

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**SAMARQAND IQTISODIYOT VA SERVIS  
INSTITUTI**

**SH.M. KARIMOVA, Z.SH. SUVONOV**

# **OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI**

**O‘QUV QO‘LLANMA**

61010200 - Aholi va turistlarning ovqatlanishini tashkil  
etish servisi bakalavriat yo‘nalishi bo‘yicha ta’lim olayotgan  
talabalar uchun

**SAMARQAND 2023**

**UO'K:** 579.67+641.1(075.8)

K 25

**KBK:** 36-1ya73

*Sh.M. Karimova, Z.Sh. Suvonov. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi [Matn]: O'quv qo'llanma / Samarqand iqtisodiyot va servis instituti – Samarqand.: “STEP-SEL” MChJ. Nashriyoti, 2023 - 234 bet.*

### **Taqrizchilar:**

**R. Normaxmatov** - Samarqand iqtisodiyot va servis instituti “Servis” kafedrası professorı, t.f.d.,

**O.X. Keldiyorov** - Samarqand Davlat Universiteti “Biologiya” fakulteti dekani, b.f.d., professor.

O'quv qo'llanma 61010200 - Aholi va turistlarning ovatlanishini tashkil etish servisi yo'nalishi bo'yicha tahsil olayotgan bakalavriat talabalari uchun mo'ljallangan. O'quv qo'llanmada oziq-ovqat xom ashyosini qayta ishlash va oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning roli haqida ma'lumotlar keltirilgan. Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini pasayishiga olib keladigan mikrobiologik jarayonlar, shuningdek, ularni tashish, saqlash va sotish paytida ekologik omillar va oziq-ovqatda rivojlanayotgan mikroorganizmlarga ta'sir qilish usullari batafsil ko'rib chiqilgan.

O'quv qo'llanmadan “Xizmatlar sohasi (restoran ishi)”, “Oziq - ovqat texnologiyasi”, “Umumiy ovqatlanishni tashkil etish va uning texnologiyasi” ta'lim yo'nalishlari bo'yicha tahsil olayotgan talabalar, magistrlar ham foydalanishi mumkin.

*O'quv qo'llanma institut Kengashida 2023 yil 30 maydagi majlisda muhokama qilingan va nashrga tavsiya etilgan (30.05.2023 yil 10-sonli majlis bayoni).*

**ISBN:** 978-9910-9794-9-0

© Sh.M. Karimova, Z.Sh. Suvonov. SamISI. 2023 y.

© “STEP-SEL” MChJ. Nashriyoti. 2023 y.

## MUNDARIJA

<b>KIRISH.....</b>	<b>6</b>
<b>I. BOB. “OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI” FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI .....</b>	<b>8</b>
1.1. «Oziq - ovqat mikrobiologiyasi» faning rivojlanish tarixi va maqsad vazifalari. ....	8
1.2. Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi .....	10
<b>II. BOB. MIKROORGANIZMLARNING MORFOLOGIYASI VA SISTEMATIKASI.....</b>	<b>19</b>
2.1. Mikroorganizmlarning tabiatdagi ahamiyati. ....	19
2.2. Bakteriyalar va ularning umumiy tavsifi. ....	24
2.3. Viruslar va faglar .....	33
2.4. Mog‘or zamburug‘lari va ularning umumiy tavsifi .....	35
2.5. Zamburuglarining tasniflashning asoslari .....	38
2.6. Achitqilar va ularning umumiy tavsifi .....	39
2.7. Achitqilarning tasniflashning asoslari. ....	42
<b>III. BOB. MIKROORGANIZMLAR FIZIOLOGIYASI .....</b>	<b>47</b>
3.1. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi .....	47
3.2. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi. ....	48
3.3. Mikroorganizmlarning fermentlari.....	50
3.4. Fermentlar klassifikatsiyasi.....	52
3.5. Fermentlar ishlab chiqarish texnologiyasi.....	58
3.6. Mikroorganizmlarning oziqlanishi - konstruktiv almashinuv.....	59
3.7. Mikroorganizmlarning oziqlanishi. ....	62
3.8. Mikroorganizmlarda energetik almashinuv .....	65
3.9. Mikroorganizmlarning aerob nafas olishi.....	67
3.10. Mikroorganizmlarning anaerob nafas olishi. ....	69
3.11. Mikroorganizmlarning energiyasini o‘zlashtirishi.....	70
<b>IV BOB. MIKROORGANIZMLAR KELITIRIB CHIQRADIGAN MUHIM BIOKIMYOVIY JARAYONLAR VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI.....</b>	<b>73</b>

4.1. Azotsiz organik moddalarning qayta o‘zgarishi. Anaerob jarayonlar .....	73
4.2. Aerob jarayonlar. Azot saqlovchi moddalarning qayta o‘zgarishi...	78
4.3. Chirish jarayonlari. ....	83
<b>V BOB. MIKROORGANIZMLARGA TASHQI MUHIT VA FIZIKAVIY OMILLARNING TA’SIRI.....</b>	<b>86</b>
5.1. Abiotik faktorlar. ....	86
5.1.1. Muhit namligi .....	86
5.1.2. Muhitning (substratning) kimyoviy tarkibi. Muhit kislotaliligi....	88
5.1.3. Muhitning oksidlanish-qaytarilish sharoitlari.....	90
5.1.4. Muhitda erigan moddalarning konsentratsiyasi.....	92
5.1.5. Muhit harorati .....	94
5.2. Mikroorganizmlarga nurli energiyaning ta’siri. Ultrabinafsha to‘lqinlarining mikroorganizmlarga ta’siri. ....	97
5.3. Mikroorganizmlarga biologik omillarning ta’siri.....	101
5.4. Antibiotiklar.....	104
5.5. Fitonsidlar.....	106
<b>VI. BOB. PATOGEN MIKROORGANIZMLAR VA OZIQ-OVQAT ORQALI TARQALADIGAN KASALLIKLAR.....</b>	<b>109</b>
6.1. Patogen mikroorganizmlar .....	109
6.2. Infeksiya, manbalari va ularni tarqatish mexanizmlari.....	109
6.3. Immunitet haqida tushuncha. ....	111
6.4. Oziq - ovqat mahsulotlari orqali tarqaladigan kasalliklar.....	114
6.5. Oziq-ovqat infeksiyalari.....	114
6.6. Oziq-ovqatdan zaharlanish.....	121
6.7. Oziq-ovqatdan tarqaladigan kasalliklar profilaktikasi.....	124
6.8. Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini mikrobiologik nazorati.....	126
<b>VII. BOB. Oziq-ovqat mahsulotlarining mikroorganizmlar bilan zararlanishi manbalari .....</b>	<b>128</b>
7.1. Havo mikroflorasi. ....	128
7.2. Suv mikroflorasi .....	131
7.3. Tuproq mikroflorasi.....	133

<b>VIII. BOB. Oziq-ovqat mahsulotlari mikrobiologiyasi.</b>	<b>137</b>
8.1. Meva va sabzavot mikrobiologiyasi.	137
8.1.1. Meva va sabzavotlar buzilishining sabablari.	138
8.1.2. Meva va sabzavotlarni saqlashda uchraydigan mog‘or va bakterial kasalliklari	140
8.1.3. Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasi.	147
8.1.4. Bankali konservalar mikroflorasi.	148
8.2. Go‘sh va baliq mikrobiologiyasi	151
8.2.1. Go‘sh va baliq mikroflorasi.	151
8.2.2. Parranda go‘shining mikroflorasi.	156
8.2.3. Kolbasa mikroflorasi.	157
8.3. Sut, sut mahsulotlari va tuxum mikrobiologiyasi.	159
8.4. Don, yorma, un va non mikrobiologiyasi.	168
8.4.1. Xamirni ko‘pchitadigan mikroorganizmlar.	172
8.4.2. Nonning mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan kasalliklari va ularga qarshi kurash choralarini	174
8.5. Makaron va qandalotchilik mahsulotlari mikroflorasi.	176
8.6. Pivo, alkogolsiz ichimliklar va vino mikrobiologiyasi.	180
8.6.1. Pivo mikroflorasi.	180
8.6.2. Alkogolsiz ichimliklar ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizmlar.	182
8.6.3. Vino ishlab chiqarish jarayoni vinochilikda foydalaniladigan achitkilar.	184
8.7. Ta‘m beruvchi mahsulotlar mikrobiologiyasi.	187
8.7.1. Ziravorlar, tuz mikrobiologiyasi.	187
8.8. Pazandalik mahsulotlari mikrobiologiyasi.	189
<b>GLOSSARIY</b>	<b>193</b>
<b>“OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI” fanidan testlar</b>	<b>203</b>
<b>FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI</b>	<b>232</b>

## KIRISH

Mikrobiologiya (lotin tilida mikrobiologiya – mikros-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 hokozolarni o‘rganuvchi fan. Hozirgi kunda bu fan umumiy, qishloq xo‘jaligi, sanoat, xususan oziq-ovqat sanoati, 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, bakteriofaglar, bakteriyalarga yaqin turadigan aktinomitsetlar, ba’zi bir zamburug‘lar, mikroplazma va boshqalar kiradi.

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.

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 ba’zi bir bakteriyalarning hayotiy faoliyati maxsuli bo‘lgan antibiotiklar ishlab chiqaradilar.

“Oziq-ovqat mikrobiologiyasi” fanining maqsadi vazifasi va predmeti, mikroorganizmlarning morfologiyasi va sistematikasi, mikroorganizmlar fiziologiyasi, mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan muhim

biokimyoviy jarayonlar va ularning amaliy ahamiyati, tashqi muhit omillarining mikroorganizmlarga ta'siri, patogen mikroorganizmlar va oziq-ovqat orqali tarqaladigan kasalliklar, oziq-ovqat mahsulotlari mikrobiologiyasi, oziq-ovqat mahsulotlarining mikroorganizmlar bilan zararlanishi kabi mavzular yoritilgan.

# I. BOB. «OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI» FANINING MAQSADI VA VAZIFALARI

## 1.1. «Oziq - ovqat mikrobiologiyasi» faning rivojlanish tarixi va maqsad vazifalari.

**Mikrobiologiya** - bu eng kichik (oddiy ko‘z bilan ko‘rib bo‘lmaydigan) mayda organizmlarni - mikroblarni, ularni tuzilishi, hayot kechirishi, taraqqiy etishini o‘rganadigan fanidir. Mikrobiologiyaning asosiy maqsadi - foydali mikroblarni o‘rganib, inson uchun ishlatish va odamning hayoti, sog‘ligiga xatarli, hamda xalq xo‘jaligining barcha sohalarida zarar keltiradigan mikroblarga qarshi kurash choralarini topishdir.

Mikroorganizmlarning umumiy xususiyati - ularning eng oddiy tuzilishi va juda kichik hajmi. Mikroorganizmlarni faqat mikroskop orqali ko‘rish mumkin xolos. Kattaligi mikron ( $\mu$ ) va millimikron ( $m\mu$ ) da o‘lchanadi.  $1\mu - 0,001 m\mu$  ga teng. Shunday mayda organizmlarning yuzasi, hajmiga nisbatan juda kattadir. Mikroblarning yuzasini hajmiga nisbatan juda katta bo‘lgani sababli, ularning tashqi muhit bilan modda almashinuvi juda jadal amalga oshadi.

Mikroorganizmlar shunchalik kichik bo‘lsada, ularning tabiatdagi ahamiyati juda katta. Masalan, unumdor tuproqning 1 gramida (gr) ularning soni 3 mlrd.gacha etadi. Demak, bu 1 gektar (ga) erning 30 sm yuqori qatlamida mikroorganizmlarning massasi bir necha tonnaga etishi mumkin.

Mikroorganizmlarda bo‘lgan jadal modda almashinuvini quyidagi misol bilan ifodalash mumkin. 500 kg vaznga ega bo‘lgan qoramol tanasida 1 sutkada 0,5 kg oqsil hosil bo‘lishi mumkin. 500 kg achitqilar

esa shu vaqt ichida 5 t. oqsil sintez qiladi, bu demak 10000 marta ko'proqdir. Undan tashqari, mikroorganizmlar hosil etgan oqsil kerakli aminokislotalardan tashqari, turli vitaminlarga boy. Hayvonlar oqsilni o'simliklar hisobiga yaratsa, mikroorganizmlar - eng arzon sanoat chiqindilaridan sintez qila oladi. Bizning planetamizda mikroorganizmlarning protoplazmasini umumiy og'irligi hayvonlarning massasidan bir necha bor ko'proqdir.

Hamma tirik organizmlar 100 foiz karbonat angidrid chiqarsa, mikro-organizmlar uning 95 foizini hosil qiladi.

Mikroorganizmlar dunyosi juda xilma-xil. Mikroblar turli guruhlardan iborat bo'lib, mikroskopik suv o'tlari, aktinomitsetlar, mog'or zamburug'lari va achitqilar o'simliklar turkumiga kiradi; bakteriyalar -jonivorlar dunyosiga ham, o'simliklar dunyosiga ham kirmaydi; tomiroyoqliklar, infuzariyalar jonivorlar olamiga mansubdir. Ba'zi mikroorganizmlar oraliq holatidadir, viruslar va bakteriofaglarni o'z ichiga oluvchi ultramikroblar esa umuman jonli va jonsiz tabiat chegarasida turadi.

Mikrobiologiya boshqa fanlarga nisbatan yosh fan. Mikroblar 250 yilcha oldin ochilgan bo'lsa, oxirgi 10 yilliklar ichida katta ravnaq topdi. Chunki ximiya, fizika, matematika, biokimyo, genetika va boshqa fanlarning hamda texnikaning rivojlanishi sabab bo'ldi. Mikrobiologiyani bilish uchun albatta organik kimyo va biokimyoni bilish zarurdir.

Hozirgi vaqtda mikrobiologiya hal qilayotgan masalalar doirasi shu qadar keng va mikroorganizmlarning ahamiyati shu qadar kattaki, buning natijasida mikrobiologiyaning ayrim sohalari ajralib chiqib,

mustaqil fanlarga aylandi va fan-texnika revolyusiyasi vujudga keltirgan g'oyat ajoyib yangi tarmoqdan biri - mikrobiologiya sanoati tashkil topdi.

**Texnik mikrobiologiya** sanoat jarayonlarida qatnashadigan mikroorga-nizmlarni o'rganadi: sharob, non, pivo, spirt, vitamin, ferment, antibiotik va boshqa mahsulotlar olishda ishlatiladigan mikroorganizmlarni o'rganadi.

Texnik yoki sanoat mikrobiologiyasi xo'jalik uchun foydali va zararli mikroorganizmlarni o'rganib, oziq-ovqatlarni ishlab chiqarishda va saqlashda ularga ta'sir etish choralarini topadi.

Qishloq xo'jalik, tibbiyot mikrobiologiyalari, virusologiya, bakterio-fagiya, suv, tuproq, geologik, radiatsion, kosmik mikrobiologiyalari keng rivojlanmoqda.

## **1.2. Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi**

Faqat mikroskop ixtiro qilingandagina ko'zga ko'rinmaydigan mikrob-lar olamini ko'rish odamlarga mansub bo'ldi.

Odamlar mikroblarni ko'rmay va bilmay turib, ko'pdan beri o'zlari uchun ishlatib kelganlar (non pivo, vino, qatiq va boshqa mahsulotlar olishda).

Mikroorganizmlar ochilmasdan ko'p yillar ilgari mikroblar yuqumli kasalliklarning tarqalishiga sabab bo'lganliklari haqida odamlarning aqllari etgan. Misollar:

*1) Abu Ali Ibn Sino (980-1037)* yashagan davrda vabo kasali ko'pgina qishloq va shaharlar aholisini qirilib ketishiga sabab bo'lgan. Kasallik faqat xasta odamlar orqaligina emas, havo, kiyim-kechak, oziq-ovqat va boshqa yo'llar bilan yuqishini bilgan. Mikroorganizmlar borligi

haqida olim taxmin qilib, vabodan o'lgan odamlar jasadini kuydirib yuborishni tavsiya qilgan.

2) *800 yil avval* ispanlar Periney yarim orolida arablar bilan urish olib borib, Kardova shahrini ishg'ol etganlarida Amir Almansar vabo kasalini yuqtirib, xasta bo'lgandan so'ng dushmanlarga asir tushib, ispanlar hamma bosqinchilarni o'ldirgan.

1) *Dj. Bakkachcho* (1313-1375) "Dekameron" asarida vabo epidemiyasini tasvirlab, o'liklarni ko'mishga ham odam qolmaganini yozadi.

Misollarni umumlashtirsak: insonlar tirik, ko'zga ko'rinmaydigan bir narsa borki, u ko'payadigan, o'sadigan va yuqadigan deb taxmin qilishgan.

Endi esa hammaga ma'lum - sababchisi, mikroblar.

Birinchi bor **Gans va Zaxariy Yansenlar** 2 linzadan iborat mikroskop yasaganlar, u 4 marta kattalashtirgan.

XVII asrda esa **Antoni Levenguk** ixtiro etgan mikroskop orqali mikroblar dunyosini ko'rishga imkon yaratildi. U 1863 yilda Londonning qiroliy jamoasiga shunday deb yozgan: " Men zo'r hayajon bilan 1 tomchi suvda (tishining kiri aralashtirilgan) juda ham ko'p marta hayvonchalarni ko'rdim. Ular xuddi chilton baliqlar suvda suzganidek harakat qilar edilar. Shu hayvonchalarning eng kichigi bitga nisbatan 1000 barobar maydaroqdir. Mening og'zimda ularning soni butun Gollandiya qo'shma podsholigimizning odamlaridan ham ko'pdir".

Zamonasining mashhur olimi **Karl Linney** mikroorganizmlarni "xaos" (o'ta tartibsizlik) deb aytgan.

1775 yilda **M.M. Terexovskiy** mikroorganizmlarga tashqi muhitning ta'sirini o'rgangan.

Mikrobiologiya faqat XIX asrning II-yarmida **Lui Pasterning** (1822-1895) ilmiy izlanishlari tufayli katta ravnoq topdi. U 1857 yilda spirtli bijg'ish jarayonini achitqilar keltirishini isbotlagan. 1860 yilda esa mikroorganizmlarning havo va boshqa erlarda tarqalishini yozgan.

Paster 1865 yilda pivo va vino kasalliklarini, 1868 yilda ipak qurtining kasalligini qo'zg'atuvchilarini topib, ularga qarshi kurash choralarini topdi.

U 1881 yilda qutirish va vaboni keltiruvchi mikroblarni o'rganib, ularga qarshi - emlash usulini ixtiro etdi.

**Robert Kox** (1843-1940) sibir yazvasi, sil, vabo va boshqa yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchilarini o'rgandi. Sof kulturalar olish usulini ishlab chiqdi. Agar-agar, jelatin, Petri likopchasini mikrobiologiya amaliyotida qo'lladi.

**I.I.Mechnikov** (1845-1916) immunitetning fagotsitar nazariyasini yaratdi, yuqumli kasalliklarning qo'zg'atuvchilarini o'rgandi, mikroorganizmlarning antagonizmini ochdi.

**N.F.Gamaleya** (1859-1949) tibbiyot mikrobiologiyasidan ilmiy izlanishlar qilgan, bakteriyalarning erib ketishini (lisis) ochgan. U bakterio-fagiya fanining asoschisidir.

**D.I.Ivanovskiy** (1864-1920) - yirik botanik, o'simliklar fiziologi va qishloq xo'jalik mikrobiologidir. Tamaki mozaikasi kasalini viruslar keltirishini aniqladi va virusologiya faniga asos soldi.

Oziq-ovqat mikrobiologiyasini birinchi bo‘lib **Ya.Ya.Nikitinskiy** (1878-1941) yozdi. Sut mikrobiologiyasidan **S.A.Korolyov** (1876-1932), **Voytkevich** (1875-1950) kitoblar yozganlar.

O‘zbekistonda mikrobiologiyani rivojlantirishda va mikrobiolog kadrlar etkazishda o‘zbek olimasi **S.A.Asqarovaning** (1922-1998) xizmatlari juda kattadir. 1960 yillarning boshida S.A.Asqarova iqtidorli yoshlarni Moskva, Kiev, Leningraddagi dunyo miqyosida mikrobiolog olimlarning huzuriga ta‘lim olishga yubordi. N.D.Ierusalimskiy, A.A.Imshenetskiy, E.I.Mishustin, V.N.SHaposhnikov, M.N.Meysel N.A.Krasilnikov, S.I.Alixanyan kabi yirik olimlar rahbarligida ilmiy ishlar bajargan yosh o‘zbek olimlari, etuk mutaxassislar bo‘lib etishdilar.

S.A.Asqarova fanga sadoqatli, prinsipial inson edi. Olima, 1965 yilda O‘zbekiston fanlar akademiyasida Institut xuquqiga ega bo‘lgan Mikrobiologiya bo‘limini tashkil etib, uning birinchi rahbari bo‘lgan.

1977 yilda Mikrobiologiya bo‘limiga Mikrobiologiya instituti statusi berildi.

S.A. Asqarovaning ilmiy yo‘nalishi O‘rta Osiyoda aktinomitsetlarning taraqqiy etishini o‘rganib, ular orasidan antibiotik sintez qiluvchi turlarini topib, tibbiyot va qishloq xo‘jaligida qo‘llash imkoniyatlarini aniqlagan.

**A.M.Muzaffarov** (1909-1987) O‘zbekistonda eksperimental alkogologiyaning asoschisidir. Olim mikroskopik suv o‘tlarini iqlim, ekologik sharoitlarga qarab taraqqiy etishini o‘rganib mamlakatimizning suv o‘tlari va tuban o‘simliklarining ta‘rifnomasini nashr qilgan. Respublikamizda suv o‘tlarini katta hajmda o‘stirib, qishloq xo‘jaligida qo‘llash uchun sanoat qurilmalarini ishlab chiqqan.

**A.G.Xolmuradov** (1939-1997) mikroorganizmlarni vitaminlari va kofermentlarini o‘rgangan. Shu birikmalardan biologik preparatlar tayyorlab, ularni chorvachilikda qo‘llash texnologiyasini ishlab chiqqan.

A.G. Xolmuradov O‘zR fanlar akademiyasining Mikrobiologiya institutini direktori bo‘lgan vaqtida mikrobiolog - fan doktorlari pleyadasini (atoqli arboblarni guruhi) tayyorladi. Hozirgi vaqtda ular O‘zbekistonda mikrobiologiya fanining asosiy yo‘nalishlarini boshqarib bormoqdalar.

**M.I.Mavlyani** O‘zbekiston mintaqasining achitqilarini o‘rgangan. Oziq-ovqat sanoati uchun yuqori faol (aktiv) achitqilarning turini tanlovi, yangi navlari (seleksiyasi) va tasnifini (sistematikasini) yaratdi. Olim achitqilarning faol turlarini non va sharob ishlab chiqarishlarga joriy qildi. Qishloq xo‘jaligi va sanoat chiqindilarini asosida achitqilar yordamida oqsilga boy em tayyorladi.

**Q.D.Davronovning** ilmiy ishlari mikroorganizmlar fermentlari sohasida bo‘lib, ayniqsa lipaza bo‘yicha chuqur tadqiqotlar qilgan. Olim, lipaza fermentini faol ishlab chiqaruvchi mikroorganizmlarning yangi navini yaratib, ularning mahalliy shtammlari lipazani sintez qilishi yo‘llarini o‘rgandi hamda ferment tarkibini (strukturasini) va issiqqa bardoshlik mexanizmini aniqladi.

**V.I. Runov** (1912-1988) paxta viltini qo‘zg‘atuvchisini o‘simlik bilan munosabatini o‘rgangan. Paxtani jarohatlaydigan mog‘or zamburug‘larining nuklein kislotalarini, fiziologik-biokimyo xususiyatlarini va toksinlarini tarkibini aniqlagan.

**V.I.Nikolyuk** (1913-1978) O‘zbekiston tuprog‘idagi eng sodda hayvonlarni o‘rganib, ularning biologik faol modda ishlab chiqarishini va o‘simliklarga foydali ta‘sir ko‘rsatishini aniqladi.

**A.G.Grinevich** (1915-1994) sut achitqich bakteriyalarining genetikasi va yangi navi bilan shug'ullangan. Olima bu bakteriyalarning hushbo'y hid hosil qiluvchi va mazzali qatiq ivituvchi irqlarini yaratgan.

**D.E.Dikasova** hasharotlar virusini o'rgangan, O'zbekiston sharoitida paxta va boshqa madaniy o'simliklar zararkunandalariga qarshi kurash usulini yaratgan olimadir.

**S.S.Ramazonova** mog'or zamburug'larini o'rganib, O'zbekiston mog'or zamburug'larining ko'p jildli ta'rifnomasini nashr qildi. Paxtada vilt kasalini qo'zg'atuvchi mog'orning to'rtta irqini ajratib olib, ularning xususiyatlarini to'liq yoritib yozdi.

**M.A.Qo'chqorova** O'zbekistondagi azot to'plovchi ko'k-yashil suv o'tlarini o'rganib, yuqori oqsilli suv o'ti - spirulina bilan ishladi.

**M.M.Murodov** molekulyar genetikasi sohasida izlanishlar olib bordi. Olim, bakteriofagiya va uning biologik ahamiyatini o'rganib, amaliy jihatdan muhim mahalliy mikroorganizmlarning fagga bardoshli shtammlarini oldi. Mikroorganizmlarning genetik sistemasini transduksiyasi, lizogen konversiyasini o'rgandi.

**J.Q.Qutliev** tabiatni muhofaza qilishga oid ishlab chiqarish korxonalarining oqova suvlarini tarkibida uchraydigan zaharli moddalarni parchalaydigan mikroorganizmlar ahamiyatini o'rganib kelmoqda. O'zbekistondagi neftni qayta ishlash zavodlarida hosil bo'lgan oqova suvlar, olim tavsiya qilgan mikroorganizmlar yordamida tozalanmoqda. Tog' jinslari kombinatini oqova suvlaridagi sianid moddalari maxsus bakteriyalar bilan parchalanmoqda.

**J.T.Toshpo'latov** O'zbekistonda sellyulozani parchalaydigan mog'or zamburug'larini taraqqiy etishini o'rganib, olti yuzga yaqin shtammlarni

ajratib olib, xususiyatlarini o'rgandi. Olim faol shtammlarni g'o'zapoya va boshqa dag'al o'simlik qoldiqdaridan silos tayyorlash uchun qo'lladi. Bunda oqsil, aminokislotalar va boshqa ozuqa moddalari hosil bo'lib, hayvonlar uchun to'liq ozuqali em tayyorlanadi.

**Xojiboeva S.M.** O'zbekiston tuproqlaridagi aktinomitsetlarni o'rganib, ular orasidan muhim qishloq xo'jalik o'simliklaridan paxta, sholining kasalliklarini qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarga qarshi antagonistlarni topdi. Eng faol antagonistlarni hosil qiladigan antibiotiklarni xususiyati, tuzilishi va o'simlikka ta'sir etish mexanizmini aniqladi.

**D.K.Ogay** sut achitqich bakteriyalari va bifidobakteriyalarning mahalliy shtammlarini sut mahsulotlari va bakterial preparatlar olish uchun qo'lladi. Bu preparatlar ichak-oshqozon kasalliklarini davolash va oldini olish uchun qo'llanadi. D.K. Ogay tashkil qilgan va rahbarlik qilayotgan "Orombio-preparat" ishlab-chiqarish korxonasi tayyorlangan mahsulotlarga MDH davlatlarida talab katta.

**A.X.Vaxobov** O'zbekistonning turli o'simliklarini (paxta, bug'doy, arpa, makkajo'xori, pomidor, garimdori va boshqalar) fitoviruslarni ajratib olib, toza preparatlarini oldi, ularga zardoblar tayyorladi va ishlab chiqqan tezkor usullar yordamida viruslarga chidamli navlarni ajratdi. U navlarni immunologiya usullari bilan ajratib oldi.

**X.X.Abdurazoqova** birinchi bo'lib sharobchilik va pivochilikda achitqilarni boshqarib o'stirishda ikkilamchi metabolizm mahsulotlarini: hujayra sirtidagi fermentlarni, vitaminlarni, terpenoid birikmalarni yuqori darajadagi sintezini aniqladi.

**Fanni o‘qitishdan maqsad** – talabalar inson organizmida kechadigan hayotiy jarayonlarini kimyoviy mushohida qilib, zamonaviy fizik - kimyoviy usullar bilan tadqiq qilish uslubiyotini o‘rgatishdan, mikroorganizmlar biologiyasi, morfologiyasi, fiziologiyasi, biokimyoviy xususiyatlari, ularni tabiatda tarqalish jarayonlari, xalq xo‘jaligi va tabiatidagi ahamiyati, mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi va tadqiqot metodlari biotexnologiya yutuqlarini xalq xo‘jaligiga tadbiiq qilish haqida aniq bilimlar berishdan iborat.

**Fanning vazifasi** – umumiy biologiya, organik kimyoviy va fizika fanlarining g‘oyalariga asoslanib, ularning uslubiyati asosida va xalq xo‘jaligining umumbiologik muammolari va xizmat ko‘rsatish sohalariga tegishli masalalarini echishda mustaqil tadqiq va ilmiy izlanish yo‘llarini o‘rgatishdan, tirik xo‘jayralarini molekulyar mushohada qilib olishni, biologik muammolarni makromolekulyar va hujayra asosida mantiqan echimini tafakkur qila olishni, mikroblarning hayot faoliyati, ular ta’sirida odam, hayvon va o‘simliklar organizmida sodir bo‘ladigan o‘zgarishlar qonuniyatlarini, mikroblarning tuzilishi, tashqi ko‘rinishi va morfologiyasi, xalq xo‘jaligiga tadbiiq qilish ko‘nikmalarini o‘rgatishdan iborat.

**Tayanch iboralar:** Mikrobiologiya, mikroob, mikroskopik suv o‘tlari, aktinomitsetlar, mog‘or zamburug‘lari, achitqilar, bakteriyalar, viruslar, bakterofaglar, ultramikroblar, vabo, mikroskop, quturish, antibiotik.

**Takrorlash uchun savollar:**

1. Mikrobiologiya fani nimani o‘rgatadi?

2. Mikroorganizmlarning umumiy xususiyati nimadan iborat?
3. Mikroorganizmlarning kattaligini qaysi o'lchov birliklari orqali aniqlanadi?
4. Mikroblar qanaqa guruhlardan iborat?
5. Mikrobiologiya fanining qaysi fanlar bilan aloqasi bor?
6. Texnik mikrobiologiya nimani o'rganadi?
7. Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixini aytib bering?
8. O'zbekistonda mikrobiologiyani rivojlantirishda va mikrobiolog kadrlar etkazishda katta xizmat ko'rsatgan olimlarni aytib bering?

## II. BOB. MIKROORGANIZMLARNING MORFOLOGIYASI VA SISTEMATIKA

### 2.1. Mikroorganizmlarning tabiatdagi ahamiyati.

Mikrobiologiya nisbatan yosh fanidir. Oxirgi bir necha o'n yilliklar davomida katta ravnoq topdi. Bunga texnika, ximiya, fizika, matematika, genetika va boshqa fanlarning rivojlanishi sababchidir.

Mikroorganizmlarning hayotiy vazifalari orasida asosiy vazifa ularning tabiatda moddalarni ayniqsa, uglerodning aylanishidagi ishtirokidir. Yashil o'simliklar organik birikmalarga o'tkazgan uglerodni mikroorganizmlar minerallashtirib, karbonat angdridning ( $SO_2$ ) fotosintez jarayonida to'pla-nishi va organik moddalarning minerallashishi muvozanatini saqlaydi.

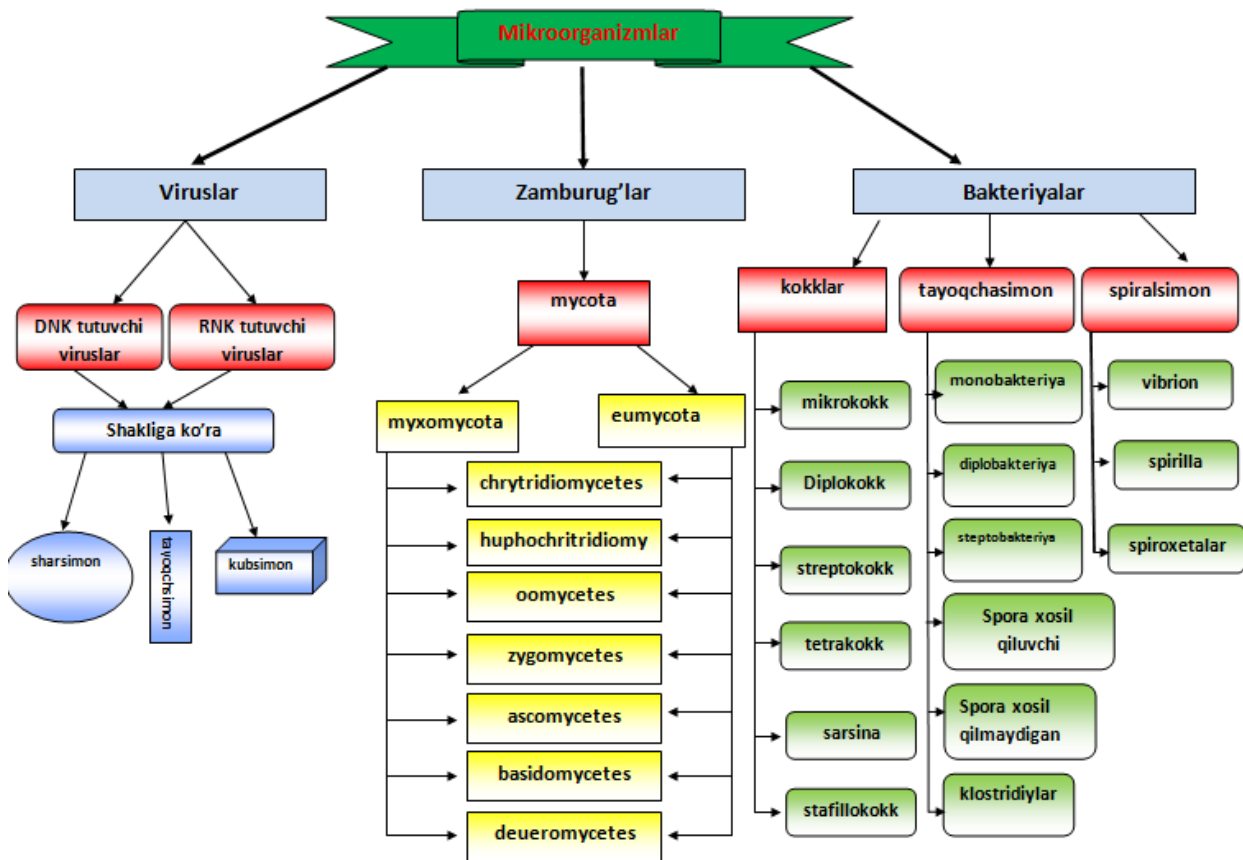
Yashil o'simliklarning fotosintez faoliyati shu qadar kattaki, atmosferada  $CO_2$  40 yil mobaynida tugab qolishi mumkin. Ammo uni mikro-organizmlar va hayvonlar to'ldirib turadi. Hayot uchun kerakli azot, fosfor, oltingugurt va boshqa elementlarning ham tabiatdagi aylanishida mikroorga-nizmlar qatnashadi.

Mikroblar erda 3 mlrd yildan avval paydo bo'lgan. Ular eng qadimiy tirik organizmlardir. Ko'zga ko'rinmas mehnatkashlar - mikroorganizmlar erdagi organik qoldiqlarni parchalab tuproqning unumdorligini oshirgan. Toshko'mir, sanropel jinslar, asfaltlar, neft, tabiiy gazlar, tog' mo'mlari, yonuvchi slanetslar, torf hosil bo'lishida ishtirok etganlar.

Mikroorganizmlar rudalarning hosil bo'lishida hamda ularni qazib olishda, topishda ishtirok etadilar.

Misollar: indikator mikroorganizmlar yordamida foydali qazilmalarni topish, oltin va boshqa qimmatli metallarni birikmalardan ajratib olish.

Ba'zi mikroblar odamlarga ko'pgina zarar keltiradi: odamlarda, hayvonlarda va o'simliklarda kasalliklarni vujudga keltiradi, oziq-ovqat mahsulotlarini bo'zadi, aynitib yuboradi. Binokorlik materiallarini parchalaydi, metallarda korroziya hosil qiladi va hokazo. Shunday hodisalar ham bo'lganki samolyotlarning po'lat va alyuminiy qismlarida mog'orlar organik kislotalar chiqarib, mayda chuqurchalar hosil qilgan. Ba'zan vodoprovod trubalarida temir bakteriyalari ko'payib, trubalarni to'sib qo'yadi. Tosh, granit, bazalt ham mikroorganizmlar ta'sirida parchalanadi. Mikroorganizmlar yog'och, gazlama, oziq-ovqatlarni bo'zadi.



Tabiatning mantiqqa zid qoidasi bor: organizmlar qanchalik kichik bo'lsa, ular shu qadar unumli ishlaydi. Tirik mavjudodlarning o'sish va ko'payish energiyasi va ular hosil qiladigan massasi ana shu

organizmlarning hajmlariga teskari proporsionaldir. Tabiat qonuni ana shunday.

Organizm naqadar kichik bo'lsa, u shu qadar tez rivojlanadi va ko'payadi, u vaqt birligi ichida nihoyatda ko'p jonli moddalarni hosil qiladi. Aksincha, organizm hajm jihatidan naqadar katta bo'lsa, u shu qadar sekin o'sadi va ko'payadi.

Bu qonunni uy hayvonlari, ular tanasining tirik massasining umumiy oshib borishi misolida ko'rib chiqaylik. Bunday qaraganda buqa, qo'y yoki echki ataylik jo'jaga nisbatan afzallikka ega. Lekin jo'ja eng yuqori ish unumiga ega. Broylar sanoatida tirik vazndagi bir tonna go'shtni chorvachilikdagiga nisbatan sakkiz barobar tez etishtiriladi.

Hajmi yanada kichikroq organizmni ko'rib chiqadigan bo'lsak, bu tafovut yana ham katta bo'ladi. O'simliklar shirasi bilan oziqlanadigan kichik tekinxo'r hashorot bo'lgan giyoh biti yoz davomida 18 marta avlod beradi. Bir giyoh bitining beshinchi bo'g'inidagi avlodi deyarli 10 milliardga borib qoladi.

Giyoh bitini bakteriya bilan taqqoslaydigan bo'lsak, u vaqtda giyoh biti bakteriyaga nisbatan bahaybat ko'rinadi. Buqaga bakteriyani solishtirib ko'rish esa birinchi qarashdayoq, hatto g'alati va ba'mani bo'lib tuyuladi: buqaning vazni 450 kg, mikroob hujayrasi ko'zga chalinmaydi va vaznsizdir.

Basharti biosintezni, masalan, oqsil singari g'oyat qimmatli mahsulotni taqqoslab ko'radigan bo'lsak, u vaqtda mikroorganizmlar shubhasiz juda katta afzallikka, buqaga nisbatan ustunlikka ega bo'ladi. Tirik vazni 300 kg keladigan buqa 1 sutkada zo'r berib boqilganida ham etiga 1,2-1,3 kg et yoki 120 gr oqsil qo'shadi. Achitqilarning 300 kg hajmidagi

hujayralari 1 sutkada 25-300 ming kg biomassani yoki 11-13 ming kg oqsil beradi. Bunda mikroorganizmlar hosil qiladigan oqsil aminokislotalargagina emas, shu bilan birga zarur vitaminlarga ham boydir.

Achitqilar oqsilni buqa organizmga nisbatan 100 ming barobar tez to'playdi. Bakteriyalar biomassa va oqsilni achitqilardan ham tezroq to'playdi.

Hayvonlar oqsilni o'simlik xomashyosi hisobiga sintez qiladigan bo'lsa, mikroorganizmlar uchun arzon sanoat chiqindilari kifoyadir.

Shunday qilib, mikrobiologik sintezning potensial energiyasi juda ham kattadir.

Akad Mishustinning ma'lumotlariga ko'ra 1 ga tuproqning mikroflorasi 500 gektarga teng keladigan yuzaga ega bo'ladi. Mikroorganizmlar o'z tanalarining juda katta sirtidan tuproqqa biologik katalizator hisoblangan fermentlar ajratadi. Bu fermentlar organik va mineral birikmalarga aylanishi bilan bog'liq kimyoviy reaksiyalarni keskin ravishda jadallashtiradi. Mikroorganizmlar shu tariqa tuproq unumdorligini oshiradi. Mikroorganizmlar sirtining hajmiga nisbatan kattaligi g'oyat zo'r aktivligi - ularning muhit bilan modda almashuvining haddan tashqari tez kechuvi va tabiatda ularning juda katta ahamiyatiga ega bo'lish sabablaridan biridir.

Ko'pincha mikroblar ajoyib bunyodkor hisoblanadi. Bunday mikroblarni laboratoriyalar deb atash mumkin.

Mikroorganizmlarning foydali va zararli fermentini bilgan mikrobiologlarning vazifasi - mikroorganizmlarning faoliyatini odamlar uchun maqbo'l bo'lgan yo'nalishda boshqarishdan iborat.

