan faol, barcha oqsil peptid bog'i bilan bog'langan ayni bir xil aminokislotalardan tashkil topgan.

Tabiatda 20 xilga yaqin aminokislotalar mavjud, oqsil shu aminokislotalardan, ya'ni oqsilga mos bo'lgan aminokislotalardan tuzilgan. Aminokislotalar tuzilishi bir xilda yoki bir-biriga yaqin bo'lgan, lekin aminokislota qoldiqlari turlicha ketma-ketlikda joylashgan ikkita oqsilning xossasi kimyoviy jihatdangina emas, balki biologik jihatdan ham deyarli turlicha bo'ladi. Oqsil molekulasini aminokislota zanjiridagi bittagina aminokislota qoldig'i o'zining almastirilishi ham ayni oqsil xossasining anchagina o'zgarishiga sabab bo'ladi. Aksari oqsil tarkibiga kiradigan aminokislota qoldiqlarining soni 100 dan kam emas. Ular oqsil tarkibida qat'iy tartibda birin-ketin joylashib, oqsil molekulasining polipeptid zanjirining, ya'ni barqaror birlamchi strukturasi tashkil qiladi. Juda ko'p aminokislotalardan tuzilgan uzun polipeptid zanjirining turli qismlari o'zaro bog'lanishi tufayli oqsil molekulasining yuksak tashkiliy shakllari ikkilamchi, uchlamchi va to'rtlamchi strukturalari hosil bo'ladi. Tirik organizmda oqsil paydo bo'lishi nuklein kislotalari va ko'p sonli maxsus fermentlar ishtirokida o'tadigan murakkab jarayondir.

Odam organizmining oqsilga yolchimasligiga quyidagi omillar sabab bo'lishi mumkin:

1. Oqsilning organizmga oziq-ovqatlar bilan yetarli miqdorda kirmasligi
2. Oziqli oqsilning chala hazm bo'lish va yaxshi so'rilmaligi (kuchli ich ketish, dizenteriya, ovqat hazm qilish bezlari funksiyasining buzilishi).

3. Oqsilning organizmda juda kuchli almashinishi, fiziologik holatlarda (homiladorlik), kuyganda, suyak singanda, jarrohlik operatsiyalarda, infeksiyon kasallarda va boshqa sodir bo'ladigan stress holatlarida unga bo'lgan ehtiyojning yuqoriligi.
4. Turli kasalliklarda, masalan nevroz, qon yo'qotish.
5. To'qimalarda, qon zardobida oqsil sintezining buzilishi.
6. Bir qator kasalliklarda (gastrit, yarali kolit) oqsilning ichakdan o'tib yo'qolishi.

Gipofizda ishlanib chiqadigan o'sish gormoni ta'sirida oqsilning hosil bo'lish va sintezlanishi tezlashadi, bu oqsil miqdorining ko'payishiga va organizmning o'sishiga imkon yaratadi. Ovqat bilan me'da-ichak yo'llariga kirgan oqsil ovqat hazm qilish shiralardagi fermentlar ta'sirida parchalanadi. Oziq-ovqat oqsili aminokislotagacha parchalanib, ichak orqali qonga o'tadi. Shunday qilib, oziq-ovqatdagi oqsil o'ziga xos ko'rinishni yo'qotadi, undan hosil bo'lgan aminokislotalardan organizm o'ziga mos-strukturali, fermentli oqsilni vujudga keltiradi. Ba'zi oqsil masalan, gliadinning me'da-ichak yo'lida chala parchalanishi ancha og'ir kasallarga sabab bo'lishi mumkin. Organizmga singimagan oqsil va polipeptidlar ichakda so'rilib, qonga o'tadi va organizmga allergen singari ta'sir etadi. Shuningdek, organizmga ko'proq oqsil kirganida allergik holatni yuzaga keltiradi.

Har- xil tabiatli oqsillarni eruvchanligi bilan fraksiyaga ajratish.

Ishning maqsadi: O'simlik va hayvon oqsillarini eruvchanligi asosida ekstraksiya qilish va ularning tahlili.

Kerakli reaktivlar:

1. Bug'doy va no'xot uni
2. 10% li va to'yingan ammoniy sulfat $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ eritmasi
3. Ammoniy sulfatning maydalangan quruq tuzi
4. 0,2%, 1% va 10% li natriy gidroksidi (NaOH)
5. 0,1 n va 3% li sirka kislotasi eritmasi.
6. Biuret reaktivi
7. Na Cl ni to'yingan eritmasi
8. Quruq NaCl (maydalangan)tuzi
9. 70% li etil spirti eritmasi

Idish va asboblari: Shisha voronkalar, chinni xovoncha, filtr qog'ozi, doka, texnik tarozi, termostat, 100 ml li yassi tagli kolba, pipetkalar, probirkalar, suv hammomi.

Oqsillar.

Oqsillar-hayotda muhim polimerlar hisoblanadi. Ular aminokislotalar qoldig'idan tashkil topgan bo'lib, o'zaro peptid bog'lari bilan bog'langan bo'ladi. Har bir oqsil turi polipeptid bog'idagi (birlamchi oqsil strukturasi) aminokislotalar ketma-ketligi bilan tavsiflanadi. Oqsillar tarkibida azot tutuvchi yuqori molekulyar biologik polimer bo'lib, ular asosan 20 xil aminokislotalardan tashkil topgan. Ularning proteinlarini grekcha "protos" – (birlamchi, muhim) deb atalishi ham bu gramma moddalari birinchi darajali biologik ahamiyatga ega ekanligini ko'rsatadi. Hayot jarayonlarining qariyb barchasi oqsil moddalarga va ularning biologik funksiyasiga bog'liq.