Mikrobiologlar, bioximiklar, biofiziklar, matematiklar va muhandislarning astoydil mehnati tufayli mikroblarni inson ehtiyojlari uchun xizmat qilishga o‘rgatishga erishildi.

Hozirgi vaqtda tinimsiz yordamchilarimiz - mikroorganizmlar fabrika va zavodlarda, qishloq xo‘jaligida va ro‘zg‘orda naf keltirmoqda. Mikroorganizmlar yordamida ko‘pgina oziq-ovqat mahsulotlari ishlab chiqarilmoqda, organik kislotalar, aminokislotalar, oqsillar, yog‘lar va boshqa qimmatli birikmalar hosil qilinmoqda.

Har kuni yuzlab m<sup>3</sup> yonadigan gazlar go‘ngdan, o‘simliklarning organik qoldiqlaridan havosiz sharoitda ajralib chiqib turadi. Bu yoqilg‘i bekordan-bekor yo‘qolib ketmasligi uchun metan qurilmasi yordamida yig‘ib olish mumkin. Hajmi 100 m<sup>3</sup> kamera, sutkasiga 80-100 m<sup>3</sup> gaz beradi. 1 tonna go‘ngdan 800 m<sup>3</sup> gaz yoqilg‘isini olish mumkin. Undan tashqari, o‘g‘it o‘rnida go‘ngning sifati ancha yaxshiroq bo‘ladi. Har bir jamoa xo‘jaliklarida tekin yonilg‘i olish mumkin.

Koinot tadqiqotlarda birinchi koinot razvedkachilari sifatida - mikroorganizmlar qo‘llangan (yog‘ achitqich bakteriyalar).

Tibbiyotda ham mikroorganizmlar keng qo‘llanadi. Masalan: indikator mikroblar yordamida nasl kasalligini aniqlash, turli antibiotik va boshqa dori-darmonlar olish.

Qishloq xo‘jaligi, ayniqsa chorvachilik uchun ko‘p miqdorda mikrobio-logik sintez mahsulotlari zarur.

Mikrobiologiya sanoatida ishlab chiqarilgan mahsulotlardan oziq-ovqat, go‘sht, sut sanoatida va sanoatning boshqa tarmoqlarida yil sayin tobora ko‘proq foydalanilmoqda.

Jonli hujayralar sanoatini doimo rivojlantirish va kengaytira borish lozim. Bu sanoat mikroblarini juda ko‘p miqdorda gramm va kilogrammlarda emas, balki ming va hatto mln tonnalab aktiv mahsulot ishlab chiqaruvchilarga aylantiradi.

## 2.2. Bakteriyalar va ularning umumiy tavsifi.

Ko‘pchilik bir hujayrali mikroorganizmlar bakteriyalar guruhiga kiradi. Hozirgi davrda 1600 xil bakteriyalar ma’lum. Tashqi ko‘rinishi bo‘yicha bakteriyalar uchta asosiy guruhga bo‘linadi:

1. Sharsimon;
2. Tayoqchasimon yoki silindrsimon;
3. Buralgan;



a b c d f

### 1-rasm. Har xil shakldagi bakteriyalarning ko‘rinishlari.

a-sharsimon, b,c,d-tayoqchasimon, f-xivchinli tayoqchasimon

Tashqi ko‘rinishi bo‘yicha eng soddasi *sharsimon* bakteriyalar - kokklar bo‘lib, ular ham bir necha turga bo‘linadilar. Ko‘pchilik sharsimon bakteriyalarning shakli sharga o‘xshaydi, ammo yalpoqroq yoki bir tomoni ichiga kirgan yoki cho‘zilganroq bo‘lishi mumkin. Ba’zi kokklarning uchlari chiqqan (no‘xatga o‘xshagan) bo‘ladi. O‘zaro joylashishi bo‘yicha kokklar bir necha turlidir. Kokklar hujayralari bo‘linishidan so‘ng alohida joylashsa, ular **monokokklar** yoki **mikrokokklar** deb nomlanadi. Kokklar bo‘linishida ajrab ketmay, bir-biriga ilinib juft bo‘lib qolsa, **diplokokklarni** hosil qiladilar. Agar

kokklar o‘zaro perpendikulyar ikki tekislik yo‘nalishida bo‘linsa **tetrakokklar** hosil bo‘ladi.

Kokklar bir yo‘nalishda bo‘linib, tarqab ketmay zanjirsimon ko‘rinishda bo‘lsa, ular **streptokokklar** deb ataladi.

8, 16 kokklar bir-biri bilan paketlar shaklida birlashgan bo‘lsa, bunday sharsimon bakteriyalar **sarsina** deb ataladi. Ular o‘zaro perpendikulyar uch tekislikka bo‘linadi.

Uzumning boshiga o‘xshash kokklarning to‘plamini **stafilokokklar** deyiladi. Bunda kokklar har xil yo‘nalishlarda bo‘linishi mumkin.

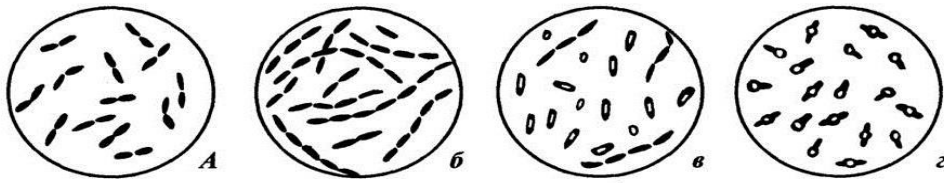
**Tayoqchasimon** bakteriyalar uzunligi, diametri, hujayra oxirining shakli, spora hosil qilishi va boshqa xususiyatlari bilan bir-biridan farq qiladi.

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 bakteriyalar aytiladi.

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

Tayoqchasimon bakteriyalarni hujayralari yolg‘iz xolatda 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.



## 2-rasm. Tayoqchasimon bakteriyalarning tashqi ko‘rinishi

A- diplobakteriyalar, b-streptobakteriyalar, v- batsilla, g- klostridiyalalar

**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 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 ataladi.



## 3-rasm. Vergulsimon bakteriyalarning tashqi ko‘rinishi

1- Vibrion, 2- spirilla, 3- spiroxetta

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

Kokk formalı bakteriyalarning o‘rtacha diametri 1-2 mikronga tengdir. Tayoqchasimon bakteriyalarning o‘rtacha diametri 0,5-1 mikron

bo'ladi, uzunligi esa 1-5 mikron. Ammo juda maydalari - pigmeylar diametri 0,3 m, bahaybatlari (gigantlari) esa 50 m gacha bo'ladi.

Bakteriya hujayrasining o'rtacha og'irligi  $4 \cdot 10^{-13}$  gr. atrofidadir.

***Bakteriya hujayrasining tuzilishi.*** Hozirgi zamon mikroskopiya texnikasi yordamida bakteriya hujayrasi juda murakkab tuzilishga ega bo'lganligi aniqlandi. Bu tuzilish hujayraning xilma-xil fiziologik va biokimyoviy funksiyalarni (vazifalarni) bajarishda ishtirok etadi.

Bakterial hujayra protoplast va qobiqdan tashkil topgan. Protoplastda sitoplazma va yadro moddasi, ba'zi bakteriyalarda ajralgan yadroning o'zi mavjuddir.

Bakterial 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 kislotalarini (RNK va DNK) ahamiyati juda katta. Ularning yordamida har bir organizm uchun mansub bo'lgan 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.

Bakterial hujayrasining qarishi jarayonida vakuolalar hosil bo'ladi. Ularning ichida hujayraning sharbati, mineral tuzlar va qandlar

to'planadi. Jamg'arma ozuqa moddalardan hujayrada yog', glikogen (hayvon kraxmali), valyutin (azotli va polifosfatli modda) yig'iladi.

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

*Yadro apparati* juda muhim tuzilish elementi 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 bakterial hujayradagi xromosomalarning soni aniq ma'lum bo'lgani yo'q. Balki u 2-3 yoki bitta xalqasimon 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 hokazolar) hujayra qobig'i bir qator ajoyib xususiyatlarga ega. U elastik, mahkam va yarim o'tkazgich xususiyatiga ega. Qobiq ba'zi moddalarni hujayraga o'tkazib, boshqa moddalarni o'tkazmaydi. Bu xususiyat mikroblarning ozuqalanishi va chiqindi chiqarish jarayonlarida katta ahamiyatga ega. Shunisi qiziqarliki, uning qalinligi 10-20 nm bo'laturib, 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 qobig'idan ajralib turadi.

Bakteriya qobig'ining tashqi qatlami juda yupqa bo'lib, tiniq, shilliq modda bilan o'ralgan. Ba'zi bakteriyalarning tashqi qismi o'ziga suvni tortib, shilliqlanib, qalinlashib, kaspula hosil qilib, bakteriyani zaxarli 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. Atsidofil qatqda esa kapsulali, foydali bakteriyalar – *Lactobacterium acidophilus* rivojlanadi. Uning kapsulasi hujayrasiga nisbatan 20 marta kattaroqdir.

Ba'zi ipsimon bakteriyalar tanasi atrofida qattiq g'ilof hosil bo'ladi. O'sha g'iloflar qobig'ning qotib qolgan qatlamlaridan hosil bo'lgan.

Bakteriyalar qobig'i o'simliklar qobig'iga yaqin bo'lsada, ularda kletchatka bo'lmaydi. Bakteriyalar qobig'i oqsil, mo'mga o'xshash modda, lipid va xitindan iborat.

***Bakteriyalarning harakatchanligi.*** Bakteriyalar orasida harakat qiluvchi va harakat qilmaydigan turlari mavjud. Ko'pincha bakteriyalar xivchinlar yordamida harakat qiladilar. Faqat spiroxetalar tanalarining bukilishi yordamida harakat qiladilar. Xivchinlar sitoplazmadan ip shaklida o'sib chiqqan o'simta bo'lib, qalinligi 0,02-0,05 m, ammo uzunligi hujayraga nisbatan ancha uzun, ba'zan 10 va undan ko'proq marta uzunroq bo'ladi.

SHarsimon bakteriyalari harakatsizdir. Faqat siydik sarsinalarda 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. Tayoqchanning ikkala uchida bittadan xivchin joylashsa, u *bipolyar monotrix* deyiladi.

Tayoqchanning 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*. Vibrionlar va spirillalar ham xivchinlari yordamida harakat qiladilar.

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

***Bakteriyalarning ko'payishi.*** Umuman 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 - qiz hujayralarga ajratadi. Ammo ba'zan to'siq markazdan boshqa joylarda bino bo'lsa, biri kichik, ikkinchisi kattaroq qiz hujayralar hosil bo'lib, kelajakda ular ona hujayra kattaligigacha o'sadilar.

Spiroxetalarda 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 sut, go'sht, baliq va boshqa oziq-ovqatlar bakteriyalar ta'sirida tez ayniydi.

***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 mustahkamroq bo'ladi, uning tarkibida suv kamroq bo'lib, tashqi muhitning ta'siriga ancha chidamlirokdir. 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 - ekzina qalinroq bo'lib, tarkibida yog' va smola moddalari mavjudligi sababli sporaga suv va boshqa moddalar kirishini qiyinlashtiradi. Ichki qatlam - intina 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 davomida o'tadi.

Sporalarning shakli va kattaligi turlidir. 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‘shish muddati bir necha soat davom etadi. Sporalar yashash qobiliyatini saqlab turishi yuzlab va minglab yillarga tengdir. Bakteriyalarning vegetativ hujayralarigina oziq-ovqatlarni aynitadi.

***Bakteriyalarning tasniflanishi.*** 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. Astinomycetes.
2. Eubacteriae - chin bakteriyalar.
3. Muxobacteriae.
4. Spirochaetae.

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 Lactis, Vasillus subtilis, Micrococcus albus.

Mikrobiologiyada "shtamm" termini ham qo‘llanadi. Bu turga nisbatan torroq tushunchadir. Shtamm deb bir turga kiradigan, bir biridan kam farqi bo‘lgan kulturalar nomlanadi. Masalan, turli joylardai ajratib olinsa yoki biror xususiyati bilan asosiy turdan farq qilsa, shtamm deyiladi.

### 2.3. Viruslar va faglar

Ultramikroblarni faqat elektron mikroskop yordamida ko‘rish mumkin. Ularning kattaligi  $m\mu$  larda o‘lchanadi. Ultramikroblarga filtrlanuvchi viruslar va bakteriofaglar kiradi. Avvalgi ma‘ruzalarda keltirilgan mikroblar ultramikroblarga nisbatan bahaybatdir. Masalan, ularni besh qavatli imorat va g‘isht bilan yoki fil va sichqon bilan taqqoslash mumkin.

Ultramikroblar hujayra tuzilishiga ega emas, ularda yadro va sitoplazma yo‘q. Ular tirik organizmlarning hujayralari ichida yashaydigan parazitlardir. Sun‘iy ozuqa moddalari muhitlarida o‘smaydilar.

Filtrlanuvchi viruslarning o‘lchami haddan tashqari maydaligiga qaramay ularning inson, hayvonlar, o‘simliklar, bakteriyalar hayotida roli juda katta. Ularning keltiradigan zarari ham behad katta. Ular gripp, chechak, ensefalit, qutirish, qizamiq, poliomielit, rak, spid va boshqa yuqumli kasalliklarni keltiradi. Viruslar hayvonlarda oqsim (yashur), vabo va boshqa kasalliklarni, o‘simliklarni zararlab tamaki, garmdori mozaikasi, tarvuz, no‘xat va boshqa foydali o‘simliklarning kasalini keltiradi.

Birinchi bo‘lib filtrlanuvchi viruslar D.I.Ivanovskiy tomonidan 1892 yilda kashf etilgan. D.I.Ivanovskiy Qrimdagi tajriba maydonida ishlab turib, tamaki barglari mozaika shaklda dog‘lar bilan qoplanib, so‘lib, to‘kilishini kuzatgan. Jarohatlangan barglarni ezib, sharbatini bakterial filtrdan o‘tkazib, u bilan sog‘lom tamaki o‘simligi bargiga ta‘sir qilganida, tamaki mozaikasi kasaliga xos belgilar paydo bo‘lgan. Shunda D.I.Ivanovskiy bakterial filtrdan o‘tgan mikroorganizmlarni

filtrlanuvchi viruslar deb atagan. Bu ixtirodan keyin o'nlab viruslar ochilgan va "filtrlanuvchi" so'z o'z-o'zidan qolib ketgan.

Viruslarning shakli va kattaligi xilma xil. Ular yumaloq, tuxumsimon cho'ziq, ko'pburchakli va tayoqchasimon bo'lishlari mumkin.

Viruslarning kattaligi ko'ndalangiga 5 dan 800 nm gacha bo'ladi.

Viruslarning kimyoviy tarkibi va tuzilishi turlicha. Eng oddiy viruslar kristallik tuzilishiga ega va faqat nukleoproteidlardan iborat. Ammo ba'zi viruslar murakkabroq tuzilishi bilan farq qilib, tarkiblarida nukleoproteidlardan tashqari lipoid va boshqa moddalar bo'ladi.

Viruslarni tabiatning o'lik yoki tirik a'zolariga ajratish og'ir masaladir. Chunki viruslar, o'zlari alohida, mustaqil modda almashinuv va harakat qilish qobiliyatiga ega bo'lmaganliklari uchun ularni tirik organizmlar qatoriga qo'shib bo'lmaydi. Ammo viruslar yana shunday xususiyatlarga egaki, ularni tirik organizmlar deb hisoblash mumkin, chunki ular ko'payish qobiliyatiga ega va naslga xos xususiyatlarini saqlaydilar.

Viruslarni rivojlanayotgan tovuq tuxumining murtagida o'stiriladi. Ko'pchilik viruslar 60°C haroratda aktivligini yo'qotadi, ba'zi viruslar esa 90°C haroratda 10 min qizdirishga ham chidamlidirlar.

**Faglar.** Bakteriofaglarni N.F.Gamaley 1899 yilda ochgan. Bakteriofaglarni bakteriyani eb tashlovchi deb ataydilar, chunki bakteriofag bakteriya yoki boshqa mikroorganizmlarning hujayrasiga tushib, uni lizis qiladi (eritadi). Bakteriofaglar shakli va o'lchami bilan bir biridan farq qiladi. Ko'pincha ular yumaloq boshcha va uzun o'simtalardan iborat. Bakteriofaglarining boshchasi 40-100 nm o'rtasida.

Bakteriofaglar nukleoproteid va lipoidlardan tashkil topgan. Ko'pchilik bakteriofaglar 80°S haroratda isitishga chidamli bo'ladi, 100°S harorat ularni o'ldiradi.

Bakteriofag o'ziga xos ta'sir qilish xususiyatiga ega, bu demak har bir bakteriofag o'ziga xos turdagi bakteriyaga ta'sir qiladi. Bakteriofaglar tibbiyotda oshqozon-ichak kasalliklarini keltiruvchi mikroblar bilan kurashda qo'llanadi. Masalan, dizenteriya, tif va boshqa kasalliklarni qo'zgatuvchi bakteriyalarni o'ldiradigan bakteriofaglardan foydalanib, bemorlarni davolash yoki kasalliklarni oldini olish mumkin.

Ba'zi ishlab chiqarish tarmoqlarida bakteriofaglar zarar keltiradi. Masalan, sut achitqich bakteriyalarning faglari sutga tushsa, sutni ivitib, sut mahsulotlarini ishlab chiqarish imkoniyati bo'lmaydi.

Ba'zi tur bakteriyalar ma'lum sharoitda oddiy mikroskopda ko'rib bo'lmaydigan shaklga aylanadi. Ko'rinmas shakldagi bakteriyalar shunchalik maydiki, ular virus va bakteriofaglarga o'xshab bakterial filtrlardan o'tib ketadilar, shuning uchun ularni bakteriyalarning filtrlanuvchi shakli deb aytiladi. Filtrlanuvchi bakteriyalar ma'lum sharoitda oddiy bakterial hujayralariga aylanadi. Bakteriyalarning filtrlanuvchi shakli 80 - yilcha oldin ma'lum bo'lgan. Ko'pincha tashqi muhit yomonlashganda bakteriyalar ko'rinmas shaklga o'tadi.

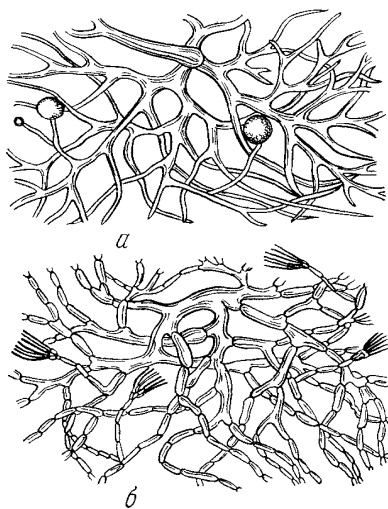
#### **2.4. Mog'or zamburug'lari va ularning umumiy tavsifi**

Mog'orlar spora hosil qiluvchi tuban o'simliklarga kiradi. Ularning tarkibida xlorofill bo'lmaydi. Shu sababdan rivojlanish uchun ular organik moddaga muhtoj bo'ladilar.

Mog'orlar faqat havo bor joyda rivojlanadi. Shuning uchun mog'orlar substrat yuzasida o'sadi. Masalan yog', non, choy, murabbo va boshqa mahsulotlar yuzasida o'sadilar.

Ko'pchilik mog'orlar ferment, organik kislota, antibiotik, vitamin va hokazolarni olishda qo'llanadi. Rokfor va yashil pishloqlarni olishda ham mog'orlar ishlatiladi. Ko'pchilik mog'orlar oziq-ovqat, yog'och, sanoat mollarini aynitadi. Mog'orlarning sporalari yuzlab va minglab havoda uchib yuradi. Mog'orlarning sporalari namlangan mahsulotlarga tushib, o'sib, rivojlanib, mahsulotni aynitadi. Bir burda nonni suvga tekkazib qoldirilsa, bir necha kunda non mog'orlaydi.

Mog'orlarning tanasi ingichka iplar to'qilmasi - *mitseliydan* tashkil topgan. Alohida ipchalari *gifalar* deb ataladi. Ba'zi mog'orlarning mitseliysini har tomonga o'sib, shoxchalanib ketgan gifalarida to'siqlar bo'lmaydi (septalanmagan mitseliy) - bular 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 m $\mu$  gacha bo'ladi.



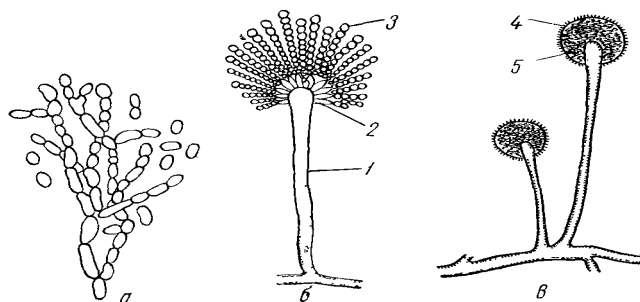
**4-rasm. Mog'orlarning mitselliysi**

a-septalanmagan mitseliy, b-septalangan mitseliy

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 birnecha yadrosi bo'ladi.

*Mog'or zamburug'lari* turli *ko'payish usullari* bilan ajralib turadi. Ko'pincha ular sporalar bilan ko'payadilar. Spora o'sib, 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. Sporalar jinsli va jinssiz usul bilan ko'payishda xizmat qiladilar.

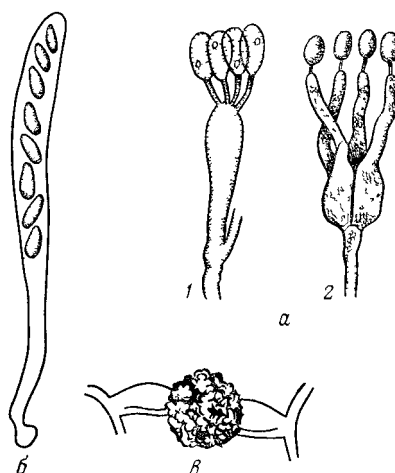
**Jinssiz** usul bilan ko'payishda sporalar maxsus tuzilishi bilan boshqa gifalardan farq qiladigan gifalarda hosil bo'ladilar. Sporalar shu gifalarning yuqorisida hosil bo'lib *konidiyalar* deb nomlanadi. Konidiyalarni ko'tarib turgan gifalar esa konidiya tashuvchi deyiladi. Ba'zi zamburug'larda sporalar gifalarning o'rtasidagi ancha kattaroq yumaloq hujayrada - *sporangiyda* hosil bo'ladi. Sporangiyini ko'tarib turgan gifa sporangiy tashuvchi deb nomlanadi.



**5-rasm. Mog'or zamburug'larining jinssiz yo'l bilan ko'payishi**

a-oidiyalar b-konidiyalar v- sporogaynida

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



### 6-rasm. Mog'or zamburug'larining jinsiy yo'l bilan ko'payishi

a-spora b-zigota yoki zigospora v- oospora

### 2.5. Zamburug'larining tasniflashning asoslari

Mog'orlar sistematikasi juda murakkab bo'lgani uchun faqat ba'zi turlarini o'rganamiz.

Mog'orlar quyidagi sinflarga bo'linadi:

#### 1. Xitridiomitsetlar (Chitridiomycetes).

Mitseliy kam rivojlangan. Asosan jinssiz zoosporalar yordamida ko'payadi. Jinsiy ko'payishda ba'zilar oospora, boshqalari zigospora bilan ko'payadi.

#### 2. Oomitsetlar (Oomycetes).

Bir hujayrali ko'p yadroli, yaxshi rivojlangan mitseliyidir. Jinsiy va jinssiz ko'payadi.

#### 3. Zigomitsetlar (Zygomycetes).

Yaxshi rivojlangan bir hujayrali bo‘lib, jinsiy va jinssiz ko‘payadi.

#### 4. **Askomitsetlar** (Ascomycetes).

Mitseliysi ko‘p hujayrali yaxshi rivojlangan bo‘ladi, 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.

#### 5. **Bazidiomitsetlar** (Basidiomycetes).

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.

6. **Deyteromitsetlar** yoki takomillashmagan zamburug‘lar (Deuteromycetes). Ko‘p hujayrali va bir hujayrali mitseliysi bo‘lib, jinssiz ko‘payadi. Ko‘pchiligi konidiyalar bilan ko‘payadi, ba‘zilari oidiyalar hosil qiladi.

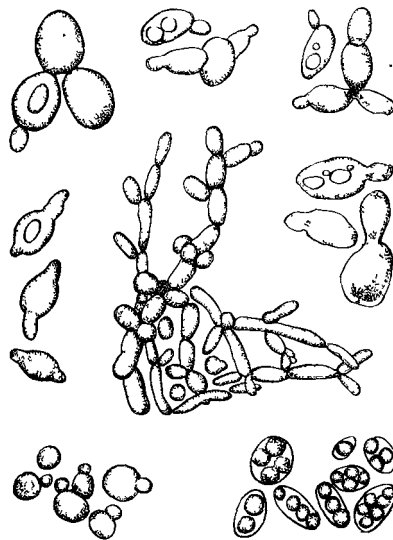
### 2.6. Achitqilar va ularning umumiy tavsifi

Achitqilar askomitsetlar - xaltali zamburug‘lar (ask-xalta) sinfiga kiradi. Achitqilar bir hujayrali harakatsiz organizmlar bo‘lib, tabiatda keng tarqalgan. Ular tuprokda, o‘simliklarda va turli, tarkibida qand bor substratlarda uchraydilar. Achitqilar qishloq xo‘jaligi va sanoatda keng qo‘llanadi. Ularning asosiy xususiyati spirtli bijg‘ishni keltirish qandni etil spirti va karbonat angidridga aylantirishdir. Ozuqa achitqilaridan parranda va hayvonlar uchun vitamin va oqsilga boy em tayyorlanadi.

Achitqilar zarar ham keltiradilar, oziq-ovqatlarda rivojlanib, ularni aynitib, ta‘mi va hidini buzadilar.

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 teng. Achitqilarning shakli va kattaligi, o'sish sharoiti va yoshiga qarab o'zgarib turadi. YOsh hujayralarda doimiy shakl bo'lib, qarilarida 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.



**7-rasm. Achitqilar**

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 achitqi-larning qobig'lari shilliqlanmaydi.

***Achitqilarning ko'payishi.*** Keng taraqqiy etgan achitqilarga xos vegetativ ko'payish usuli *kurtaklanishdir*, ba'zi achitqilargina bo'linish yo'li bilan ko'payadilar.

Kurtaklanish jarayonida hujayrada bo'rtmacha (ba'zan bir necha) hosil bo'lib, u sekin-asta kattalashadi. Bunday bo'rtmachani *kurtak* deb ataladi. Kurtaklanish oldidan yadro ikki qismga bo'linib, bittasi sitoplazmaning qismi boshqa hujayra elementlari bilan yangi shakllanayotgan yosh hujayraga o'tadi. Kurtak o'sgan sari uni ona hujayra bilan ulanib turgan joyi qisqarib, tortilib boradi va yosh qiz hujayra, ona hujayradan ajralib ketadi. Ona hujayraning kurtak ajralib ketgan joyida chandiqlik qoladi. Chandiqlik soniga asoslanib, hujayra qancha avlod berganini bilish mumkin.

Kurtaklanayotgan hujayralar odatda bir necha kurtaklar hosil qiladilar. Ba'zan, hali ona hujayradan ajralmagan yosh qiz hujayralar kurtaklana boradi. Shunday qilib o'zaro bog'langan hujayralar to'plami hosil bo'ladi va ular *kurtaklanish o'simtalari* deb nomlanadi.

Ba'zan suyuq muhitlar yuzasida kurtaklanish o'simtalari yupqa parda hosil qiladilar, ammo suyuqlikni aralashtirganda u osongina parchalanib ketadi. Shunday achitqilar ham borki, ular turli qalinlikda, bujmaygan, suyuqlikni aralashtirganda saqlanib qoladigan parda hosil qiladilar. Bunday achitqilar ko'pincha sharob, pivo, tuzlangan sabzavotlarni aynitadi.

Ko'pchilik achitqilar sporalar yordamida ham ko'payadi. Achitqilarda spora hosil bo'lishi jinsiz va jinsiy yo'llar bilan o'tadi. Jinsiz ko'payishda har bir tur achitqiga xos nechta spora hosil bo'lishiga qarab, yadro shuncha bo'laklarga bo'linadi. Keyin hujayrada (xuddi xaltachadagidek) 2, 4, 8 va 12 dona askosporalar hosil bo'ladi. Sporalar jinsiy yo'l bilan hosil bo'lganida, avval ikkita hujayra qo'shiladi - kopulyasiya o'tadi.

Achitqilarning sporalari tashqi muhitning noqulay sharoitlariga, vegetativ hujayralarga nisbatan, ko'proq chidamlidir, ammo bakteriyalarning sporalariga nisbatan kamroq chidamli.

Qishloq xo'jaligi yoki sanoat ishlab chiqarishlarida qo'llanadigan achitqilarda - madaniy achitqilarda spora hosil qilish qobiliyati anchagina pasayadi yoki butunlay yo'qoladi (asporogen irqlar). Bunday achitqilarni faqatgina majburiy ravishda spora hosil qilishga qaytarish mumkin. Buning uchun achitqilarni yosh kulturasini to'la-to'kis oziqlanishdan och qoldirish sharoitiga o'tkaziladi. YAxshi aeratsiya va harakatda achitqilar spora hosil qiladi.

Spora hosil qila oladigan achitqilarni *chinakam* achitqilar, spora hosil qilmaydiganlarini (asporogenlarini) yolg'on achitqilar yoki *achitqisimon* organizmlar deb nomlanadi.

## **2.7. Achitqilarning tasniflashning asoslari.**

Achitqilarning sistematikasi ularning ko'payish usuliga, spora hosil qilishiga va fiziologik xususiyatlariga qarab asoslangan.

Achitqilarning bir nechta sistematika turlari mavjud. Shular jumlasidan V.I.Kudryavsevning sistematikasida to'xtalib o'tamiz.

V.I.Kudryavsev barcha bir xil hujayrali mitseliy hosil qilmaydigan achitqilarni zamburug'larning mustaqil guruhiga - Unicellomycetales tartibiga birlashtiradi. Uni vegetativ ko'payish usullariga asoslanib uchta oilalarga bo'ladi; spora hosil qilishini esa xisobga olmaydi.

Saccharomycetaceae - kurtaklanish yo'li bilan ko'payadigan achitqilar;

Schizosaccharomycetaceae - bo'linish usuli bilan ko'payadigan achitqilar;

Saccharomycodaceae - limonsimon achitqilar, ularning ko'payishi kurtaklanish turidan boshlab, bo'linish turi bilan tugaydi.

Spora hosil qiluvchi achitqilardan - *saxaromitses turkumi* (saccharomyces) katta e'tiborga egadir. U o'z tarkibida tabiiy turlarni va sanoatda qo'llanadigan madaniy turlarni birlashtirgan.

Bu turkum achitqilari kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi va spora hosil qilish qobiliyatiga ega. Ularning alohida turlari bijg'itish intensivligi, u yoki bu qandlarni bijg'ita olish qobiliyati bilan, spirtni hosil qilish miqdori, kurtaklanish va spora hosil qilish harorat optimumi va boshqa belgilar bilan bir-biridan farq qiladi.

Saxaromitses turkumidagi achitqilarning ikki turi: serevizia va ellipsoideus sanoatda eng ko'p qo'llaniladi.

*Saxaromitses serevizia* (Sacch. cerevisiae) - yumaloq yoki tuxumsimon cho'zilgan shakldagi achitqilar. Ular etil spirtini ishlab chiqarishda, pivochilikda, kvas va non mahsulotlarini olishda ishlatiladi. Turli ishlab chiqarishlarga xos bu achitqilarning irqi qo'llanadi.

*Saxaromitses ellipsoideus* (Sacch. ellipsoideus – Sacch. vini) - ellips shaklidagi achitqilar. Ular asosan sharobchilikda ishlatiladi. Bu achitqilarning ham ko‘pgina irqlari mavjud.

Saxaromitses turkumining ba’zi turlari yovvoyi achitqilar bo‘lib, ko‘pgina oziq-ovqatlarni aynitadi.

Asporogen achitqilardan *kandida* (Sandida) va *torulopsis* (Torulopsis) turkumlarining ahamiyati kattadir. Ular tabiatda keng tarqalgan bo‘lib, ko‘pchiligi spirtli bijg‘ishni keltira olmaydi, oziq-ovqat mahsulotlarini esa aynitadi, ularning barchasi aeroblar.

*Torulopsis* hujayralari yumaloq va tuxumsimon uzunchoq shaklli. Ularning ko‘pchiligi sustgina spirtli bijg‘ishni keltira oladilar. Ba’zi turlari qumis va kefir ishlab chiqarishda qo‘llanadi.

*Kandida* - hujayralari cho‘zinchoq shakldagi achitqilar. Ular sodda mitseliy (pseudomitseliy) hosil qiladi va spirtli bijg‘ishga qodir emas. Ba’zi turlari (masalan *S. mycoderma*) qand va spirtni organik kislotalargacha yoki karbonat angidrid va suvgacha oksidlab sharob, pivo, alkogolsiz ichimliklar va xamirturish ishlab chiqarishda zarar keltiradi. Ular yana ko‘pincha mahsulotlarni aynitadi. *Kandida* achitqilarining ba’zi turlari odamlarda *kandidoz* kasalini keltiradi, bunda og‘iz va boshqa a’zolarining shilliq pardalari jarohatlanadi.

*Kandida* achitqilarining ba’zi turlari chorvachilik va parrandachilik uchun ozuqa achitqilarini ishlab chiqarishda qo‘llaniladi. Ozuqa achitqilari arzon, sanoat va qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishlarida hosil bo‘lgan, chiqindilarda o‘stiriladi. Ozuqa achitqilarining biomassasi hayvonlarga kerakli, hamma aminokislotalari bor, oqsilga va vitaminlarga boydir.

Asporogen achitqilar orasida sariq, pushti, qizil rangdagi pigmentli turlari bor. Ularning hujayralarida karotinoidlar hosil bo‘ladi. Bu achitqilar ozuqa oqsil-karotinoidli preparatlar olishda qo‘llaniladi.

Ozuqa achitqilarni arzon va etarli substratlarda - sanoat ishlab chiqarish chiqindilarida (asosan spirt zavodlarinikida) hamda qishloq xo‘jalik chiqindilarining gidrolizatlarida o‘stiriladi.

Ba‘zi achitqilar neftning alohida fraksiyalarida ham o‘sadi. hozirgi vaqtda ozuqa achitqilarini neft parafinlarida o‘stirib, ishlab chiqarilmoqda.

**Tayanch iboralar:** minerallas, fotosintez, mikroorganizmlar, biosintez, biomassa, biologik katalizator, organik kislotalar, aminokislotalar, oqsillar, yog‘lar, monokokklar, mikrokokklar, diplokokklar, tetrakokklar, strepto-kokklar, sarsina, stafilokokklar, bakteriya, batsilla, diplobakteriyalar, streptobakteriyalar, kokkobakteriyalar, vibrion, spirilla, spiroxeta, pro-toplast, qobiq, yadro apparati, monotrix, bipolyar monotrix, lofotrix, anfitrix, peritrix, filtrlanuvchi viruslar, bakteriofaglar, mog‘or zamburug‘lari, mitseliy, gif, oidiyalar, konidiyalar, zigota, zigospora, oospora, xitridiomitsetlar, oomitsetlar, zigomitsetlar, askomitsetlar, bazidiomitsetlar, deyteromitsetlar, pag‘a pag‘asimon achitqilar, changsimon achitqilar, kurtaklanish, kurtak, kurtaksimon o‘simtalari, chinakam achitqilar, saxaromitses serevizia, saxaromitses ellipsoideus, kandida, torulopsis, kandidoz.

### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Mikroorganizmlarning tabiatdagi ahamiyati nimadan iborat?
2. Mikroorganizmlarning erdagi asosiy vazifasi nimadan iborat?

3. Fotosintezni aytib bering?
4. Indikator mikroorganizm o‘zi nima?
5. Mikroblar odamlarga qanaqa zarar keltiradilar?
6. Tabiatning mantiqqa zid qoidasini aytib bering?
7. Bakteriyalarning tashqi ko‘rinishini aytib bering?.
8. Bakteriya hujayrasining tuzilishini aytib bering?
9. Bakteriyalarning harakatchanligini aytib bering?
10. Bakteriyalarning ko‘payishini aytib bering?
11. Bakteriyalarning spora hosil qilishini aytib bering?
12. Bakteriyalarning tasniflanishni aytib bering?
13. Filtrlanuvchi viruslar va uni ochilgan yili to‘g‘risida tushuncha bering?
14. Bakteriofaglar va ularning ochilgan yili to‘g‘risida tushuncha bering?
15. Bakteriyalarning ko‘rinmas shakllarini aytib bering?
16. Mog‘or zamburug‘lari to‘g‘risida to‘liq ma’lumot bering?
17. Achitqining umumiy tavsifini aytib bering?
18. Achitqi hujayralarining shakli va tuzilishini aytib bering?
19. Achitqilarning ko‘payishini aytib bering?
20. Achitqilarning sistematikasini aytib bering?

### **III. BOB. MIKROORGANIZMLAR FIZIOLOGIYASI**

#### **3.1. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi**

Fiziologiya mikroorganizmlarning muhim hayot funksiyalarini o'rganadi: oziqlanish, nafas olish, o'sish ko'payish va tashqi muhitga bo'lgan reaksiyalarni. Fiziologiyaning asosiy masalalaridan biri: mikroorganizm-larning tashqi muhit bilan bo'lgan o'zaro ta'siri. Mikroorganizmlar hayoti tashqi muhit bilan chambarchas bog'langan. Masalan chiruvchi bakteriyalar go'shtga tushib uni aynitadi, achitqilar qandli eritmalarni spirt va karbonat angidridga aylantiradi va hakoza. Faqat mikroorganizmlar fiziologiyasini bilgan holda odam mikroblar hayot jarayonlarini o'rganib, zararli mikroblarni yo'q qilib, foydalilarini esa xalq ho'jaligida ishlatishi mumkin.

Mikroorganizmlarning hayot kechirishi uchun ularning tashqi muhit bilan modda almashinuvi eng zarur omildir. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi tashqi muhitdan hujayraga ozuqani kirishi va ularning hayot jarayonida hosil bo'lgan chiqindi moddalarining chiqib ketishidan iborat. Modda almashinuvining asosiy jarayonlariga oziqlanish va nafas olish kiradi. Oziqlanish - bu ozuqani hujayraga kirib o'zlashtirilishi (assimilyasiya). Bir qism ozuqa o'zlashtirilib mikrob hujayrasining qurilishiga va har-xil moddasining yangilanishiga ketadi. Ozuqaning boshqa qismi parchalanib energiya hosil qiladi. Energiya hujayraning hamma hayot funksiyalarini taminlaydi. Nafas olish jarayonida murakkab organik moddalar soddaroq moddalargacha oksidlanadi, ba'zan esa mineral moddalar ham oksidlanadi (dissimilyasiya).

Oziqlanish va nafas olish jarayonlari o‘zaro mahkam bog‘liq bo‘lib, organizmga bir vaqtda yotadi. Bunda doim parchalanish va sintez reaksiyalari bo‘lib turadi.

### **3.2. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi.**

Mikroorganizmlarning hayot kechirishini o‘rganish uchun ularning kimyoviy tarkibini bilish zarur. Mikroorganizmlarning hujayrasi hayvon va o‘simliklar hujayrasi kabi suv va quruq moddadan iborat. Quruq modda esa organik va mineral modda birikmalaridan tashkil topgan. Kimyoviy tuzilishi bo‘yicha mineral moddalar bir-biridan farq qiladi. Bir xil turdagi mikroblarning ham hujayralarning kimyoviy moddalari yoshga qarab ozuqa va tashqi muhitga qarab o‘zgarib turadi. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi o‘zgarib turadi va murakkab, hilma-xil bo‘lishiga qaramay u aniqlangan. Hozirgi vaqtda 70 dan ortiq kimyoviy element mikroob hujayrasida aniqlangan.

Uglerod, vodorod, kislorod, azot organogen elementlar deb ataladi, chunki ular organik moddalarning asosini tashkil qiladilar. Organik moddalarni quydirganda bu elementlar gazga aylanib uchib ketadi: karbonat angidrid, azot oksidlari va suv bo‘lib. Shunda mineral moddalar kulda qoladilar, shu sababdan ularni kulli elementlar deb ataydilar. Mikroelementlardan: mis, ruh, marganets, nikel, yod, molibden va boshqalar mikroob hujayrasida juda kam miqdorda uchraydi. Suv mikroblar tanasining eng asosiy massasini tashkil etadi va unga mikroblarning og‘irligini 70-90 % ga to‘g‘ri keladi. Suvda hamma muhim organik va mineral moddalar erib turadi. Faqat suv borligidagina tirik xujayrada ko‘pchilik kimyoviy reaksiyalar o‘tib borishi mumkin.