Oqsillar protein va proteidlarga bo'linadi.

Protein – oddiy oqsil

Proteid – murakkab oqsil

Ular barcha tirik organizmlar, bir hujayrali suv o'simliklari va bakteriyalar, ko'p hujayrali hayvonlar hamda odam organizmi, tirik organizmlar bilan jonsiz tabiat chegarasida turuvchi viruslar tarkibining ajralmas qismini tashkil qiladi.

1. Albuminlar. Suvda eruvchi oqsillar bo'lib, qizdirilganda cho'kmaga tushadi. Ular barcha hujayralar tarkibida uchraydigan eng ko'p tarqalgan oqsillardir. Eritma ammoniy

sulfatni to'yingan eritmasi bilan to'yintirilganda cho'kmaga tushadi. Bunday oqsillar boshqali, dukkaklilar unidan, sut, go'sht, tuxum, zardob va boshqa biomateriallardan ajratib olinadi.

2. Globulin. Tuzlarning 10% li eritmalarida eriydi, hujayra va to'qimalar tarkibida doim albuminlar bilan birgalikda uchraydi, suvda erimaydi, qizdirilganda koagulyasiyalanadi, suyultirilgan tuz eritmalarida eriydi, tuz konsentratsiyasi ortishi bilan darhol cho'kmaga tushadi.

1. Protaminlar. Oqsillarni eng soddasi bo'lib, ishqoriy oqsillar qatoriga kiradi. Bu oqsillar tarkibida **arginin** va **lizin** miqdori ko'proq (80% gacha) bo'lib, kuchli ishqoriy xossaga ega. Protaminlar suvda eriydi, qizdirilganda cho'kmaydi, lekin boshqa oqsillar ta'sirida cho'kmaga tushadi.

2. Gistonlar. Suvda eriydi, lekin suyultirilgan ammiakda erimaydi. Boshqa oqsillar eritmasi gistonlarni cho'ktiradi. Ular qizdirilganda paydo bo'lgan cho'kmalar suyultirilgan kislotalarda eriydi. Gistonlar kuchsiz ishqor tabiatga ega ekanligi bilan boshqa oqsillardan keskin farq qiladi. Bu xususiyat gistonlar tarkibida diaminomonokarbon aminokislotarining haddan tashqari ko'p ekanligini bildiradi. Ularning izoelektrika nuqtalari ham ishqoriy muhitga to'g'ri keladi.

3. Prolaminlar va gliadinlar. Bular 70-80% li etil spirtida eruvchi oqsillar bo'lib, suvda, tuz eritmalarida va sof spirtlarda erimaydi. Ularning asosiy vakili – **gliadin** bug'doy donining endospermasida uchraydi. Prolaminlar qatoriga yana arpa tarkibidagi yog' va makkajo'xori doni tarkibidagi **zein** oqsillari kiradi. Ular tarkibida nisbatan ko'p miqdorda **prolin** aminokislotasi bo'ladi.

6. Glyutelin. Bular kuchsiz ishqoriy muhitda eruvchi oqsillar (0,2 % NaOH) bo'lib, neytral erituvchilarda erimaydi.

Ishning bajarilishi: Bug'doy unidan suvda eruvchi oqsillarni ajratish.

1g bug'doy unini chinni hovonchada maydalab 10 ml distillangan suv qo'shiladi. Hosil bo'lgan aralashma 2-3 minut davomida tindiriladi va filtdan o'tkaziladi. Filtr qog'ozda qolgan un qoldig'ini 2 marta oz-ozdan distillangan suv qo'shib yuviladi, buni bug'doydan globulinlarni ajratish uchun qoldiriladi. Qolgan filtrat albumin oqsillarini eruvchanligini tekshirish uchun ishlatiladi.

Albuminli oqsil fraksiyasi filtratga maydalangan ammoniy sulfat kukunidan qo'shib, to'liq to'yinguncha 40⁰C dan yuqori bo'lmagan haroratda qizdiramiz. Tushgan cho'kmani filtdan o'tkazamiz. Filtr qog'ozda qolgan cho'kmani 1 ml distillangan suvda eritamiz. Hosil bo'lgan eritmada oqsil bor-yo'qligini 1 ml biuret reaktivi qo'shib tekshiramiz.

Bug'doy unidan tuzda eruvchi oqsillarni ajratish.

Suv bilan yuvilgan un qoldig'ini (albuminli oqsil fraksiyalarini ajratilgandan so'ng) chinni hovonchaga 10 ml 10% li NaCl eritmasiga qo'shib 2-3 min tindiriladi va fitrlanadi.

Filtr qog'ozda qolgan un qoldig'ini 2 marotaba yangi tayyorlangan NaCl eritmasi bilan yuvib, keyingi bajariladigan ish uchun olib qo'yiladi.

Bug'doy unidan ishqorda eruvchi oqsillarni ajratish.

Filtr qog'ozda qolgan un qoldig'i (albumin va globulin oqsil fraksiyalar ajratilgandan so'ng) chinni hovonchada maydalab 10 ml 0,2% NaOH eritmasi qo'shib 2-3 min tindirib qo'yamiz va filtrlaymiz. Olingan filtratga 1 tomchidan 0.1n sirka kislotasi eritmasi qo'shiladi. Hosil bo'lgan cho'kmada glyutelin hosil bo'ladi.

Bug'doy unidan spirtida eruvchi oqsillarni ajratish.

1g bug'doy unini chinni xovonchada maydalab unga 5 ml 70% li etil spirti qo'shamiz. Hosil bo'lgan suspenziyani tindirib, so'ngra filtrlaymiz. Hosil bo'lgan cho'kmada prolamin bo'ladi.

14-LABORATORIYA ISHI

Sut kislota bakteriyalarni ajratish

Kerakli jihozlar: mikroskop, buyum oynalari, bakterial ilmoq, qatiq, tuzlangan bodring va karam namakoblari, 1% li fenol eritmasi, GeSh ning 1% li eritmasi, Lyoffler sinbkasi va fuksin bo'yoqlari.

Sut kislotali bijg'ish. Insoniyat tajribasida sut kislotali bijg'ish jarayoni qadimdan qo'llanilib kelingan bo'lsada, uning biologik jarayon ekanligini va unda tirik organizmlar qatnashishini faqat 1860 yilda Lui Paster isbotlab berdi. Bu jarayon monosaxaridlar parchalanib, ikki molekula sut kislota hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu reaksiya quyidagicha boradi:



Yuqorida ko'rsatilgan ekzotermik reaksiya vaqtida hosil bo'lgan energiya bu jarayonni qo'zg'ovchi bakteriyalar tomonidan sarflanadi. Bijg'ish jarayonida vujudga kelgan sut kislota ko'p bakteriyalar uchun antiseptik modda (zahar) hisoblanadi. Shunga ko'ra, sutni chirituvchi bakteriyalar ta'siridan saqlab qolish maqsadida, qatiq va boshqa mahsulotlar tayyorlashda sut kislotali bijg'ish jarayonidan foydalaniladi.

Sut tarkibida oziq moddalar ko'p bo'lganligi sababli unda turli-tuman bakteriyalar ham tobora ko'payaveradi. Shuning uchun qatiq ivitiladigan bo'lsa, sut pasterlanadi, ya'ni yarim soat davomida 70-75 °C gacha isitiladi. U sovitilgandan so'ng unga sutni bijg'ituvchi bakteriyalar achitqisi qo'shib aralashtiriladi. Pasterlangan sutdan ivitilgan qatiq juda shirin va qimizak mazali bo'ladi. Kefir va qimiz tayyorlash ishlari ham sut kislotali bijg'ish asosida bajariladi. Kefir va qimiz tayyorlashda sut kislotali va spirtli bijg'ish jarayonlarini qo'zg'ovchi tirik mikroorganizmlardan foydalaniladi. Qimiz tarkibida 2% spirt va 1% sut kislota bo'lgani holda, kefir tarkibida ularning har qaysisi 1% ni tashkil qiladi. Qimiz va kefir tarkibida spirt ko'proq to'planishini ta'minlash maqsadida ular past (15°) haroratli joyda saqlanadi. Agar harorat 20 °C dan oshib ketsa, u holda sut kislota spirtga nisbatan ko'p hosil bo'ladi.

Sut kislotali ko'p yoki oz to'planishi sut tarkibidagi neytrallovchi moddaga bog'liq. Sut kislotali kazein neytrallaydi. Kazein tarkibidagi kalbsiy elementi sut kislota bilan qo'shib tuz hosil qiladi. Kazein esa erib suzma (tvorog) shaklida pastga cho'kadi. Bijg'iyotgan muhitga oq bo'r qo'shilsa, tuz ko'p (60-70% gacha) to'planadi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ular sabzavot tuzlashda va em-xashakni siloslashda ishlatiladi. Yem-xashakni siloslash vaqtida sut kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalarning faol shtammlari em-xashak orasiga sepiladi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida quyidagi bakteriyalar ishtirok etadi:

1. Streptokokkus laktis (*Streptococcus lactis*) sporasiz tayoqchalardir. Bu bakteriyalar zanjir halqalari shaklida bir-biriga ulanib turadi va 30—38° issiqda yaxshi rivojlanadi. Ular mono va disaxaridlarni osonlik bilan parchalab, 1 % gacha sut kislota hosil qiladi.

2. Laktobakterium bulgarikum (*Lactobacterium bulgaricum*) 15 dan 20 mkm gacha kattalikdagi sporasiz tayoqchalardir. Bu bakteriyalar glyukoza, galaktoza va laktozani bijg'itib, 3,2% gacha sut kislota hosil qiladi. 40-48° haroratda yaxshi rivojlanadi.

3. Bakterium delbryukki (*Bacterium delbriickii*) bolgar tayoqchasiga o'xshaydi. Bu bakteriyalar sanoatda sut kislota hosil qilish uchun ishlatiladi. Ularning oziqlanish muhitiga oq bo'r qo'shilsa, to'plangan sut kislota miqdori 10% ga etib qoladi.

4. *Bacterium brassica* (*Bacterium brassicae*) va *Bacterium cucumeris fermentati* (*Bacterium cucumeris fermentate*). Bu bakteriyalarning birinchisi karam, ikkinchisi esa bodring tuzlashda ishtirok etadi.