Suvning bir qismi hujayraning kolloidlari bilan bogʻlanib, hujayraning strukturasi kiradi va uni bogʻlangan suv deyiladi. Suvning tashqi qismi erkin suv boʻlib, hujayraning organik va mineral moddalarini eritib turadi. Tashqi muhitning sharoitiga qarab erkin suvning miqdori hujayralarda oʻzgarib turadi. Erkin suv hujayradan yoʻqoladi modda almashinuvi oʻzgaradi, bogʻlangan suvning yoʻqolishi hujayraning halok boʻlishiga olib keladi.

Suvdan tashqari mikroob hujayrasi oqsil, uglevod, lipid, ferment, vitamin va xilma-xil mineral moddalardan tashkil topgan. Kulli elementlarning koʻp qismi organik modda tarkibiga kiradi.

Oqsil koʻpchilik bakteriyalarda quruq ogʻirligiga nisbatan 50-80% boʻladi, achitqilarda quruq ogʻirligiga nisbatan 40-60%, mogʻorlarda esa 15-40% boʻladi. Yosh hujayralarda qarishga nisbatan oqsil koʻproq boʻladi. Oqsillar mikroorganizmlar hujayrasining asosiy strukturasi tashkil etib, xilma-xil murakkab funksiyalarni bajaradi. Mikroblar hujayrasida oqsillar koʻp boʻlib, ular aminokislotalar tarkibi bilan bir – biridan farq qiladi.

Mikroblar oqsillarining tuzilishi va aminokislotalarning terilishi turlicha. Har bir tirik organizm: hayvon, oʻsimlik, mikroob, har bir ferment ham oʻziga hos spetsifik oqsilga ega boʻladi.

Oqsillar orasida nukleoproteidlar katta ahamiyatga ega. Ularning tarkibida aminokislotalardan tashqari DNK va RNK boʻlib, ular oqsil, sintezini vujudga keltiradilar.

Uglevodlarning ahamiyati ham katta. Ular oqsil va yogʻning sintezida, hujayra qobigʻi kapsulalarining qurilishida xizmat qiladilar, hamda nafas olish jarayonida energetik material sifatida xizmat qiladi. Uglevodlar

bakteriyalarning quruq moddasini 10-30%ni, mog‘or zamburug‘larning 40-60%ni tashkil etadi. Uglevodlar mikroorganizmlar hujayrasida mono va disaxarid shaklda, ammo ko‘proq polisaxaridlar: glikogen, dekstran, kleychatka va unga yaqin birikmalarda bo‘ladi. Pentozalar DNK va RNK tarkibida, glikogen jamg‘arma ozuqa moddasida, dekstran va unga yaqin birikmalar qobiq va kapsula tarkibida uchraydi. Yog‘ va yog‘ga o‘xshash moddalar (lipoidlar) o‘rtacha hisobda mikroorganizmlarda quruq og‘irligiga nisbatan 3-7% oshmaydi. Ba‘zi mog‘or zamburug‘lari va achitqilarda 60% va undan ortiq bo‘ladi. Yog‘ bog‘langan holda qobiq va protoplazmada, va erkin holda jamg‘arma ozuqa moddalarda bo‘lib energetik material rolini bajaradi.

Hujayrada organik moddalardan yana organik kislotalar va ularning tuzlari, pigmentlar, vitaminlar va boshqa moddalar mavjud. Pigmentlar hujayra sharbatida joylashadi.

Hujayraning mineral moddalari ham turli. Fosfor katta ahamiyatga ega chunki, u nuklein kislotalar, kofferment, fosfolipid tarkibiga kiradi. Temir, magniy, kaliy va boshqa elementlarning ham ahamiyati kam emas. Agar ozuqada biror hayot uchun muhim element bo‘lmasa mikroorganizm o‘smaydi. Mineral moddalar hujayrada osmotik bosimni boshqaradi va ko‘p biokimyoviy reaksiyalarda qatnashadi.

### **3.3. Mikroorganizmlarning fermentlari.**

Fermentlar (enzimlar) – xilma-xil biokimyoviy va kimyoviy reaksiyalarni 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 otiq fermentlar borligi aniqlangan, ulardan bir necha yuztasi alohida modda sifatida toza holda ajratib olingan.

Mikroorganizmlar fermentlar ishlab chiqaruvchi manba sifatida alohida qiziqish uyg'otadi, chunki ular arzon muhitda tez o'sadilar. Ishlatiladigan ozuqa tarkibiga qarab kerakli fermentni, xoxlagancha tayyorlash imkoniyatini beradilar. Buning ustiga, ko'pgina mikroorganizmlar fermentlarni o'z hujayra qobiqlaridan tashqariga chiqaradilar, bu esa mikroorganizmlardan yanada faolroq foydalanish imkoniyatini yaratadi. Metabolizmning katta intensivligidan tashqari mikroorganizmlar biomassasini o'sish tezligi juda kattadir. Bu qisqa vaqt oralig'ida 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 mikroorganizmlarni muhim xususiyatlaridan yana biri, ular ozuqa sifatida har xil chiqindilardan foydalanib o'sish qobiliyatiga egadirlar (sellyuloza, neft uglevodorodlari, metan, metanol va boshqalar). Mikroorganizmlar foydalana oladigan ayrim xom-ashyolar odam va hayvonlar uchun zaharlidir. Shunday ekan, mikroorganizmlar fermentlar hosil qilish bilan bir qatorda atrof-muhit muhofazasi uchun ham xizmat qiladilar.

Ayrim fermentlarning sintezlanish miqdori mikroorganizmlar hujayrasida juda katta bo'lishi mumkin. Masalan: ribulezobisfosfatkar-boksilazaning miqdori ayrim vaqtlarda fototrof bakteriyalar sintez qilinadigan 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, selluloza, yog'larni va boshqa suvda erimaydigan moddalarni parchalaydigan gidrolazalarga ta'lluqlidir. 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 xarakterli 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 oshirish mikroorganizmlarda alohida fermentlarning mavjudligi bilan bog‘liqdir. Bir qancha bakteriyalar va suv o‘tlari molekula holdagi vodorod hosil qilishi hamda oksidlani-qaytarilish reaksiyalarini olib boruvchi degidrogenaza fermentlari aniqlangan.

Ko‘pchilik bakteriyalar ularga metan, metanol, metillangan aminlarni, uglerod oksidini va boshqa bir xil uglerodli birikmalardan substrat sifatida foydalanib, o‘sinh va rivojlanishga yordam beradigan fermentlarni sintezlash qobiliyatiga ega. Atrof-muhitni, uni ifloslantiruvchi bir qancha moddalardan tozalash mikroorganizmlar ishlab chiqarishdagi fermentlar hisobiga amalga oshiriladi, ular plastmassa, pestitsidlarni va boshqa zaharli murakkab birikmalarni oddiy tarkibiy qismga parchalab yuboradilar.

### **3.4. Fermentlar klassifikatsiyasi.**

Qabul qilingan klassifikatsiya tizimiga binoan hamma fermentlar olti sinfga bo‘linadi:

- ❖ Oksidoreduktazalar;
- ❖ Transferazalar;
- ❖ Hidrolazalar;
- ❖ 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) fermentlaridir. Hujayralardan 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 va glikoamilazalar kiradi.

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 xarakteri 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 funksiyali 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 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 - dekstrindagi 1,6-glikozid bog'iga ta'sir qiladi. Laktoza yoki galoktozidaza (D-galoktozid-galoktogidrolazalar) laktozani glyukoza va galaktozaga aylantiradi. Bu ferment *E.Coli*, *Asp.niger*, *Sacch.cerevisiae*, *Curvularia inaequalis*, *Alternaria tenuis* va ayrim boshqa mikroorganizmlarda sintez bo'ladi.

Invertaza - (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.

Sellyulolitik fermentlar (sellyulozalar) - faol oqsillarning murakkab kompleksidir. Sellyuloza molekulasining har xil bog'lariga ta'sir qiladi, S komponent (ekzonukleaza) tabiiy holdagi sellulozaga (paxta, filtr qog'ozi) ta'sir qiladi, Sx-komponenti (endonukleaza) eriydigan shaklga o'tkazilgan kletchatkani (karbosimetilsellyulozani) gidrolizlaydi.

Sellyuloza bilan bir qatorda mikroorganizmlar sellobiaz (glyukozidaza) hosil qiladi, bu ferment sellulozani va gemitsellyulozani parchalaydi. Sellyulozani gidrolizining oxirgi bosqichi, glyukoza hosil bo'lishi bilan tugallanadi.

Sanoatda ishlab chiqariladigan sellulolitik ferment preparatlari va shunga o'xshash sellobiaza va gemitsellyuloza fermentlari bo'lib, bu preparatlarning pH ko'rsatkichi 3,0 dan 8,0 gacha. Mana shu pH lar oralig'ida ular turg'undirlar. Sellyulozani hosil qiluvchilar ko'pincha mitselliali 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) mikroorganizmlarda keng tarqalgan bo'lib, o'simliklarda kam uchraydi.

Protenizalar yoki teazalar-(peptid-gidrolazalar oqsil molekulasidagi peptid bog'larini uzish reaksiyasini kataliz qiladi, natijada erkin aminokislotalardi - va polipeptidlar hosil qiladi. Bunday fermentlar juda ko'p. Ulardan ayrimlari kristall holatda olingan. Mikroorganizmlar proteinazasi o'zlarining xossalari bitlan tubdan farq qilishi mumkin. Ular neytral bo'lishi mumkin (*Bacillus subtilis*, *Asp.terricola*), kislotali (*Asp.foetidus*) va ishqorli, ya'ni rN 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, glyukozalar, maltozalargacha parchalaydi. Bakterial proteazalar pishloq pishirishda va teri oqlashda oqsillarni buzishda qo'llaniladi.

*Bacillus sp.* dan olinadigan glyukoizameraza fermenti glyukozani fruktozaga aylantirishda yordamlashadi. Keyingi vaqtlarda olimlarning diqqat-e'tiborini quyidagilar o'ziga tortmoqda: siklodikstringlyukoziltransferaza (SDGG)ga moslashish, siklodekstrinlar birikmalarining ishlab chiqarilishi: kimyoviy va farmokologik 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.

Pivo va vino tayyorlashda solod oʻrniga amilaza fermenti preparatidan foydalaniladi. Bu ishlab chiqarishni arzonlashtiradi va gʻalla xarajatini kamaytiradi. Shunga oʻxshash amilaza eriydigan kraxmal, dekstrin olish uchun ham ishlatiladi. Amilaza fermenti bilan berilgan, sabzavot va mevalardan olgan mahsulot oʻzining tarkibida koʻp miqdorda qand moddalari saqlaydi va yaxshi hazm boʻladi, ayniqsa, bu bolalarga foydalidir.

Non va non mahsulotlari tayyorlashda amilaza xamirni achishini tezlashtiradi va nonning sifatini yaxshilaydi. Konditer sanoatida achitqi zamburugʻining invertazasidan (saxarozasi) foydalaniladi, glyukozeni saxaroza va fruktozaga aylantirib beradi. U saxarozaning yuqori miqdorda kristallanishining oldini oladi. Zamburugʻlarning pektinazasi meva va uzum sharbatini tindirish uchun ishlatiladi. Vino ishlab chiqarish va kofe ishlab chiqarishda qoʻllaniladi.

Glyukoamilazadan pivo tayyorlash sanoatida pivodan dekstrin qoldigʻini tozalash uchun ishlatiladi. Glyukoizameraza saxarozani oʻrniga glyukoza-fruktozali sharbat olishda ishlatiladi.

Laktoza laktozasiz sut olish uchun ishlatiladi. Laktozalar yordamida tarkibida koʻp miqdorda laktoza boʻlgan sut zardobidan qand (glyukoza, galaktoza olinadi). Zamburugʻlarni glyukozaoksidazasi katta ahamiyatga ega, chunki bular oziq-ovqat mahsulotlarini glyukoza qoldigʻidan va molekulyar kisloroddan ozod qiladi va bu bilan ularni saqlash muddatini uzaytiradi.

Glyukozaoksidazani tuxum kukuniga, mayonezga, pivoga ularni oʻzoq muddatda saqlash uchun maʼlum miqdorda qoʻshiladi. Bu ferment yordamida askorbin kislotasining (S-vitamin) oksidlanishi sekinlashadi.

Sellyuloza preparatidan kartoshkani qandlashtirishda va gʻalladan kraxmal olishda, suv oʻtidan agar-agar chiqishini koʻpaytirishda, sabzavot

pastasi tayyorlashda, sitrus mevalari qobig'ini ajratishda foydalaniladi. O'simlik sellyulozasini qandgacha parchalashda ishlatilmoqda.

Mikroorganizmlardan olingan proteolitik fermentalar pishloq tayyorlashda uni quyushtirish uchun ishlatiladigan renin o'rnini bosishi mumkin, keyinchalik ulardan go'shtni yumshatish (tendirizatsiya) uchun foydalanila boshlandi. Bundan tashqari, baliq 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 masus ta'm va yoqimli hid berish uchun ishlatiladi.

To'qimachilik sanoatida mikroorganizmlarning fermentlari zig'irning somoniga ishlov berib, undan tola olish uchun ko'pdan beri va keng qo'llanilib kelinmoqda. Zig'irni namlash jarayonida ishtirok etadigan asosiy mikroorganizm sifatida Clastridium turkumiga kiruvchi anaerob bakteriya tan olingan. Namlash vaqtida ketayotgan jarayonda zig'ir somonidan 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 va yuqori sifatli jun olish imkoniyati vujudga keladi.

Yuvish vositalari ishlab chiqarishda mikrob fermentlari keng miqyosida qo'llanilmoqda. Odatda ularga proteolitik, amiliolitik, lipolitik faollikka ega bo'lgan Bac.subtilis fermentlari qo'shiladi. Preparatlar sirt faol moddalar bilan birgalikda ishlatiladi. Tarkibida ferment bo'lgan yuvish vositalari yuvish muddatini qisqartiradi, to'qimalarni saqlanish qobiliyatini uzaytiradi, chunki yuvish 40-60 °C dan oshmagan haroratda olib boriladi.

Fermentlarni qishloq xo'jaligida qo'llanilishi ikki yo'nalishda olib boriladi:

1. Hayvonlarni ozuqasida foydalaniladi;
2. Ferment bilan ozuqaga ishlov berib, ularni hazm bo'lishi oshiriladi.

### **3.5. Fermentlar ishlab chiqarish texnologiyasi.**

Fermentlarni produtsentlarini o'stirish ularni qattiq va suyuq ozuqa muhitlariga ekish usullari bilan olib boriladi. Qattiq ozuqa muhitlarining yuza qismida faqat aerob mikroorganizmlarni o'stirish mumkin.

Suyuqlik ichida o'stirish asosan mikroorganizmlar suyuq ozuqa muhitida o'stiriladi va bunda ham aerob, ham anaerob mikroorganizmlarni o'stirish mumkin. Fermentlarning aksariyat produtsentlari aerob bo'lgan mikroorganizmlardir va shuning uchun qattiq va suyuq ozuqa muhitlarida o'stirilganda uzluksiz havo bilan ta'minlab turiladi.

Fermentlar produtsentlarini o'stirish jarayoniga ta'sir etuvchi omillar. Fermentlarning hosil bo'lish jarayoniga tashqi muhit sharoiti, ozuqa moddalari tarkibi, ularning miqdori, metabolitlarning chiqishi, muhitda faol kislotaning o'zgarishi, harorat, muhitning erigan kislorod bilan to'yinishi, produtsent kulturasining holati va o'stirish muddatlari, shuningdek boshqa omillar ta'sir etadi. Bu fermentlarning ahamiyati va ferment bo'lgan ta'sir darajasi turlicha bo'lib, ular asosan mikroorganizmni o'stirish usuli produtsentlarning fiziologik xususiyatlariga bo'ysungan holda kechadi. Biroq, ba'zi umumiy qonuniyatlarga e'tibor berib o'tish kerak.

Mikroorganizmlarni o'stirishda qattiq va quruq ozuqa muhitlarining namligi juda katta ahamiyatga ega. Agarda muhitning namligi 11-20 % atrofida bo'lsa, mikroorganizmlar umuman o'smaydi. Birmuncha ko'proq o'sishni namlik 30 % bo'lganda kuzatish mumkin. Namlikning 40-45% bo'lishi

mikroorganizm kultursining mo‘‘tadil o‘‘sishiga va spora hosil qilishiga juda qulay sharoit hisoblanadi. Bu holat spora hosil qiluvchi ferment produtsentlarining ekish materiallarini olishda ishlatiladi.

Muhitning namligi 53-58 % bo‘lganda hosil qilingan fermentlarning to‘planishi kuzatiladi. Namlik 60-68 % bo‘lganda fermentlarning biosintezi pasaya boshlaydi va bu holat ozuqa muhiti ichiga kiradigan havoning yomon o‘tishi bilan tushuntiriladi.

### **3. 6. Mikroorganizmlarning oziqlanishi - konstruktiv almashinuv.**

Hujayradagi ozuqa moddalari va suvni iste‘mol qilish, shuningdek, metabolik mahsulotlarni atrof-muhitga chiqarish mikroorganizmlarda tanasining butun yuzasi orqali sodir bo‘ladi.

Hujayra ichiga tashqaridan moddalarning kirish ehtimoli ko‘p omillar bilan bog‘liq: ularning molekulalarining hajmi va tuzilishi; sitoplazmik membrananing tarkibiy qismlarida eriy olish qobiliyati; hujayra va atrof-muhitdagi moddalarning konsentratsiyasi; hujayra devori va sitoplazmik membrananing xususiyatlari, ular orqali ozuqa moddalari hujayra ichiga kirishi kerak bo‘lgan to‘siqlar va boshqalar.

Ozuqa muhitining moddalari hujayraga faqat erigan holatda kirishi mumkin. Erimaydigan murakkab organik birikmalar mikroorganizmlarning ekzoenzimlari yordamida sodir bo‘ladigan hujayradan tashqaridagi oddiyroqlarga ajralishi kerak.

Hujayra devori (qobig‘i) o‘tkazuvchan bo‘lib, faqat makromolekulalarni saqlaydi. Sitoplazmatik membrana yarim o‘tkazuvchan bo‘lib, osmotik to‘siqdir; uning turli moddalar uchun o‘tkazuvchanligi bir xil emas.

Mikrob hujayralarining quruq massasining 90% yoki undan ko'prog'i hujayraning eng muhim moddalari tarkibiga kiradigan to'rtta kimyoviy element - vodorod, kislorod, uglerod va azotdan iborat ekanligi avvalroq ta'kidlandi.

Barcha mikroorganizmlar suvdan kislorod va vodorod oladi. Uglerod va azot manbalariga nisbatan turli mikroorganizmlarning ehtiyojlari juda xilma-xildir.

Uglerod manbalari. Konstruktiv almashinishda ishlatiladigan uglerod manbaiga qarab mikroorganizmlar ikki guruhga bo'linadi: avtotroflar va geterotroflar.

Avtotroflar tananing organik moddalarini sintez qilish uchun yagona uglerod manbai sifatida karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ) dan foydalanadi.

Geterotroflar uglerod manbai sifatida faqat karbonat angidridni ishlata olmaydi, ular tayyor organik birikmalarga muhtoj.

Shunga ko'ra, uglerod manbaiga ko'ra, oziqlanish turlari ham mavjud: avtotrofik va geterotrofik.

Avtotroflar energiya qiymatiga ega bo'lmagan karbonat angidridni organik moddalarga aylantirish uchun tashqi energiya manbaiga muhtoj.

Ba'zi avtotroflar shu maqsadda yorug'lik energiyasidan foydalanadilar-bu jarayon fotosintez deb ataladi.

Boshqalar oddiy noorganik birikmalarning oksidlanishida chiqarilgan kimyoviy energiyadan foydalanadilar-bu jarayon xemosintez deb ataladi. Uni S. N. Vinogradskiy ochgan.

Shunday qilib, asosiy uglerod manbai va organik moddalar sintezida ishlatiladigan energiya manbai tabiatini hisobga olgan holda, mikroorganizmlarni oziqlanish turlari bo'yicha quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin.

Fotoavtotroflar organik moddalarni sintez qilish uchun yorug'lik energiyasi va noorganik uglerod manbai ( $\text{CO}_2$ ) dan foydalanadi. Bularga sianobakteriyalar binafsha va yashil oltingugurt bakteriyalari kiradi. Bular asosan suv bakteriyalaridir, ularda nur yutuvchi turli pigmentlar (karotinoid, bakterioxlorofillar) bo'ladi.

Fotoheterotroflar organik moddalarni sintez qilish uchun yorug'lik energiyasi va oddiy organik birikmalardan foydalanadi. Ular suv havzalarida yashovchi binafsha rangli oltingugurt bakteriyalaridir.

Xemoavtotroflar organik moddalarni sintez qilish uchun uglerod manbai sifatida karbonat angidridni va noorganik birikmalarning oksidlanish reaksiyalarini energiya manbai sifatida ishlatadi. Bu guruhga mansub bakteriyalar suv havzalarida, tuproqda yashaydi: ular oksidlovchi moddaga nisbatan o'ziga xosdir.

Hujayraga oziq moddalarning kirib kelishining bir necha usullari mavjud.

Osmos qonunlariga bo'ysunuvchi passiv diffuziyadir.

Moddalarning yarim o'tkazgichli membrana orqali osmotik kirib borishi davomida harakatlantiruvchi kuch membrananing har ikki tomonidagi eritmalarda osmotik bosimlar (moddalar konsentratsiyalari) farqi ya'ni, muhit va hujayra o'rtasida. Moddalarning bunday passiv uzatilishi-konsentratsiya gradienti bo'ylab (yuqorisidan pastgacha) - konsentratsiya tenglashguncha davom etadi va hujayra tomonidan energiya sarflanishini talab qilmaydi.

Suv hujayra ichiga kiradigan va undan passiv diffuziya yo'li bilan chiqadigan asosiy moddadir.

Ko'pgina oziq moddalar hujayraga membranadan maxsus tashuvchilar - permeazalar (ingliz tilidan permeable – o'tkazuvchan) orqali sitoplazmatik membranada joylashgan holda o'tadi. Permeazalar fermentlarga o'xshaydi; ular

substrat o'ziga xosligiga ega – har bir o'ziga xos moddani tashiydi. Sitoplazmatik membrananing tashqi tomonida permeazalar moddani adsorbsiyalaydi-u bilan vaqtinchalik bog'lanishga kiradi va membrana orqali murakkab tarqaladi, tashiladigan moddani uning ichki tomonidagi sitoplazmaga beradi.

Sitoplazmatik membranada tegishli permeazalar mavjud bo'lgan moddalargina ozuqa muhitidan hujayraga kirishi mumkin. Shunday qilib, membrana nafaqat osmotik to'siq, balki selektiv o'tkazuvchanlikka ham ega.

Permeazalar yordamida moddalarni uzatish osmos qonunlariga muvofiq passiv diffuziya kabi - konsentratsiya gradientiga ko'ra davom etishi mumkin. Bu energiya sarflamasdan osonlashtirilgan diffuziya deb ataladi.

Ozuqa muhitidan moddalarni hujayraga o'tkazish permeaza va konsentratsiya gradientiga qarshi amalga oshirilishi mumkin. Bunday faol uzatish energiya sarfini talab qiladi.

Shu bilan birga hujayradagi tashiladigan moddaning konsentratsiyasi uning oziqa muhitidagi konsentratsiyasidan ancha oshib ketishi mumkin.

### **3.7. Mikroorganizmlarning oziqlanishi.**

Mikroorganizmlarning oziqlanishi butun tanasi orqali osmotik yo'l bilan amalga oshadi. Osmos - bu eritmalarda moddalarning yarim o'tgazgich membranadan diffuziya bo'lishi. Bunday membranadan har-xil moddalar turli tezlik bilan o'tadi, ba'zi moddalar esa, shu jumladan kolloid xoldagilari o'ta olmaydilar. Masalan bakteriyalarda shunday membrana bo'lib, qobiq va sitoplazmaning membrana xizmat qiladi. Masalan: kalloiddan bo'lgan xaltachani kraxmal eritmasi bilan to'ldirib bir oz yod qo'shilgan suvga solsa xaltachadagi kraxmal ko'karadi. Yod va kraxmal birikmasi hosil bo'ladi. Demak kraxmal molekulasi yodnikidan maydaroq

bo'lganligi sababli va kraxmal eritmasi kolloid holda bo'lgani uchun membranadan yod molekulari o'tadi.

Agar yarimo'tgazgich membraning ikkala tomonida osmotik bosim har-xil bo'lsa osmos hosil bo'ladi. Eritma diffuziya yo'li bilan doim osmotik bosim yuqori bo'lgan tomonga qarab harakat qiladi va osmotik bosimning farqini yo'qotishga harakat qiladi. Masalan sabzi, turp so'lib qolganda ularni suvga solib qo'ysa sabzavotlar hujayralarida osmotik bosim yuqori bo'lganligi sababli suv sabzavotlar hujayralariga qarab harakat qiladi. Bu hol hujayraning hayot kechirishida muhim ahamiyatga ega.

Umuman hujayrada tashqi muhitga nisbatan osmotik bosim doim bir oz yuqoriroq bo'ladi. Shuning uchun tashqi muhitdan hujayraga suv doim oqib turadi. Ko'pchilik mikroorganizmning hujayrasining ichki bosimi 3-8 atmosferaga teng bo'ladi. Ba'zilar esa bir necha o'n va xatto yuz atmosferaga etadi. Suv sitoplazmani sitoplazmatik membrana va qobiqqa bosib turadi. Bu bosim qobiqni cho'zib turadi va turgar bosimi deb ataladi. Agar tashqi muhitdagi bosim kattaroq bo'lsa, sitoplazma ezilib hujayra qobig'idan uziladi - bu plazmoliz deyiladi. Tashqi muhitda osmotik bosim juda past bo'lsa - plazmoptis bo'ladi. Bunda sitoplazmaga ortiqcha suv to'lib ketib, hujayra qobig'ini yirtib yuboradi. Plazmoliz va plazmoptis hujayra uchun zararli. Bu oziqlanishning eng sodda va sxematik tushintiruvidir. Aslida esa bu jarayon murakkabrokdir. Oziqlanish usuli bo'yicha mikroorganizmlar hilma-xildir. Ba'zilar tayyor organik modda bilan oziqlanadilar, ular geteratrof deb nomlanadi. Boshqalari hujayrasining organik moddasini mineral moddadan tuziladi ular avtotrof deb ataladi. Geterotroflar: saprofit va parazitlarga bo'linadi. Saprofitlar hayvon va

o'simliklar substratidan va tuproq suvidagi organik moddalardan oziqlanadilar va ko'p oziq-ovqatni aynitadilar. Parazitlar faqat tirik organizmda rivojlanadi. Eng muhim ozuqa elementlardan uglerod va azotdir.

Mikroorganizmlarning uglerodni o'zlashtirishi. Aftotroflarga mineral birikmalardan organik moddani sintez qilishi uchun energiya kerak. Bu energiyani ular ba'zi mineral moddalarning oksidlanish reaksiyalaridan oladilar. Bu jarayon xemosintez deb ataladi. Ba'zi mikroorganizmlar mineral moddalarni organik moddani sintez qilish uchun quyosh energiyasidan foydalanib fotosintez qiladilar.

Fotosintez qiluvchi bakteriyalarga suv o'tlari va pigmentli bakteriyalar kiradi. Ular tarkibida bakterioxlorin va bakteripurpurin pigmentlari mavjud bo'lib, yashil o'simliklardagi xlorofil vazifasini bajaradi.

Xemosintez qiluvchi bakteriyalarga vodorod bakteriyalari (vodorodni suvgacha oksidlaydigan), nitrifikatsiya qiluvchi bakteriyalar (ammiakni azot kisotasigacha oksidlovchi) va boshqalar kiradi.

***Mikroorganizmning azot o'zlashtirishi.*** Mikroblar uchun azot ozuqasi turlidir: oqsil moddalaridan boshlab havo azotigacha. Har bir tur azotli ozuqani o'zlashtirishda o'rtadagi mahsulot sifatida ammiak hosil bo'lib, keyin u hujayraning oqsil sinteziga ketadi. Ko'pchilik saprofitlar (bakteriya, mog'or zamburug'i, achitqilar) azotni oqsil moddalardan ularning parchalaridan va mineral azotli birikmalardan oladilar.

Parazitlar ayniqsa azotga talabchan bo'ladi ular faqat tirik organizmning azotli moddalarini o'zlashtira oladilar.

Avtotroflar azotni ammiakli, azotli va nordon azotli tuzlardan oladilar.

***Mikroorganizmlarni mineral elementlarni o'zlashtirishi.*** Ko'pchilik mikroorganizmlar oltingurt, fosfor, magniy, temirni mineral tuzlardan o'zlashtira oladilar. Ba'zilari esa elementlarni organik moddalardan oladilar.

Mikroelementlardan rux, marganets, kobalt, nikel va boshqalarni mikroorganizmlar tabiiy ozuqa substratidan o'zlashtiradilar. Kislorod va vodorodni suv va boshqa ozuqa moddalaridan oladilar.

Ba'zi mikroorganizmlar o'sishi uchun o'stiruvchi moddalarni talab qiladi, chunki ularsiz o'saolmaydilar va ko'paymaydilar. Ustiruvchi moddalarga almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar, vitaminlar va gibberellinlar kiradi. Mikroorganizmlarning yuzasi xajmiga nisbatan katta bo'lgani sababli ularda intesiv modda almashinuvi boradi. Masalan bir bakteriya bir sutkada tanasining og'irligiga nisbatan o'ttyz barobar ko'proq ozuqa iste'mol qiladi.

### **3.8. Mikroorganizmlarda energetik almashinuv**

Yuqorida tavsiflangan konstruktiv metabolizm jarayonlari - tashqaridan olingan ozuqa moddalaridan hujayra moddalarini sintez qilish, bu moddalarni sitoplazmik membrana orqali faol o'tkazish va hayotning ko'plab boshqa jarayonlari-energiya sarfi bilan davom etadi.

Mikroorganizmlarning energiya manbalari xilma-xildir.

Fotoavtotroflarda ko'rinadigan yorug'lik energiya manbai bo'lib xizmat qiladi. Fotosintez paytida hujayraning fotoaktiv pigmentlari tomonidan olingan yorug'lik energiyasi hujayraning energiya ehtiyojlarini ta'minlaydigan kimyoviy energiyaga aylanadi.

Xemoavtotroflarda CO<sub>2</sub> dan hujayra moddalarining biosintezi uchun energiya manbai anorganik birikmalar (NN<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S va boshqalar)

oksidlanishi natijasida chiqarilgan havodagi kislorod bilan kimyoviy energiya hisoblanadi.

Xemoorganotroflar (xemogeterotroflar) organik birikmalarning oksidlanish jarayonlarida energiya oladi.

Har qanday tabiiy organik moddalar va ko‘plab sintetik moddalar geterotroflar tomonidan ishlatilishi mumkin, ammo har bir kishi tomonidan emas.

Oziq-ovqat buzilishlari va oziq-ovqat xom ashyosini qayta ishlashda ishlatiladigan sababchi moddalar xemoorganotroflarga yuborilganligi sababli ularning energiya berish jarayonlari quyida muhokama qilinadi.

Organik moddalarning oksidlanishi turli yo‘llar bilan sodir bo‘lishi mumkin:

1. To‘g‘ridan-to‘g‘ri, ya’ni moddaga kislorod qo‘shib.

2. Bilvosita, ya’ni degidrogenatsiya (vodorodni olib tashlash). Oksidlangan moddadan tortib olingan vodorod boshqa moddaga o‘tadi va u shu tariqa tiklanadi.

3. Elektronlarni ( $e^-$ ) bir moddadan boshqasiga o‘tkazish orqali. Elektronlarni yo‘qotadigan modda oksidlanadi va ularni biriktiruvchi modda tiklanadi.

Vodorodni (elektronlarni) uzib beruvchi modda donor, ularni biriktiruvchi modda esa akseptor deyiladi.

Organik moddalarning biologik oksidlanishi (hujayralarda) degidrogenatsiya orqali tez-tez uchraydi. Vodorod atomi proton ( $H^+$ ) va elektron ( $e^-$ ) dan iborat bo‘lganligi uchun vodorodning bir moddadan ikkinchisiga o‘tishi elektronni o‘tkazishni o‘z ichiga oladi.

Oksidlangan moddadan vodorodni (elektronni) akseptorga o'tkazish turli redoks fermentlari tomonidan amalga oshiriladi.

Vodorodning oxirgi qabul qiluvchisi havoda kislorod yoki kamayishi mumkin bo'lgan boshqa modda bo'lishi mumkin.

Vodorodning oxirgi akseptoriga qarab, xemoorganotrof mikroorganizmlar ikki guruhga bo'linadi:

-vodorodning oxirgi akseptor bo'lgan molekulyar kislorod yordamida organik moddalarni oksidlovchi aeroblar;

-energetik jarayonlarda kisloroddan foydalanmaydigan anaeroblar.

Vodorodning oxirgi akseptorlari organik yoki noorganik birikmalardir.

### **3.9. Mikroorganizmlarning aerob nafas olishi.**

Har bir organizm, fil, odam yoki mikrob energiya olmasa hayot kechira olmaydi. Energiya mikroorganizmlar hujayrasining organik moddasini sintez qilish uchun hamda ularning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi uchun kerak.

Hamma tirik organizmlarning energiyaga bo'lgan ehtiyoji nafas olish jarayonida qoniqtiriladi.

Inson, hayvon va o'simliklarda nafas olish jarayonida organik moddalarning erkin, kislorod bilan oksidlanishida karbonat anhidrid bilan suv hosil bo'ladi va bunda ma'lum miqdorda energiya ajralib chiqadi.

Mikroorganizmlarda esa nafas olish jarayoni kislorodning ishtirokida hamda kislorodsiz bo'ladi. Shuning uchun mikroorganizmlar nafas olish usuli bo'yicha 2 guruhga bo'linadilar: *aerob* mikroorganizmlar kislorodsiz yashay olmaydiganlari va *anaerob* mikroorganizmlar, ya'ni havo kislorodiga muxtojligi yo'qlar. Anaeroblar ikki turga bo'linadi: *obligat* - *qat'iy* va

*fakultativ* anaeroblar. Birinchilarini yashashi uchun kislorod kerak emas, hatto zararli, ikkinchilari havo borligida ham, yo'kdigida ham yashay oladigan mikroorganizmlar.

Aerob mikroorganizmlar nafas olish jarayonida turli organik moddalarni oksidlaydilar. Anchagina mikroorganizmlar nafas olishda kisloroddan foydalanib karbonat angdrid chiqaradi. Boshqa aeroblar esa nafas olishda kislorodni tortib, karbonat angdridni chiqarmay, to'la oksidlanmagan mahsulotlar: ko'pincha sirka, shavel, qaxrabo, limon va boshqa kislotalar hosil qiladilar.



Energetik nuqtai nazaridan bu unchalik etuk emas, chunki oksidlanish jarayoni oxirigacha bormaydi. Shuning uchun energiya kam ajralib chiqadi. Bunday mikroorganizmlarga hayot kechirish jarayonida o'sib rivojlanishi uchun juda ko'p materiallarni oksidlashga to'g'ri keladi. Shu xususiyatlarni sanoatda, bir qator mahsulotlarni ishlab chiqarishda qo'llanadi. Masalan, sirka, limon va boshqa kislotalar olishda.

Nafas olishda uglevodlar to'la oksidlansa jarayon quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + 674 \text{ kkal}$ .

Demak geksoza to'la oksidlanganida har bir gramm-molekulasidan 674 kkal issiqlik ajralib chiqadi. Bu miqdordagi energiya qandning molekulasida  $\text{CO}_2$  va  $\text{H}_2\text{O}$  dan yashil o'simliklar fotosintezida akkumulyasiya bo'lgan energiyaga to'g'ri keladi.

Organik moddalar to'la oksidlanmasa, oksidlanayotgan moddaning bir qism potensial energiyasi to'la oksidlanmagan qismida qoladi. Masalan, sirka achitqich bakteriyalar nafas olish jarayonida etil spirtni

sirka kislotasi yoki birato‘la karbonat angdrid va suvgacha oksidlashlari mumkin. Bunda har xil miqdorda energiya ajraydi.

Bular oksidlanishdagi oxirgi mahsulotlar, aslida esa jarayon murakkab, o‘rtada bir qancha reaksiyalardan keyin bu mahsulotlar hosil bo‘ladi. Bu jarayonlarda turli oksidlovchi-qaytaruvchi fermentlar ishtirok qiladi.

Nafas olish jarayonida ishlatilgan molekulyar kislorod, vodorodning akseptori xizmatini bajaradi, demak substrat oksidlanganida ajralib chiqqan vodorodni bog‘lashga kerak bo‘ladi.

### **3.10. Mikroorganizmlarning anaerob nafas olishi.**

**Anaerob** mikroorganizmlarda hayot kechirish uchun energiya, kislorodsiz nafas olishda - bijg‘ishda hosil bo‘ladi.

Bijg‘ish - bu oksidlanish - qaytarilish jarayoni bo‘lib, bunda vodorod-ning akseptori xizmatini aerob nafas olishda ishlatiladigan molekulyar kislorod emas, boshqa moddalar bajaradi.

Masalan, achitqilarning anaerob sharoitda kislorodsiz nafas olishi xalq xo‘jaligida keng qo‘llanadi:  $S_6N_{12}O_6 = 2S_2N_5ON + 2SO_2 + 27 \text{ kkal}$

Bunda oz energiya ajralib chiqadi, chunki oldingi tenglamalarda ko‘rdikki, spirtida 326 kkal energiya saqlanib qolgan.

Spirтли bijg‘ishda kislorodsiz nafas olishda ajralgan energiya bir gramm-molekula qandning aerob oksidlanishida ajralgan energiyaga nisbatan 25 marta kamroq.

Achitqilar fakultativ anaeroblar bo‘lgani sababli, ular ham aerob, ham anaerob sharoitda nafas olishlari mumkin. Anaerob nafas olishda achitqilar o‘zlarini etarli energiya bilan tamin qilish uchun aerob usuliga qaraganda ancha ko‘proq miqdorda energetik materialni ishlatadilar. Shu

sababli spirtli bijg'ishda kam miqdordagi achitqilar ko'p miqdordagi qandni spirt va karbonat angidridga aylantiradilar.

Anaerob nafas olishning yana bir misoli sut achitqich bijg'ish:



Sut achitqich mikroorganizmlar fakultativ anaeroblardir, energiyaning ko'p qismi sut kislotasvda qoladi. Obligat anaerob mikroorganizmlarga yog' kislotali bijg'ish bakteriyalari kiradi:



Hamma bijg'ish jarayonlari bir necha fazada o'tadi va o'rtada bir qator mahsulotlar paydo bo'ladi.

### **3.11. Mikroorganizmlarning energiyasini o'zlashtirishi.**

Nafas olish va fermentatsiya jarayonlarida chiqarilgan erkin energiya hujayra tomonidan bevosita foydalanilmaydi.

Organik moddalarning oksidlanish energiyasining faqat bir qismi hujayra uchun mavjud bo'lgan shaklga aylanadi (ATFdagi himoyalangan). Asosan issiqlik energiyasi shaklida sezilarli miqdor yo'qoladi va tashqi muhitda tarqaladi.

ATF energiya chiqarish va uning sarflanishi bilan reaksiyalar o'rtasida kimyoviy energiyaning universal tashuvchisi hisoblanadi. ATF hujayraning "energiya qimmati" deb ataladi. Ushbu turdagi akkumulyatordan organizm o'z ehtiyojlarini qondirish uchun energiya tortadi.

Energiya jihatidan nafas olish fermentatsiyaga qaraganda ancha foydali jarayondir.

Mikroorganizmlar aerob va anaerob nafas olishda hosil bo'lgan energiyaning kamroq qismini ishlatadilar. Ma'lumki, mikroorganizmlar

hayot jarayonlari uchun faqat 10-25 foizgacha nafas olish energiyasini ishlatadilar. 75 foiz va ko'proq energiya issiqlik bo'lib ajralib chiqib yo'qoladi. Shuning uchun bijg'itayotgan substratning harorati ko'tariladi. Masalan, spirtli bijg'ishda substratning harorati atrofdagi havo haroratiga nisbatan 2-3°S yuqoriroq bo'ladi. Shu sababli go'ng, axlat, torf, bug'doy, paxta va boshqa mahsulotlarda anaerob mikroorganizmlar o'sib, substrat qizib, yonib ketishi mumkin.

Go'ngning isishini parniklarda sabzavot o'stirganda foydalanadilar.

Nafas olish jarayonida mikroorganizmlar energiyani faqatgina issiqlik qilib chiqarmay, kimyoviy, nurli va elektrli shakllarda ham ajratib chiqaradilar.

Mikroorganizmlarning nurlanishi faqat kislorod borligidagina kuzatiladi. Nurlanuvchi mikroorganizmlar tanasida fotogen modda lyuseferin hosil bo'ladi.

Lyuseferin kislorod bilan lyuseferaza fermentining ishtirokida intensiv oksidlanadi.

**Tayanch iboralar:** oziqlaninish, nafas olish, kimyoviy tarkib, osmos, turgar, plazmoliz, plazmopis, giteratrof, avtotrof, saprofit, parazit, xemosintez, oziqlaninish, nafas olish, plazmoliz, plazmopis, geteratrof, avtotrof, saprofit, parazit, xemosintez, aerob, anaerob, obligat qat'iy, obligat fakultativ, bijg'ish, fermentlar, spetsifiklik

### **Takrorlash uchun savollar:**

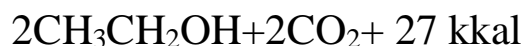
1. Mikroorganizmlar fiziologiyasi haqida tushuncha bering?
2. Mikroorganizmlarda modda almashinuv jarayonini aytib bering?
3. Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibini aytib bering?

4. Mikroorganizmlarning oziqlanishini aytib bering?
5. Mikroorganizm xujayrasiga oziqaviy moddalarning kirishi haqida tushuncha bering?
6. Mikroorganizmlar oziqlanishining tiplarini aytib bering?
7. Mikroorganizmlarda energetik almashinuvini aytib bering?
8. Mikroorganizmlarning aerob nafas olishini aytib bering?
9. Mikroorganizmlarning anaerob nafas olishi aytib bering?
10. Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o'zlashtirishini aytib bering?
11. Mikroorganizmlarning fermentlari to'g'risida ma'lumot bering?

## IV BOB. MIKROORGANIZMLAR KELITIRIB CHIQARADIGAN MUHIM BIOKIMYOVIY JARAYONLAR VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI

### 4.1. Azotsiz organik moddalarning qayta o'zgarishi. Anaerob jarayonlar.

**Spirтли bijg'ish.** Lui Paster aytishicha "bijg'ish - bu havosiz hayotdir". Mikroorganizmlar keltiradigan keng tarqalgan bijg'ishlardan biri spirтли bijg'ishdir. Spirтли bijg'ish - shakarning spirт va karbonat angidridga parchalanishi jarayoni demakdir.



Har bir gramm - molekula shakar bijg'ishda 27 kkal energiya ajralib chiqadi.

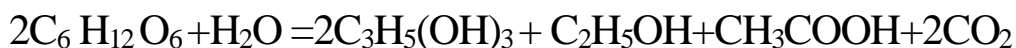
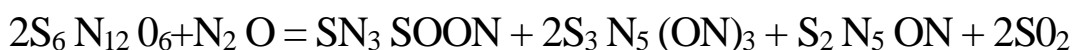
Spirтли bijg'ishni asosan achitqilar keltiradi. Bu bijg'ishni ba'zi mog'or zamburug'lari ham keltiradi, ammo ular 5-7% spirт hosil qiladilar holos. Ba'zi bakteriyalar ham shakarni etanol va karbonat angidridiga aylantiradi, ammo qo'shimcha mahsulotlar achitqilar keltiradigan spirтли bijg'ishnikidan farq qiladi.

Etil spirти bir necha oraliq mahsulotlardan so'ng hosil bo'ladi. Jarayon fosforlanishdan boshlanadi, keyin glitserin aldegid, pirouzum kislotasi va sirka aldegid hosil bo'ladi. Spirтли bijg'ishdagi kimyoviy jarayonlarni batafsil o'rganish o'rtada hosil bo'ladigan mahsulotlarni olishga ham imkon berdi. Masalan etil spirтni o'rniga glitserin olish mumkin:



100%    40%

Norma doirasida bijg'ish 4,0-4,5 pH da boradi, ishqorlaganda esa:



Qo‘shimcha mahsulotlardan spirtli bijg‘ishda sivush moylari (butil, izobutil, amil va izoamil spirtlari), sirka va qaxrabo kislotalari va shu kabilar ham hosil bo‘ladi. Ular ham texnikada keng qo‘llanadi.

Bijg‘ish jarayoniga ko‘pgina omillar ta‘sir ko‘rsatadi. Temperatura, rN, shakarni konsentratsiyasi, achitqilar turi va irqi yig‘ilgan spirtning miqdori. Spirtli bijg‘ish uchun shakarning konsentratsiyasining 10-15% i eng yaxshi-dir, agar shakar 30-35% bo‘lsa bijg‘ish butunlay to‘xtab qoladi. Ammo ba‘zi achitqilar 60% shakarli substratni bijg‘ita oladilar.

Bijg‘ish uchun eng qulay temperatura 28-32° S. Bundan yuqori temperaturada bijg‘ish susayadi, 50°S da esa to‘xtab qoladi. Temperatura pasayganda bijg‘ish energiyasi kamayadi, lekin xatto 0°S atrofida ham bijg‘ish batamom to‘xtab qolmaydi.

Bijg‘ish jarayonida yig‘iladigan etil spirti achitqilarga salbiy ta‘sir etadi. Achitqilarning turi va irqiga qarab 2-5% konsentratsiyadagi spirt ham ularni sustlashtiradi. Ko‘pincha bijg‘ish 12-14% (hajm hisobida) spirt to‘plansa bijg‘ish to‘xtaydi. Ammo achitqilarning ba‘zi irqlari spirtga ko‘proq bardoshli bo‘lib, 16-18% spirt hosil qiladi. 20% gacha spirt hosil qiladigan irqlar ham olingan.

Spirtli bijg‘ishni qo‘zg‘atuvchi achitqilar non, pivo, sharob, spirt, kvas, qimiz va boshqa ichimliklarni ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

**Sut achitqich bijg‘ish.** Sut achitqich bijg‘ish sut achitqich bakteriyalari ta‘siri shakarning parchalanib, sut kislota hosil bo‘lishidan iborat. Bu jarayonni umumiy yig‘indi holida quydagicha tenglama bilan ko‘rsatish mumkin:



Sut achitqich bakteriyalar gomofermentativ va geterofermentativ turlarga bo'linadi.

*Gomofermentativ* sut achitqich bakteriyalari bijg'ishda asosan sut kislotasini, ozgina miqdorda qo'shimcha mahsulotlar hosil qiladi.

*Geterofermentativ* sut achitqich bakteriyalari bijg'ishda sut kislotasidan tashqari, anchagina sirka kislotasi etil spirti, karbonat anhidrid, vodorod va xushbo'y hid beruvchi moddalar.

Sut achitqich bakteriyalar sharsimon va tayoqchasiomon, harakatsiz, spora hosil qilmaydigan fakultativ anaeroblardir. Ular mono va disaxaridlarni yaxshi bijg'itadilar. Sut achitqich bakteriyalari ozuqa manbaiga talabchan bo'lganlari uchun, ayrim aminokislotalar va vitaminlar bo'lmasa, ular o'smaydi. Shu sababli ulardan muhitdagi ba'zi aminokislota va vitaminlarni aniqlashda foydalaniladi. Ko'pchilik sut achitqich bakteriyalari proteolitik aktivlikka ega, ammo ular oqsilni faqat aminokislotalargacha parchalaydi.

Temperaturaga bo'lgan munosabat bo'yicha sut achitqich bakteriyalari o'sish optimumi 25-35°S teng *mezofillarga* va optimumi 40-45°S atrofida *termofillarga* bo'linadi. 60-80°S gacha qizdirganda ular 10-30 minutda xalok bo'ladi, ammo ba'zi issiqqa chidamli turlari 85°S da ham bir necha minut saqlanadi.

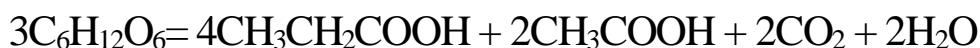
Amaliyotda keng qo'llanadigan gomofermentativ sut achitqich bakteriyalarning turlariga quydagilar kiradi: Sut achitqich streptokokki (*Streptococcus lactis*), qaymoqli streptokok (*Streptococcus cremoris*), termofil streptokokk (*Streptococcus thermophilus*), balgar tayoqchasi (*Lactobacillus bulgaricus*), atsedofil tayoqchasi (*L. Acidophilus*),

Delbryuk tayoqchasi (L.delbrueckii), sut achitqich tayoqchasi (L.rlantarum).

Geterofermentativ sut achitqich bakteriyalarning texnik jihatdan muhimlari quydagilardir: Str.citrovorus, Str. Ragasitovorus, Str.Diacetilactis, L.Brevis, Leuconostoc cremoris.

Sut achitqich bakteriyalari sut sanoatida, non pishirishda, savzovotlarni tuzlashda, kvas ishlab chiqarishda, ozuqalarni siloslashda, terilarni oshlashda, sut kislotasini ishlab chiqishda qo'llanadi.

**Propion va moy kislotali va pektin moddalarning bijg'ishlari.** Propion kislotali bijg'ish - bu shakar yoki sut kislotasi va uning turlarini karbonat anhidrid va suv hosil qilib, propion va sirka kislotalariga aylanish jarayonidir.



propion kislota sirka kislota



Sut kislota                      propion k-ta    sirka k-ta

Bu bijg'ishni propion kislota hosil qiluvchi bakteriyalar keltiradi. Ular Rgorionibacterium turkumiga kiradi. Bu bakteriyalar kalta, harakatsiz, grammusbat, sporasiz anaerob tayoqchalar bo'lib, taraqqiy etish uchun optimal temperaturasi 30°C atrofidadir.

Propion kislota hosil qiluvchi bakteriyalari vitamin V<sub>12</sub> va propion kislotasini olish uchun qo'llanadi. Ular pishloq etishtirishda qo'llaniladi.

Moy kislotali bijg'ishda anaerob sharoitda moy kislota hosil qiluvchi bakteriyalari ta'sirida shakar parchalanib, moy kislota, karbonat anhidrid va vodorod hosil bo'ladi.



moy kislota

Yana qo‘shimcha mahsulotlardan etil va butil spirtlari, atseton va sirka kislotasi hosil bo‘ladi.

Moy kislotasi hosil qiladigan bakteriyalar peritrixial xivchinli grammusbat, spora hosil qiluvchi (klostridial turda), qat‘iy anaerob tayoqchalar bo‘lib, rivojlanish temperaturada optimumi 30-40°S atrofida rN optimumi esa 6,9-7,9.

Ular Rpropionibacteriaceae oilasiga Rgorionibacterium turkumiga kiradi. Propion kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalarni propion kislotasi olish uchun ishlatiladi. Ular pishloq va sabzavotlarni aynitadi.

Moy kislotasining efirlari yoqimli hidga egaligi tufayli, ular parfyumeriya va konditer sanoatlarida, hamda turli ichimliklar tayyorlashda qo‘llanadi.

*Atseton butilli bijg‘ish* moy kislotali bijg‘ishga yaqindir, ammo bunda butil spirti va atseton moy kislotasiga nisbatan ko‘proq hosil bo‘ladi. Yana vodorod va karbonat angidrid etil spirti hosil bo‘ladi.

*Atseton - etilli bijg‘ish* ham moy kislotali bijg‘ishga yaqin bo‘lib, bunda atseton va etil spirti moy kislotasidan ko‘proq hosil bo‘ladi.

Pektin moddalarini o‘simliklar hujayralarining qobig‘i tarkibiga kiradi va hujayralarni bir-biriga yopishtirib, ularni bir butun to‘qima qilib birlashtiradi. Ho‘l meva, ildiz meva, o‘simlik barglari va shu kabilar pektin moddalariga boy.

Bakteriyalar ta‘sirida pektin moddalarini bijg‘ib oddiyroq moddalarga parchalanadi, moy va sirka kislotalar, etanol, karbonat angidrid, vodorod va shu kabilar hosil bo‘ladi.

Pektin moddalarining bijg'ishi tabiatda katta ahamiyatga egadir, negaki, u turli o'simlik materiallarning emirilishiga sabab bo'ladi. O'simlik qoldiqlari mavjud bo'lgan tuproq va suvda pektin moddalar doimo bijg'ib turadi.

Zig'ir va tolali boshqa o'simliklarni suvda ivitganda pektin moddalarning bijg'ishidan foydalaniladi.

*Kletchatkaning parchalanishida* moy va sirka kislotalari, etil spirti, metan, karbonat angidrid, vodorod hosil bo'ladi.

#### **4.2. Aerob jarayonlar. Azot saqlovchi moddalarning qayta o'zgarishi.**

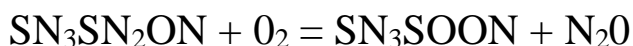
Havo kislorodi ishtirokida mikroorganizmlar keltiradigan biokimyoviy jarayonlar oksidlovchi (aerob) jarayonlarga kiradi.

Nafas olish jarayonida ko'pchilik aerob mikroorganizmlar organik moddalarni karbonat angidrid va suvgacha oksidlaydi. Ammo ba'zi aeroblar ularni qisman oksidlay oladi, natijada muhitda to'la oksidlangan organik birikmalar hosil bo'ladi. Bu birikmalar bijg'ish jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlarga o'xshash tufayli, aerob mikroorganizmlar yordamida organik moddalarni qisman oksidlanish jarayonlari *oksidlovchi bijg'ish* deb ataladi.

Tabiatda aeroblar anaerob mikroorganizmlarga nisbatan birmuncha ko'proq va turlidir. Odatda birinchi mikroorganizm hayot jarayonida hosil qilgan mahsulotlar ikkinchi mikroorganizm tomonidan oksidlanadi. Mikroorganizmlar navbatma-navbat bir-biri bilan almashib, o'sib organik moddani karbonat angidrid va suvgacha to'la parchalaydi.

Oksidlovchi hamma organik moddalar duch keladi, shular qatorida yog'och, mum kabi mustahkamlari ham.

Bu bijg'ishda sirka achitqich bakteriyalari ta'sirida etil spirti oksidlanib sirka kislotasiga aylanadi .



etil spirti sirka kislota

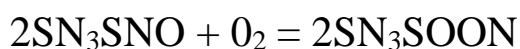
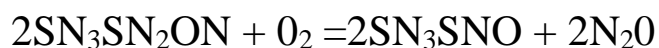
Spirтли bijg'ish kabi sirka kislotali bijg'ish xam qadimdan ma'lum. Ko'pincha havoda vino va pivo ochiq idishda qolib ketsa, ular yuzasida bakterial parada hosil bo'lib, spirt sirkaga aylanadi.

Sirka achitqich bijg'ishni keltiruvchi bakteriyalar grammanfiy, tayoqchasimon, sporasiz qat'iy aerob organizmlardir. Bu bakteriyalarning harakatchan va harakatsiz turlari mavjud. Ular kislotali muhitga chidamli bo'lib optimum pH 5,4-6,3 - ga teng, ba'zilar esa 3,0 atrofida pH-da ham o'sadi.

Sirka achitqich bakteriyalari ikki turkumga mansubdir: *Ilucobacterium* (sirka kislotasini oksidlamaydigan) va *Acetobacter* (sirka kislotasini karbonat angidrid va suvgacha parchalaydigan).

Bu bakteriyalar bir - biridan hujayralarning o'lchami, spirtga bardoshligi, sirka kislotasini hosil qiladigan miqdori va boshqa xususiyatlari bilan farq qiladi. Ularning o'sish temperatura optimumi 30°C atrofida .

Sirka etil spirtidan ikki bosqichda hosil bo'ladi.



Sirka achitqich bakteriyalarning o'nlab turlari ma'lum. Ularning ba'zilar vitamin V<sub>15</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>12</sub> ni sintez qiladi.

Sanoatda sirka achitqich bijg'ishi sirka olishda qo'llaniladi.

Eskicha usul bilan sirka olishda sharobga ozgina sirka qo‘shib, kislotalar havoda qoldirilgan. Sirka achitqich sanitariyalari yuzada parda hosil qilib sharobni sirkaga aylantiradi. Sirkani vaqti - vaqti bilan qo‘yib olib ajratib, yana sharob qo‘shiladi. Parda tagidan sirkani o‘z vaqtida ajratish kerak, chunki spirt tugaganda bakteriyalar sirkani karbonat angidrid va suvgacha oksidlab yuborishi mumkin.

Oziq - ovqatlarga ishlatadigan sirka kislotasini sanoatda sirka kislotali bijg‘ish asosida maxsus minora shaklidagi chanlarda (generatorlarda) olinadi. Generator buk daraxtining (qora qayin) lentasimon o‘ralgan paraxalari bilan to‘ldirilgan bo‘lib, tepa qismidan bir meyorda sirka spirtli ozuqali eritma mineral tuzlar va o‘stiruvchi moddalar bilan yoki suyiltirilgan vino qo‘yilib turadi. Ozuqa substrati albatta nordon bo‘lishi kerak, chunki kislotali muhit parda hosil qiluvchi achitqilar shlimshiq yovvoyi sirka kislotali bakteriyalarni rivojlanishini oldini oladi. Ishlab chiqarishda A.aseti kulturasi qo‘llanadi. Paraxalarda sirka achitqich bakteriyalari ko‘p miqdorda rivojlanadi.

Generatorning pastki qismida tayyor sirka kislota to‘planadi. Uni vaqti-vaqti bilan chandan qo‘yib olinadi.

Hozirgi davrda sirkani «chuqurlikda» o‘stirish usuli bilan germetik yopiq apparatlarda - fermenterlarda spirtli ozuqa substraktga sirka achitqich bakteriyalarni kiritib uzluksiz aeratsiya qilib olinadi.

Agar sirka achitqich bakteriyalari sharob, pivo, kvas, alkagolsiz ichimliklar va boshqa mahsulotlarda rivojlansa, ularni aynitadi.

*Oksidlovchi bijg‘ishlar.* Mog‘or zamburug‘lari shakarni oksidlanib limon kislotaga aylanishi limon kislotali bijg‘ish deb ataladi

SN<sub>2</sub>SOON



Limon kislota bir qator o'rtadagi mahsulotlar orqali hosil bo'ladi. Ilgari limon kislota limon va apelsin kabi sitrus mevalarning sharbatidan olinar edi. Hozirgi vaqtda esa asosan oksidlovchi bijg'ish yo'li bilan tayyorlanadi. Limon kislotali bijg'ishni *Aspergillus niger* mog'ori yordamida amalga oshiriladi.

Shirali mahsulot melassa limon kislotali ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Unda 15 % ga yaqin shakar va zamburug' uchun zarur ozuqa moddalar bor. Mog'orni 6-8 kun davomida 30°S o'stiriladi. Limon kislota sarf qilingan shakarga nisbatan 50-60% hosil bo'ladi. Agar limon kislotali o'z vaqtida ajratib olinmasa, u soddarak birikmalargacha - shavel, sirka kislotalari, karbonat angidrid va suvgacha oksidlanadi.

Limon kislota amalda keng qo'llaniladi, masalan, tibbiyotda, konditer va kulinariya mahsulotlari, alkagolsiz ichimliklar, siroplar va shu kabilar.

Bu jarayon turli mog'or zamburug'lari ta'sirida vujudga keladi. Ular saprofit yoki o'simliklar parazitlari bulishi mumkin. *Kletchatkani* ko'pchilik bakteriya va antimitsetlar ham parchalaydi.

Kletchatkaning aerob parchalanish jarayoni tabiatda keng tarqalgan. Bu jarayon natijasida o'simliklar qoldiqlari minerallashib tuproqda gumus hosil bo'ladi.

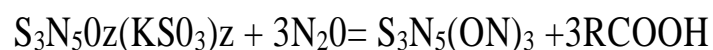
Kletchatka parchalovchi - sellyulazmetik mikroorganizmlar paxtachilikda katta zarar keltiradi, chunki ular paxta tolasini dalada, saqlashda va qayta ishlashda parchalashlari mumkin .

Yog'ochda 50-60% kletchatka, 30% lignin, 15 % gemitsellyuloza va bir oz miqdorda mungli va boshqa moddalar mavjud. Quruq yog'och o'zoq vaqt yaxshi saqlanadi, namlangani esa mikroorganizmlar ta'sirida tez parchalanadi, ko'pincha u mog'orlarni chiritadi.

Yog'ochning hamma komponentlari (tarkibiy qismlari) parchalanishi mumkin. Yog'och mikroorganizmlar ta'sirida zararlansa u chirish mumkin. Yog'ochning parchalanishi xalq xo'jaligida katta zarar keltiradi.

Namlik va havo bor sharoitda yog'och tez parchalanadi. Yog'ochni parchalaydigan mog'orlar 22-60% namlikda yaxshi o'sadi. Undan ko'proq yoki kamroq namlikda mog'orlar o'smaydi.

*Yog' va yog'li kislotalarning parchalanishi hamda mochevinaning parchalanishi.* Yog' - bu bir asosli yog'li kislotalar va glitserinning murakkab efirlaridir. Tashqi muhit va mikroorganizmlar ta'sirida yog'lar qisman yoki to'la parchalanadi:



Glitserin yog' kislota

Mikroorganizmlarnig lipaza fermentlari ta'sirida bu jarayon vujudga keladi.

Yog'ni gidrolizida hosil bo'lgan mahsulotlar ham parchalanadi. Ular turli mikroorganizmlar ta'sirida sekin asta karbonat anhidrid va suvgacha oksidlanadi.

Yog' parchalovchi yoki lipolitik xususiyatga ega mikroorganizmlar turli bakteriyalar, ko'pchilik mog'orlar, ba'zi achitqilar va aktinomitsetlar bo'ladi. Lipolitik aktivlikka bakteriyalardan ayniqsa Rseudomonas turkumidagi bakteriyalar egadir. Mog'orlardan Oidium

Lactis, Cladosporium herbarum, Penicillium va Aspergillusning ko'pgina turlari ancha-muncha lipolitik aktivdirlar.

Ko'pgina oziq-ovqat sifatida ishlatadigan yog' va texnikada qo'llanadigan yog'lar mikroorganizmlar tufayli ayniydi va bu bilan xalq xo'jaligida katta zarar etadi.

Mochevina  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  - bu ko'mir kislotasining diamidi. Odam siydigida 2,4 % mochevina bo'ladi. Ba'zi zamburug'lar holi tashqi muhitga mochevina chiqaradi. Urobakteriyalar ureaza fermentini chiqarib mochevinani karbonat angidrid va ammiakgacha parchalaydilar.

Ammiak va uning tuzlari urobakteriyalar uchun azotli oziqadir. Urobakteriyalar uta ishqorli muhitda rivojlanadilar. Ammiak ishqorli muhit yaratgani uchun urobakteriyalar evolyusiya jarayonida shunday muhitda yashashga moslashganlar. Ularning rN optimumi 8ga teng 7dan kamroq rN-da urobakteriyalar butunlay o'smaydi.

### **4.3. Chirish jarayonlari.**

Chirish - bu oqsil moddalarning mikroorganizmlar ta'sirida parchalanish jarayoni. Oqsillar bu murakkab organik birikmalar bo'lib, tuzilishi va xususiyatlari, turli-tuman bo'ladi. Oqsil moddalar ko'p miqdorda oziq-ovqatda, o'simlik, hayvon va odam tanasida bo'ladi.

Ko'pchilik mikroorganizmlar oqsillarni ma'lum darajada parchalash qobiliyatiga ega. Ba'zilar xaqiqiy oqsillarni parchalay oladilar, boshqalari.-.ularning qisman parchalangan mahsulotlarini – polipeptidlarni, uchinchilari faqat parchalangan sodda mahsulotlarni aminokislotalarni parchalaydilar. Mikroorganizmlar oqsil va uning parchalangan mahsulotlarini ozuqa va energetik material sifatida o'zlashtiradilar.

Oqsillarning gidrolizlanish jarayoni quyidagicha boradi: oqsil peptonlar polipeptidlar aminokislotalar. Nukleoproteidlarning parchalanishi quyidagicha bo‘ladi: Nukleoproteid oqsil va nuklein kislotalar fosfor kislota azotli asos pentozalar.

Aminokislotalarning parchalanishi degidraza, dekarboksilaza fermentlari ta‘sirida amin gruppasi ajralishidan boshlanadi. Bunda ammiak, turli organik kislotalar va spirtlar hosil bo‘ladi.

Tarkibida oltingugurt bor aminokislotalar parchalanganda vodorod sulfid, merkantanlar va boshqa moddalar hosil bo‘ladi. Aromatik qatorli aminokislotalar parchalanib fenol, skatol, indol va boshqa juda qo‘lansa hidli moddalar hosil bo‘ladi.

Oqsillar parchalanganda zaharli moddalar - ptomainlar (jasad zahari ) hosil bo‘ladi. Aerob sharoitda aminokislotalarning parchalanishidan hosil bo‘lgan mahsulotlari yanada oksidlanib to‘la minerallashadi va ammiak, karbonat anhidrid, vodorod sulfid, suv va fosfor kislotasining tuzlari hosil bo‘ladi.

Anaerob sharoitda esa aminokislotalar parchalanishidagi mahsulotlar to‘la oksidlanmaydi. Hosil bo‘lgan organik kislotalar, spirtlar, ammiak, karbonat anhidrid zaharli moddalar ko‘ngil aynitadigan ko‘llansa hidga ega bo‘ladi.

Chirituvchi mikroorganizmdan bakteriyalar katta ahamiyatga ega: spora hosil qiladigan va spora hosil qilmaydiganlari, aerob va anaeroblari. Ular orasidan keng taraqqiy etgan kartoshka va picha tayoqchalari (*Bacillus subtilis*), konditer va sut mahsulotlarini shakar siropi va boshqa mahsulotlarni aynitadilar.

Ular kartoshka, sabzavot va mevalarga tushsa ularni qoraytirib chiritadilar.

Bakteriyalardan tashqari chirish jarayonlarida aktinomitsetlar va mog'orlar katta rol o'ynaydi.

Chirituvchi mikroorganizmlar organik moddalarni parchalab tuproqni usimliklarga kerakli azot formalari bilan boyitadi. Ammo ular oziq-ovqatlarni aynitib, hayvonlar terisini va boshqa organik moddaga boy materiallarni chiritib, odamlarga katta zarar etkazadi.

**Tayanch iboralar:** bijg'ish, spirtli bijg'ish, sut achitgich bijg'ish, gomofermentativ, geterofermentativ, propion kislotali bijg'ish, moy kislotali bijg'ish, aerob, oksidlovchi bijg'ish, sirka achitqich bijg'ish, limon kislotali bijg'ish, aktinomitsetlar, sellyulazametik, yog', gidroliz, lipolitik, chirish, ptomainlar, mochevina

### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Spirtli bijg'ishi to'g'risida tushuncha bering?.
2. Sut achitqich bijg'ish to'g'risida tushuncha bering?.
3. Propion va moy kislotali va pektin moddalarning bijg'ishlari to'g'risida tushuncha bering?
4. Oksidlovchi bijg'ishlarni aytib bering?
5. Sirka achitqich bijg'ishini aytib bering?
6. Limon kislotali bijg'ishni aytib bering?
7. Kleychatka, yog'och, yog' va yog'li kislotalarning parchalanishini aytib bering?
8. Chirish jarayonlarini aytib bering?
9. Mochevinaning parchalanishini aytib bering?

## V BOB. MIKROORGANIZMLARGA TASHQI MUHIT VA FIZIKAVIY OMILLARNING TA'SIRI

### 5.1. Abiotik faktorlar.

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'laniishini 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 eng katta ahamiyatga ega.

**Kimyoviy omillardan:** muhitning reaksiyasi ( $rN$ ), undagi oksidlanish qaytarilish sharoiti ( $pN_2$ ) va zaxarli moddalarni ta'siri mikroorganizmlarning hayot faoliyati uchun muhimdir.

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

#### 5.1.1. Muhit namligi

Namlik mikroorganizmlarning hayot kechirishida katta ahamiyatga ega. Mikrob hujayrasining 75-85 foizi suvdan tashkil topgan bo'lib,

undagi modda almashinuvi va hayot kechirishi suv bilan mahkam bog'langan. Mikroorganizmlar o'sishi va rivojlanishi uchun ma'lum optimal 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 oзуqa moddalar dastlab suvda erimasa hujayraga kira olmaydi. Ba'zi mikroorganizmlar muhitdagi suvning kamyobligiga juda sezgir bo'ladi. Boshqalari esa quritilgan holda o'zoq 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 achitqich bakteriyalari ham quritilgan holda bir necha oylar va yillar tirik tura oladilar. Shuning uchun sut zavodlarida sutli mahsulotlar olishda quritilgan sut achitqich bakteriyalaridan foydalaniladi. Quritishga ko'pchilik achitqichlar ham chidamli. Masalan, quritilgan xamirturish achitqilari 2 yildan ortiq tirik turadilar. Ayniqsa bakteriya va mog'orlarning sporalari quruqlikka chidamlidir. Masalan, tundrada joylashgan mamont qoldiklarida bakteriya-larning tirik sporalari 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'liq, 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 etarli 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 o'zoq muddat ichida tirik saqlanadilar, ba'zilari esa o'n va undan ko'proq yillar yashovchan qoladilar. Shuning uchun hamma quruq mahsulotlar namlangan mikrobiologik jarayonlar tezlashib, mahsulot tezda buziladi.

Kuruq 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.

### **5.1.2. Muhitning (substratning) kimyoviy tarkibi. Muhit kislotaliligi**

rN - muhitning reaksiyasi uning ishqoriyligi yoki kislotaliligi mikroorganizmlar hayotiga katta ta'sir ko'rsatadi. Muhitning rN 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 rN i o'zgarishi mikroob hujayrasining o'tkazish xuusiyatiga ta'sir etadi

Har xil mikroorganizmlar muhitining turli rN lariga moslashganlar. Ko'pchilik mog'or va achitqilarga kam kislotali 3-6 rN li muhit qulaydir. Bakteriyalar 6,5-8 rN da, neytral va kam ishqorli muhitda yaxshi o'sadilar. Ko'pchilik bakteriyalarning rivojlanishi rN 4-9 chegarasida bo'ladi, mog'orlar kengroq 1-2dan 4-5 gacha diapazonda o'sadi. Har bir mikroorganizm o'ziga xos rN chegarasida rivojlanadi. Chegaradan rN 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 jarayonvda 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 rN ni o'zgartiradigan moddalar hosil qiladi. Ba'zi mikroorganizm muhitda ma'lum miqdorda kislota to'plab, o'zlarning metabolizm mahsulotlaridan halok bo'ladilar, boshqa mikroorganizmlar esa muhitning rN 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, rN ni optimal darajaga tushirib, keyin spirt hosil qiladilar. Har bir mikrobn i rN ga bo'lgan munosabati ma'lum bo'lsa ularning hayotini o'zimizga ma'qul tomonga boshqarish mumkin, ularning 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 rNni kamaytiradi.

### **5.1.3. Muhitning oksidlanish-qaytarilish sharoitlari**

Muhitning oksidlovchi-qaytaruvchi sharoitlari mikroorganizmlar hayotida katta ahamiyatga ega. Muhitdagi oksidlangan va qaytarilgan moddalarning bir-biriga nisbatan miqdori muhitning oksidlovchi-qaytaruvchi potensial o‘lchami 50 mv bilan belgilanadi. Muhitning pH iga bog‘liq. Muhitdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini pN deb belgilanadi. pN bu muhitdagi molekulyar vodorodning bosimini (atm) manfiy logarifmi. Manfiy logarifm teskari belgi bilan olinadi. Ba’zi mikroorganizm qisqa boshqalari keng pH chegaralarida o‘sadi. Muhitdagi oksidlanish-qaytarilish sharoitlarini o‘zgartirib, mikroorganizmning rivojlanishini susaytirish yoki tezlashtirish va kulturalarning fiziologik aktivligini ham 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: rN, temperatura, kimyoviy tarikib.

Anorganik birikmalardan og‘ir metallar tuzlari, ayniqsa simob va kumush tuzlari mikroorganizmlarga juda kuchli zahardir. Ba’zi metallarning ionlari (kumush, oltin, mis, sink) juda oz miqdordagi

aniqlashga iloj bo'lmaydigan konsentratsiyasi ham mikroorganizmlarga zararli ta'sir ko'rsatadi.

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

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

Ba'zi organik birikmalar: fenol, krezol, karboliv kislota 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, sorbin kislotalar zaharlidir. Efir moylari, oshlovchi moddalar va ko'pchilik bo'yoqlar 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 emirib yuboradilar. Xlor, azot, vodorod peroksid protoplazmaning oksidlanish jarayonini o'zgartiradi. Mikroorganizmlarga o'zlarining metabolitlari va hamda 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.

#### **5.1.4. Muhitda erigan moddalarning konsentratsiyasi**

Muhitdagi eritilgan moddalarning konsentratsiyasi mikroorganizmlarga katta ta'sir ko'rsatadi. Tabiatda mikroorganizmlar har xil miqdorda eritilgan moddali substratlarda, demak turli osmotik bosimli 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 hujayrasining sharbatini bosimi 200 atm. gacha etadi, to'proqdagi 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 xolatda ba’zi mikroorganizmlar o‘zoq 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 mikroorga-nizmlar hayotini to‘xtatadi.

Sut achitqich 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 zaxarlanish 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 o‘zoq 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 qoladi. Shunday mahsulotlarni buzilishdan saqlash uchun termik ta'sir etish kerak.

### 5.1.5. Muhit harorati

*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 harorati aytiladi.

*Optimal harorat* deb mikroorganizmlarning eng intensiv rivojlana oladigan harorati aytiladi.

*Maksimal harorat* deb mikroorganizmlar rivojlanaolishi mumkin bo'lgan eng yuqori harorati aytiladi.

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

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

*Termofillar* yoki issiqni sevuvchi mikroorganizmlar nisbatan yuqori haroratda yaxshi rivojlanadilar. Ularning harorat minimumi  $50 - 60^{\circ}\text{C}$ , maksimumi  $70 - 80^{\circ}\text{C}$  chamasida, ba'zilar 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 zaxarlanish 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 taaluqlidir.

O'stirish sharoitining ta'sirida rivojlanishning kardinal harorati har xil tomonga surilishi mumkin.

Laboratoriya sharoitida, qo'yilgan maqsadga muvofiq, o'zoq 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 qishki uyqusiga o'xshaydi. Harorat ko'tarilganda mikroorganizmlar yana aktiv hayotga qaytadilar.

*Mikroorganizmlarning issiqqa chidamliligi turlichadir.* 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 sporalari 100°C da bir necha soat davomida qizdirganda 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 soatda o'ladi. Achitqi va mog'orlarning sporalari, bakteriyalar sporasiga nisbatan issiqlikka kamroq chidamli

bo‘lib, 66 - 80°C da o‘ladilar. Ba‘zi mog‘orlarning sporalari 100°C ga ham chiday oladilar.

Mikroorganizmlar qattiq qizdirilganda fermentlar parchalanib, oqsili denaturatsiya bo‘lgani tufayli o‘ladilar.

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

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

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

*O‘zoq 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 lozim.

*Sterilizatsiyalash* - hamma mikroorganizmlarni va ularning sporalari-ni o‘ldirishdir. Sterilizatsiyalashda mahsulotni 20-40 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‘liq.

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

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

Past harorat mikroorganizmning hayotini sustlashtirishi sababli, oziq-ovqatlarni past haroratda 2 xil saqlanishi asoslangan: *sovitilgan* holda 4-2°C darajada saqlash, *muzlatilgan* holda -15, -30°C saqlash.

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

Muzlatilgan mahsulotlarda esa mikroorganizmlar rivojlanmaydi. Shuning uchun muzlagan mahsulotlarni o'zoq muddat davomida saqlash mumkin. Ammo mahsulot muzdan tushsa tez aynishi mumkin.

## **5.2. Mikroorganizmlarga nurli energiyaning ta'siri. Ultrabinafsha to'lqinlarining mikroorganizmlarga ta'siri.**

Nurli energiyalar turli mikroorganizmlarga har xil fizikaviy, kimyoviy va biologik ta'sir ko'rsatadi. Nurli energiyaning ba'zilari mikroorganizmlarni o'ldiradi, shu sababdan bu turdagi nurli enegiyani oziq-ovqatlarni aynishdan saqlash uchun ishlatiladi. Tabiatda doim mikroorganizmlar quyosh nuri ta'sirida bo'ladi. Tarqalib tushayotgan 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 qorong'ida 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 kaogulyasiya qiladi, fermentlarning aktivligini oshiradi, o'simlik, hayvon va mikroorganizm hujayralarini o'ldiradi. Ultrabinafsha nurlarining mikroorganizmlarga salbiy ta'siri ularning nurlangan muhitda mikroorganizmlarga zarar keltiradigan moddalar: vodorod peroksidi, azon 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 dozasi, masofaga va nurlanish muddatiga bog'liq.

Bakteriyalar sporalari vegetativ hujayralarga nisbatan ultrabinafsha nurlarga ko'proq bardoshlidir. Sporalar o'ldirish uchun 4-5 marta ko'proq energiya kerak. Hozir sanoatimizda ultrabinafsha nurli turli bakterotsid lampalar ishlab chiqarilyapti. Ular havoni dizinfeksiya qilishda keng qo'llanilmokda. Ultrabinafsha nurlar asbob uskuna va idishlarni dizinfeksiyalashda, oziq-ovqatlarni quyishda va upakovka qilishda 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 nurlari to'liqlari 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 o'sishi 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 nurlari chidamliroq.

*Radioaktiv nurlar* 3 turga bo'linadi.  $\alpha$ ,  $\beta$  va  $\gamma$  bu nurlar o'tish qobiliyati bilan bir-biridan farq qilinadi.  $\gamma$  eng katta o'tish xususiyatiga ega. 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'payishini sustlashtiradi, ammo ularning o'sishiga ta'sir etmaydi. Masalan, achitqilarni kam dozada nurlantirsa, hujayralari o'saveradi, kurtaklar hosil bo'lmay, 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 dozasida 2000 barobar 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 qo'llanishi har xil. Ma'lum dozada 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 ozuqalik qiymatini yo'qotadi. Bizda va chet davlatlarda radioaktiv nurlanishning tirik organizmlarga ta'sirini o'rganish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

*Radioto'lqinlar* - elektromagnit to'lqinlar bo'lib, nisbatan katta uzunlikka ega. YUz metrli va uzunroq to'lqinlar mikroorganizmlarga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi, kaltalari esa 10-50 mm.li 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 maydoniga joylashtirilgan substrat hamma nuqtasidan isiydi. Shuning uchun bir necha sekund davomida yuqori darajadagi issiqlikka erishish mumkin. Masalan, UYUCH toklarining ta'sirida stakandagi suvni

2-3 sekundda qaynatish mumkin. YUCH va UYUCHning xususiyatlari oziq - ovqatni sterilizatsiya qilishda juda foydali. Ular yordamida mevali konservalarni sterilizatsiya qilish ayniqsa qulay, chunki 1-3 minutda temperatura 90-120°S ga boradi va mahsulotning sifati saqlanadi. Mahsulotlarni faqat shishali idishda UYUCH toklari bilan sterilizatsiya qilish mumkin. Chunki bu toklar metallardan o'ta olmaydilar.

Ultratovushning tebranish chastotasi sekuniga 20000ga etadi(20kGs - kilogers) va undan ham ko'proq. Bu tebranish chastotasidagi tebranishni inson qulog'i qabul qila olmaydi. Inson qulog'i 16-20 kGsagi 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 o'zoq muddat davomida mikroorganizmlarga ta'sir etilsa, ular o'lmaydi faqat ba'zi xususiyatlari uzgaradi xolos. Mikrobiologiyada UT tulqinlari mikrob hujayrasining qobig'ini parchalab, ichki ferment, vitamin va boshqa moddalarni hujayradan ajratib olish uchun ishlatiladi. Ultratovush suv, sut, sharbatlarni sterilizatsiya etishda ishlatib ko'rilmoqda, ammo bu usul qimmat bo'lganligi sababli va mahsulotining sifatini pasaytirgani uchun u keng amaliy ahamiyatga ega emas.

### **5.3. 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 achitqich bakteriyalar va

achitqilar simbiozda yashaydilar. Sut achitqich bakteriyalari sut kislotasini, achitqilar esa vitaminlarni hosil qilib, ular o'zaro metabolitlari bilan almashadilar. O'simliklardagi simbiozning yorqin misoli lishaylar. Ular mog'or zamburug'lari va suv o'tlarining simbiozi natijasida bunyod bo'lganlar. Birinchisi geterotrof bo'lib organik moddalardan, ikkinchisi esa avtotrof bo'lib, mineral moddalardan oziqlanadi. Alohida mog'or zamburug'i va suv o'tlari o'sha sharoitlarda o'sa olmaydilar. Yuqori o'simliklar va bakteriyalarning simbiozi misoli: dukkakli o'simliklar va tuganak bakteriyalari. Ko'pincha hayvon va bakteriyalar o'rtasida simbioz munosabati uchraydi. Masalan, Afrikadagi parranda - asalxo'rdan boshqa hech bir hayvon asalarilar mumini o'zlashtira olmaydilar. Asalxo'r ichaklarida esa maxsus bakteriyalar yashab, mumni parchalaydi. Yana misol: kuya, termit va boshqa hasharotlar: yog'och, soch, yung va boshqa materiallarni eganda ichaklaridagi mikroblar o'sha materiallarni parchalaydilar. Mikroorganizmalar qiyin hazm bo'ladigan materiallarni parchalab, ularni egasining organizmi o'zlashtirishga yordam beradilar. Kupchilik uy hayvonlari ham (sigir, ot, qo'y, echki va boshqalar) klechatka 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 kasal qo'zg'atuvchi mikroblar 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

epidemiya ko'p davlatlarni xonavayron qilsada, butun sivilizatsiyani yo'q qila olmaydi.