Bulardan tashqari, tabiatda *Bacterium coli* (*Bacterium coli*) nomli bakteriyalar ham keng tarqalgan bo'lib, ular odam va hayvonlar ichagida yashaydi. Bu bakteriyalar shakarni parchalagan vaqtida sut kislotadan tashqari, sirka kislotasi, CO₂ va vodorod hosil bo'ladi.

Ishning borishi: Sut kislotasi hosil bo'lganligini aniqlash uchun Uffelmann reaksiyasi o'tkaziladi. Buning uchun probirkaga fenolning 1%li eritmasidan 3 ml quyib, unga bir necha tomchi G'eS eritmasi qo'shilsa, aralashma ko'k rangga kiradi. Shu probirkaga tuzlangan bodring yoki karam namakobi qo'shilgandan keyin eritmaning rangi sarg'aysa, bu hodisa sut kislotasi borligini ko'rsatadi. Qattiq tarkibida sut kislotasi borligini aniqlashda ham shu hodisa yuz beradi.

Sut kislotasi biyog'lash jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalarni aniqlash uchun tuzlangan bodring va karam namakobidan bakteriyali preparat tayyorlanadi.

Qattiqdan quyidagi usulda preparat tayyorlanadi: oddiy buyum oynasida qattiqdan mazok tayyorlanib, quritiladi. Fiksatsiya qilish uchun mazok ustiga 10 tomchi spirt - efir aralashmasi tomizilib, so'ngra 5-10 minut tinch qoldiriladi. Spirt- efir aralashmasi ta'sirida qattiq tarkibidagi yog' zarrachalari yo'qoladi, bakteriyalar esa nobud bo'lib, oynaga yopishib qoladi.

Ma'lum vaqtdan so'ng mazok Lyoffler sinbikasi bilan bo'yaladi va mikroskopda qaraladi.

Mikroskopda qaralganda bu preparatda oval shaklli va bir-biriga zanjir halqalariga o'xshab ulangan streptokokkus laktis hamda uzun tayoqcha shaklidagi *Bacterium bulgaricum* ko'rinadi. Bodring namakobida *Bacterium cucumeris fermentati*, karam namakobida esa *Bacterium brassica* nomli bakteriyalar mayda tayoqcha shaklida ko'rinadi.

15-LABORATORIYA ISHI

Tuproqdan gidrolitik fermentlar sintelovchi mikroorganizmlarni ajratib olish

Ishdan maqsad: oziq-ovqat mahsulotlarini begona mikroorganizmlar kontamitsiyasi manbai bo'lgan tuproqni mikrobiologik jihatdan o'rganib chiqish.

Tayanch so'z va iboralar: bakteriyalar, viruslar, aktinomitsetlar, achitqilar, zamburug'lar, autotroflar, geterotrof, GPA va kartoshka-glukoza agari, koli-titr, perfingens-titr, termofill bakteriyalar miqdori

Tuproqda mikroorganizmlar juda ko'p miqdorda bo'ladi. Unda yerda uchraydigan barcha shakldagi mikroorganizmlar mavjud: bakteriyalar, viruslar, aktinomitsetlar, achitqilar, zamburug'lar. 1 g tuproqdagi umumiy mikroblar soni 1.0 dan 10 mlrd gacha bo'lishi mumkin. Tuproqning turli qatlamlarida mikroorganizmlar miqdori turlicha. Eng yuqori qatlamida 0.5 sm mikroorganizmlar juda kam. 1-5 sm chuqurlikdan 30-40 sm gacha mikroorganizmlar soni maksimal bo'ladi. 1 g da o'rtacha 10 mln dan 50 mln gacha 30-40 sm dan keyin umumiy mikroblar soni sekin asta kamayadi va chuqurroq qismlarda minimal bo'ladi.

Tuproqning mikroflorasi 2 guruhga bo'linadi:

- 1) Autotrof- mineral moddalar bilan oziqlanadi.
- 2) Geterotrof- organik moddalar bilan oziqlanadi.

Ikkala guruh mikroflora ham tuproqning o'zini-o'zi tozalash jarayonida uning mineralizatsiyasida qatnashadi. Ammo geterotrof mikroorganizmlar guruhida patogen mikroflora mavjud bo'lishi mumkin. Tuproqning ichak tayoqchalari bilan zararlangan inson

chiqindilari bilan ifloslanishida o'simliklar dizenteriya, vabo, qorin tifi, salmonellyoz, enteroviruslar qo'zg'atuvchi mikroblar bilan kontaminatsiya qilishi mumkin.

Inson va hayvonlarning ichak infeksiyalari bilan kasallanish darajasi va tuproq sanitar holatining yomonligi orasida bevosita bog'lanish mavjud. Tuproq orqali o'lat gazli gangrene qoqshol va boshqa kasalliklarning qo'zg'atuvchilari tarqalishi mumkin.

Tuproqning sanitar-mikrobiologik tekshiruvda umumiy mikroblar soni, koli-titr, perferingens-titr, nitrifikatsiya qiluvchi bakteriyalar titri va proteylar termofil bakteriyalar miqdori hisoblanadi. Mikroblar soni tuproqning organik moddalr bilan zararlanganini ifodalaydi. Tuproqda ichak tayoqchalarining mavjudligi uning chiqindilari bilan ifloslanganidan darak beradi.