O'simliklar va hayvonlar dunyosida butun biologik turni yo'qota oladigan fojiali epidemiya bo'lmaydi. Egasini butunlay qirib yuborish parazitlar uchun foydasi yo'q. Chunki egasi tirik tursa, parazitlarga xam ovqat, ham uy tayyordir. Egasi o'lganda uning tanasidagi hamma yoki ko'pchilik parazitlar o'ladi. Ammo tabiatda ko'p hayvonlarni o'ldiruvchi vayronali epidemiya (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 mikroorganizm-larning almashinuvida sutda birinchi bo'lib sut achitqich bakteriyalari rivojlanib, muhit rN-ni pasaytiradi va mog'or zamburug'lari rivojlanishiga sharoit tug'diradi. Zamburug'lar esa achitqichlarga, ular chirituvchi bakteriyalariga metabolitlari tufayli birin-ketin rivojlanishlari uchun qulay sharoit-lar yaratadi.

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

Mikroorganizmlar o'rtasida *antagonizm* munosabatlari ham mavjud. Bunda bir turdagi mikroorganizm ikkinchisiga salbiy ta'sir etib, ularni o'ldiradi. Mikroorganizm antagonizmining sababi turlicha. Ba'zan ozuqada bir mikroorganizm ikkinchisiga nisbatan tezroq rivojlanib, ikkinchisiga ozuqa etishmay, o'smay qoladi. Boshqa vaqt mikroorganizm ozuqaning rN ini o'zgartirib, ikkinchi mikroorganizm uchun noqulay sharoit yaratadi. Masalan sut

achitqich bakteriyalari chirituvchi bakteriyalarga nisbatan antagonistdir. Bu xossa sabzavotlarni tuzlashda kuzatiladi. Tuzlangan mahsulotlarga sut achitqich bakteriyalari rivojlanib, chirituvchi bakteriyalardan saqlaydi. I.I.Mechni-kov sut achitqich bakteriyalari chirituvchi bakteriyalar uchun antagonistligini birinchi bo‘lib aniqlagan va inson umrini uzaytirish uchun har kuni yotishdan avval bir stakan qatiq ichish kerak deb tavsiya qilgan.

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

Mikroorganizmlar birgalikda rivojlanib bir biriga salbiy ham, ijobiy ham ta’sir ko‘rsatmasligi assotsiatsiya munosabati deyiladi.

#### **5.4. Antibiotiklar**

Ko‘pchilik antagonist mikroblar tashqi muhitga o‘ziga xos kimyoviy moddalarni chiqarib, ular yordamida boshqa mikroorganizmlarni halok qiladilar. U moddalar antibiotiklar deyiladi. Antibiotik hosil qiluvchi mikroorganizmlar tabiatda keng tarqalganlar. Ular bakteriya, mog‘or zamburug‘lari va aktinomitsetlar orasida uchraydi. Ba’zan bir mikroorganizm bir nechta antibiotik chiqaradi.

Hozirgi zamonda juda ko‘p turdagi antibiotiklar ajratib olingan va o‘rganilgan. Dunyoda antibiotik institutlari laboratoriyalari bunyod bo‘lgan va "antibiotiklar" fan sohasi sifatida shakllandi.

Antibiotiklar turli kimyoviy tarkibga ega. Ularning ajralib turadigan xususiyati mikroorganizmlarni tanlab, (spetsifik) ta’sir qilishlaridir. Bu

demak har bir antibiotik faqat ma'lum mikroorganizmga ta'sir etadi, spetsifik antimikrob spektr ta'siri bilan ajralib turadi.

Ba'zi antibiotiklar mog'or zamburug'larini, boshqalari bakteriyalarni, uchinchilari mog'orlarni hamda bakteriyalarni o'ldiradi.

Antibiotiklar yana faqat grammanfiy va grammusbat bakteriyalarga ta'sir ko'rsatadi.

Ba'zi antibiotiklar o'zlariga nisbatan sezgir mikroorganizm hayotini sustlashtirib, ko'payishini to'xtatadi. Bunday ta'sir bakteriostatik (bakteriyalarga nisbatan), fungistatik (mog'orlarga nisbatan), deb ataladi. Boshqa antibiotiklar mikroorganizmlarni o'ldiradi va ular ta'sirini bakteritsid yoki fungitsid deyiladi. Ba'zi antibiotiklar mikroorganizmni o'ldirishidan tashqari ularni hujayrasini eritib, (lisis qilib) yuboradilar. Antibiotiklar ta'sirining effektivligi ko'pgina omillarga bog'liq: antibiotik konsentratsiyasiga, ta'sir muddatiga, temperaturaga, muhitning tarkibiga va hokazo. Ko'pchilik antibiotiklarining aktivligi kislotalar, ishqorlar va oksidlovchi moddalar ta'sirida yo'qoladi. Ba'zi antibiotiklar yorug'lik UB-nurlar issiqlik va boshqa nurlar ta'sirida parchalanadilar. Agar o'zoq muddat davomida oz miqdordagi antibiotik bilan unga sezgir mikroorganizmga ta'sir etilsa, o'sha mikrob antibiotikka chidamli bo'lib qoladi. Antibiotiklar tibbiyot va qishloq xo'jaligida keng qo'llaniladi. Penitsillin kuchli bakterotsid ta'siriga ega, u ko'pgina patogen bakteriyalarni, ayniqsa grammusbat kokklarni (pnevmokokk, streptokokk, stafilokokklarni) o'ldiradi. Streptomitsin penitsillinga nisbatan kamroq antimikrob spektr ta'siriga ega. U ham grammusbat ham grammanfiy bakteriya-larga (sil, terlama, paratif, dizenteriya va boshqa kasalliklar qo'zg'atuv-chilariga) aktiv ta'sir qiladi.

Gramitsudin stafilokokk va streptokokka qarshi juda effektivdir. Aureomitsin, oksitetratsiklin, neomitsin, sintomitsin, rondonitsin, linkomitsin va boshqalar ham turli kasalliklarni davolashda qo'llaniladi. Antibiotiklar qishloq xo'jalik zararkunandalariga qarshi ishlatiladi. Antibiotiklar kam miqdorda konservalar tayyorlashda ishlatiladi.

## 5.5. Fitonsidlar

Fitonsidlar o'simlik dunyosida keng tarqalgan. Ular ko'pchilik ekin va yovvoyi o'simliklarning turli organlarida bo'ladi va tabiiy sharoitda ularning o'zaro ta'sirida muhim rol o'ynaydi. Fitonsidlar o'simliklarning mikroblar bilan zararlanishiga tabiiy chidamlilik omillaridan biridir. Fitonsidlarning mikroorganizmlarga ta'siri tanlab olinadi: o'simlikning sharbati ba'zi mikroblar uchun zararli va boshqalar uchun zararsizdir.

Fitonsidlarning kimyoviy tabiati xilma-xildir. Antimikrobik ta'sir o'simliklar topilgan ko'plab moddalar ega bo'ladi: efir moylari, glikozidlarini, antotsianidlar, tanin va boshqa ko'plab, kimyoviy tabiati hali oshkor qilinmagan.

Oziq-ovqatda iste'mol qilinadigan ko'plab sabzavotlar va ziravorlar antimikrobial xususiyatlarga ega. Allitsin sarimsoq va piyozning ayrim navlaridan, rapin sholg'om va radislardan, tomatin esa pomidordan ajratib olinadi. Ushbu moddalar turli bakteriyalarga qarshi faoldir.

Turli o'simliklarning dorivor xususiyatlari o'zoq vaqtdan beri ma'lum. Ko'pgina dorivor o'simliklar tibbiyotda profilaktik va davolovchi vositalar sifatida qo'llaniladi.

Ayrim o'simliklarning antimikrob moddalari dori shaklida ajratib olinadi va tibbiyot amaliyotida, shuningdek, qishloq xo'jaligida o'simlik

kasalliklariga qarshi kurashish, o'sishini rag'batlantirish, hosildorlikni oshirish uchun ishlatiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash amaliyotida fitonsidlarni (preparatlar yoki maydalangan o'simlik massasi ko'rinishida) qo'llash ustida izlanishlar olib borilmoqda. Shunday qilib, maydalangan sabzavot massasini kartoshka ildizpoyalari ichiga saqlash ildizpoyalari fomez va quruq chirish yo'li bilan zararlanishini 5-14% ga kamaytiradi. Arenarin bilan pomidor davolash ho'l va uchli chirish meva kasallik kamaytiradi (A. V. Krasikova boshq.). Plumbaginiyuglon (yong'oq va plumb o'simliklaridan ajratilgan) xamirturush va sut kislotasi bakteriyalariga qarshi juda past konsentratsiyaga ega; bu moddalar alkogolsiz ichimliklar va sharoblarni konservalash uchun tasdiqlangan. Yuqori o'simliklar antimikrobik preparatlar ishlab chiqarish uchun istiqbolli xom ashyo hisoblanadi.

Hayvonlarning antibiotik moddalariga quyidagilar kiradi.

Lizozim-hayvonlarning va odamlarning turli to'qimalari va organlari tomonidan ishlab chiqarilgan oqsil moddasidir. Tuxum oqi, ko'z yoshi, so'lak, baliq ikrasida bo'ladi. Lizozim nafaqat unga sezgir bakteriyalarni o'ldiradi, balki ularni ham eritadi.

Eritrin-hayvonlarning qizil qon tanachalaridan (eritrotsitlardan) olingan modda. Eritrin stafilokokk va streptokokklarga qarshi bakteriostatik faollik ko'rsatadi.

Ekmolin baliq to'qimalaridan olingan. Ichak kasalliklariga olib keladigan bakteriyalarga qarshi faoldir.

**Tayanch iboralar:** fizikaviy omil, kimyoviy omil, namlik, konsentratsiya, harorat, psixrofillar, termofillar, pasterizatsiyalash,

sterizatsiyalash, sovitilgan, muzlatilgan, osmofil, galofil, ultrabinafsha, rentgen nuri, radioaktiv nurlar, sterilizatsiya, radiotulkinlar, YUCH, UYUCH, ultratovush, pH muhit, antiseptiklar, bakterotsid, simbioz, simbiontlar, parazitizm, metabioz, antigonizm, assotsiatsiya, antibiotik, fitonsid, lizotsim, eritrin, ekomolin

### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillari ta'siri to'g'risida ma'lumot bering?
2. Mikroorganizmlarga namlikning ta'sirini aytib bering?
3. Mikroorganizmlarga muhitdagi eritilgan moddalarning konsentratsiyasini ta'sirini aytib bering?
4. Mikroorganizmlarga harorat ta'sirini aytib bering?
5. Mikroorganizmlarga nurli energiyaning ta'siri to'g'risida tushuncha bering?
6. Mikroorganizmlar rivojlanishiga kimeviy omillarning ta'siri to'g'risida tushuncha bering?
7. Mikroorganizmlarga pH muhitining ta'sirini aytib bering?
8. Mikroorganizmlarga zaharli moddalarning ta'sirini aytib bering?
9. Mikroorganizmlardagi simbioz munosabatini aytib bering?
10. Parazitizm tushunchasini aytib bering?
11. Metabioz va antagonizm munosabatlarini aytib bering?
12. Qanaqa moddalarni antibiotiklar deyiladi?
13. Antibiotiklarning kimyoviy tarkibini aytib bering?
14. Fitonsidlar haqida aytib bering?

## **VI. BOB. PATOGEN MIKROORGANIZMLAR VA OZIQ- OVQAT ORQALI TARQALADIGAN KASALLIKLAR**

### **6.1. Patogen mikroorganizmlar**

Inson, hayvon va o‘simliklarni kasal qiluvchi mikroorganizmlarni patogen yoki kasal keltiruvchi mikroorganizmlar deb ataladi. Ularning ko‘pchiligi parazitlardir. Patogen mikroorganizmlar spetsifik ta‘sirga ega, ularning har biri maxsus organizmga ta‘sir eta oladi.

Patogen mikroblarning eng muhim xususiyati shundaki, ular o‘zi kirib olgan organizmda *toksinlar* degan zaharli moddalarni ishlab chiqaradi. Aksari toksinlar g‘oyatda zaharli bo‘lib, anorganik zaharlardan ancha kuchli ta‘sir etadi. Kasallik yuqtirgan organizmning betoblanishiga odatda xuddi shu toksinlar sabab bo‘ladi. Patogen mikroorganizmlarda ikki xil toksinlar mavjud: ekzotoksinlar va endotoksinlar.

*Ekzotoksinlar* atrofdagi muhitga oson o‘tadi. Ular oqsildan tashkil topgan.

*Endotoksinlar* mikroorganizmlar avtoliz bo‘lganida tashqi muhitga ajralib chiqadilar. Ular lipoproteid va polisaxaridlardan iborat.

Mikroorganizmning patogenlik darajasi virulentlik deb ataladi. Virulentlik o‘zgaruvchan bo‘lib, mikroorganizmning o‘sayotgan sharoitiga bog‘liq. Patogen mikroorganizmda ikki xil toksin bo‘ladi: Ekzotoksinlar va endotoksinlar.

### **6.2. Infeksiya, manbalari va ularni tarqatish mexanizmlari.**

Infeksiya - bu odam, hayvon va o‘simliklarni zararlanish. Kasallik keltiruvchilar: kasal yoki kasaldan tuzalgan odamlar yoki hayvonlar,

xamda sog‘lom odamlar ham bo‘lishi mumkin. Ular hammalari batsilla tashuvchilardir. Bakterial kasallikning yuqishi kasal va sog‘lom inson yoki hayvonning bevosita kontakt yo‘li bilan bo‘ladi, hamda qo‘shimcha sabablardan kelib chiqadi. Bunda kasal odam chiqindilari bilan patogen mikroorganizmlar havo, suv, tuproq, atrofidagi predmetlarga va oziq-ovqatlarga tushib, unda hayot faoliyatini bir necha vaqt saqlab qolib, kasallik keltirishi mumkin. Ich terlamasi va dizenteriya mikroblarni pashsha, tepkili terlama mikroblarni bit, bezgak mikrobin chivinning ba’zi turlari, bubon chumasini burga tarqatishi mumkin. Sichqon va kalamush tulyaremiya, kuydirgi, ovqatdan zaxarlani mikroblarini tarqatadi.

Qutirish virusi shu kasallik bilan og‘rigan hayvonlar, aksari itlar tishlaganda yoki qopganda sog‘lom organizmga kiradi.

Gazli gangrena, qoqshol va boshqa kasalliklarning mikroblari tuproq orqali o‘tishi mumkin.

Ammo kasallik tug‘diruvchi mikroblar odam organizmiga kirganda, hamisha kasallikka sabab bo‘lmavermaydi. Demak, yuqumli kasallikning kelib chiqishi va avj olishi uchun sog‘lom organizmga infeksiya mikrobining kirishigina kifoya qilmaydi.

Kasallikning kelib chiqishi va o‘tishida bir qator omillar mavjud: organizmga kirgan patogen mikroblarning xossalari, miqdori va aktivligi shuningdek organizmga qaysi joyidan kirganligi katta rol o‘ynaydi. Masalan, dizenteriya tayoqchasi organizmga og‘izdan kirgandagina kasallikka sabab bo‘la oladi, shu mikroblar teri orqali kirganda kasallik keltira olmaydi; qoqshol mikrobi aksincha teridagi jarohat orqali

kirgandagina organizmni kasallantiradi, ammo og'izdan kirganda kasallikka sabab bo'la olmaydi,

Kasallik o'zini inkubatsion davrdan so'ng ko'rsatadi. Kasallikning yashirin yoki inkubatsion davri deb patogen mikroblar organizmga kirgan paytdan to kasallik belgilari paydo bo'lguncha o'tadigan vaqt nomlanadi. Bu davr ichida patogen mikroorganizmlar ko'payib toksin ishlab chiqaradi. Patogen mikroorganizmning turiga qarab inkubatsion davri turlicha bo'lib bir necha kundan (qoqshol), bir necha haftagacha (ich terlama) davom etadi. Ba'zi mikroblarning inkubatsion davri bir necha yilgacha (maxov) cho'ziladi.

Inkubatsion davr o'tgandan so'ng ma'lum kasalliklarga xos klinik belgi yoki simptonlar ko'rinadi.

### **6.3. Immunitet haqida tushuncha.**

Har bir odam va hayvon organizmi patogen mikroorganizmlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga ega. Qizamik, chechak va boshqa kasalliklar bilan og'rikan odamlar bu kasalliklar bilan boshqa og'rimasligi aniqlangan. Og'rib o'tgan odamlar kasallar bilan yaqin muloqotda bo'lsada, ular organizmida bir umrga patogen mikroorganizmlarga qarshi chidamli-lik, qabul qilmaslik-immunitet hosil bo'lgani uchun, ular qayta og'rimaydilar.

Odam va hayvonlarning organizmi patogen mikroorganizmlar va ular toksinlariga qarshi o'zini himoya qilish xossalariga ega. Organizm turli bakteritsid modda ishlab chiqarib, u moddalar yordamida mikroorganizmlar bilan kurashadi. Shunday moddalarga ko'z yoshi, so'lak, ichak va oshqozon sharbati, qonning zardobi kiradi.

Odamning terisi, og‘iz, burun, nafas olish yo‘llarining shilliq kobig‘i ham himoya qilish xususiyatiga ega.

Shu tabiiy himoya vositali etarli bo‘lmaganda organizm o‘ziga kirgan patogen mikroblarga qarshi kurash uchun ta’sirliroq maxsus kuchlarni, jumladan oq qon tanachalari-leykotsitlarni ishga soladi. Infeksiyaga qarshi kurashda oq qon tanachalari yoki hujayralarining roli to‘g‘risida ta’limotni I.I.Mechnikov yaratgan. U ana shu hujayralarning patogen mikrobinini qamrab, hazm qilib yubora olishini ko‘rsatib bergan. Bunday hujayralar fagotsitlar, ya’ni bakteriyaxo‘rlar deb ataladi. Mikroblarni fagotsitlar yordamida yo‘q qilinishi esa fagotsitoz deyiladi.

Organizmlarning boshqa ko‘pgina hujayralari, masalan to‘qimalar, taloq, qumik hujayralari qon tomirlari va limfa tomirlarini ichkaridan qoplovchi hujayralar va shu kabilarda ham fagotsitlar xossasi borligini keyinchalik boshqa olimlar aniqladilar.

Qonning plazmasi patogen mikroorganizmlar bilan kurashda katta rol o‘ynaydi. Organizmga patogen mikroblar tushganida, qonning plazmasida oqsil moddalar - antitellalar paydo bo‘ladi. Ular mikroorganizmlarni suslashtiradi yoki ularning toksinlarini zararsizlantiradi.

Ba’zi antitellalar bakteriyalarni lizis qilib - eritib yuboradilar. Ular bakteriolizin deb aytiladilar.

Boshqalari bakteriyalarni o‘zaro yopishtirib aglyutinlar deyiladi.

Uchinchilari esa toksinlarni zararsizlantirib antitoksinlar deb aytiladi.

Organizmda antitellalar faqatgina patogen mikroblar tushganida hosil bo‘lib qolmay, ular organizmga begona oqsil moddalar, fermentlar

va boshqa hayvonlarning qonini zardobi va shu kabilar kiritilganda paydo bo'lishlari mumkin.

Antitellalar ishlanishiga sabab bo'ladigan moddalar antigenlar deyiladi. Kasallikni qabul qilmaslikning - immunitetning ikki turi mavjud: tabiiy va sun'iy.

*Tabiiy immunitet* organizmda tabiiy yo'l bilan paydo bo'ladi. Organizm tug'ilishidanoq biron kasallikka nisbatan tabiiy immunitetga ega bo'lsa, bunday immunitet tug'ma deb ataladi. Organizm yuqumli kasallik bilan og'rib o'tishi natijasida ham immunitet kasb etishi mumkin; bu holda tabiiy immunitet kasb etilgan (orttirilgan) immunitet deb ataladi. Masalan, chinchechak, ko'kyo'tal va boshqa yuqumli kasalliklar o'zidan keyin mustahkam immunitet qoldiradi.

*Sun'iy immunitet* organizmga maxsus biologik preparatlar - vaksina va zardoblar kiritish natijasida vujudga keladi.

Odamni yuqumli kasalliklardan saqlash usulini ishlab chiqishga va uni keng tadbiq etishga 19-asrning 2-yarmida Lui Paster asos soldi. U kasallik keltiruvchi mikroblarning patogenlik xususiyatini sun'iy yo'l bilan kamaytirish mumkinligini aniqladi va zaiflashtirilgan mikroblar sog'lom organizmga kiritilganda xavfli kasallik ro'y bermasligini, ayni vaqtda organizm shu kasallikka qarshi immunitet vujudga keltirilishini ko'rsatib berdi.

Organizmda immunitet vujudga keltirilish maqsadida zaiflatilgan mikroblarni sog'lom organizmga kiritish profilaktik emlash deb ataladi. Paster qo'tirish, chechak va boshqa ba'zi kasalliklarga qarshi profilaktik emlash usulini yaratdi.

Immunitet vaksinalash yo‘li bilan hosil bo‘lsa u *aktiv* immunitet deyiladi, zardob yuborilganda paydo bo‘ladigan immunitet *passiv* immunitet deyiladi, chunki oldin hayvonlarni vaksinalab organizmga tayyor antitelalar yuboriladi.

#### **6.4. Oziq - ovqat mahsulotlari orqali tarqaladigan kasalliklar**

Oziq - ovqat kasalliklari deb, mikroorganizmlar ishlab chiqargan toksinlar mavjud oziq-ovqatga aytiladi. Ushbu mikroorganizmlar mahsulotlarga turli yo‘llar bilan kiradi.

Ular xodimlarni qo‘llaridan oziq-ovqat mahsulotlarini qayta ishlash yoki changdan havodan, saqlash uchun ishlatiladigan ifloslangan suv yoki muz, shuningdek ifloslangan idishlardan kirishi mumkin.

Ba‘zi mahsulotlar (masalan, go‘sht, sut) kasal hayvondan yoki batsilla tashuvchidan olingan bo‘lsa, mikroblar tomonidan toksinlarga yuqishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarini sotish va saqlash bilan shug‘ullanuvchi shaxslar oziq-ovqat kasalliklarining tarqalish sharoitlari, kelib chiqish sabablari va ularning oldini olish choralari bilan tanishishlari lozim.

Oziq-ovqat manbalaridan kasalliklar, odatda, belgilari va kelib chiqishiga ko‘ra ikki guruhga bo‘linadi: oziq-ovqat infeksiyalari va oziq-ovqatdan zaharlanishi.

#### **6.5. Oziq-ovqat infeksiyalari**

Ishlab chiqarish, saqlash va sotishning sanitariya-gigiena rejimlarini buzgan oziq-ovqat mahsulotlari odamlarning yuqumli kasalliklari manbai bo‘lib xizmat qilishi mumkin. Kasallikning kelib chiqishi uchun oziq -ovqatda oz miqdordagi tirik patogen hujayralarni o‘z ichiga olishi

kifoya, bu odamlar uchun yuqori patogenlik tufayli ularning tanasida faol ko‘payadi va ma’lum bir kasallikka olib keladi.

Odamlar va hayvonlar (bemorlar va batsilla tashuvchilar) oziq-ovqat mahsulotlarini oziq-ovqat infeksiyalari patogenlari bilan yuqtirish manbai bo‘lishi mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarida oziq-ovqat infeksiyalarining patogenlari o‘zoq vaqt davomida hayotiy va virulent bo‘lib qolishi mumkin. Ularning ko‘pchiligi past harorat chidamli va hatto muzlatilgan oziq-ovqat omon saqlanadi.

Oziq-ovqat infeksiyalari tipik yuqumli kasalliklar kabi, klinik belgilari har bir xarakterli bo‘lib sodir bo‘ladi.

*Ichak infeksiyalari.* Bu ich terlama bor, paratiflar, dizenteriya, vabodir. Infeksiya manbai insondir. Ichak infeksiyalarining patogenlari (vabo bundan mustasno) ichak tifoid bakteriyalar guruhining bir qismidir, bu, shuningdek, inson va hayvon normal ichakda *Escherichia coli* va uning navlarini o‘z ichiga oladi.

Ichak tifi guruhining bakteriyalari ko‘plab umumiy xususiyatlarga ega. Ularning hammasi *Enterobacteriaceae* oilasiga mansub-gram-manfiy, spora hosil qilmaydigan, fakultativ anaerob navlardir. Ushbu guruhning ko‘plab vakillari odamlar uchun patogenlik darajasida, shuningdek biokimyoviy faoliyatda, masalan, laktozani fermentatsiyalash qobiliyatida farq qiladi. Patogen bo‘lmagan shakllar laktozani parchalaydi va patogen shakllar parchalanmaydi. Ichak tifoid guruhining bakteriyalari boshqa shakarlarga ham turli yo‘llar bilan bog‘liq: ba’zilar kislota va gaz shakllanishi bilan shakar hosil qilishi mumkin, boshqalari faqat kislota hosil bo‘lishi bilan, ba’zilar esa hech

qanday achish sodir bo‘lmaydi. Ushbu belgilar ichak tifoid bakteriyalar guruhining alohida vakillarini tanib olish uchun ishlatiladi.

Ich terlama va paratiflarning qo‘zg‘atuvchilari, yuqish yo‘llari, klinik xususiyatlari va oldini olish birmuncha farqlanadi. Tifoid va paratif bakteriyalar Salmonella turiga kiradi; ularning rivojlanishining optimal harorati 37<sup>0</sup>S ga teng, ammo ular 20-40<sup>0</sup>S da o‘ssishi mumkin. 60-65<sup>0</sup>S ga qizdirilganda, bunday bakteriyalar 30-45 daqiqada, qaynatilganda esa bir necha soniya ichida o‘ladi.

Glyukoza fermentatsiyasi vaqtida paratif bakteriyalar kislota va gaz hosil qiladi, ich terlama bakteriyalar faqat kislota hosil qiladi.

Tashqi muhitda bu bakteriyalar o‘zoq vaqt saqlanishi mumkin. Shunday qilib, ich terlama go‘shda (sovuqda) - 20-40 kun, sabzavot va mevalarda – 10-15 kun, sariyog‘, pishloq, cho‘chqa yog‘ida bir necha oy, bug‘doy nonida – 25-30 kun davomida yashovchan bo‘lib qoladi.

Kasal organizmda bakteriya hujayralari nobud bo‘lganda kuchli termostabil endotoksin ajralib chiqadi. Inkubatsion davr 10-15 kun davom etadi. Kasallik ingichka ichakning zararlanishi (yallig‘lanishi, yaralanishi) bilan xarakterlanadi. Tiklanishdan keyin ko‘p odamlar o‘zoq vaqt davomida batsilla tashuvchilar bo‘lib qoladilar.

*Bakterial dizenteriya* Shigella (Shigella) turiga birlashtirilgan biologik jihatdan bog‘liq bir qator bakteriyalardan kelib chiqadi. Eng keng tarqalgan patogenlar Zonne tayog‘i va Fleksnera tayog‘i. Dizenteriya bakteriyalari ichak tifi guruhining boshqa bakteriyalaridan harakatchanligi bilan farq qiladi. Ularning o‘ssishining harorat optimumi 37<sup>0</sup>C ga teng bo‘lib, 45<sup>0</sup>C da o‘smaydigan, 60<sup>0</sup>C ga qizdirilganda

10-20 minutdan keyin nobud bo‘ladi. Ular oziq-ovqat mahsulotlari va idishlarda 10-20 kungacha saqlanadi.

Dizenteriya mikroblari bemorning katta ichagida saqlanib, uning shilliq qavatining yarali yallig‘lanishiga sabab bo‘ladi: inkubatsion davr 2 kundan 7 kungacha davom etadi. Qayta tiklangan odamlar o‘zoq vaqt davomida batsilla tashuvchilar bo‘ladi. Ba’zi dizenteriya bakteriyalar (Zonne tipli) va paratif chaqiruvchilar, issiqlik qayta ishlashdan o‘tgan oziq-ovqat mahsulotlarida ko‘paydi. Bunday bakteriyalar o‘z ichiga olgan oziq-ovqat eb zaharlanib, kasallik dizenteriya va paratifoid uchun atipik tarzda, lekin toksikoinfeksiya tipidagi ovqatdan zaharlanishga o‘xshash o‘tkir oshqozon-ichak kasalligi sifatida davom etadi.

*Vabo qo‘zg‘atuvchisi* (*Vibrio cholerae*)- harakatchan, spora hosil qilmaydigan, gram-manfiy vergul tayoqchasi shaklida egri-bugri bo‘ladi. Yashash sharoiti ta’sirida hujayraning shakli sezilarli darajada o‘zgarishi mumkin. Vabo vibrioni fakultativ anaerobdir; uning optimal o‘shish harorati 25-37<sup>0</sup>C ga teng, o‘shishning o‘ta chegaralari 14-42<sup>0</sup>C ga teng. 55<sup>0</sup>Sda 25-30 minutdan keyin, 80<sup>0</sup>C ga, 5 minutdan keyin o‘ladi. Oziq - ovqat mahsulotlarida 10-15 kungacha, tuproqda - 2 oygacha, suvda-bir necha kun saqlanadi. Vibrion past haroratga chidamli, ammo muhitning kislotaligiga sezgirdir.

Enterotoksin (ichak zahar) - vabo vibrioni kuchli endotoksin va ekzotoksin hosil qiladi. Inkubatsion davr bir necha soatdan bir necha kungacha davom etadi. Kasallikning og‘ir-engilligi o‘zgarib turadi; o‘lim bilan tugaydigan og‘ir o‘tkinchi formalar mavjud.

Ichak infeksiyalarining oldini olishda oziq-ovqat korxonalarini, umumiy ovqatlanish va savdo korxonalarida sanitariya-gigiena

qoidalariga va ishchilarning shaxsiy gigienasiga rioya qilish alohida ahamiyatga ega. Mahsulotlarni batsilla tashuvchilar bilan aloqa qilishdan himoya qilish; chivinlarni nazorat qilishdir.

Kasal hayvondan (yoki batsilla tashuvchidan) odamlarga yuqadigan oziq-ovqat infeksiyalariga brutsellyoz, yashur kasalligi, sibir kuydirgisi, sil kasalliklari kiradi.

*Brutsellyozning qo'zg'atuvchisi* - brutsella Bryus tomonidan kashf etilgan. Ular kichik kokklar yoki tayoqchasimon shaklidagi bakteriyalar, gram-manfiy, harakatsiz, sporlar hosil qilmaydi.

Brutsella-aeroblar; ularning optimal o'sish harorati 37°C, o'sishning ekstremal chegaralari 6-45°C, ular o'zoq vaqt davomida oziq – ovqat mahsulotlarida saqlanishi mumkin: yog' va cho'chqa yog'ida – 60-80 kungacha, pishloqda – 45 kungacha, muzlatilgan go'shtda-60 kungacha. Brutsellalar quritishda chidamli, sovuqqa oson chidaydi, lekin yuqori harorat ta'sirida tez nobud bo'ladi: 60-65°C gacha qizdirilganda 20-30 minut ichida, 80-90°C gacha qizdirilganda esa 5 minut ichida, qaynatilganda esa bir necha sekund ichida nobud bo'ladi.

Brutsellyoz bilan turli hayvonlar – yirik va mayda qoramol, cho'chqa va boshqalar kasallanadi. Qoramollarda bu kasallikning xarakterli belgila-ridan biri muddatidan oldin bolalashdir.

Qo'y va echkilar brutsellyozining qo'zg'atuvchisi (*Brucella melitensis*) inson-lar uchun eng xavflidir. Ko'p hollarda kasallik sut va sut mahsulotlarini iste'mol qilish bilan bog'liq. Infeksiya ham kasal hayvondan yoki zararlangan hayvon mahsulotlarini iste'mol qilishdan sodir bo'ladi. Inkubatsion davr 4 kundan 20 kungacha, ba'zan ko'proq davom etadi. Odamlarda brutsellyoz boshqa kasalliklar (revmatizm,

bezgak va b.) bilan ko'p uchraydigan klinik belgilarga ega va tez-tez surunkali shaklini oladi.

Brutsellyozga qarshi profilaktik tadbirlar chorvachilik fermalarini sog'lomlashtirishga qaratilgan. Infeksiyalangan hududlarda xom sut iste'moli chiqarib tashlanadi. Sotishdan oldin sut yuqori haroratda pasterizatsiya qilinadi (65-70°C daqiqa davomida 30 daqiqagacha). Kasallangan xo'jaliklardan olingan go'sht mayda bo'laklarda o'zoq vaqt qaynatish yo'li bilan zararsizlantiriladi yoki kolbasa yoki konserva ishlab chiqarishga qayta ishlashga jo'natiladi.

*Yashur kasalligi* qo'zg'atuvchisi virus hisoblanadi. Issiqlikda chidamsiz 60-70°C da 5-15 minutdan keyin o'ladi, 100°C da esa birdaniga o'ladi. Virus past haroratga juda chidamli, oziq – ovqat mahsulotlarida o'zoq vaqt davom saqlanishi mumkin, masalan, yog'da - 25 kungacha, muzlatilgan go'shtda-145 kungacha. Yashur kasalligi bilan katta va kichik qoramol va boshqa hayvonlar kasallanadi. Biror kishi kasal hayvon bilan aloqa qilib, xom sut ichish orqali yuqishi mumkin. Kasallik og'iz shilliq qavatining yaralanishi bilan yallig'lanishda namoyon bo'ladi.

Yashur kasalligi bilan gumon qilingan hayvonlardan olingan go'sht kolbasa va konservalarga ishlov berish uchun ishlatiladi yoki uni o'zoq muddat issiqlik bilan ishlov berish (qaynatish) lozim.

Sibir kuydirgisi-odamlarga hayvonlardan yuqadigan o'tkir yuqumli kasalligidir. Sibir kuydirgining qo'zg'atuvchisi- *Bacillus anthracis*-yirik, harakatsiz, spora hosil qiluvchi tayoqchadir. Hujayralar ko'pincha zanjirlarga birlashtiriladi. Bu bakteriyalar aerobdir; ularning optimal o'sish harorati 37°C, spora shakllanishi 12-42°C haroratda sodir bo'ladi.

Sporlar juda chidamli bo‘lib, ular o‘zoq vaqt davomida qaynatilganda va hatto 130°C da 5-10 daqiqada avtoklavlanadi; ular tuproqda, terilarda, sochlarda va hokazolarda ko‘p yillar saqlanadi. 75°C da vegetativ hujayralar 2-3 daqiqadan so‘ng nobud bo‘ladi.

Insonning kassallanishi kasal hayvonlar bilan bevosita aloqa qilish natijasida yoki infeksiyalangan xom ashyo va undan tayyorlangan mahsulotlar (mo‘yna yoqalar, bosh kiyim, qo‘lqoplar va boshqalar)dan o‘tadi.

Odamlarda sibir kuydirgisi uch shakllarda namoyon bo‘lishi mumkin: ichak, o‘pka va terida.

*Sil qo‘zg‘atuvchisi* R.Koch tomonidan 1882 yilda kashf etilgan aktinomitsetler, *Mycobacterium tuberculosis* bakteriya hisoblanadi.

Tuberkulyoz bakteriyalari polimorf: ular qisqa va uzun tayoq shaklida, to‘g‘ri va buralgan, hatto shoxlanib ketgan shakldadir. Ular aerob, harakatsiz, sporalar hosil qilmaydi, gramm-musbat hisoblanadi. Boshqa ko‘plab bakteriyalarga nisbatan, bu bakteriyalar jismoniy va kimyoviy ekologik omillarga ko‘proq chidamlidir. Ular oziq - ovqat mahsulotlarida o‘zoq muddat, masalan, pishloqda - 2 oygacha, achitilgan sut mahsulotlarida - 20 kungacha, yog‘da - 3 oygacha, muzlatilgan go‘shda-bir yilgacha saqlanadi.

Suyuq muxitda ular 100°Cda 10 sekund davomida, 70°C ichida - bir necha minutdan keyin, 60°C ichida – 20 minut ichida nobud bo‘ladi.

Ko‘pchilik hayvonlar sil kasalligiga chalinadi. Odamlarda sil kasalligi ikki xil bakteriyalardan kelib chiqadi: inson (infeksiya nafas olish yo‘llari orqali) va sigirdan olinadigan (sut va sut mahsulotlari orqali infeksiya). Insonning qo‘sh mikobakteriyalar tuberkulyoz turlari bilan

kasallanishi zararlangan tovuqlar yoki tovuq tuxumining etarlicha pishirilgan go'shtini iste'mol qilishda ham mumkin. Zararlangan fermer xo'jaliklaridan tovuq tuxum faqat yuqori harorat qayta ishlash duchor mahsulotlar ishlab chiqarishda qandolat ishlab chiqarishda ishlatiladi.

## **6.6. Oziq-ovqatdan zaharlanish**

Oziq-ovqatning zaharlanish sabablari turli bo'lishi mumkin. Zaharlanishga tabiatan zaharli bo'lgan mahsulotlar (baliqning ayrim turlari, qo'ziqorin, rezavor mevalar va boshqalar) yoki oziq-ovqatga tushgan zaharli moddalar (mis, qo'rg'oshin, rux va boshqalar) sabab bo'lishi mumkin. Oziq-ovqat mahsulotlarining maxsus turdagi mikroblar yoki ularning toksinlari bilan ifloslanishi natijasida zaharlanish ham sodir bo'lishi mumkin.

Statistik ma'lumotlarga ko'ra, oziq-ovqat zaharlanishi asosan mikrobia tabiatning zaharlanishi bo'lib, turli xil tavsiflanadi va ifloslangan oziq-ovqatlarni iste'mol qilgandan keyin tez orada (odatda bir necha soat) o'zini namoyon qiladi.

Mikrob kelib chiqqan ovqatdan zaharlanish oziq-ovqat intoksikatsiya va oziq-ovqat toksikoinfeksiyasiga bo'linadi.

Oziq-ovqat intoksikatsiyasida tirik toksin hosil qiluvchi mikroorganizmlar bo'lmay, faqat mikroblarning toksinlari saqlanadi.

Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari faqat oziq-ovqatda zaharlanish keltiruvchi tirik mikroorganizmlar bo'lganida sodir bo'ladi.

Ovqat -ovqat toksikoinfeksiyalari faqat oziq-ovqatda ko'paygan tirik toksigen mikroblarning ko'p bo'lishi bilan yuzaga keladi. Toksikoinfeksiya qo'zg'atuvchilari endotoksinlar ishlab chiqaradi.

*Oziq-ovqat intoksikatsiyasi.* Oziq-ovqat intoksikatsiyasi bakterial va qo‘ziqorin tabiatli bo‘lishi mumkin.

Bakterial intoksikatsiya. Bakterial intoksikatsiyadan botulizm va stafilokokk intoksikatsiyasi eng katta ahamiyatga ega.

Botulizm nomi ostida juda og‘ir oziq - ovqat zaharlanishi ma‘lum, bu Bacillaceae – Clostridium botulinum oilasidan bakteriya toksinini o‘z ichiga olgan oziq-ovqatlarni iste‘mol qilganda paydo bo‘ladi.

Clostridium botulinum tabiatda keng tarqalgan: tuproqda, suv omborlari, baliq ichaklari (ayniqsa osyotr baliqda) va issiq qonli hayvonlarda; meva va sabzavotlarda uchraydi. Botilinius oziq-ovqat mahsulotlariga kirib, u uchun qulay sharoitlarda rivojlanadi va toksin chiqaradi.

Clbotulinum katta spora hosil qiluvchi tayoqchadir. Sporalar asosan hujayraning oxirida joylashadi. Sporalarning diametri odatda hujayralar diametridan oshadi va shuning uchun sporali bakteriya tennis raketkasiga o‘xshaydi. Bu qattiq anaerob, saprofit; rivojlanishining optimal temperaturasi 30-37<sup>0</sup>C ga teng, 4-5<sup>0</sup>C ga past temperaturada esa u odatda rivojlanmaydi. Proteolitik xususiyatlarga ega, ba‘zi uglevodlarni kislota va gaz hosil bo‘lishi bilan fermentatsiyalaydi. Bu mikroorganizmlar odatda, pH 4.3-4.2 past muhitda rivojlanmaydi, sovuq chidamli, lekin o‘rta kislota sezgirdir.

*Staphylococcus aureus* - tillo rang stafilokokk tabiatda keng tarqalib uni patogen va patogen bo‘lmagan irqlari bo‘ladi. Patogen irqlari 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.

Stafilokokklar bilan zararlangan mahsulotlarning tashqi ko‘rinishidan buzilish belgilari ko‘rinmaydi. Stafilokokklar oziq-ovqatlarga yiringli yaralardan og‘iz burundan tushadi.

Mog‘orlardan *fusarium sporotrihioides* septik anginani keltiradi. Unda og‘iz bo‘shligi shishib, og‘iz va qizilo‘ngachda kuchli og‘riq bo‘ladi .

*Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari.* Toksikoinfeksiyalar turidagi ovqatdan zaharlanish ularda ko‘payib ketgan tirik toksigen mikroblarni ko‘p miqdorda iste‘mol qilganda sodir bo‘ladi. Bu toksikoinfeksiyalar oziq-ovqat infeksiyalaridan farq qiladi.