Tuproqdan namuna olish. Tuproqning yuqori qatlamlarini mikrobiologik tekshirishlarda namunalar 15-20 sm chuqurlikdan olinadi. Bunga yuqoridagi 2 sm qalinlikdagi qatlam olib tashlanadi. Namunalar kichkina temir kurakcha yoki hokandoz bilan steril qog'ozga o'ralgan yorlig'i mavjud bo'lgan og'zi katta bankalarga solinadi. Har bir olingan namuna 200-300 g og'irlikda bo'lishi kerak, aralashgan namuna esa 1 kg daan kam bo'lmasligi kerak.

Tuproqni tekshirishga tayyorlash. Tuproq namunalari katta bo'laklardan ajratiladi, maydalaniladi, steril 3 mm li elakdan o'tkaziladi. Keyin namuna steril qog'ozga solib yaxshilab aralashtiriladi va 10 g miqdori tarozida tortiladi. Tarozida tortilgan tuproq 90 sm³ steril vodorod suvi solingan 250 sm³ hajmga ega kolbaga solinadi. 1:10 miqdordagi aralashma olinadi. Bu teksirilayotgan tuproqning 0.1 g miqdoriga mos keladi. Kolba 10 daqiqa davomida silkitilib tuproqning yirik zarrachalari 30 sek davomidaa joylashadi va tuproqning ifloslanganlik darajasiga qarab 3 tadan 6 tagacha o'n karrali aralashmalar tayyorlanadi.

Tuproqdagi mikroblar sonini aniqlash. Ikkita steril Petri likopchasiga qopqog'ini ozgina ochib q'oyib 1 sm³ dan 10⁻⁴ va 10⁻⁵ miqdorda aralshtirilgan tuproq suspenziyasi solinadi va uning ustiga erigan 45⁰ C gacha sovitilgan oziqa agari solinadi. Agar qotganidan keyin likopchalar termostatda 37 ⁰C haroratda 24-28 soatga qo'yiladi. Keyin shuncha vaqt davomida xona haroratida saqlanadi. Likopchalarda o'sib chiqqan koloniyalar soni va ekilgan aralashmani hisobga olgan holda tuproqning 1 grammidagi mikroblar soni hisoblanadi.

Tuproqning koli-titrini aniqlash. Ichak tayoqchalari guruhidagi bakteriyalarning mavjudligi tuproqning inson chiqindilari bilan ifloslanganidan darak beradi. Ichak tayoqchasining titri (koli-titr) deb ichak tayoqchalari topilgan tuproqning eng kichik miqdoriga aytiladi. Bir gramm tuproqdagi ichak tayoqchalarining miqdori koli-titr deyiladi.

Koli titrni aniqlash uchun 1 sm³ eritilgan tuproq suspenziyasining 10⁻¹ dan 10⁻⁵ miqdorini Kessler muhiti solingan va poplavoklari bor bo'lgan probirkalarga ekiladi. Ekilgan namunalar termostatda 37 ⁰C haroratda 18-24 soat davomida ushlanadi. Shundan so'ng poplavoklarda gazning yig'ilganligi aniqlanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

Asosiy adabiyotlar:

1. Xakimova SH.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O'quv qo'llanma – Toshkent: “O'zbekiston” nashriyoti, 2005. - 304 b.
2. Mirxamidova P., Vaxobov A.X., Davronov Q., Tursunboyeva G.S. “Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari”. Darslik. – Toshkent: “ILM-ZIYO” nashriyoti, 2014-336 b.
3. Thomas J. Montville, Karl R. Matthews, Kalmia E. Kneil. Second edition. Food microbiology: an Introduction. -2nd ed. Copyright 2008. – 484 p.
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 farovonligining garovi. 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.

Xamdamov Muzaffar Berdiqulovich

Oziq-ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fanidan laboratoriya mashg'ulotlari bajarish uchun

O'quv- uslubiy ko'rsatma

Texnik muharrir

D.G'anijonov

Komyuterda terilgan nusxa asosida bosildi. Bosishga ruxsat berildi 22.01.2022-yil. Qog'oz bichimi 60x 84\16. Garniturası Times Nev Roman, xajmi 39 bet.Adadi 100 nusxa.Universitet bosmaxonasida chop etildi.

Manzil:120100 Guliston shahar 4-mavze,Guliston davlat universitet

Nazorat savollari va testlar

ORALIQ SAVOLLARI

- 1.Oziq –ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fani va uning rivojlanishi, maqsadi va vazifalari.
- 2.Mikrobiologiya va biotexnologiya asoslari fani nimani o‘rganadi
- 3.Mikrobiologiyaning rivojlanishining qanday bosqichlarini bilasiz?
- 4.Fanning tabiatdagi va xalq xo‘jaligidagi ahamiyati nimadan iborat?
- 5.Respublikaizning ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanishida mikrobiologiya va biotexnologiyaning o‘rni, yutuqlari nimalardan iborat?
- 6.Mikroorganizmlarni mikroskopda o‘rganish qanday amalga oshiriladi?
- 7.Mikroskoplar bir biridan qanday farqlanadi?
- 8.Bakteriyalarning shakllari va o‘lchamlari.
- 9.Shar ko‘rinishidagi bakteriyalarlar.
- 10.Tayoqchasimon bakteriyalar.
- 11.Bakteriyalar nima va ularning tanasi qanday tuzilgan?
- 12.Bakteriyalar qanday shakllarda uchraydi va ularning o‘lchamlari qanday?
- 13.Bakteriyalarning kimyoviy tarkibi nimalardan iborat?
- 14.Bakteriyalar qanday ko‘payadi va ularning asosiy harakatlanish organlari nimadan iborat?
- 15.Spora nima va u qanday hosil bo‘ladi?
- 16.Achitqilar shakli, tuzilishi, o‘lchami, ko‘payishi, tasnifi deganda nimani tushunasiz?
- 17.Zamburug‘lar mitseliyasi qanday tuzilgan?
- 18.Bakteriyalarning harakatlanishi,bakteriya xivchinlari.
- 19.Bakteriyalarning ko‘payishi.unga ta’sir qiluvchi omillar.
- 20.Bakteriyalarning sistematikasi.
- 21.Eukariotlar va prokariotlar.
- 22.Mikoplazmalar.
- 23.Bakteriya hujayrasining tuzilishi.
- 24.Spora hosil bo‘lishining umumiy sxemasi.
- 25.Sitoplazma,sitoplazma membranasi.
- 26.Ultramikroblar,viruslar.
- 27.Viruslar hujayrasining kimyoviy tarkibi.
- 28.Viruslarning hujayra bilan o‘zaro ta’siri.
- 29.Virus adsorbsiyasi.
- 30.Viruslar komponentlarini sintezlash.
- 31.Virus zarrachalarini shakllanishi.
- 32.Mog‘or zamburug‘lari xarakteristikasi.
- 33.Mog‘or zamburug‘larining ko‘payishi va sistematikasi.
- 34.Achitqilarning umumiy xarakteristikasi.
- 35.Achitqi hujayralarining shakli,tuzilishi va sistematikasi.
- 36.Mikroorganizmlarning sistematikasi qanday belgilarga asoslanadi?
- 37.Mikroorganizmlarda modda almashinuvi to‘g‘risida tushuncha.
38. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi

39. Mikroorganizmlarning oziqlanishi.
40. Hujayraga ozuqa moddalarning kirishi.
41. Mog'or zamburug'i-xitridiomitsetlar.
42. Oomitsetlar, zigomitsetlar.
43. Askomitsetlar, bazidiomitsetlar.
44. Deyteromitsetlar yoki tuban zamburug'lar.
45. Achitqi zamburug'larining ko'payishi.
46. Achitqi zamburug'larining sinflanishi.
47. Saccharomycetaceae (saxaromicetace) oilasi kurtaklanish yo'li bilan ko'payadigan achitqi zamburuglari.
48. Schizosaccharomycetaceae (shizosaxaromicetace) oilasi zamburug'lari.
49. Organogen elementlar.
50. Kul yoki mineral elementlar.
51. Mikroorganizmlar hujayrasida suvning ahamiyati.
52. Mikroorganizm hujayrasidagi quruq moddalar.
53. Mikroorganizm hujayrasi tarkibiga kiruvchi uglevodlar, lipidlar.
54. Mikroorganizmlarni nafas olishi. Mikroorganizm fermentlari.
55. Mikroorganizmlarga tashqi muhitning ta'siri.
56. Mikroorganizmlarga fizik omillarning ta'siri. Psixrofil, mezofil va termofil mikroorganizmlar.
57. Mikroorganizmlarga haroratning ta'siri.
58. Turli ko'rinishdagi nurlanish energiyalari: ultra binafsha nurlar, yuqori chastotali va ultra yuqori chastotali toklar, radiaktiv nurlanish, ultra tovushlar va bosimning mikroorganizmlarga ta'siri
59. Radioaktiv nurlarning mikroorganizmlarga ta'siri.
60. Muhit namligi va unda erigan moddalar konsentratsiyasining mikroorganizmlarga ta'siri? Bu omillardan mikroblarning rivojlanishini to'xtatib turishda foydalanish mumkinmi ?
 1. Tuproq mikroflorasi.
 2. Rizosfera bakteriyalari.
 3. Mikoriza.
 4. Suv mikroflorasi.
 5. Suvni tozalash.
 6. Havо mikroflorasi
 7. Anaerob mikroorganizmlar
 8. Aerob mikroorganizmlar
 9. Anaerob nafas olish
 10. Patogen mikroorganizmlar
 11. Ekzotoksinlar, endotoksinlar
 12. Infeksiya, uning manbai va yuqtirish yo'llari
 13. Immunitet haqida tushuncha.
 14. Antitanalar
 15. Bakteriyali intoksikatsiyalar.

OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI” FANIDAN TEST SAVOLLARI

№1 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Prokariot mikroorganizmlar qanday mikroorganizmlar?
Ham yadro, ham ikkilamchi bo'shliqli mikroorganizmlar.
Umumiy yadroga ega bo'lmagan mikroorganizmlar
Hujayrasida haqiqiy yadro tutmaydigan mikroorganizmlar
Hujayrasida 2 ta yadro tutuvchilar

№2 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 2;

Kokklarga qanday mikroorganizmlar kiradi?
Sharsimonlar
Tayoqchasimonlar
Spiralsimonlar
Vibrionlar

№3 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 2;

Kapsula nima?
Hujayra sirtidagi shilimshiq qatlam
Suyuq modda
Hujayraning ichki membranasi
Hujayra shirasi

№4 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;

Sitoplazmatik membrana nimalardan tuzilgan?
Murakkab lipid-oqsilli kompleks bo'lib, ularga uglevodlar va RNK ham kiradi
Suvdan va tuzlardan
DNKdan iborat qatlam
Faqat quruq moddalardan iborat qatlam