Odamning oshqozon-ichak yo‘llarida zaharlanish qo‘zg‘atuvchilarining ommaviy o‘limi kuzatiladi, natijada ularning ko‘p miqdorda endotoksin ajralib chiqadi, bu esa zaharlanishga sabab bo‘ladi. Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari qisqa (odatda bir necha soat) inkubatsiya davri bilan o‘tkir oshqozon-ichak kasalliklari sifatida paydo bo‘ladi.

Ko‘p hollarda ovqat toksikoinfeksiyalari *Salmonella* (*salmonella*) jinsiga mansub ayrim bakteriyalar va kamroq boshqa bakteriyalar tomonidan kelib chiqadi.

*Salmonellalar* sababli ovqat toksikoinfeksiyalari *salmonellyoz* deyiladi. Oziq-ovqat bakterial zaharlanish orasida, ular birinchi o‘rinni egallaydi. Oziq-ovqat mahsulotlarida (ayniqsa go‘shtda) *salmonellalar* issiqlik bilan ishlov berishga chidamlidir. Zaharlanish belgilari ifloslangan oziq-ovqatlarni iste‘mol qilgandan so‘ng tez orada (6-36

soatdan keyin) paydo bo‘ladi. Kasalliklarning og‘irligi va davomiyligi har xil.

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, Vast.soli mahsulotlar aynishning sababchisidir.

Oziq-ovqat kasalliklarining oldini olish uchun ishlab chiqarishni avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash katta ahamiyatga ega.

### **6.7. Oziq-ovqatdan tarqaladigan kasalliklar profilaktikasi**

Oziq-ovqat sanoati, umumiy ovqatlanish va savdo-sotiqning asosiy vazifasi aholiga yuqori sifatli xavfsiz oziq-ovqat mahsulotlarini etkazib berishdan iborat. Buning uchun oziq-ovqat kasalliklari (yuqumli va zaharlanish) ning oldini olishga qaratilgan veterinariya-sanitariya-gigiena tadbirlari majmuasi amalga oshiriladi.

Oziq-ovqat kasalliklarining sababi sanitariya qoidalari va ishlab chiqarishning texnologik rejimi, shuningdek, oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash, tashish va sotishning vaqt va harorat sharoitlari buzilishidir.

Eng muhim profilaktika choralari quyidagilar:

1. So‘yilgan hayvonlarni tizimli veterinariya-sanitariya nazorati so‘yish sharoitlari, tana go‘shklariga birlamchi ishlov berish va so‘yish.

2. Oziq-ovqat sanoati korxonalari, umumiy ovqatlanish va chakana savdo tarmog'ini saqlashning sanitariya-gigiena rejimining belgilangan darajasiga qat'iy rioya qilish.

3. Kemiruvchilar va chivinlarni tizimli nazorat qilish, ulardan oziq-ovqat mahsulotlarini himoya qilish.

4. Oziq-ovqat sanoati va savdo, umumiy ovqatlanish binolari, uskunalari, anjomlari va idishlar texnik xizmat ko'rsatish uchun gigiena talablarini bajarish; oziq-ovqat saqlash xonalari sovutish kameralari, idishlar, javonlar va boshqa ob'ektlar davriy sanitariya tozalash ishlarini bajarish.

5. Umumiy ovqatlanish va savdo korxonalari xodimlari o'rtasida sanitariya-gigiena ishlarni tizimli yo'lga qo'yish; xodimlar shaxsiy gigiena qoidalariga qat'iy rioya qilish, sanitariya madaniyatini oshirish.

6. Oziq-ovqat mahsulotlari bilan bevosita aloqada bo'lgan odamlar orasida oziq-ovqat kasalliklarining bacillus patogenlariga qarshi kurash, davriy tibbiy ko'rik orqali, batsilla tashuvchilarini to'xtatib turish.

7. Ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish.

Bevosita sanoat korxonalarida mahsulotlarni qadoqlash usullarini takomillashtirish, bu esa infeksiya tarqatish tarmog'i xodimlarining mahsulot bilan aloqasini oldini oladi va mahsulotni mikroblar bilan ikkilamchi zararlanishini bartaraf etadi.

Mikrobiologik nazorat mahsulotlar va boshqa ob'ektlarda oziq-ovqat kasalliklarining patogenlari mavjudligini aniqlash, shuningdek, sanitariya jihatidan noqulay bo'lgan texnologik jarayonning bosqichlarini aniqlash imkonini beradi.

## **6.8. Oziq-ovqat mahsulotlari sifatini mikrobiologik nazorati.**

Mikroorganizmlar odam va hayvonlar organizmining tabiiy bo'shliqlarining doimiy yashovchilaridir. Tananing sekretsiyasi bilan birgalikda ular tashqi muhitga kiradi va ma'lum vaqt davomida unda yashovchan bo'lib qoladi.

Mahsulotdagi hamma patogen mikroorganizmlarni aniqlash anchagina murakkabdir. Shuning uchun mahsulotni mikroblar bilan ifloslan-ganligini Vast.soli borligiga qarab aniqlanadi. Vast.soli - inson ichagining mikroflorasini tipik vakilidir. Odamning chiqindilarining 1gr.da Vast.solining yuzlab million hujayrasi bo'ladi. Shuning uchun bu bakteriyalarning mahsulotda topilishi, uning ifloslanganligini ko'rsatadi. Vast.soli sanitar - ko'rsatgich (indikator) mikroorganizm xizmatini bajaradi. Vast.soli - ning ko'p turlari bor. Ularning barchalari fakultativ anaerobdir va 60°Sda 15 minut davomida qizdirilganda halok bo'ladi.

Oziq-ovqatlarda Vast.soli borligini aniqlab, uning sifati xaqida xulosa chiqaradilar. Mahsulotlarda ularning miqdorini ham hisobga olish zarur. Ularning soni qanchalik ko'p bo'lsa ob'ektda potogen koli-terlama guruh bakteriyalarining borligini ehtimolidir. Shu sababdan mahsulotda ichak tayyoqchasining titrini (koli - titr) va ichak tayyoqchalarining indeksini (koli-indeks) aniqlanadi.

*Koli-titr* - bu ichak tayyoqchasi aniqlangan mahsulotning eng kam miqdori.

Birlik hajimdagi mahsulotda aniqlangan ichak tayyoqchalarning soni soli indeksni ko'rsatadi. Ichak tayyoqchalarini aniqlashdan tashqari mahsulotni sanitar baholashda bakteriyalarning umumiy soni ham keltiriladi.

**Tayanch iboralar:** patogen, toksin, ekzotoksin, infeksiya, quturish, immunitet, fagotsitlar, antitelalar, bakteriolizin, aglyutininlar, antitoksinlar, tabiiy immunitet, tugʻma va ortirilgan immunitet, sunʻiy immunitet, profelaktik emlash, vaksina, intoksikatsiya, toksikoinfeksiya, botulizm, koli titr, koli indeks

**Takrorlash uchun savollar:**

1. Infeksiya haqida tushuncha bering?
2. Immunitet haqida tushuncha bering?
3. Oziq-ovqat infeksiyalari haqida tushuncha bering?
4. Oziq-ovqatdan zaharlanish haqida tushuncha bering?
5. Intoksikatsiyalar haqida tushuncha bering?
6. Toksikoinfeksiyalar haqida tushuncha bering?
7. Ichak tayoqchasi haqida tushuncha bering?

## **VII. BOB. Oziq-ovqat mahsulotlarining mikroorganizmlar bilan zararlanishi manbalari**

### **7.1. Havo mikroflorasi.**

Havo, tuproq va suv oziq-ovqat mahsulotlarini mikroorganizmlar bilan yuqtirish, shuningdek, oziq-ovqat va patogen mikroorganizmlarga ega bo'lgan odamlarni yuqtirish manbalari hisoblanadi. Bu borada suv ayniqsa muhimdir. Oziq-ovqat sanoati va umumiy ovqatlanish korxonalarida qayta ishlangan oziq-ovqat xom ashyosi, asbob-uskunalarini yuvish uchun ishlatiladi va ko'plab mahsulotlar tarkibiga bevosita kiradi. Tabiiyki, ishlatiladigan suv ma'lum sanitariya-gigiena standartlariga javob berishi kerak.

Mikroorganizmlarning qanchalik keng tarqalganligini, qanchalik hozir-noziriligini tasavvur qilish ham qiyin. Ular organik dunyo bilan chambarchas bog'langan bo'lib, tirik tabiatning umumiy zanjiridagi ajralmas halqa sifatida tasavvur etiladi. Hozirgi vaqtda 150 ming xil turli mikroorganizmlar ma'lum. Mikroblar tuproqda, suvda, er sharining hamma qismida mavjud.

Saxaraning qizib turgan tuprog'ida qanday hayot bo'lishi mumkin? Ammo u erning tuprog'ini 1 g-da 100 minggacha mikroorganizmlar bo'lib, anabioz holatda emas, tirik hujayralardir, faqat qulay sharoit bo'lmagani tufayli ularning hayot faoliyati sekinlashgan. Hattoki Kamchatkadagi qaynoq suvlarda 94<sup>0</sup>C - da ham tirik mikroorganizmlar bor.

Mikroblar havo bilan juda yuqoriga ko'tariladi va pastga okean chuqurligigacha ham tushadi. Ular havoda 20 km balandlikda, dengizda esa 10462 m chuqurlikda topilgan.

Mikroblar er qobig'ining chuqur qatlamlarida ham uchraydi. Apishron yarimorolida neft qudug'ini qazigan mahalda 1000 mcha chuqurlikda bakteriya, aktinomitset, achitqilar borligi aniqlandi. Bu mikroblar o'tgan geologik davrlardan qolgan va qalin er qatlami bilan ko'milib qolgan, chuqurlikka hozir tushgan emas deb hisoblashga to'liq asoslar mavjud.

Havoga mikroorganizmlar asosan tuprokdan, hamda o'simlik, hayvon va insonlardan tushadi. Tevarak-atrofimizdagi havoda ma'lum miqdorda mikroorganizmlar doimo bo'ladi. Mikroorganizmlar juda engil bo'lganidan havoda chang bilan birga muallaq holatda turaveradi.

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

Havo mikroflorasi doimiy bo'lmay, shu joydagi er mikroflorasiga, iqlim sharoitiga, yil fasliga va boshqa omillarga qarab o'zgaradi. Er betidan 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 hiyla ko'proq, qishloq joylarning havosida esa hiyla kamroq bo'ladi. Tog' havosida, dengizlar ustidagi havoda, Arktika va Antarktikaning bepoyon muzlari ustidagi havoda mikroblar juda kam. Yuqori tog'lar cho'qilaridagi erimaydigan qor va muz ustidagi havo toza, sterilga yaqinidir.

Havodagi mikroorganizmlar miqdori aholi yashaydigan joylardan o'zoqlashgan sayin anchagina kamayib boradi. Mikroorganizmlar soni vertikal bo'yicha o'zgaradi. E.N.Mishustinning tadqiqotlari bo'yicha shaxar ustidagi 1ml havoda 500 m balandlikda 2-3 bakteriya, 1000 m

balandlikda 1,5 bakteriya 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 o'zida 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.

Yopiq binolarning havosida mikroblar tashqariidagiga nisbatan hamisha ko'proq bo'ladi. Binolarni vaqt-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 sovitgich kameralarida ultrabinafsha nurlar muvaffaqiyat

bilan tadbiriq etilmokda. Havoni yana texnik sut kislotasi va uch etilenglikol bilan dizinfeksiya qilinadi.

## 7.2. Suv mikroflorasi

Quruqlikning g'oyat katta kengliklarida, maysazor, dala, o'rmonlarda o'simlik va hayvon organizmlarning tanasini tashkil qilgan juda katta miqdorda organik massa hosil bo'ladi. Ammo bu er sharininng faqatgina undan bir qism organik moddasini tashkil qiladi, o'ndan to'qqiz qismi esa ko'l, dengiz, okeanlarga to'g'ri keladi, chunki planetamizning 71% suv havzalaridan, 29% esa quruqlikdan iborat. Hayot quruqlikda asosan yuza qismida bo'ladi, suvda esa quruqlikka ham tushadi. 1 km<sup>3</sup> suvda hisoblarga binoan mikroblarning vazni 500 t.ga tengdir. Barcha suv havzalaridagi mikroblar massasini tasavvur qilish uchun erdagi hamma suvlarning hajmi 1370 mln km<sup>3</sup>-ligini inobatga olish kerak.

Suv mikroflorasi mo'l-ko'l va turli-tumandir. U turli suv o'tlari, bakteriyalar, xivchinlilar, tomiroyoqlilar, infuzoriyalardan iborat. Suv dunyodagi hamma tirik mavjudotlar uchun zarurdir.

Mikroblar hattoki yomg'ir suvda ham bor. Ular yomg'ir tomchilarida havodagi chang bilan birga ushlanib qoladi. Do'l, qor, muzda ham mikroorganizmlar yo'q emas. 1 sm<sup>3</sup> do'lda 20 mingdan ortiq bakteriyalar bo'ladi.

*Tabiiy suvlar* mikroorganizmlar uchun qulay muhit bo'lib, unda ular yashab ko'payib, uglerod, azot, temir, oltingugurt va boshqa elementlarni aylanish jarayonida qatnashadi. Tabiiy suvlar mikroflorasining soni va sifati turlidir.

*Er osti suvlarini* (artezian, buloq, er osti suvlari) mikroflorasining tarkibi v suv joylashgan chuqurlikka, tashqi muhitdan iflos tushishidan

himoya etilganligiga bog'liqdir. Artezian suv qatlami juda chuqur joylashgani tufayli ularda juda kam mikroorganizm bo'ladi. Chuqur bo'lmagan suv qatlamlaridan oddiy qudukdar orqali olinadigan er osti suvlarida ko'p miqdorda bakteriyalar, shular jumlasidan kasal keltiruvchilari ham bo'lishi mumkin., chunki, ular yuzadagi ifloslar bilan sizib o'tadi.

Yuzaki ifloslar bu ochiq suv havzalarining (daryo, ko'l, suv omborlari va boshqa) suvlardir. Ularning mikroflorasi g'oyat turli va suvning kimyoviy tarkibi, qirg'oq bo'yi aholisining zichligi, yil fasli, meteorologik va boshqa sharoitlarga bog'liqdir. Yana yuzaki suvlarga tashqaridan ko'p mikroorganizmlar tushadi. Xo'jalik-maishiy oqava suvlar ochiq suv havzalariga tushganda suvning tarkibi va mikroflorasi ayniqsa o'zgaradi. Suvga patogen mikroorganizmlar ham tushishi mumkin. Ular o'zoq vaqt (xaftalab, oylab) suvda virulentligini yo'qotmaydi.

Yuzaki va suv osti suvlaridan ichimlik suvi tayyorlanadi. Suvni tozalashning birinchi bosqichi suvni maxsus tindirgichlarda tindirishdan iborat. Suvda qalqib yurgan zarralar, ular bilan birga mikroblar ham havza tubiga cho'kadi. Natijada suvdagi mikrobar miqdori 70-75 % kamayadi.

Suvni ko'proq tinitish uchun ko'pincha alyuminiy va temir tuzlari yordamida koagulyasiya qilinadi. Suvda reaksiya ro'y berib, pag'a pag'alar hosil bo'ladi, bular suvda qalqib yurgan zarralarni va mikroorganizmlarni o'zi bilan birga cho'kmaga olib tushadi. Bunda mikroorganizmlar miqdori taxminan 90% kamayadi.

So'ngra suv kvars qumli filtrlardan o'tkaziladi. Suvdagi mikroblarning 99% gachasi filtrlarda ushlanib qoladi. Filtrlangan suvda birmuncha mikroblar baribir qoladi, ular orasida patoogenlari ham bo'lishi mumkin. Shuning uchun suvni xlorlash usuli bilan dizinfeksiya qilinadi. Odatda gaz holatdagi xlor yoki boshqa tarkibida xlor bo'lgan moddalar (xlorli ohak, xloramin, gipoxloridlar) qo'llaniladi.

Xlor juda oz konsentratsiyada ham (mg/l qismi) ko'pchilik mikroorganizmlarni o'ldiradi. Bakteriyalarning sporalari xlorga vegetativ hujayralardan ko'ra chidamliroq bo'ladi.

Suv bilan ta'minlash amaliyotiga suv dizinfeksiyasining yangi usullari joriy qilinmokda - ozonlash va bakteritsid ultrabinafsha nurlar bilan nurlantirish. Ozonlash bakteritsid ta'siridan tashqari suvning hidi va ta'mini yaxshilaydi.

Ichimlik suvning sifatini baholash kimyoviy, bakteriologik va organoleptik ko'rsatkichlar kompleksi asosida olib boriladi.

Bakteriyalarning umumiy soni  $1\text{m}^3$  suvda 100 hujayradan oshmasligi kerak. Ichak tayoqchalarining soni (koli-indeks) 1l. suvda 3 donadan ko'p bo'lmasligi kerak.

### **7.3. Tuproq mikroflorasi**

Hamma tabiiy muhitlar ichida tuproq mikroorganizmning rivojlanishi uchun eng qulay muhit hisoblanadi. Tuproqda mikroblarga zarur ozuqa moddalar, namlik, muhit reaksiyasi, kislorod doimo mavjud bo'ladi. Tuproq mikroorganizmni tik quyosh nurlarining va quritishning halokatli ta'siridan yaxshi saqlaydi. Tik quyosh nurlari tuproqning bir necha mm qalinlikdagi yuza qatlamlariga ta'sir etadi, xolos. Shu sababli tuprokda turli mikroorganizm: oddiyliklar, mikroskopik suv o'tlari,

aktinomitsetlar, mog'or zamburug'lari, bakteriyalar, achitqilar va boshqalar to'lib-toshib yotibdi. Tuproqda ayniqsa nitrifikatsiya bakteriyalari, chirituvchi va moy kislotali bakteriyalar ko'p. Mikroorganizmlar oqsil, mochevina va yog'ni parchalaydilar, havo azotini o'zlashtiradilar, nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonlarini bajaradilar.

Hosildor tuproqning 1g-da mikroblar soni bir necha milliardga boradi. Erning 1ga haydaladigan qatlamida mikroorganizmlarning soni 10 t.ga etadi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarning tarkibi va miqdoriga iqlim sharoiti, yil fasli, o'simlik qoplami va boshqa omillar ham ta'sir etadi.

Mikroorganizmlar tuproqning yuzidan ichkariga tomon, ya'ni vertikal chiziq bo'yicha tyokis taqsimlangan emas. Tuproqning bir necha mm qalinlikdagi eng ustki qatlamida mikroblar kamroq, chunki tik oftob nurlari bu qatlam mikroorganizmlariga salbiy ta'sir etadi. Tuproqning keyingi 5-10 sm li qatlamida mikroorganizmlar ayniqsa ko'p rivojlangan. Tuproqning 1-2sm li yuza qavatidagi mikroorganizmlar 25 sm chuqurlikdagi qavatga nisbatan 10-20 baravar ko'proqdir. Tuproq qatlami chuqurlashgan sari mikroorganizmlar soni kamayadi.

O'simlik va hayvon qoldiqlari bo'lgan, shuningdek havo bemalol tegib turadigan tuproqning yuza qavatlarida murakkab organik birikmalarni parchalay oladigan aerob mikroorganizmlar ko'proq. Tuproqning chuqurroq qavatlarda organik birikmalar va havo kamroq, shuning uchun ham bu qavatlarda anaerob bakteriyalar ko'proq.

Tuproq mikroorganizmning faqat yashash muhitigina emas, u mikroorganizmning hayot faoliyatining mahsuloti ham ekanligini

S.P.Kostuchev isbotlab bergan. Tuproq birinchi mikroorganizmlar paydo bo'lganida ularning ta'siri tufayli hosil bo'lgan. Qoyalarda o'rnatib ularni mikroblar nordon metabolitlari yordamida parchalaganlar, o'lchaganlarda esa hujayralarning organik qoldiqlarida suv o'tlari va lishaylar rivojlanishiga sharoit yaratilgan. Shunday qilib tuproqning yangi hislati hosildorlik paydo bo'ldi.

Mikroorganizmlar hayot faoliyatining natijasida hosil bo'ladigan chirindi borligiga tuproq hosildorligi bog'liq bo'ladi.

Tuproqda qoqshol, gangrena, kuydirgi, botulizm va boshqa kasalliklarga sabab bo'ladigan mikroorganizmlar ham bo'lishi mumkin. Demak, oziq-ovqatni tuproq bilan ifloslanishi katta xavf tug'diradi.

Dehqonchilik mahsulotlaridan sabzavot va ho'l meva tuproq bilan ko'proq ifloslanadi. Sabzavot va ho'l mevani xomligicha iste'mol qilishdan oldin toza suvda yaxshilab yuvish kerak, aks holda kasallik tug'diruvchi mikroblar, shuningdek, gijja (parazit chuvalchanglar) tuxumlari ovqat bilan odam organizmiga kirib, kasal qilishi mumkin.

Non, go'sht, baliq va shunga o'xshash oziq-ovqat pala-partish tashilganda yoki saqlanganda tuproq zarralari shu oziq-ovqatga ham tegishi mumkin. Bunga yo'l quymaslik uchun oziq-ovqatni tashish yoki saqlashda sanitariya qoidalariga rioya qilish juda muhimdir.

**Tayanch iboralar:** mikrokoklar, sarsinalar, tayoqchasimon bakteriyalar, mog'or zamburug'larining sporalari, achitqilar, suv o'tlari, xivchinlilar, tomir oyoqlilar, infuzoriyalar, aktinomitsetlar

#### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Havо mikroflorasi haqida tushuncha bering?
2. Havо mikroflorasi qaysi omillarga qarab o'zgaradi?

3. Suv mikroflorasi haqida tushuncha bering?
4. Tuproq mikroflorasi haqida tushuncha bering?

## **VIII. BOB. Oziq-ovqat mahsulotlari mikrobiologiyasi.**

### **8.1. Meva va sabzavot mikrobiologiyasi.**

Uzib, yig'ib olingan meva va sabzavotlar mikroorganizmlar ta'sirida buzilishi mumkin, chunki ularda uglevodlar, vitaminlar, mineral tuzlar va boshqa moddalar bo'lib mikroorganizmlar uchun yaxshi ozuqa muhitidir.

Uzilgan meva va sabzavotlarda o'simliklarga xos bo'lgan turli fiziologik jarayonlar o'tib boradi. Ularda nafas olish jarayoni va suvning parlanishi aktiv o'sadi. Uzilgan meva va sabzavotlar eskirganda ularning to'qimalari yumshab qoladi. Yumshagan to'qimalarga mikroorganizmlar osongina kirib, meva va sabzavotlarni chirita boshlaydi.

Meva va sabzavotlarning saqlash muddatini uzaytirish uchun ulardagi biokimyo jarayonlarini to'xtatuvchi sharoitlar yaratiladi: temperatura pasaytiriladi, havodagi ortiqcha namlik yo'qotiladi, xonalar qorong'i qilinadi.

Yangi uzilgan meva va sabzavotlar tirik o'simlik organizmlar kabi mikroblar ta'siriga qarshilik ko'rsata oladi. Shunga ko'ra, meva va sabzavot muayyan vaqtgacha mikrob kasalliklaridan saqlana oladi. Meva va sabzavotlarni o'ziga xos immunitetiga sabab shuki, ko'p meva va sabzavotlar tarkibida talaygina kislotalar, oshlovchi moddalar, glyukozitlar, efir moylari va shuningdek fitonsidlar mavjud, bular esa mikroorganizmlarni o'ldiradi yoki o'sishini to'xtatadi. Shu moddalarning ko'pi meva va sabzavotlarning asosan po'stida va po'sti ostidagi eti ustida to'plangan. Shu sababli ho'l meva va sabzavotning saqlanishi uchun po'stining butun bo'lishi alohida ahamiyatga egadir.

Tabiiy himoya xususiyatlaridan tashqari, tirik o‘simlik organlari ularga patogenni kiritish uchun faol javob berish qobiliyatiga ega. Zararlangan a‘zolarining himoya javoblarining asosi ularning modda almashinuvining o‘zgarishidir. Fitonsid faolligi oshadi, fermentativ jarayonlar faollashadi (masalan, fenol birikmalarining oksidlanishi), mikroblar uchun zaharli moddalar hosil bo‘lishiga olib keladi. Ta’sirlangan hududga chegaradosh hujayralardagi patogenning kiritilishiga javoban yangi, o‘ziga xos antimikrobia moddalar (asosan fenol tabiatli) – fitoaleksinlar ishlab chiqariladi va to‘planadi. Patogen zamburug‘larni tarqalishi uchun kimyoviy to‘siq bo‘lishi uchun paydo bo‘ladi. Natijada, uning rivojlanishi to‘xtaydi va u o‘lishi mumkin.

### **8.1.1. Meva va sabzavotlar buzilishining sabablari.**

Meva va sabzavotlar yuzasida doimo turli mikroorganizmlar mavjud bo‘lib, ularning katta qismi kasallik va buzilish jarayonlarida ishtirok etmaydi va harakatsiz holatda bo‘ladi. Agar teri shikastlanmagan bo‘lsa, unda odatda uning yuzasida oz miqdorda ozuqa moddalari mavjud, shuning uchun epifitik mikroflorani tashkil etadigan mikroorganizmlarning bir nechta turi mavjud bo‘lib, ular ko‘payishi mumkin. Uning tur tarkibi va mo‘lligi o‘simliklarning turiga, ularning o‘shining geografik, iqlim va boshqa sharoitlariga bog‘liq. Boshqa mikroorganizmlar o‘sa olmaydi, chunki ularning oziqlanishi uchun mumkin bo‘lgan sharoit yo‘q.

Meva va rezavorlarning epifitik mikroflorasining eng xarakterli vakillari achitqi, sut kislotali, sirka kislotali bakteriyalari, turli xil sporal bakteriyalar, shuningdek zamburug‘lar sporalari hisoblanadi.

Zararlangan yuzali sabzavot va mevalarning mikroflorasi tarkibi xilma-xil bo‘ladi, chunki zararlangan to‘qimalardan oqib chiqayotgan sharbat mikroorganizmlar uchun ozuqa muhiti bo‘lib xizmat qiladi.

Sog‘lom meva va sabzavotlarning 1 sm<sup>2</sup> yuzasida minglab va o‘n minglab bakteriyalar, yuzlab va yuz minglab achitqilar va mog‘or sportlari mavjud bo‘lib, zarar ko‘rganlarda esa millionlab mog‘orlar va achitqilar, hamda millionlab va yuz millionlab bakteriyalar mavjud.

Meva va sabzavotlarni o‘zoq muddat saqlash vaqtida ularning mikroorganizmlar tomonidan zararlanishi mahsulotlarning katta yo‘qotishlariga olib kelishi mumkin. Bunga hosilni yig‘ishtirish, tashish va saqlashning noto‘g‘ri usullari (omborlarni yomon tayyorlash, yomon quritilgan mahsulotlarni taxlash, muzlatish, omborlarda namlik va haroratning ko‘tarilishi va boshqalar) yordam beradi.

Meva va sabzavotlar (chirish) kasalliklari ko‘proq (ayniqsa mevalar) mog‘or zamburug‘lari va kamroq achitqi va bakteriyalar tomonidan kelib chiqadi.

Ko‘pincha meva va sabzavotlarni mog‘orlar jarohatlaydi, chunki ular muhitning kislotaliligiga chidamli bo‘ladilar. Mog‘or va bakteriyalar meva va sabzavotlarni to‘la parchalab yuborishlari mumkin. Bu *chirish* deb aytiladi. Achitqilar ham meva va sabzavotlarni shakarini bijg‘itib ularni aynitishi mumkin.

O‘zoq muddat davomida meva va sabzavotlar saqlanishida ularning bakterial aynishi katta zarar keltiradi. Meva va sabzavotlar noto‘g‘ri uzilsa, yig‘ishtirilsa, tashilsa va saqlansa, ular aynishi mumkin. Masalan pishib o‘tib ketgan mevalar va sabzavotlar uzilsa yoki mexanik

jarohatlansa yoki saqlash binolarda temperatura va namlik normadan yuqori bo'lsa, ho'l yoki nam mahsulot saqlansa va hokazo.

### **8.1.2. Meva va sabzavotlarni saqlashda uchraydigan mog'or va bakterial kasalliklari**

Kartoshka palagi, barglari va tugunaklarining eng taraqqiy etgan va xavfli kasalligi kartoshkaning *chirishi* yoki *fitoftoroza* deb nomlangan. Uni mog'or zamburug'i *Phytophthora infestans*- fitoftora keltiradi. Kasallangan o'simlik barglarida qo'ng'ir rang dog'lar paydo bo'lib, ustida oq momiq tuklar – mog'or mitseliysi rivojlanadi. Ular to'kilib sog'lom barglarga va tuproqqa tushib kartoshkaning tugunaklarini jarohatlaydi.

Kartoshkaning tugunaklari jarohatlangan joylarida kul rang, so'ng qo'ng'ir rang botgan dog'lar paydo bo'ladi, ularning tagidagi to'qimalari chiriq boshlaydi.



#### **8-rasm. Kartoshkaning fitoftoroza kasalligi**

Fitoftora o'sgan tugunaklarda ko'pincha boshqa saprofit mog'orlar va bakteriyalar o'sib, parchalanish jarayonini tezlashtirib, *kartoshkaning ho'l chirish* bosqichi boshlanadi, tugunaklar yumshab sassiq hid tarqaladi.

*Kartoshkaning quruq chirishi yoki fuzariozni Fusarium turkumiga kiruvchi mog‘or qo‘zg‘atadi. Mog‘or temperatura o‘zgarishiga yaxshi moslashgan bo‘lib -2 -5°S ga ham chidamli. Kasallik juda tez sog‘lom tugunaklarga kasallaridan o‘tib tarqaladi.*



**9-rasm. Kartoshkaning fuzarioz kassaligi**

*Kartoshkaning halqasimon chirishini korinebakterium - Corynebacterium sepedonicum turkumiga kiradigan tayoqchasimon bir oz bukilgan bakteriyalar keltiradi. Tugunakning o‘tkazgich naychalarida shu bakteriyalar rivojlanib ularni to‘sib qo‘yadi. Kartoshkani kesib kombi xalqasini bosganda shilimshiq tomchilar chiqadi.*



**10-rasm. Kartoshkaning halqasimon chirishi**

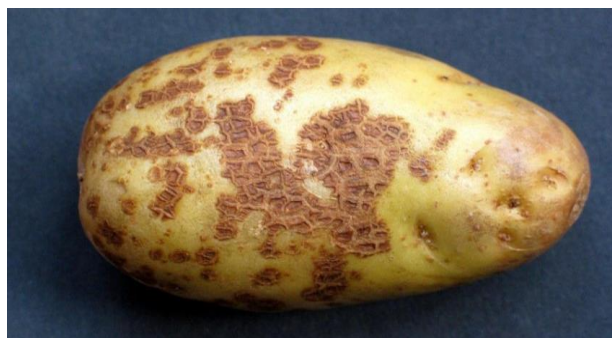
*Kartoshkaning xo‘l bakterial chirishini bir necha tuproq bakteriyalarni keltiradi, ular orasida eng aktivlari - Pseudomonas*

*syringae* i *Erwinia carotovora* var. *carotovora*. Bu kasallik ta'sirida tugunaklar kul rang bo'tqasimon sassiq massaga aylanadi. Sabzavot saqlanadigan joyda bu kasallik juda tez tarqaladi va ko'p miqdorda kartoshka nobud bo'ladi.



### **11-rasm. Kartoshkaning xo'l bakterial chirishi**

*Kartoshka qo'tiri* bir necha tur bo'ladi. Eng taraqqiy etgan *oddiy ko'tirni* turli tuproq aktinometsitlari keltiradi. Kartoshkaning po'sti mayda bo'rtgan jigarrang dog'lar bilan qoplanib, tugunak yoqimsiz hidli byolib qoladi.



### **12-rasm. Kartoshka qo'tiri**

*Pamidor fitoftoroza* – keng tarqalgan pamidor barglari va mevalarining kasali. Uni *Phytophthora infestans* - fitoftora mog'ori keltiradi. Bu kasallikda pomidor mevasining yuzasini tarqalib ketgan qattiq jigarrang dog'lar qoplaydi. Kasallik hosilga katta zarar keltiradi.

*Pomidorning bakterial qora xol* – xolligini *Xanthomonas vesicatoria* –ksantomanas turkumiga kiradigan bakterialar keltiradi. SHikastlangan

pomidor mevasining sirti mayda qora bo‘rtib chiqqan nuqtalar bilan qoplanadi. Nuqtalar atrofi ser suv hoshiya bilan o‘ralgan bo‘ladi.

*Pomidorning ser suv chirishini* Erwinia (E. carotovora) turkumiga oid bakteriyalar keltiradi. Pomidor mevasida ser suv dog‘lar paydo bo‘lib, mevaning go‘shti parchalanib suyuq rangsiz yoqimsiz hidli massaga aylanadi. Pomidor po‘stlog‘i bujmayib, yoriladi. Ayniqsa chala etilgan mevalar ko‘proq jarohatlanadi.

*Pomidorning qora xol - xolligini* Alternaria solani mog‘ori keltiradi. SHikastlangan mevalarda qora yupqa qatlam bilan qoplangan yumaloq mevaga botgan dog‘lar paydo bo‘ladi.



a- pamidor fitofthoroza

b- pomidorning ser suv chirishi

### **13-rasm. Pomidorning kasalligi**

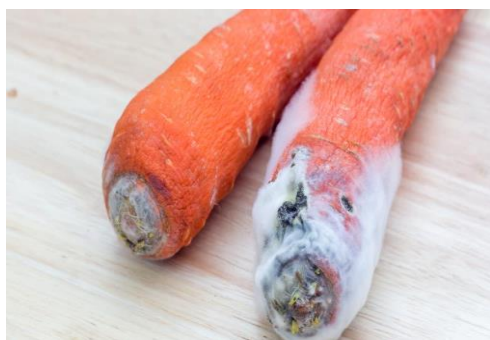
*Ildiz mevali o‘simliklarning* eng tarqalgan kasalliklari turli chirishlardir.

*Sabzining oq quruq chirishi va boshka ildiz mevali o‘simliklarning chirishini* Sclerotinia sclerotiorum - sklerotiniya mog‘ori keltiradi. Mog‘or mitseliysi ildizmevaning to‘qimalariga joylashib oppoq momiq parda hosil qiladi. Keyin parda ustida ko‘p miqdorda kattaligi no‘xatdek qora g‘urrachalar- sklerotsiyalar paydo bo‘ladi. Ildizmeva go‘shti yumshab, qo‘ng‘ir rang bo‘tqaga aylanadi. Bu kasallik qisqa vaqt ichida tez tarqaladi.

*Sabzini qora quruq chirishini* Alternaria radicina - alternariya mog‘ori keltiradi. Ildizmevaning shikastlangan to‘qimalari qora ko‘mir rangda bo‘ladi.

*Sabzining kul rang chirishi* Botrytis cinerea-botritis zamburug‘i oqibatida ildiz ekinlarini saqlash davrida keltiradi. Ildizmevaning to‘qimasi yumshoq bo‘lib, nam bo‘lib, jigarrang rangga ega bo‘ladi.

Sabzining fomozi, lavlagining ildizidan chirishini turli mog‘orlar keltiradi.



a- Sabzining oq quruq chirishi



b-Sabzini qora quruq chirishi

#### **14-rasm. Sabzining kasalligi**

*Karamni kul rang chirishi* eng tarqalgan buzilishlardan bo‘lib uni Botrytis cinerea- botritis mog‘ori keltiradi. Boshchalarining sirti pishiq kulrang qoplama (mitseliy) bilan qoplangan, shu sababli kasallikning nomi - "kulrang chirish"dir.

*Karamning qora xolxolligi yoki alternariozini* Alternaria brassicae mog‘ori keltiradi. Karam barglarida zich qora dog‘lar hosil bo‘ladi. Ta’sirlangan barglarda ko‘proq yoki kamroq keskin aniqlangan zich qora dog‘lar hosil bo‘ladi. Ko‘pincha bargning zararlangan joylari tushib ketadi va teshiklar hosil bo‘ladi.

*Karam naylarining bakteriozini* Xanthomonas campestris - ksantomonas tayoqchasimon bakteriyalar keltiradi. Shu bilan birga barglarning tomirlari (tomir-fibroz to‘plamlar sistemasi) qora rangga kiradi va ular bilan tutashgan parenximatov to‘qima qorayadi. Karam etishtirish va saqlash vaqtida zararlanadi.

*Karamning shilimshik bakteriozni* Erwinia carotovora va E. carotovora vaar. carotovora - erviniya bakteriyalar keltiradi. Kasallik nam chirishi shaklida namoyon bo‘ladi. Boshlarning o‘shishi paytida ta’sirlanganda ular kam rivojlandi va tushadi.



a- karamni kul rang chirishi

b- karamni qora xolliligi kasalli

### **15-rasm. Karamning kasalligi**

*Piyozning o‘zagidan chirishi* – piyozni saqlashdagi eng tarqalgan xavfli kasalidir. Uni Botrytis allii -botritis mog‘ori keltiradi, piyoz o‘zagidan chirib ser suv bo‘lib pishgan piyozga o‘xshab qoladi.

*Piyoz fuzariozini* Fusarium cepae - fuzarium mog‘ori keltiradi. Piyoz qo‘ng‘ir rang bo‘lib, yumshab ketadi.



a- Piyozning o‘zagidan chirishi

b- Piyoz fuzariozi

### **16-rasm. Piyoz kasalligi**

*Meva kasalliklaridan* olma va noklarning *mevali* yoki *jigar rang* chirishini Monilia fructigena- moniliya mog‘ori keltiradi. Mevalar po‘stlog‘ida qo‘ng‘ir – jigar rang dog‘lar hosil bo‘lib, tez ko‘payib butun mevani qamrab oladi.

Moniliya yana danakli mevalarni (o'rik, olcha, shoftoli, olho'rini) shikastlaydi va *kul rang mevali chirishni* keltiradi. Moniliya meva bog'larini balosi hisoblanadi. Sovuq saqlash vaqtida olma va nok boshqa patogen zamburug'larga qaraganda monilioz bilan zararlanadi.

*Olma va nokning qora rakini* Sphaeropsis malorum- mog'ori keltiradi. Mevada qora – kul rang mayda dog'lar hosil bo'lib, meva burishib qoladi. Mog'or olmaning faqat mevasini emas, guli, shoxlari poyasining po'stlog'ini ham shikastlaydi.

Turli mog'orlar mevalarning yumshoq yashil chirishini, qora xolxolligini, kul rang yumshoq chirishini, sitrus mevalarni chirishini keltiradi.

Saqlash vaqtida sitrus mevalarining chirishiga asosan Penicillium turidagi zamburug'lar sabab bo'ladi.



**17-rasm. Mevalarning kasalligi**

Limon va mandarin ko'pincha *Alternaria citri* -alternaria zamburug'i bilan saqlash davomida zararlanadi. Qora-yashil rangli mitseliy rivojlanishi natijasida ularning tagida va ichkarisida mevalarning to'qimasi qora rangga aylanadi. Zararlangan hududlar yumshaydi.

### **8.1.3. Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasi.**

Meva va sabzavotlarni tuzlab konservalash asosida sut achitqich va spirtli bijg'ishni qo'llab chirituvchi, moy kislotali bakteriyalarni va boshqalarni yo'qotish etadi. Shu bilan birga, mahsulot yangi ozuqaviy va ta'm sifatiga ega bo'ladi.

Qayta ishlanayotgan xom ashyodagi sut achitqich bakteriyalari va achitqilar o'z-o'zidan sut achitqich va spirtli bijg'ishlarni keltiradi.

Sut kislotasi va spirtli achish jarayoni qayta ishlanadigan xom ashyo (karam, bodring, pomidor va boshqalar) odatda o'z-o'zidan sodir bo'ladi va sut kislotasi bakteriyalari va uning ustida joylashgan xamirturush sabab bo'ladi.

Tuzlangan karamning etilishi temperaturaga bog'liqdir. 20<sup>0</sup>S atrofidagi temperatura optimal xisoblanadi, bijg'ish 6- 8 sutka davom etadi. Ammo xozirgi vaqtda sut achitqich bakteriyalarning toza kulturalarini qo'llab bijg'ishni bir sutkada yakunlash imkoniyati yaratildi. Hosil bo'ladigan sut kislotasi (1,5-17 foiz) tuzlangan karamni begona mik-roblardan himoya qiladi. Bijg'ish tugashi bilan tuzlangan karamni 0- 3<sup>0</sup>Sda havosiz sharoitda saqlansa, unda mog'orlar, evvoyi achitqilar, chirituvchi va moy kislotali bakteriyalar rivojlanishi mumkin.

Sut kislotasi mahsulotning mustahkamligining asosidir. Mog'or va achitqi nafaqat sut kislotasini iste'mol qiladi, balki mahsulotga yoqimsiz hid, ta'm va rang beradi. Ba'zi achitqilar karamni shilliqlanishiga sabab bo'ladi. Mog'orlar va pardali achitqilar aerob bo'lganligi uchun karamni saqlashda anaerob sharoitni saqlash kerak.