№5 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

Mezosomalar nima?
Bakteriyalar sitoplazmatik membranalarning hosilalaridir
Bakteriya tanasining ozuqa manbalaridir.
Bakteriyaning yadrosi
Ko'payishni ta'minlovchi a'zo

№6 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;

Ribosomalar nimalardan tuzilgan?
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;
Yetilgan 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 kislota(RNK yoki DNK) tutishi, ularni ko'payishi uchun faqat bitta nuklein kislotani sterilash bilan va faqat turni ho'jayin tanasida ko'paya olishi bilan
Hech qanday farqi yo'q
Tarkibida boshqa mikroblarda uchramaydigan polisaxaridlar mavjudligi bilan
Faqat tirik ho'jayinda emas, ularning o'lik tanalarida ham ko'payishi bilan
№11 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 3;
Turushlar qanday ko'payadi?
Kurtaklanib
Jinssiz
Jinsiy
Sporalar orqali
№12 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;
Zamburug'lar jinsiy ko'payishining necha bosqichi mavjud?
Plazmogamiya, kariogamiya, meyoza
Plazmogamiya bosqichlari
Plazmogamiya va meyoza
Kariogamiya, plazmogamiya
№13 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 1; Qiyinlik darajasi - 1;
Mikrob moddalarini necha % ini kul moddalari tashkil etadi?
2-14%
20%
1%
30%
№14 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 3;
Pigmentlar nima?
Barcha mikroblarni turli xil rangga bo'yalishini ta'minlaydi
Ozuqa moddalari
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
Polisaxaridlar
№18 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 6; Qiyinlik darajasi - 1;
Fermentlar reaksiyalar vaqtini qancha muddatga qisqartiradi?
300yildan 1sekundgacha
100 yildan-10minutgacha
Umuman qisqartirmaydi
1 soatga
№19 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 5; Qiyinlik darajasi - 2;
Avtoliz jarayoni nima ?
Hujayra halokatidan so'ng o'z fermentlari ta'sirida parchalanishi
Hujayrani ko'payish usuli
Hujayrani qayta tiklanishi
Hujayra hayot 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;
Lipazalar mikroorganizmlarida qanday vazifani bajaradi?
Ma'lum kimyoviy guruhlarni qo'shbog' hosil qilib, ajralishini yoki qo'shbog'larga ayrim guruhlarni yoki radikalarni 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, logarifmik o'sish fazasi, statsionar faza, o'lish bosqichi
Ko'payish va o'sish fazalari
Statsionar bosqich
Ko'payish va o'lish fazalari
№23 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 2; Qiyinlik darajasi - 1;
Mikroorganizmlarni o'sish tempi qanday omillarga bog'liq?
Mikrob turiga, ozuqa muhiti tarkibiga pH 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 muhirlari
Murakkab sintetik ozuqa muhiti
Mikroblar ozuqasi
Oddiy moddalardan iborat, maxsus konsistentsiyali ozuqa muhirlari
№25 Fan bobini - 1; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 3;
Tabiatdagi mikroorganizmlar rivojlanishi mumkin bo'lgan harorat diapazoni o'rtacha qanday miqdorda bo'lishi kerak?
-252 °C dan +240 °C gacha
-8-10 °C dan +85-90 °C gacha
-90 °C dan +210 °C gacha
-60 °C dan +200 °C 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.Optimal harora 3.Maksimal harorat
16 °C; 12-13 °C; 36-40 °C
+20 °C; 60-70 °C; 60-90 °C;
35 °C; 16-96 °C; 34-95 °S;
+10 °C; +25+37 °C;
№27 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 4; Qiyinlik darajasi - 1;
Muhit optimal haroratining ko'tarilishi mikroblar faoliyatiga qanday ta'sir qiladi?
Halokatli ta'sir qiladi
Tezlashtiradi
Sekinlashtiradi
O'ldiradi
№28 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 2;
Spirtni biyog'ishni chaqiruvchi turishlarni asosiy oilasi qaysi javobda to'g'ri ko'rsatilgan?
Saccharomyces cerevisial, S. vini, S. glabralis va boshqalar
Shizosacchamyes oilasining barcha vakillari
Bazidiomitsetlar oilasi
Zamburug'lar oilasi
№29 Fan bobini - 2; Fan bo'limi - 3; Qiyinlik darajasi - 2;
Biyog'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 paratif bakteriyalari tashqi muhitda qancha vaqt yashay olishlarini ifodalangan javobni toping?
Muzda bir necha oy, oqar suvda 5-10 kun, ko'lmakda 1 oy, suv xavzasi balchiqlarida bir necha oylab yashay oladi
Muzda 2oy, suvda 1oy, balchiqda 5 kun
Muzda 4 oy, suvda 2oy
Balchiqda yashay olmaydi

Mustaqil ta'lim mavzulari

Mustaqil ta'lim uchun tavsiya etiladigan mavzular:

1. Oziq-ovqat mikrobiologiyasida erishilgan yutuq va yangiliklar.
2. Oziq-ovqat kasalliklarini keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar (salmonellyoz, botulizm, sil, bryuseloz, tillo rang stafilokokk, septik angina, tif, paratif va boshqa kasalliklarni qo'zg'atuvchilar).
3. Mikroorganizmlarning tabiatda tarqalishi va ahamiyati.
4. Achitqilarning oziq-ovqat sanoatidagi tutgan o'rni.
5. Mitotoksikozlar 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 texnologiyalarni ishlab chiqarishga joriy etish.
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.