Mog'orlar va achitqilardan tashqari, karamning buzilishi, ayniqsa kislotalikning etarlicha tez o'sishi bilan, chirituvchi va yog'li

bakteriyalar sabab bo‘lishi mumkin. Karam taxir ta’im, o‘tkir yoqimsiz hidga ega bo‘ladi.

Bodringni tuzlashda ziravorlar va undan ko‘p tuz (6-8%) ishlatiladi, shuning uchun bodringning bu konservasi ham tuzlash deb ataladi. Tuzlangan bodring ikki bosqichda sodir bo‘ladi. Birinchi (dastlabki 1-2 kun)-0.3-0.4% kislota to‘plangunga qadar-20<sup>0</sup>S gacha bo‘lgan haroratda amalga oshiriladi, so‘ngra (ikkinchi bosqich) mahsulot asta-sekin -1 dan 2<sup>0</sup>S gacha bo‘lgan haroratda tuzlanadi.

Tuzlangan bodringning buzilish turlari tuzlangan karamnikiga o‘xshaydi.

Bodringning asosiy aynish turlari shilliqlanishi va yumshab ketishidir. Bu aynishlarning oldini olish uchun tuzli suvga sorbin kislotasi (0,1 foiz) qo‘shib, mahsulot havosiz saqlanadi.

#### **8.1.4. Bankali konservalar mikroflorasi.**

Konserva mahsulotlarini ishlab chiqarish mahsulotni germetik va issiqlik bilan yopish prinsipiga asoslanadi.

Konserva ishlab chiqorish uchun turli massaliqlar go‘sh, baliq, sut mahsulotlari, sabzavot, meva va shu kabilardan foydalaniladi.

Bankali konservalar tunuka, shisha bankalarda yoki boshqa materiallardan bo‘lgan taralarda tayyorlanadi, og‘zi jips berkitilib sterilizatsiya qilinadi. Sterilizatsiya 100 °C dan 121 °C gacha qilinadi.

Mahsulotning turi, banka va taraning hajmiga qarab sterilizatsiya muddati va temperaturasi belgilanadi.

Bankali konservalarda oziq-ovqat o‘zoq vaqt bir necha yilgacha saqlanishi mumkin. Bankali konservalar eng qullay konservalardir, chunki ularda xamma mikroorganizmlar o‘ldirilgan hisoblanadi. Faqat

kamdan kam bakteriyalar va ularning sporalari issiqqa bardoshli bo'lganligi tufayli tirik qolishi mumkin. Ular konservalarning qoldiq mikroflorasini tashkil etadi.

Konservalarning qoldiq mikroflorasi kislota va gaz hosil qiluvchi mezofil aerob va fakultativ anaerob Bacillus turkumiga kiradigan bakteriyalar ( B. Subtilis, B. Pumilus, B. Megaterium, B. cereus) tashkil etadi.

Kislota hosil qiluvchi termofil sporalari aeroblar B. stearothermophilus, B. Aerothermophilus, mezofil chirituvchi anaerob bakteriyalar Clostridium sporogenes, Cl. Putrificum va moy kislotali bakteriyalar topiladi.

Qoldiq mikroflorada B. cereus ning bo'lishi xavflidir, chunki u mahsulotda ko'paysa zaxarlanishning sababchisi bo'ladi. Ayniqsa mahsulotga Cl. Botulinum tushib sterilizatsiyalashda saqlanib qolsa, u og'ir zaharlanishni keltiradi. Bu bakteriya konservada rivojlansa, uning buzilganining tashqi belgilari bo'lmaydi, ammo mahsulotda kuchli toksini saqlanadi.

Qoldiq mikrofloraning o'sishi uchun qulay sharoit bo'lsa, konservalar ayniydi. Ko'pincha spora hosil qiluvchi anaerob bakteriyalar rivojlanib, mahsulotni parchalab karbonat angidrid, vodorod sulfit, vodorod hosil qiladi. Buning natijasida bankaning ichidagi bosim sekin – asta oshadi, shunga ko'ra bankaning tubi (qopqog'i) qappayib chiqadi, ba'zan hatto bankalar portlashi ham mumkin. Konservalarning *biologik bombaji* degan hodisa ro'y beradi.

Past va o'rtacha kislotali (pH 4.2–4.4 dan ortiq) konservalarni bombaj qilish sababchilari ko'proq obligat-anaerob termofil spora hosil qiluvchi bakteriya *Clostridium thermosaccharolyticum* hisoblanadi.

Kasallanishga yo'l qo'yimaslik uchun bombajli konservalar sotuvga chiqarilmaydi.

*Yassi kislotali buzilish* - mahsulotning idishdagi tashqi o'zgarishlarsiz oksidlanishidir. Bu buzilish konservaning barcha turida sodir bo'lishi mumkin, lekin tez-tez sabzavot va go'sht-sabzavot konservalarida bo'ladi. Buzilgan mahsulot ko'pincha suyuqlanadi. Ushbu buzilishning sababchi moddalari odatda kislota hosil qiluvchi (asosan sut va sirka) termofil aerob bakteriyalar *Bacillus aerothermophilus* va *V. stearrowthermophilus* hisoblanadi.

Normativ va texnik hujjatlar talablariga muvofiq zavodlarda yaxshi, mikrobiologik barqaror konserva ishlab chiqarishni ta'minlash va qayta ishlangan mahsulotlarni tashqaridan mikroblar bilan yuqtirishning va ularning ko'payishini oldini olish bo'yicha chora-tadbirlar qo'llaniladi.

Buning uchun sterilizatsiya uchun tayyorlangan mahsulotlarni mikrobiologik nazorat qilish va ayniqsa, zaharli patogenlarining rivojlanishi mumkin bo'lgan rN 4.2–4.4 dan ortiq bo'lgan konservalarni ehtiyotkorlik bilan nazorat qilish amalga oshiriladi.

Sanitariya – gigiena sharoitlarini va texnologik jarayonlarni yaxshilabgina qo'llanilsa, konservalarning aynishi bilan kurashish mumkin.

Bankali konservalarda qoldiq mikroflora bo'lishini nazarda tutib, konservalarni past temperaturada ko'pi bilan 0°C saqlash kerak.

## **8.2. Go'sht va baliq mikrobiologiyasi**

### **8.2.1. Go'sht va baliq mikroflorasi**

Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun go'sht juda yaxshi ozuqali substratdir. Ular unda o'zlariga kerakli hamma moddalarni - uglerod va azot manbalarini, vitaminlar, mineral tuzlarni topadilar. Go'shtning pH va unda suv (75 foizgacha) mavjudligi ham ularning rivojlanishiga nihoyatda qulaydir, shuning uchun ham go'sht juda tez ayniydi.

Sog'lom hayvonlarning mushaklari odatda sterilidir. So'yishdan oldin charchagan, och qolgan kasal hayvonlarning ichagidagi bakteriyalar mushaklarga o'tadi, chunki bu holda hayvon organizmining qarshilik ko'rsatish qobiliyati sustlashgan bo'ladi. So'yilgan hayvon go'shtining sirtida xamisha mikroorganizmlar ko'p bo'ladi. Go'sht nimalanayotgan vaqtda, ayniqsa ichak-chovoq shikastlangan taqdirda go'shtga bir talay mikroorganizmlar tegadi. Go'shtga mikroorganizmlar havodan ishchilarning qo'llari va kiyimlaridan, asbob uskunalardan tushadi. Go'shtni tashishda, saqlashda, do'konlarda nimalashda ham mikroorganizmlar soni ko'payadi. Yangi so'yilgan go'sht ham steril bo'lmaydi.

Go'sht mikroflorasining tarkibi turli - tumandir. Aksariyat bular aerob va fakultativ - anaerob, sporasiz grammanfiy tayoqchasimon bakteriyalar *Pseudomonas*, *Glavobacterium*, *Alcaligenes*, *Aeromonas* turkumlariga taalluqli, ichak tayoqchalari guruhidagi bakteriyalar, protey, korineform bakteriyalari, sut achitqich bakteriyalar, mikrokoklardir. Kamroq miqdorda aerob va anaerob spora hosil qiluvchi bakteriyalar, achitqilar va mog'or sporalari topiladi.

Go'shtga kasal qo'zg'atuvchi va toksinogen bakteriyalar, masalan *Clostridium perfringes*, *Bacillus cereus*, salmonellalar va enterokoklar tushishi mumkin.

*Kala-pochcha, ichak-chovoq* (miya, yurak, buyrak va hokazo) mikroorganizmlar bilan ko'proq ifloslanishi tufayli go'shtga nisbatan tezroq buziladi.

Qulay sharoitda go'shtning yuzasida mikroorganizmlar rivojlanib, qatlamiga sekin-asta o'tib boradi. Go'sht qatlamiga mikroorganizmlarning o'tishi uning sifati pasayganining guvohidir. Go'shtning sifatini tezda aniqlash uchun, go'shtni bakterioskopik tekshiruvni olib boriladi. Bunda go'shtni surtma - tamg'a preparatini tayyorlab Gramm usulida bo'yab, mikroskopiya qilinadi.

*Sovutilgan go'sht* tez ayniydigan mahsulotdir. Sovutilgan go'shtning aynishiga temperatura va dastlabki mikroorganizmlar bilan ifloslanganligining ta'siri bo'ladi. Sovutilgan go'shtning aynishi saqlash sharoitlariga bog'liqdir.

*Go'shtning chirishi* yuzasidan boshlanib asta-sekin qatlamlariga tarqab boradi. 5-8°C dan yuqoriroq temperaturada saqlansa, go'shtda aerob va anaerob mezofil mikroorganizmlar rivojlanadi. Bu haroratda go'shtni juda tez, bir necha sutka davomida ayniydi.

Go'shtni 5°C dan pastroq temperaturada saqlasa mezofil bakteriyalar ko'payishdan to'xtab, psixrofil mikroorganizmlar rivojlanadi. Bir necha kundan so'ng bu sharoitda mikrofloraning 80 foizigacha *Pseudomonas* turkumidagi bakteriyalar tashkil qiladi. Ular sovutilgan go'shtni aynitadi.

Go'shtning chirib aynishida uning rangi kul rang bo'lib, tarangligi yo'qolib shilliqlanib yumshaydi va sassiq hidi oshib boradi.

*Shilliqlanish* - sovutilgan go'shtning taraqqiy etgan aynish turi. U havoning nisbatan yuqori namligida ro'y beradi. Bu nisbatan yuqori namligida ro'y beradi. Bu aynishni *Pseudomonas* turkumidagi bakteriyalar keltiradi, go'sht yuzasida shilimshiq qatlam hosil bo'ladi.

*Go'sht kislotasi hosil kilib bijg'iganida* qo'lansa achimsiq, nordon hid keladi, rangi o'zgarib, kul rang tusga kiradi va o'zi ilvillab qoladi. Bu aynishning sababchilari spora hosil qiluvchi ba'zi *Clostridium putrefaciens* - anaerob bakteriyalar, sut achitqich bakteriyalari va achitqilardir. Nimtalar qoni yaxshi ketkizilmaganda va issiq binoda o'zoq saqlanganda ko'pincha shunday aynish ro'y beradi.

*Go'sht pigmentariyasida* har xil rangli dog'lar paydo bo'ladi. Go'shtda unga xos bo'lmagan qizil, ko'k, sariq dog'larni hosil qiluvchi pigmentli mikroorganizmlar (bakteriya, achitqilar) rivojlanib, bu aynishni keltiradi.

*Go'shtning mog'orlanishiga* sabab - unda turli mog'or zaburug'larining taraqqiy etishidir. Dastlab go'sht sirtida oson ko'chadigan qatlam paydo bo'ladi, keyin bu qatlam qulay sharoitda tez o'sadi va ko'payadi. Sovutilgan go'shtda mog'orlar (*Mucor*, *Rhizopus*, *Thamnidium*) o'sib oq yoki kul rang momiqday qatlamlar hosil qiladi. Qora qatlamni *Cladosporium* hosil qiladi, yashil qatlam - *Penicillium*, sarg'ich qatlam - *Aspergillus* mog'orlari rivojlanganda paydo bo'ladi.

Go'shtdan qatlamlarni qirib tashlash faqatgina uning tashqi ko'rinishini yaxshilaydi, ammo go'shtdagi mog'or keltirgan o'zgarishlarni yo'qotmaydi. Bundan tashqari ba'zi mog'orlar go'shtda

o'sib zaharli moddalar chiqaradi. Mahsulot saqlanadigan kameralarning havosini namligi kutarilganda odatda go'sht mog'orlay boshlaydi. Sovutilgan go'shtni saqlash uchun optimal temperatura  $0^{\circ}\text{C}$  dan  $-1^{\circ}\text{C}$  gacha va havoning nisbatan namligi 85- 90 % tashkil qiladi. Ammo shunday sharoitda ham go'sht 10-20 sutkadan o'zoq saklanmaydi.

Go'sht yarim fabrikatlari, ayniqsa mayda bo'laklar va farsh tezroq ayniydi, chunki ularda go'shtga nisbatan mikroorganizmlar ko'proq bo'ladi.

Sovutilgan go'shtning saqlash muddatini uzaytirish uchun sovitishdan tashqari yana mikroorganizmlarga ta'sir etuvchi qo'shimcha vositalar qo'llanadi: havosida saqlash kameralar karbonat angidrid miqdorini ko'paytirish, ozon bilan ishlov berish va ultrabinafsha nurlar bilan nurlantirish.

Go'sht va go'sht mahsulotlarini anaerob sharoitlarida: vakuum upakovkada, gaz o'tmaydigan plyonkadan yasalgan upakovkada, azot atmosferasida saqlash usullari ishlab chiqilmokda.

Anchagina miqdordagi go'sht muzlatib, bu holda o'zoq muddat saqlanadi.  $-12^{\circ}\text{S}$  dan yuqori bo'lmagan temperaturada go'sht oylab saklanadi.

**Baliq** kimyoviy jihatdan so'yiladigan go'shtga yaqin turadi. Bundan tashqari baliqda oqsil, uglevod va yog' mavjud. Ammo baliq sut emizuvchi hayvonlar go'shtiga nisbatan mikroblarga anchagina chidamsiz shunga ko'ra uni o'zoq saqlab bo'lmaydi. Buning sababi shundaki yangi tutilgan baliq odatda tozalanmay saqlanadi, baliqning hazm organlarida va oyquloqdarida (jabralarida) esa turli mikroorganizmlar ko'p bo'ladi. Baliq tanasini qoplaydigan shilimshiqda

ham mikroorganizmlar ko'p. Baliq tirik vaqtida bu mikroblar aktivlik ko'rsatmaydi, lekin baliq o'lgandan keyin ular emirish faoliyatini boshlab, baliqning buzilishiga sabab bo'ladi.

Baliq mikroflorasi juda turli - tuman. Baliqning sirtida bakteriyalarning kokksimon formalari, sardinalar, axromobakter va Rseudomonas turkumlariga kiradigan tayoqchasimon bakteriyalar, protey, ichak tayoqchasi, aktinomitsetlar, ba'zi mog'or va achitqilar ko'proq uchraydi.

Baliq ichagida turli chirituvchi bakteriyalar, hamda ovqatdan zararlanishga sabab bo'ladigan patogen bakteriyalar ham bo'lishi mumkin.

Baliq mikroorganizmlar ko'proq to'plangan joylaridan - tanasining shilimshiq bilan qoplangan qismidan oyquloqlari va ichaklaridan buzila boshlaydi. Baliq tanasini qoplaydigan shilimshiq oqsil moddalarga boy bo'lib osongina chiriydi.

Oyquloqlar ham mikroblarning taraqqiy etishi uchun g'oyat qulay muhitdir. Oyquloqlar ich-ichidan qon tomirlarining qalin to'ri bilan qoplangan bo'lib, ularga mikroorganizmlar tez ta'sir eta oladi. Shu sababli baliqni buzila boshlaganligi amalda oyquloqlarning ko'pincha rangi va hidiga qarab bilinadi.

Baliqning chirish jarayonlari ichakdan ham boshlanishi mumkin, shunga ko'ra, baliq ba'zan yangidek ko'rinsa ham, ichi yorilganda chirigan hidi keladi.

Yangi tutilgan baliqning mushak to'qimasi steril hisoblanadi, lekin tutilgan baliqda taraqqiy etuvchi mikroblar shu to'qimaning ich- ichiga kirib, uning buzilishiga sabab bo'ladi.

Mushak to'qimasining tuzilishi xususiyatlari ham issiqqonli hayvonlarning go'shtiga nisbatan baliqning tezroq buzilishiga imkon beradi. Baliqni xatto sovitganda ham faqat qisqa vaqt saqlash mumkin bo'ladi. Baliqni faqat muzlatib yoki boshqa usulda konservalab, masalan tuzlab, marinad qilib yoki dudlab o'zoq saqlash mumkin.

### **8.2.2. Parranda go'shtining mikroflorasi.**

Parranda go'shti ham qora mol go'shti kabi mikroorganizmlarning o'sishi uchun yaxshi muhitdir. Parranda go'shtining aynish turlari, mikroflorasi qora mol go'shtidan deyarli farq qilmaydi, ammo suvda suzuvchi parranda mushaklarida ko'pincha oziq-ovqat toksikoinfeksiyalarini qo'zg'atuvchi salmonellalar uchrashi mumkin.

Parranda tanasining yarim tozalanganida to'la tozalanganga nisbatan mikroorganizmlar ko'proq bo'ladi. Yarim tozalangan tanalarda ba'zan ichak-chovoq yorilib qorin bo'shlig'i mikroorganizmlar bilan ifloslanadi. Parrandaning patini yulishdagi teri jarohati ham mushaklarga mikroblar kirishiga olib keladi. Broylar tovuqlarini so'yib tozalangandan keyin terisining yuzasining 1 sm<sup>2</sup> da bakteriyalarning soni minglab bo'ladi. Sovitgichlarda saqlaganda (4-5°C) birinchi 2-3 kunda bakteriyalar soni arziyas miqdorda oshadi, 4-6 sutkalarda esa 1 sm<sup>2</sup> terisida o'nlab, yuzlab minglab, hattoki millionlargacha boradi.

Parranda go'shtini gaz o'tkazmaydigan plyonkalarga upakovka qilsa yoki uni saqlaydigan atfosferada karbonat angidrid miqdorini ko'paytirsan va temperaturani -2 -3°C ga pasaytirsan, go'shtni saqlash muddati anchagina uzayadi.

Parrandalarning (tovuqlar, g'ozlar, o'rdaklarning) sovutilgan tana go'shtlarining  $\gamma$ - nurlanishi bilan nurlanganda ularning mikroblar bilan

ifloslanishini kamayadi va saqlash muddatini sezilarli darajada uzaytiradi.

Muzlatilgan parranda  $-12$   $-15^{\circ}\text{C}$  da saqlansa o'zoq vaqt oylab buzilmaydi. Parranda go'shtini sifatini, xuddi qora mol go'shtidek surtma-tamg'a tayyorlab bakterioskopik usulda tekshiriladi.

### **8.2.3. Kolbasa mikroflorasi.**

Kolbasa mahsulotlarini qo'shimcha termik ishlov bermasdan iste'mol qilinadi. Shuning uchun bu mahsulotlarni ishlab chiqarish texnologik jarayoniga sanitariya talablari yuqoridir.

Odatda, kolbasa tayyorlashda go'sht tarkibidagi mikroblar miqdori ularning dastlabki miqdoriga nisbatan ortadi. Go'shtni birlamchi qayta ishlash paytida go'sht mikroflorasida ishchilar qo'llaridan, asboblardan, uskunalardan va havodan mikroblar bilan ifloslanishi natijasida sezilarli darajada oshadi. Go'shtdagi mikroorganizmlar soni yordamchi materiallar va ziravorlar mikroflorasi tufayli (agar ular ilgari sinovdan o'tmagan bo'lsa) sezilarli darajada oshadi. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, go'shtni maydalash uning ifloslanishini o'rtacha 10 marta oshiradi.

Qobiqqa qiyma solingach, qaynatilgan va yarim dudlangan kolbasalar qovurilib, keyin qaynatiladi; yarim dudlangan kolbasalar ham chiyokiladi. Issiq tutunda qovurganda baton ichidagi temperatura  $40$   $45^{\circ}\text{C}$  dan oshmaydi, shuning uchun tutunning antiseptik moddalari va temperatura ta'sirida faqat kolbasa batonining yuzasidagi mikroorganizmlar soni kamayadi. Kolbasalarni qaynatganda mikroorganizmlar miqdori 90-99 foiz kamayadi. Ammo kolbasaning ichki qatlamlarida spora hosil qiluvchi tayoqchalar va eng bardoshli mikrokoklar saqlanib qoladi.

*Qaynatilgan va liver* (kalla - pochcha) kolbasalar, sosiskalar ayniqsa tez ayniydigan mahsulotlardir. Yarimdudlangan va dudlangan kolbasalarda suvning miqdori kam, tuzning miqdori ko‘proq bo‘lib dudlashda mikroblarga qarshi moddalar bilan ishlov berilgani tufayli ular o‘zoq vaqt saqlanadi.

Kolbasa mahsulotlarining aynish turlari go‘shnikiga o‘xshaydi: nordonlashishi, shilliqlanishi, mog‘orlashishi, taxirlanishi (ichirish), pigmentatsiya bo‘lishi.

*Kolbasalarning nordonlanishi* asosan qiymaga kiritilgan un va boshqa o‘simlik qo‘shimchalari, sut kislotali bakteriyalar, shuningdek *Clostridium perfringens* ko‘rinishidagi sabab bo‘ladi.

*Kolbasalarni shilliqlanishini* odatda sporali bo‘lmagan tayoqchasimon bakteriyalar va mikrokokklarning o‘shidan kelib chiqadi.

*Kolbasalarning mog‘orlanishi* ularni yuqori namlikda saqlash paytida paydo bo‘ladi. Kolbasa qobig‘ida rivojlanadi va bo‘shashgan holda ular batonni ichida ham bo‘lishi mumkin. Asosan dudlangan kolbasa mog‘orlanadi. Mog‘orlarning rivojlanishini oldini olish uchun kolbasalarni kaliy sorbat bilan qayta ishlash tavsiya etiladi.

*Kolbasalarning taxirlanishi* yog‘ning mikroblar tomonidan parchalanishi sabab bo‘ladi. Yog‘ gidroliz mahsulotlarining oksidlanishi aldegidlar, ketonlar shakllanishi bilan birga keladi. Kolbasalar taxirlanish ta‘mga ega bo‘lib, yoqimsiz hid, yog‘lari sarg‘ayadi. Taxirlanishni ko‘proq *Pseudomonas* tipidagi bakteriyalar keltirib chiqaradi.

*Pigmentatsiya*-pigment bakteriyalarining rivojlanishi tufayli qaynatilgan va yarim dudlangan kolbasa qobiqlarida turli rangli dog'larning paydo bo'lishidir. Bakteriyalar va achitqilarning kokk formali bakteriyalarva achitqilar kulrang-oq quruq qoplamani hosil qilib, dudlangan kolbasa qobiqlarida rivojlanadi.

### **8.3. Sut, sut mahsulotlari va tuxum mikrobiologiyasi.**

Sutda odamga zarur oziqa moddalarning deyarli hammasi bor, shuning uchun sut juda qimmatli ovqat hisoblanadi. Sigir sutida uglevodlar (sut shakari), oqsillar, yog'lar, mineral tuzlar, vitaminlar bor. Oziqa moddalarning hammasi organizm o'zlashtirishi uchun juda qulay shakilda bo'ladi. Sutda 87% ga yaqin suv bor. Sut mikroorganizmlar rivojlanishi uchun juda qulay muhitdir, shuning uchun ham xom sutda mikroorganizmlar hamisha ko'p bo'ladi. Xatto yangi sog'ilgan 1ml sutda ham bir necha minggacha mikroorganizm bo'lishi mumkin, chunki sigir elining so'rg'ichlarini o'zidayoq mikroorganizmlar bo'ladi. Shu sababdan butunlay steril sut olish imkoniyati yo'q. Sut sog'ayotganda elimning yuzasidagi mikroorganizmlar sutga tushadi, hamda havodan, idishlardan, sut sog'uvchilarning qo'llaridan, sut sog'ish apparatlaridan ham mikroblar sutga tushib, uni iflos qiladi.

Yangi sog'ilgan sutda bakteritsid moddalar - *lakteninlar* bo'lib, ular sutdagi mikroorganizmlarning rivojlanishini to'xtatadi, ba'zilarini esa o'ldiradi. Sutning bakteriatsid xususiyatlari saqlanib turadigan davr *bakteritsid faza* deyiladi. Sutning bakteritsidligi vaqt o'tishi bilan pasayadi, sutdagi bakteriyalar soni ko'p bo'lib, harakat yuqori bo'lsa bakteritsid faza qisqaradi.

Yangi sogʻilgan sutning harorati 35°C atrofida boʻladi. Bakteritsid fazani choʻzish uchun hech boʻlmaganda 10°C gacha sovitish kerak.

Bakteritsid faza tugashi bilan sutda turli bakteriyalar koʻpayadi. Budavr aralash *mikroflora fazasi* deyiladi . Bu fazaning ohirida sut achitqich bakteriyalar koʻpayib, sutning kislotaliligi oshib boradi va chirituvchi va boshqa bakteriyalar rivojlana olmaydi. Bu davr sut *achitqich bakteriyalar fazasidir*. Bunda sut iviydi.

Sut achitqich bakteriyalar fazasi tugab, sutda achitqilar va mogʻorlar oʻsadi. Ular taʼsirida parchalangan oqsilning ishqoriy mahsulotlari hosil boʻladi; sutning kislotaliligi kamayib unda chirituvchi bakteriyalar oʻsishi mumkin.

Sutning mikroflorasi normal va anormalga boʻlinadi.

*Normal mikrofloraga* sut achitqich bakteriyalar , propion kislotali va chirituvchi bakteriyalar, ichak tayoqchalari guruhidagi bakteriyalar, mogʻorlar va achitqilar kiradi.

*Anormal mikrofloraga* turli infeksiyon kasalliklarni qoʻzgʻatuvchi mikroblar (dizenteriya, brutsellyoz, sil terlama va boshqa kasalliklar mikrobi) kiradi. Anormal mikrofloraga yana oziq-ovqat zaharlanishini keltiradigan solmonillar va oltinsimon stafilakokklar, hamda sutning rangini oʻzgartiruvchi (koʻkartiruvchi, qizartiruvchi) shoʻr va sovun taʼmini beradigan mikroorganizmlar kiradi.

Sutni aynishiga yoʻl qoʻymaslik uchun koʻpi bilan 8-10°C dan yuqori boʻlmagan temperaturada saqlanadi, yoki pasterizatsiya qilib qoʻyiladi. Bu haroratda sut achitqich bakteriyalari rivojlanmaydi, ammo sovuqqa bardoshli bakteriyalar koʻpincha *Pseudomonas* turkumidagilar rivojlanib oqsil va yogʻni parchalab, sut taʼmini tahir qilib qoʻyadi.

Shuning uchun pasterizatsiya qilingan sutni 10°C dan pastroq haroratda pasterizatsiya bo'lgan vaqtdan boshlab 36-48 soatdan o'zoqroq saqlash mumkin emas.

Sterilizatsiyalangan sutni o'zoqroq vaqt saqlash mumkin, chunki unda barcha mikroblar o'lgan.

Pasterizatsiyalangan va sterilizatsiyagan sutdan tashqari, quyultirilgan va shakar bilan quyultirilgan sut ishlab chiqariladi.

Quyultirilgan sterillangan sut konservalar shaklida ishlab chiqariladi. Ushbu sutdagi mikrofloralar yo'q bo'lishi kerak, lekin ba'zida uning buzilishi kuzatiladi. U issiqqa chidamli, spora hosil qiluvchi, anaerob bakteriyalar *Clostridium putrificum*, karbonat angidrid va vodorod va yog' kislota bakteriyalari hosil bo'lishi bilan fermentatsiyalangan laktoza oqibatida qutilarning bombaj (shishishi) shaklida tez-tez namoyon bo'ladi. Sut ivishiga issiqqa chidamli aerob spora bakteriyalari (*Bacillus coagulans*, *V. sereus*) sabab bo'lib, shirdon turi fermentini ishlab chiqaradi.

Shakar bilan quyultirilgan sut ham germetik yopilgan bankalarda ishlab chiqariladi, lekin sterilizatsiya qilinmaydi. Ushbu mahsulotning chidamliligi quruq moddalarning ko'payishi, ayniqsa, saxarozaning katta miqdori bilan erishiladi. Uning mikroflorasi ishlatiladigan xom ashyo (pasterizatsiya qilingan sut, shakar) va tashqaridan (havodan, uskunadan, konteynerlardan va boshqalardan) mikroorganizmlardan iborat.

Ba'zan saxaroza achish jarayoni osmofil achitqilar sabab qutilarda bombaj sodir bo'ladi. Shu bilan birga, shakar miqdori kamayadi, kislotalilik oshadi.

Oqsillar va yog'larning o'zgarishi bilan bog'liq ta'm va hiddagi nuqsonlar rangli va bo'yalmagan mikrokokklarga sabab bo'ladi.

*Sut mahsulotlarini* (smetana, tvorog, qatiq, prostokvasha, pishloq va boshqalar) tayyorlash uchun pasterizatsiya qilingan sutga sut achitqich bakteriyalarning toza kulturalarini tomizg'i sifatida qo'shiladi. Kefir, qimiz tayyorlashda sut achitqich bakteriyalardan tashqari yana achitqilar ham qo'shiladi.

Inson organizmi sut kislotali mahsulotlarni oddiy sutga qaraganda osonroq va tezroq o'zlashtirib, hazm qiladi. Sut kislotali mahsulotlar sutga nisbatan o'zoqroq saqlanadi. Ular patogen mikroblar rivojlanishi uchun noqulay muhitdir. Sut achitqich bakteriyalari sut kislotasidan tashqari antibiotik moddalar hosil qilib patogen va chirituvchi bakteriyalarga qarshi antogonistik ta'sir qiladi.

Mahsulotning sifati sut achitqich bijg'ishning to'g'ri ketishiga bog'liq. Yuqori sifatli mahsulot olish uchun qo'llanadigan tomizg'idagi mikroorganizmlar ma'lum biokimyoviy aktivlikka ega bo'lishi kerak. Shunda begona tasodifiy, sut achitqich bijg'ishga salbiy ta'cir etadigan mikroorganizmlar rivojlanishiga sharoit bo'lmaydi.

*Oddiy prostokvasha, сметана va tvorog* uchun qo'llanadigan tomizg'i tarkibiga mezofil gomofermentativ sut achitqich streptokokklari (*S.Lactis*, *S.cremoris*) va hushbo'y hid hosil qiluvchi streptokokklar (*S.Lactis* subsp. *diacetylactis*) kiradi.

Tvorog tayyorlashda tomizg'idan tashqari, shirdon fermentini qo'shib jarayon tezlashtiriladi.

Sut kislotali mahsulotlarni saqlashda ularga tashqaridan (ishlab chiqarish asbob uskunalaridan, havodan, ishchilarning qo'llari va

kiyimlaridan) achitqi, sirka achitqich bakteriyalari, mog'orlar tushib, rivojlanib mahsulotning hidi va ta'mini buzadilar. Mog'orlardan ko'pincha *Oidium lactis* rivojlanib, mahsulot yuzasida qalin, oq sariq rangli, baxmalga o'hshash parda hosil qiladi.

*Bolgar prostakvashasini* tayyorlashda tarkibida termofil sut achitqich streptokokki (*S. thermophilus*) va bolgar tayyoqchasi (*L.bulgaricus*) mavjud tomizg'i qo'llaniladi.

*Atsidofil prostokvasha* tomizg'isiga termofil sut achitqich bakteriyalardan tashqari atsedofil tayyoqchasi (*L. Acidophilus*) kiradi.

*Atsidofilin* tayyorlash uchun 3-5ml tomizg'ilarni: atsidofil tayyoqchalari tomizg'isi, tvorog uchun tomizg'i va kefir tomizg'isi bir hil miqdorda (1:1:1:) qo'shiladi.

Atsidofil mahsulotlari shifobaxsh hususiyatga ega. Atsedofil tayyoqchasi antibiotik moddalar ishlab chiqarib, ular ko'pincha chirituvchi bakteriyalarni ichak infeksiya qo'zg'atuvchilarni yo'qotadi.

*Kefir* tayyorlashda sutga kefir zamburug'lari degan tomizg'i qo'shiladi. Uning mikroflorasi sut achitqich streptokokklari, sut achitqich tayyoqchalari va torula turkumi achitqilaridan iborat. Kefirdagi spirt miqdori 0,6 ga boradi.

Kefir kabi *qimiz* tayyorlash ham sut kislota va spirt hosil bo'ladigan bijg'ishlarga asoslangan . Qimizda 2-2,5 foizgacha spirt to'planadi. Qimiz ot sutidan tayyorlanadi, ammo hozir sigir sutidan ham tayyorlanmoqda.

*Ryajenka* tomizg'iga termofil sut achitqich streptokokk va kamroq miqdorda bolgar tayyoqchasi qo'shiladi.

*Sariyog'* chuchuk va nordon bo'ladi. Chuchuk sariyog'ni pasterizatsiya qilingan qaymokdan olinadi, shuning uchun unda

mikroorganizmlar nisbatan kamroq bo‘ladiyu, bularning tarkibi tasodifiy va turli- tumandir. Chuchuk sariyog‘ mikroorganizmlar qaymokdan, yog‘ni yuvish uchun ishlatiladigan suvdan , havodan, asbob uskunadan va boshqa narsalardan tushadi.

Nordon sariyog‘ oldin achitib qo‘yilgan qaymokdan tayyorlanadi. Bu sariyog‘da bakteriyalar ko‘proq, lekin tarkibi muayyan va doimiy bo‘lib, asosan sut achitqich bakteriyalardan iborat. 1 gramm sariyog‘dagi mikroorganizmlarning miqdori bir necha o‘n mingdan tortib, bir necha o‘n miliongacha boradi. Ular orasida chirituvchi bakteriyalar, ichak tayyoqchasi, mog‘or zamburug‘lari va achitqilar ham uchraydi. Sariyog‘da patogen mikroblarning vakillari (dizenteriya, terlama va hokazo) ham bo‘lishi mumkin. Sariyog‘ saqlaganda mog‘orlab turli-tuman dog‘lar paydo bo‘lishi mumkin. Uning mog‘orlanishiga ko‘pincha *Oidium lactis*, *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium* va boshqa zamburug‘lar sabab bo‘ladi.

Mog‘or zamburug‘lari ko‘payishi natijasida sariyog‘ning tashqi ko‘rinishi, hidi va ta‘mi o‘zgaradi, unda sho‘rlanish va tahirlanish ro‘y beradi, natijada sariyog‘ iste‘mol uchun yaroqsiz bo‘lib qoladi. O‘zoq saqlash uchun sariyog‘ni 24°S dan 30°Sgacha sovutish zarur.

*Pishloq mikroflorasi* pishloq hossalarning shakllanishida eng muhim ahamiyatga ega. Pishloq sifatining asosiy ko‘satgichlari: mazasi, hushbo‘y hidi, konsistnensiyasi va jilosi. Pishloq tayyorlash jarayonida uning sifati jarayonida qatnashuvchi mikroorganizmning turlari va hususiyatlariga bog‘liq.

Pishloq tayyorlash uchun sutga sut achitqich bakteriyalari va shirdon ferment qo‘shiladi. Hosil bo‘luvchi laxtada bir talay bakteriyalar, asosan

sut achitqich bakteriyalari tarakqiy etadi, bularning orasida chirituvchi bakteriyalar, propion kislotali va moy kislotali bakteriyalar, ichak tayyoqchasi, mog‘or zamburug‘lari va achitqilar ham uchraydi. Pishloqning etilishida sut achitqich streptokokklari va tayyoqchalari, shuningdek propion kislotali bakteriyalari eng muhim rol o‘ynaydi.

Pishloqning ba‘zi turlari (rokfor, zakuska pishlog‘i) sut achitqich bakteriyalari va mog‘or zamburug‘larini ishtiroki bilan tayyorlanadi. Masalan, rokfor pishlog‘ini ishlab chiqarishda penicillium roqueforti mog‘orini ataylab pishloqqa eqiladi, natijada pishloq aynan o‘ziga hos ta‘m hosil qiladi. Mog‘or zamburug‘lari pishloqdagi oqsil va yog‘ni parchalab shunday ta‘m beradi.

Pishloqda ichak tayyoqchalari va moy kislotali bakteriyalarning rivojlanishi, shu bilan birga karbonat angidridi va vodorodning ko‘plab ajralib chiqishi natijasida pishloq qavarib shishib ketadi va uning ta‘mi, hidi, konsistentsiyasi buziladi.

Pishloqning tahir mazasi sut oqsilining monokokklar va mikrokokklar tomonidan parchalanishi natijasida kelib chiqadi.

Pishloq po‘stining shilimshiqlanishiga, pishloq sirtida shilimshiq hosil qiluvchi bakteriyalar ko‘payishi sabab bo‘ladi.

**Tuxum mikrobiologiyasi.** Tuxum to‘yimli ovqatdir, unki unda oqsillar, yog‘lar, uglevodlar, mineral tuzlar, vitaminlar bor. Shu bilan birga tuxum mikroorganizmning rivojlanishi uchun juda yaxshi oziqli muhit hisoblanadi.

Ammo tuxumning po‘chog‘i va uning ostidagi pardasi tuxum ichiga mikroblarni bemalol kirishiga to‘sqinlik qiladi. Tuxum po‘chog‘ida juda mayda teshiklar bor, tuxumning nafas olishi uchun zarur havo

tashqaridan shu teshiklar orqali kiradi, tuxum ichidagi karbonat angidrid gazi va suv bug‘lari esa o‘sha teshiklardan chiqib ketadi.

Sog‘lom parrandalarning yangi qo‘ygan tuxumi immunitetli va odatda steril bo‘ladi, ya‘ni unda mikroblar bo‘lmaydi. Tuxum saqlanganda sekin asta eskirib, immunitetdan mahrum bo‘ladi, shunga ko‘ra, tuxumga kirgan mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit kelib chiqadi.

Tuxumga mikroblar po‘choq teshiklaridan kiradi. Tuxum po‘chog‘ining sirtida mikroorganizmlar juda ko‘p bo‘ladi: 1sm<sup>2</sup> ifloslangan po‘choqda bir necha yuz ming va xatto bir necha million mikrob hujayrasi bo‘lishi mumkin.

Tuxum sirtidagi mikroflora asosan parranda ichagidagi har-xil bakteriyalardan, tuproqdan va havodan tushgan bakteriyalar, mog‘or zamburug‘larining sporalari va shu kabilardan iborat.

Tuxumga tashqaridan kirgan mikroorganizmlar zo‘r berib ko‘paya boshlaydi va tuxumni tezda palag‘da qilib qo‘yadi.

Tuxumni tez yoki o‘zoqroq muddatda palag‘da bo‘lishi tuxum saqlanayotgan binodagi havo harorati va namligiga, shuningdek tuxum po‘chog‘ining holatiga bog‘liq. Tuxum po‘chog‘i iflos va namligicha saqlansa, toza va quruq po‘choqli tuxumdan ko‘ra tezroq palag‘da bo‘ladi.

Asosan bakteriyalar - protey, ichak tayyoqchasi, pichan tayyoqchasi, mikrokokklar, shuningdek mog‘or zamburug‘lari - penitsillium, asperogillmus va shu kabilar tuxumning aynishiga sabab bo‘ladi.

Bakteriyalar tuxum oqini chiritib, vodorod sulfid, ammiak va boshqa gazlarni hosil qiladi, gazlar ba'zan tuxum po'chog'ini yorib yuboradi. Chiriyotgan tuxum yorug'ga tutib qaralganda tiniq bo'lmaydi, tuxum sasib ketadi.

Mog'or zamburug'lari avvalo po'choq ostidagi pardada rivojlanadi. Mog'orlarning dastlabki o'sish davrida ovoskopiyada mog'or taraqqiy eta boshlagan joyda qoramtir dog' ko'rinadi. So'ngra bu dog' kengayadi va nihoyat tuxum butunlay hira tortadi. Keyinchalik mog'or po'choq ostidagi pardani emirib, tuxum oqiga kiradi.

Suvda suzadigan parranda (o'rdak, g'oz) tuxumlarida ko'pincha patogen parativ bakteriyalari bo'ladi, bu bakteriyalar esa ovqatdan zaharlanish sababchilaridir. Shu rN uning uchun ham bunday tuxumlarni yoki umumiy ovqatlanish korxonalarida ovqatga ishlatish mutloqo man qilinadi. Bunday tuxumlar non yopishda va konditer korxonalarida yaxshi pishiriladigan mayda xamir mahsulotlar tayyorlash uchun ishlatilsa bo'ladi. Xamir mahsulotlar pishirilgan vaqtda yuqori temperatura parativ bakteriyalarini o'ldiradi.