Mustaqil o'zlashtiriladigan mavzular bo'yicha talabalar tomonidan referatlar tayyorlash va uni taqdimot qilish tavsiya etiladi.

GLOSSARIY

O'zbek	рус	ingliz	Ma'nosi
Biotexnologiya	Биотехнология	Biotechnology	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.
Gen injeneriyasi	Генная инженерия	Genetic engineering	Zamonaviy biotexnologiyaning asosiy yutug'i genetik transformasiya, 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.
Hujayra injenerligi	Клеточная инженерия	Cellular Engineering	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.
Saprofit mikroorganizm	Сапрофитный микроорганизм	Saprophytic microorganism	sabzavot sharbatini achitib shilliqlar hosil qiladi.
Mevalarning chirishi – fitoftora	Плодовая гниль-фитофтора	Fruit rot-phytophthora	Fitoftora saqlanayotgan mevalarning kasalligi bo'lib, asosan urug'li mevalarni zararlaydi.
Ombor parshasi	Сарай парша	Barn scab	Ombor parshasi xom-ashyo po'stida qoramtir to'q-jigarrang ko'rinishdagi juda kichik dog'lar hosil qiladi
Ho'l chirish	Влажная гниль	Wet rot	ho'l chirish qo'zg'otuvchisi fermentativ yo'l bilan pektinlar va polisaxaridlardan iborat bo'lgan hujayraning ko'ndalang to'siqlarni parchalaydi.
Fitontsidlar	Фитонциды	Phytoncides	turli xil moddalar aralashmasidan iborat bo'lgan uchuvchan moddalardir.
Mikrobiologiya	Микробиология	Microbiology	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.
Xemosintez	Хемосинтез	Chemosynthesis	kimyoviy energiya ishtirokida suv va CO ₂ dan organik moddalar hosil bo'lishi
kokklar	кокки	cocci	Shar ko'rinishidagi bakteriyalar
batsilla	бацилла	bacillus	spora hosil qiladigan tayoqchasimon bakteriyalar
spiroxeta	спирохета	spirochete	Juda ko'p mayda spiral shaklida buralgan bakteriyalar
peritrix	перитрикс	peritrix	Butun tanasi xivchinlar bilan qoplangan tayoqchalar
Virus	Вирус	Virus	ultramikroskopik hujayra ichi obligat parazit
Yadro	Ядро	The core	sitoplazmada joylashgan hujayra organoidi.
Ribosoma	Рибосома	Ribosome	oqsil sintez qiluvchi organoid.
metabolizm	метаболизм	metabolism	hujayrada tashqi muhit bilan bog'langan holda sodir bo'ladigan moddalar kimyoviy o'zgarishlarining yig'indisidir.
galofillar	галофил	halophile	Osh tuziga chidamli osmofil mikroorganizmlar
osmofil mikroorganizm	осмофильный микроорганизм	osmophilic microorganisms	yuqori osmotik bosimli muhitda normal rivojlana oladigan mikroorganizmlarni
Psixrofillar	Психрофилы	Psychrophiles	sovuqni sevuvchi mikroorganizmlar
Termofillar	Термофилы	Thermophiles	issiqni sevuvchi mikroorganizmlar
rizosfera	ризосфера	rhizosphere	O'simliklar ildizi ta'siri ostidagi zona
mikoriza	микориза	mycorrhiza	O'simliklar ildizi bilan zamburug'lar orasidagi simbioz
polisaprob zona	полисапробная зона	polysaprobная зона	Suvning eng iflos qismi
Ekzotoksin	Экзотоксин	Exotoxin	oqsil tabiatli o'ta zaharli moddalar
Oziq - ovqat intoksikatsiyasi	Пищевая интоксикация	Food intoxication	tashqi muhitdan har-xil mikroorganizmlar tushib, ularni aynitadi
Birlamchi metabolitlar	Первичные метаболиты	Primary metabolites	mikroblarning o'sishi uchun zarur bo'lgan, molekulyar massasi 1500 daltondan kam bo'lmagan, past molekulyar birikmalardir.
Ikkilamchi metabolitlar	Вторичные метаболиты	Secondary metabolites	toza kulturada o'sish uchun zarur bo'lmagan past molekulyar birikmalardir

Informatsion-uslubiy ta'minot
Asosiy adabiyotlar:

1. Zakirova M.R., Boboyev A.X., Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. Darslik. – Toshkent: “IJOD PRINT” MCHJ nashriyoti, 2019. -272-b.
2. Thomas J. Montville, Karl R. Matthews, Kalmia E. Kneil. Second edition. Food microbiology: an Introduction. -2nd ed. Copyright ,2008.-484 p.
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. Oishloq 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: Колос С,2004.-440-с

Qo'shimcha adabiyotlar:

7. Zakirova M.R., Egamova M.U. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi (laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar uchun) . O'quv qo'llanma-Toshkent: “IJOD PRINT”
8. Hakimova Sh.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. O'quv qo'llanma-Toshkent: “O'zbekiston” nashriyoti.2005.-304-b
9. Красникова Л.В., Гунькова П.И. Общая и пищевая микробиология: Учебное пособие. Часть 1. –СПб: Университет, 2016
10. Лысак В.В. Микробиология. Учебное пособие. Минск:2007
11. Davranov Q.D. Xo'jamshukurov N.A. Umumiy va texnik mikrobiologiya. O'quv qo'llanma.