*Melanj* tez buziladigan mahsulot bo'lib, uni faqat muzlatilgan holda saqlashga ruxsat beriladi. Melanj eritilganda mikroorganizmlar jadal ko'payadi, shuning uchun eritilgan mahsulotni bir necha soat ichida sotish kerak, uni sovutib turish kerak. Tuxum aralashmasining mikrobli ifloslanishini kamaytirish uchun ko'pincha muzlashdan oldin qisqa vaqt (1-3 daqiqa) nisbatan past haroratda (60°C ga yaqin) pasterizatsiya qilinadi, bu esa melanjning fizik holatini o'zgartirmaydi.

Melanjning bakterial ifloslanishi normallashtirish: oshqozon tayoqchalarini titri kamida 0,1 gr bo'lishi kerak, hamda salmonellalar bo'lmasligi kerak.

*Tuxum kukunini* tayyorlashda hamma mikroorganizmlar ham tuxum massasini quritib nobud bo'lavermaydi. Quritishdan oldin uning ifloslanish darajasiga va ishlab chiqarishning sanitariya sharoitlariga qarab, changdagi bakteriyalar soni sezilarli darajada farq qilishi mumkin. Ko'pincha unda 1 gr ga bir necha o'n va hatto yuz minglab mikroblar bo'ladi; bular asosan bakteriyalarning spora hosil qiluvchi va kokksimonidir. Tegishli saqlash sharoitida mikroorganizmlar changda rivojlana olmaydi, chunki u past namlikka ega (3-9%), ammo ko'pchiligi o'zoq vaqt davomida mavjud bo'lib qoladi.

#### **8.4. Don, yorma, un va non mikrobiologiyasi.**

Don boshqoqli o'simliklar o'tlar oilasining Gramineae turkumiga kiradi. Ularning doni parranda va hayvonlar uchun ozuqadir. Bug'doy, javdari bug'doy, sholi, makkajuxori, 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 havodan o'tadi. Yangi o'rib yig'ib olingan sifatli donda (g'allada) *Pseudomonas* turkumiga mansub chirituvchi bakteriyalar son jihatdan ko'p bo'ladi. Bu turkumning asosiy vakili *P. herbicola* bug'doy, javdar va boshqa g'allalar donidagi barcha bakteriyalarning 70-95% ni tashkil etiladi. 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* epifil bakteriyalarning son jihatdan ikkinchi vakili hisoblanadi. Juda chang donni saqlashda spora hosil qiluvchi *Bacillus subtilis*, *B. mucoides*, *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 qizib 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 hosili pishishi davrida ular bakterioz va mikoz kasalligini qo‘zg‘atadi. Bug‘doy, arpa, javdar, makkajuxori, sholi bakteriozi keng tarqalgan bo‘lib, uni *Pseudomonas* turkumining ayrim vakillari qo‘zg‘otadi. Kasallik dog‘ paydo bo‘lishi, boshqoq tangachalarining, boshqoq o‘qining va poyasi yuqori qismining qorayib qolishi bilan xarakterlanadi (“qora kasallik”). Kasallik kuchayib ketsa, don qorayib, burushib qoladi va 60- 70% gacha vaznini yo‘qotadi. Zamburug‘ kasalliklari, don mikrozlari orasida toshkuya (sporinya) va qorakuya (golovnaya) eng ko‘p tarqalgan. Toshkuyani *Ascomycetes* sinfiga mansub *Claviceps purpurea* zamburug‘i qo‘zg‘otadi.

Bu zamburug‘ asosan javdar, kamdan kam bug‘doy va arpani gullashi davrida zararlaydi. Qorakuya barcha asosiy g‘alla ekinlarini zararlaydi. Ko‘pgina zamburug‘lar donda rivojlanib, odam va hayvonlar uchun xavfli bo‘lgan toksinlar

(zararli moddalar), xususan, aflatoksinlar (*Asp. flavas*), fimigatotoksinlar (*Asp. fumigatus*), oxratoksinlar (*Asp. ochracues*), viridikatoksinlar (*Aspvirdicatum*), staxibo-triotoksinlar (*Stachybotrus alternans*, *St. atra*, *St. lobulata*) va boshqalar hosil qiladi.

Odam va hayvonlar uchun patogen bo'lgan mikroorganizmlar tasodifiy mikrofloraga kiradi. Ular o'rim yig'im davrida yoki o'simliklar oshishi davrida donga qo'shiladi, kemiruvchilar va hayvonlar yordamida tarqaladi.

**Yorma.** Yorma mikroflorasi birinchi navbatda ishlov berish uchun olingan dondagi mikroflora tarkibi bilan aniqlanadi. Yangi ishlab chiqarilgan turli yormalar mikroflorasini tarkibi dastlab ishlov berish uchun olingan donnikiga yaqin bo'ladi, ammo mikroorganizmlar soni yormada kamayadi.

Yorma mikroflorasi donga ishlov berishga bog'liq (donni oqlash, shliflash va hokazo). Bir xil turdagi yormaning mikroflorasi uni ishlab chiqarish texnologiyasining o'ziga xosligiga bog'liq ravishda turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, gidrotermik ishlov berilgan (bug'langan) don yormasida bug'lanmagan don yormasidagiga nisbatan mikroblar kamroq bo'ladi. Donning mikroorganizmlaridan tashqari, yormada ham ikkilamchi mikroflora bo'ladi. U yorma ishlab chiqish jarayonida tashqi muhitdan tushadi.

1 g yormadagi bakteriyalar soni  $10^4 - 10^3$ . Bug'lanmagan don yormasi bakterial florasining eng ko'p uchraydigan turi gerbikola dondagidek umumiy bakteriyalar sonining 70 - 90% ni tashkil qiladi. Gidrotermik ishlov berilgan don yormasida 35 – 50% spora hosil qiluvchi bakteriyalar va 10- 20% mikrokokklar bo'ladi. Batsillalardan ko'pincha *Bacillus subtilis* va *Bac.pumilus* uchraydi. Yormaning mog'or zamburug'lari florasini *Penicillium* va *Aspergillus* turkumining turlari tashkil etadi. Kam miqdorda *Mucor* mog'orlari uchraydi. Yormalarda uchraydigan ba'zi mog'orlar zaharli moddalar ishlab chiqaradi.

Shuning uchun yormalar o'zoq vaqt saqlansa, ular mikroorganizmlar va yormadagi fermentlar ta'sirida buzilishi mumkin .

Mikroorganizmlarning rivojlanish imkoniyati va tezligi birinchi navbatda yormaning namligiga bog'liq. Mahsulotni saqlash davrida yormaning namligi havoning nisbiy namligiga qarab o'zgarib turadi. Saqlash temperaturasining ham ahamiyati katta. Yormaning namligi qancha yuqori bo'lsa, mikroorganizmlar uchun rivojlanish temperaturasining chegarasi shuncha kengroq bo'ladi. Yorma yarim yil davomida havoning nisbiy namligi 70 - 75% da 15-16° S da saqlanganda, dastlabki bakteriyalarning 25-40% qoladi, bir yil saqlanganda esa 10- 15%, asosan spora hosil qiluvchilar qoladi. Yormadagi mog'or zamburug'lari (sporalari) soni o'sha sharoitda o'zgarmaydi.

Bug'lab ishlov berilgan don yormasida bug'lanmagan don yormasidagiga nisbatan mog'or zamburug'lari tez rivojlanadi.

Yormadagi mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash usuli donniki bilan bir xil.

**Un.** Undagi mikroorganizmlar soni ularning don vaznidagi dastlabki miqdoriga, donni tozalash usullariga, un chiqishiga va naviga bog'liq. Quruq (namligi 10% dan oshmaydigan) unda mikroorganizmlar noaktiv holatda bo'ladi. Un o'zoq vaqt normal sharoitda saqlansa, asporogen turlarning nobud bo'lishi hisobiga mikroorganizmlarning umumiy soni doim kamayib borishi aniqlangan. Agar mahsulot namligi yo'l qo'yilishi mumkin bo'lganidan 1 - 2 % gina ortiqcha bo'lsa, mikroorganizmlar aktivlashib, unning achishi, taxirlashuvi yoki mog'orlashi natijasida sifati pasayadi. Undagi kislota hosil qiluvchi bakteriyalar va zamburug'lar shakarlarni bijg'itishi natijasida un achiydi. Yog' kislota hosil qiluvchi bakteriyalar va mitseliyli zamburug'lar fermenti ta'sirida kraxmal bijg'uvchi shakarlargacha gidrolizlanadi. Kislotalar unda o'ziga xos achchiq hid

va ta'm paydo bo'lishiga olib keladi. Shu bilan bir vaqtda unning titrlanadigan kislotaliligi ortadi va non pishirish sifati yomonlashadi.

**Taxirlanish-** un tarkibidagi yog'larning havo kislorodi bilan biokimyoviy oksidlanish jarayoni, shuningdek, ayrim bakteriya va zamburug'larning lipolitik fermentlari ta'sirida yog'larning gidrolitik parchalanishi natijasidir. Bunda unda yog' kislotalar to'planadi, rangi, hidi va ta'mi o'zgaradi, yangiligi belgisi yo'qoladi.

Un omborlarda havoning nisbiy namligi 80% dan yuqori bo'lgan sharoitlarda saqlansa, mog'orlaydi. Unning namlanishi zamburug'larning, ayniqsa, don yuzasida topilgan turlarning rivojlanishi uchun qulay bo'ladi. Mog'orlardan un taxir va ketmaydigan qo'llansa hidli bo'ladi. Natijada un kleykovinasining sifati yomonlashadi: rangi ancha qorayadi, tez uziladi va yaxshi yuvilmaydi. Unning namligi oshib ketsa, o'zidan o'zi qizib ketishi mumkin. Bunda faqat zamburug'lar emas, balki spora hosil qiluvchi issiqqa chidamli bakteriyalar ham aktiv rivojlana boshlaydi

#### **8.4.1. Xamirni ko'pchitadigan mikroorganizmlar.**

Xamirni achitqilar va suv achituvchi bakteriyalar ko'pchitadi. Bug'doy unidan qilingan xamirni oshirish uchun *Saccharomyces cerevisiae* achitqilar ishlatiladi. Ular presslangan, quritilgan yoki suyuq achitqilardir.

Sut achituvchi bakteriyalar ishlatilganda bug'doy uni xamirda bu bakteriyalar kislota to'playdi, tayyor mahsulotning ta'mi va hidi paydo bo'lishida ishtirok etadi. Hosil bo'lgan sut achituvchi bakteriyalarning rivojlanishini to'xtatadi.

Javdar unining xamiri ko'pchishida *Saccharomyces cerevisiae* va *S. Minor* achitqilari hamda sut achituvchi bakteriyalar ishtirok etadi. Achitqilar nonning ta'mi va hidiga muhim ta'sir ko'rsatadi, chunki ular etil spirti bilan karbonat

angidrid gazidan tashqari, atsetoin, diatsetil, efirlar ham hosil qiladi. Sut achituvchi gomofermentativ bakteriyalar xamir shakarini biyg'itib, sut achitadi, geterofermentativ bakteriyalar esa sut kislotadan tashqari, ma'lum miqdorda uchuvchan kislotalar sirka, chumoli, propion kislota, shuningdek, etil spirt va karbonat angidrid to'playdi. Shuning uchun sut achituvchi geterofermentativ bakteriyalar achitqilar bilan bir qatorda javdar uni xamirini oshirishda ishtirok etadi va nonning ta'mi, hidi shakllanishiga muhim ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari, sut kislota javdar uni xamirining ko'pchishiga yordam beradi, natijada xamirning yopishqoqligi va vazni tutib qolish xossasi ortadi va non yoqimli, kuchsiz, nordon mazali bo'ladi. Boshqa organik kislotalar (kahrabo, olma kislota va hokazo), uchuvchan karbonil birikmalari va ayniqsa uchuvchan kislotalar nonda o'ziga xos xushbo'y hid paydo bo'lishida ishtirok etadi.

Sut achituvchi bakteriyalarning gomo va geterofermentativli shtammlari birgalikda ishlatilsa, ta'mi yaxshi va xushbo'y hidli non pishiriladi.

Presslangan achitqilar va achitqi suti bug'doy unidan shirin yog'li mahsulotlar va bulochkalar pishirishda ishlatiladi.

Suyuq achitqilar bevosita non zavodlarida unli atalaga sut achituvchi bakteriyalar qo'shib tayyorlanadi va oliy 1, 2 nav bug'doy unidan, javdari bug'doy unidan non pishirishda ishlatiladi. Sanoatda achitqilarning mono to'plamidan va aralash to'plamidan foydalaniladi.

Javdar unidan non pishirishda quyucuk va suyuq xamirturush tayyorlashning ishlatiladi. Javdar unidan suyuq xamirturush tayyorlashning texnologik sxemasi sut achituvchi bakteriyalarning toza to'plami bilan achitqilarning har xil irqlari va shtammlaridan iborat muayyan kombinatsiyasidir.

#### **8.4.2. Nonning mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan kasalliklari va ularga qarshi kurash choralari**

**Nonning mog'orlashi.** Non temperaturasi yuqori va havosining nisbiy namligi 70% dan yuqori bo'lgan skladlarda saqlansa, mog'orlay boshlaydi. Nonga mitseliyli zamburug'lar sporasi uni sovutish, tashish va saqlash davrida iflos havodan, tashish va o'rash vositalaridan, ishchilarning qo'lidan, kiyimidan tushishi mumkin. Zamburug' mitseliysi dastlab non yuzasida tarqaladi, keyin yoriq teshiklardan uning ichiga kiradi. 20-40<sup>0</sup> C issiqlik va pH 5-6, mahsulotning namligi 20% bo'lishi zamburug'lar rivojlanishi uchun optimal (qulay) hisoblanadi. Nonni *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mucor* turkumlariga mansub zamburug'larning har xil turlari mog'orlatadi. Ular momiqday mayin g'ubor hosil qiladi va har xil rangga bo'yalgan bo'ladi. Shuningdek, *Rhizopus nigricans* va *Geotrichum candidum* ham mog'orlatadi.

Mitseliyli zamburug'larning fermentlari uglevodlar, oqsillar, yog'larni gidrolizlab, qo'llansa hidi va ta'mi yomonligi bilan nonning sifatini buzadi. Ayrim turlar nonda odam uchun faqat zararligina emas, balki konserogen bo'lgan mikotoksinlar (aflotoksin, patulin. Oxratoksin, rubratoksin va hokazolar) hosil qiladi.

Non mog'orlamasligi uchun uni quruq va yaxshi shamollatiladigan xonada 10-12<sup>0</sup>C dan yuqori bo'lmagan sharoitda saqlash kerak. Uni orasidan havo o'tishi uchun zichlamay joylash kerak. Nonning yuzasida yoriq, zararlangan joylar bo'lmashligi kerak. Havoni tozalab turish, mog'orlangan nonning tezda sexdan olib chiqib ketish, jihozlar va binoni (xonani) toza tutish, shaxsiy gigiena qoidalariga amal qilish zarur. Nonni sterillash (termik yuqori chastotali tok bilan, ultrabinafsha va ionlantiruvchi nurlar bilan) va konservalash usullari tavsiya etilgan.

**Nonning melli kasalligi.** Bunda nonning yuzasida yoki etida oq dog‘lar paydo bo‘ladi. Ular qurib un changi yoki maydalangan bo‘rga o‘xshab qoladi. Bu kasallikni *Endomycopsis fibuliger* va *Trichosporon variabile* achitqilari qo‘zg‘otadi. Ular non pishib bo‘lganidan keyin tushadi. Melli kasalligi nisbatan kam uchraydi, odam sog‘liqi uchun xavfli hisoblanmaydi, biroq zararlangan non tovarlik sifatini yo‘qotadi.

Non etining qizarishi. Havo namligi yuqori bo‘lsa, pishirilgan non bo‘lka mahsulotlarida *Serratia marcencens* bakteriyalari (ajoyib tayoqcha) qizil pigment prodigiozin chiqarib, qizil rangli koloniyalar hosil qiladi. Bu bakteriyalar fermenti kraxmalni shakarga aylantiradi va kleykovinani suyultiradi. Eti qizarib ketgan nonning ko‘rinishi o‘zgaradi va ishlatishga yaroqsiz hisoblanadi. Nonda sariq, ko‘k, binafsha rang pigment hosil qiluvchi boshqa bakteriyalar ham rivojlanishi mumkin. *Rhodotorula* turkumiga mansub achitqilarning ayrim vakillari bo‘yovchi modda ajratadi va nonda sariq, pushti yoki och qizil shilimshiq dog‘lar hosil qiladi.

**“Mast non” kasalligi.** nonni *Fusarium* turkumining xavfli toksinlar to‘playdigan zamburug‘lari zararlaydi. Non pishirishda toksinlar parchalanib ketmaydi va faqat non eyilayotganda bilinadi. Dalada qishlab chiqqan va sovuqqa chidamli donni tegishli chora ko‘rilmasdan turib tortish mumkin emas.

Nonning cho‘zuluvchan, ya‘ni kartoshka kasalligi. Bu kasallikni ko‘rsatuvchi *Bacillus mesentericus* zamburug‘i kuchli infeksiyalangan un yoki uvoqlar bilan nonga tushadi va non pishirishda uning etiga saqlanadi. Non 20 °C dan yuqori temperaturada, yuqori namlik, pH 7 bo‘lganda saqlansa, bakteriyalar sporasining unib chiqishi va vegetativ hujayralarining rivojlanishi tezlashadi. pH 4,5 - 4,8 bo‘lganda bakteriyalar rivojlanmaydi. Bu kasallik bilan ko‘pincha bug‘doy uni zararlanadi, uning eti ham kislotali bo‘ladi. Nondan o‘ziga xos

kuchsiz meva hidi kelishi kasallik boshlanishidan dalolat beradi. Agar non kesilib ko‘rilsa, kumushsimon ingichka shilimshiq ipchalar ko‘rinadi. So‘ngra eti ham, yopishqoq bo‘lib, shilimshiq qoladi. U kesib ko‘rilganda cho‘zuvchan uzun qayishqoq ipchalar ko‘rinadi. Etining rangi och sariqdan to sariq jigarrangacha o‘zgaradi. Hidi qo‘lansa bo‘ladi.

Bu kasallikga qarshi kurashish uchun qo‘yidagi choralar ko‘riladi: unga 0,029% kaliy bromat qo‘shish, nonni 10 °C gacha tez sovutish va yaxshi shamollatiladigan xonalarda shu temperaturada saqlanadi.

Cho‘zuvchan kasalligi bilan kasallangan non yoqib yuboriladi yoki ko‘mib tashlanadi.

### **8.5. Makaron va qandalotchilik mahsulotlari mikroflorasi.**

Makaron mahsulotlari o‘zoq (1 yilgacha) saqlanadigan mahsulotlarga kiradi, chunki uning tarkibida nam kam (11 - 18%) bo‘ladi. Biroq ular saqlash jarayonida, asosan, mikroorganizmlar ta’sirida buzilishi mumkin.

Zararli mikroorganizmlar makaronli mahsulotlarni ishlab chiqorishda xom ashyo, suv, havo, apparatlardan o‘tishi mumkin.

*Suv.* Xamir qorish uchun ishlatiladigan suvga alohida talablar qo‘yiladi. Tarkibida mikroorganizmlar ko‘p bo‘lgan suv ishlatilsa, xamir to‘satdan tez oshib ketadi, yarim tayyor mahsulotlar achiydi va mog‘orlaydi. Shuning uchun suvni doim nazorat qilib turish (mikroorganizmlarning miqdorini kuzatib turish kerak: 1 g da ko‘pi bilan 100 ta bo‘lishi mumkin); ichak tayoqchasi titrini aniqlash zarur (kamida 333 ml), ya’ni suv amaldagi GOST ga mos kelishi kerak.

*Un, xamir.* Unda juda ko‘p har xil mikroorganizmlar bo‘ladi. Ulardan sut achitqichi, gaz hosil qiluvchi gomofermentativ bakteriyalar eng xavfli hisoblanadi. Bu bakteriyalar xamirda rivojlanadi, keyinchalik makaron mahsulotlarini buzadi. Bunda ular yuzasida har xil dumboqchalar hosil bo‘ladi.

Dumboqchalar o‘rni bo‘sh bo‘ladi. Un va xamirga bakteriyalar juda ko‘p tushgan bo‘lsa yoki shakllangan makaron tez quritilmay turib qolsa, ana shunday holat yuz beradi.

*Tuxum, melanj.* Tuxumda mikroorganizmlar juda ko‘p, shu jumladan, zararlilari ham bo‘ladi. Eritilgandan bir qancha vaqtdan keyin ishlatiladigan melanjning 1 ml da millionlab bakteriya bo‘ladi va u xamirning mikroorganizmlar bilan ifloslanish manbai bo‘lib hisoblanadi.

Xamir qoradigan, shakl beradigan apparatlar yaxshi yuvilmagan va ularda xamir qoldiqlari bor bo‘lsa, har xil zararli mikroflora gaz hosil qiluvchi, sut achituvchi bakteriyalar, achitqilar, mahsulotni buzadigan zamburug‘lar sporasi va konidiyalar manbai bo‘lishi mumkin.

*Qandalotchilik* mahsulotlarning ko‘p turlarini ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanilmaydi. Non pishirishda ishlatiladigan achitqilar bundan mustasno. Kekslarning ba’zi turlarini, galet, oshirma bulochkalar tayyorlashda shulardan foydalaniladi. Biroq mikroorganizmlar qandalotchilik mahsulotlari ishlab chiqorishda faqat xom ashyoni, yarim tayyor mahsulotlarni va saqlash davrida tayyor mahsulotlarni buzadi.

Texnologiya jarayoni, odatda, tez (2 - 3 soatda) kechadi va ko‘pincha yuqori temperatura ta’siriga bog‘liq bo‘ladi. Bunday sharoitda zararli mikroorganizmlar ko‘payib ulgurmaydi yoki yuqori temperaturada nobud bo‘ladi

Biroq, hamma mikroorganizmlar ham nobud bo‘lmaydi, ayniqsa, bakteriyalar ko‘p tushgan xom ashyoni qayta ishlashda shunday bo‘ladi. Tayyor mahsulotlar sanitariya talablariga rioya qilinmagan holda joylanganda va saqlanganda ham ular yuzasiga kasallik qo‘zg‘atuvchi mikroorganizmlar tushadi.

*Shakar.* Shakar standart namligida (0,15%) undagi mikroorganizmlar soni 1 g da 50 tadan 200 tagacha etadi. Shakarda uchraydigan osmofil achitqilar va

termofil hamda mezofil bakteriyalar sporasi ishlab chiqorishda xavfli hisoblanadi. Ular meva pyuresini, murabbo, povidlo, jemni buzadi; issiqqa chidamli bakteriyalar gaz hosil qiladi; *Leuconostoc* turkumining bakteriyalari meva sharbati va siropini cho‘zuvchan, shilimshiq qilib qo‘yadi.

*Sut, slivka( qaymoq), quyultirilgan sut.* Sut mikroorganizmlarini qo‘yidagi guruhga bo‘lish mumkin:

Sut achituvchi bakteriyalar *Streptococcus lactis*, *S. Faecalis* var *liquefaciens*, *S. Faecium*, *S. Bovis*; tayoqchalar *Laktobakterium helveticus*, *L. Bulgaricus*, *L. Acidophilus*. Ular sutda rivojlanib, uni achitadi, sutning ta‘mi Yoqimli, kuchsiz nordon bo‘ladi. Faqat *S. faecalis* var *liquefaciens* (mammokokklar) rivojlanganda sut va sut mahsulotlari taxir bo‘lib qoladi.

Chirituvchi bakteriyalar sut oqsilini kuchli parchalab, gazlar hosil qiladi, noxush hid va ta‘mni keltirib chiqaradi, ba‘zan zaharli moddalar ham ajratadi. Bu bakteriyalar bo‘lgan sutning konsistensiyasi cho‘zuvchan, shilimshiq bo‘lishi mumkin. Asporogen tayoqchalardan *Proteus vulgaris* va *Pseudomonas fluorescens*, aerob spora hosil qiluvchi *Bacillus subtilis*, *B. cereus*, *B. Mycoides*, *B. Megaterium* va spora hosil qiluvchi anaerob turlardan *B. putrificus*, *B. polymyxa* sutni chirituvchi bakteriyalarga kiradi.

Ichak tayoqchasi guruhining vakillari sutni ivitib, gaz hosil qiladi, natijada sutning hidi qo‘lansa, ta‘mi yomon bo‘ladi.

Ba‘zan cho‘zuvchan bo‘lib qoladi. Ichak tayoqchasi sutning sanitar ko‘rsatkichini hisoblanadi. Uning ayrim turlari odatda ichak kasalliklarini qo‘zg‘atadi.

Achitqilar, achitqi va mitseliyali zamburug‘lar yangi sog‘ilgan sutda juda kam uchraydi, lekin sut qatiq mahsulotlari ishlab chiqorishda va ularni saqlashda

muhim rol o'ynaydi. Oqsil va yog'larning parchalanishi natijasida zamburug'lar sut mahsulotlarida nordon ta'm hosil qiladi.

Sutda uchraydigan patogen bakteriyalar infeksiya qo'zg'atuvchilar va toksikoinfeksiya hamda toksikoz qo'zg'atuvchilarga bo'linadi. Birinchi turdagilari brutselleoz, oqsim, mastit, sil, kuydurg, koli infeksiya bilan kasallangan sigirlar suti orqali odamga yuqadi. Ikkinchi turdagilari sanitariya qoidagilariga rioya qilmay sigir sog'ishda, sutni saqlash va tashishda unga tushadi. Ular ich terlama, paratif, batsillyar dizenteriya, vabo, streptokokk infeksiyasini tarqatadi, stafilokokk zaharlanishiga olib keladi. Sut pastirlansa, sterillansa, shuningdek shokolad, sariyog'li nachinkalar pishirilganda sutdagi patogen bakteriyalar yo'qoladi, lekin kremlar tayyorlashda ular tirik saqlanib qoladi.

Quyultirilgan sutda dastlabki sutdagi va shakardagi mikroorganizmlar bo'ladi. Sut vakuum ostida 50 - 60 °C temperaturada quyultirilganda ham ular nobud bo'lmaydi.

*Catenularia fuliginea* nomli mitseliyali zamburug'lar quyultirilgan sutni buzadi. Ular mahsulot yuzasida to'q jigarrangbo'lakchalar (tugmachalar) hosil qiladi. Bunda sutdan yoqimsiz pishloq maza keladi. Katta bankalarga quyilgan quyultirilgan sutni mitseliyali zamburug'lardan *Penicillium glaucum* va *Cladosporium herbarum* mog'orlatadi. Shakarni bijg'itib, suyultiruvchi osmofil achitqilar ham katta zarar etkazadi. Rangli koloniya hosil qiladigan mikrokkoklar aktiv lipolitik fermentlarga ega bo'lib, yog'larni va oqsillarni parchalashi mumkin.

## **8.6. Pivo, alkogolsiz ichimliklar va vino mikrobiologiyasi.**

### **8.6.1. Pivo mikroflorasi.**

Pivo asosan undirib yanchilgan arpaga xmel o'simligini qo'shib tayyorlanadigan kuchsiz alkogolli ichimlik. Texnologiyaning turli bosqichlarida, sharbat moddalarining o'zgarishi va kechadigan biokimeviy jarayonlar pivo achitqilari faoliyatiga asoslangan. Pivo sharbatida ular uchun zarur moddalar (uglevodlar, aminokislotalar va mineral tuzlar) bo'ladi.

Pivo tayyorlash texnologik jarayonining asosiy bosqichlari: undirib yanchilgan arpa tayyorlash, pivo sharbati ( suslo ) olish, uni bijg'itish, saqlash, ya'ni etiltirish, pivoni filtirlash va idishlarga qo'yishdan iborat.

Pivo ishlab chiqorishidagi zararli mikroorganizmlar.

Pivoda mikroorganizmlarining faqat muayyan turlari rivojlanadi; ular pivo ishlab chiqorishidagi o'ziga xos sharoitga moslashgan bo'ladi. Quyida bakteriyalar, begona achitqilar va mog'or zamburug'lardan iborat pivo zararkunandalari ta'riflangan.

Bakteriyalar. Sut achituvchi tayoqchalar (*Lactobacillus* turkumi) pivo tayyorlashdagi barcha bosqichlarda uchraydi. Ular pivoga suslodan, ekilgan achitqilardan, ishchilarning kiyimidan, yaxshilab tozalanmagan suvdan tushadi. Filtirlab, idishlarga qo'yilgan pivoda ipaksimon loycha (quyuqa) hosil qiladi, kislotaliligini oshiradi, metabolizm mahsulotlari to'planishi hisobiga pivoning ta'mi va hidi ayniydi. Ba'zi turlari pivoni shilimshiqlashtirib qo'yadi.

Sut achituvchi tayoqchalar uzun va kalta, spora hosil qilmaydigan, harakatlanmaydigan fakultativ anaeroblar bo'lib, spirt, kislotalar va xmelning antiseptik ta'siriga chidamli. Pivodagi uglevodlar va aminokislotalar qoldig'i ularning rivojlanishini kuchaytiradi. Ayrim turlari asosan pastki bijg'ishda uchraydi ( *Lactobacillus lindneri*, *L. frdigus* ).

Cut achituvchi termofil bakteriyalar *L.deldrueckii* sharbat 50 - 54 S gacha sovutilganda ham ko'payishi va pivoni achitishi mumkin, xmel qo'shilgan susloda va pivoda rivojlanmaydi.

Pivo tayyorlashdagi zararli achitqilar yovvoyi achitqillar deb ataladi. *Saccharomyces* turkumiga mansub achitqilar eng ko'p tarqatganlari qo'yidagilar:

*Saccharomyces pastorianus* ning hujayralari oval, yakka - yakka, juft - juft yoki kalta zanjir shaklida birlashgan bo'ladi. Asosiy bijg'ishda madaniy achitqilar bilan birga cho'kmaydi, pivo bilan birga etilish sexiga boradi. Rivojlanishining 10 - 14 kuni rivojlanishi tezlashib, pivo xiralashadi (loyqalanadi), qo'lansa hidli, ta'mi taxir achchiqroq, yaxshi tiniqlashmaydigan bo'ladi.

Hansenula (*H. Anovala*) turkumiga mansub achitqilar yumaloq, ellepissimon, ba'zan kolbasasimon hujayralardir. Spirtlar, shakarlar, organik kislotalarning oksidlanishi hisobiga substrat yuzasida yashaydi va pivoda o'tkir hid hosil qiladi.

*Torulopsis* pivoni loyqalatadi, ta'mini buzadi, filtirlashda ajralmaydi. Pivo torulalarining asosiy zarari shundan iboratki, ular pivoda madaniy achitqilardan oldin nobud bo'ladi va avtolizlanadi, bu esa pediokokklarning rivojlanishi uchun sharoit yaratadi. Ular ko'pincha ekiladigan achitqilarda, yashil solodda, havoda bo'ladi.

Mog'or zamburug'lari. Mitseyliyli zamburug'lar (*Aspegillus*, *Penicillium*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Endomyces*) ozuqa manbai tanlmaydi va nam bo'lsa, erto'lalar devorida, shipida, hatto juda kam miqdorda sharbat yoki pivo yuqi bo'lgan bochka, shlang, katta idishlarda rivojlanadi. Ular chala to'ldirilgan lager tanklardagi pivo yuzasida va turli idishlarda rivojlanishi mumkin. Pivo yot (begona) hidni tez qabul qiladi. *Penicillium* ning ham har xil turlari mog'or hidi, mucorlar ombor hidi taratadi.

Renicillium solod arpasining murtagi ichida uning ildizchasidan kirib, uni nobud qilishi mumkin. Bunda solod qorayadi, shakarga aylanish xossasi pasayadi, undan olinadigan susloning kislotaliligi ortadi. Rhizopus ham shunday zarar etkazadi. Yangi o'stirilgan solodda, yormada, idish (chan)larning qurimagan ho'l devorida Endomyces uchraydi. E. Luputi yaxshi quritilmagan xmelni buzadi.

### **8.6.2. Alkogolsiz ichimliklar ishlab chiqarishda foydalaniladigan mikroorganizmlar.**

Kuchsiz alkagolli ba'zi ichimliklar (kvas va boshqalar) bijg'itish yo'li bilan tayyorlanadi. Bunda spirt va sut achituvchi mikroorganizmlar katta rol o'ynaydi. Alkagolsiz ichimliklar kupaj yo'li bilan tarkibi komponentlardan, lekin mikroorganizmlarning aktiv ishtirokisiz ishlab chiqoriladi.

Alkagolsiz ichimliklar fizik kimyoviy xossalari ko'ra, mikroorganizmlar uchun yaxshi ozuqa muhiti bo'lib hisoblanadi. Ichimliklar tarkibida 80-99 % suv, 0,5 -15 % shakar,  $5 \cdot 10^{-4}$  -  $10^{-10}$  % organik azot,  $5 \cdot 10^{-3}$  -  $10^{-10}$  % mineral tuzlar, ba'zan V guruhi vitaminlari yuqi bo'ladi.; pH 2,5-4,0 ga teng.

Foydali mikroorganizmlardan faqat bijg'itish usulida olinadigan ichimliklar ishlab chiqarishda, asosan, kvas tayyorlashda foydalaniladi. Non kvasi oxirgacha etib bormagan spirtli va sut kislotali bijg'ish mahsuloti hisoblanadi. Spirt hosil qilib bijg'ishda 0,5% gacha spirt yig'iladi. Kvas uchun yangi xamirturushdan, suyuq pivo achitqilardan yoki toza to'plamlardan foydalaniladi. Toza to'plamdan foydalanishda kvas achitqilar sut achituvchi bakteriyalar bilan birgalikda ishlatiladi.

Saxaromitset achitqilarning temperatura optimumi 26 - 30<sup>0</sup> C, ular glyukoza bilan saxarozani yaxshi bijg'itadi. Sut achituvchi bakteriyalar gomofermentativ

kalta tayoqchalardir. Ular kvas sharbatida 0,54 - 1,23 % sut kislota va uchuvchan moddalar hosil qiladi. Ular kvasni o‘ziga xos ta’ m va hidli qiladi.

Boshqa alkogolsiz ichimliklar va meva suvlari ishlab chiqarishda mikroorganizmlardan foydalanilmaydi. Ularga mikroob tushsa, ko‘payib ketib, mahsulotni buzadi.

Alkogolsiz ichimliklar ishlab chiqorishda uchraydigan zararkunanda mikroblar achitqilar, bakteriyalar va mog‘or zamburug‘larga kiradi. Achitqilar tarkibida shakar bo‘lgan suyuqliklarga tushsa, spirtli bijg‘ish jarayonini qo‘zg‘atishi mumkin. 60 % va undan ham ko‘p shakar bo‘lganda ko‘payish xossasiga ega bo‘lgan osmofil achitqilar meva siropi, sharbati, kupaj va hokazolarni bijg‘itadi. Kandida zamburug‘i kvas va ichimliklar yuzasida bo‘lib, oq yoki och kulrang parda hosil qiladi. U sharbatlarda rivojlansa, ularning rangi va ta’mi o‘zgaradi. Kandida aerob hisoblanadi va bochkalar yaxshi to‘ldirilmasa, butilkalar og‘zi yaxshi berkitilmasa, ko‘paya boshlaydi.

Hanseniaspora apiculata achitqilari ham sharbat, kupaj va meva siroplarini bijg‘itish mumkin. Natijada ular xiralashadi, tarkibidagi spirt miqdori ortadi va karbonat angidrid ajratib chiqaradi. Shizosaxaromitsetlar meva rezavorlar sharbati tarkibidagi olma kislota parchalaydi va kislotalilikni pasaytirib yuboradi.

Kislota hosil qiluvchi bakteriyalar kvas sharbatini, gazli ichimliklarni tez achitadi. Ular rezavor mevalarda, havoda, o‘zoq saqlangan meva mezasida uchraydi. Sirka kislota hosil qiluvchi bakteriyalar ichimliklar yuzasida oqish yoki kulrang parda hosil qiladi. Sut achituvchi bakteriyalar turg‘un loyqa hosil qiladi va xom ashyo hamda mahsulotlarni buzadi.

### **8.6.3. Vino ishlab chiqarish jarayoni vinochilikda foydalaniladigan achitkilar.**

Vino uzum yoki meva rezavor sharbatining spirtli bijg'ishi mahsulotidir. Bundagi texnologiya jarayonining mohiyati shundan iboratki, sharbat achitqilar ta'sirida kimyoviy o'zgarishga uchraydi. Bu o'zgarish muhit tarkibiga va achitqilarning fermentativ faoliyatiga bog'liq bo'ladi. Sharbatning eng muhim tarkibiy qismlari: Suv, uglevodlar, pektin moddalar, organik kislotalar, oshlovchi bo'yovchi va azotli moddalar, vitaminlar, fermentlar, efir moylar va mineral moddalardir.

Ba'zi moddalarning miqdori uzumning (meva, rezavor mevalarning) naviga, iqlim, meteorologiya sharoitiga, tuproqqa va hokazolarga bog'liq.

Vino ishlab chiqarishda birlamchi va ikkilamchi vinochilik farq qilinadi. Xom ashyo uzum, meva va rezavor meva etishtirilgan viloyatlarda birlamchi vinochilik qo'llanadi. Tayyorgarlik ishlari xom ashyoni maydalash, uzum bandi, danak, urug'larini ajratib olish, presslash (sharbatini ajratib olish), sharbatni tindirish va sovitishdan iborat.

Birlamchi vinochilikdagi asosiy ishlar, bu bijg'itish jarayoni va olingan mahsulotga qayta ishlov berishdan iborat. Bijg'itish jarayonida sharbat tarkibidagi shakar achitqilar bilan bijg'ib, spirt va karbonat angidrid gazi hosil qiladi. Sharbatga uning miqdoriga nisbatan 1,5 - 2 % achitqi qo'shiladi. Bijg'itish jarayoni katta idish (bochka, but)larda davriy usulda yoki bijg'itish rezervuarlarda to'xtovsiz usulda amalga oshiriladi. Temperatura 20 - 25<sup>0</sup> C, shakar miqdori 10 - 12 % va sharbatning kislotaligi 8 – 10 g/l bo'lishi bijg'ish uchun optimal sharoit hisoblanadi. Past temperaturada bijg'itish jarayoni uzayib ketadi, lekin olinadigan vino xushbo'y bo'ladi.

Bijg'ish tugagandan keyin vinoni cho'kmadan qo'yib olib filtirlanadi.

Vino materiallarini etishtirishini oxirgacha tamomlash va idishlarga quyish ishlari ikkilamchi vinochilik zavodlarida bajariladi. Ular xom ashyo bazasidan o'zoqqa bo'lishi mumkin. Egalizatsiya, sovutish, filtrlash, qo'yish, yopishtiruvchi moddalar bilan ishlov berish, termik ishlov berish va hokazolar vino ishlab chiqorishda amalga oshiriladigan jarayonlardir.

Vinoni saqlashda va tobiga etkazishda unda murakkab biokimeviy jarayonlar boradi, ular shartli ravishda qo'yidagi bosqichlarga bo'linadi: vino hosil bo'lishi va shakllanishi, etilishi, qarishi, parchalanishi va nobud bo'lishi.

Shampan vino materiallari ishlab chiqorish texnologik jarayoni sharbat olish, uni tindirish va bijg'itishdan iborat. Bir xil turdagi vino hosil qilish uchun vino materiallari aralashtiriladi, keyin kupajlantiradi va ikkilamchi bijg'itadi.

Shampanlashtirish butilka yoki rezervuar usulida amalga oshiriladi. Birinchi holatda tiraj tayyorlash (vinoni butilkalarga qo'yish), bijg'itish, saqlash va cho'kmasini yo'qotish asosiy texnologik operatsiyalar hisoblanadi. Vinoni butilkalarga qo'yishda unga tiraj liker shariatida shakar, ko'paytirilgan achitqilar toza to'plami 1 ml ga 1 min ta hujayra hisobidan, to'liq ocharishi uchun epishtiruvchi materiallar qo'shiladi. Og'zi yopilgan butilkalarni taxlab, 12 °C temperaturada 2 - 3 yil saqlanadi. Sekin bijg'ishda hosil bo'ladigan karbonat angidrid erib, butilka ichida bosim hosil qiladi, vinoda buket rivojlanadi, natijada u tiniq va o'ziga xos ta'mli bo'ladi. Achitqi cho'kmasi asta sekin tiqinga o'tkaziladi, keyin butilkadan chiqarib tashlanadi.

Rezervuarlarda shampanlashtirishda vinoni erto'lalarda saqlash talab etilmaydi, shuning uchun vino tayyorlash muddati 1- 2 oyga qisqaradi. Bijg'itish rezervuariga sharbat kupaji, liker va achitqilarning toza to'plami solinadi.

Bijg'ish jarayoni tugagandan keyin shampanlashtirilgan vino sovutiladi va tindiriladi.

Hozirgi vaqtda sanoatda vinoni to'xtovsiz (uzluksiz) shampanlashtirish sxemasi joriy etilgan. Bu usulda vino tayyorlashda texnologik uskunalarning unumdarliligi 30% ga ortadi (mahsulot sifatli bo'lgan taqdirda).

Uzum va meva rezavor vinoni ishlab chiqarishda ham uzluksiz bijg'itish usuli joriy etilmoqda.

Vino ishlab chiqarish texnologiyasi achitqilar hayot faoliyatiga, ular uglevodlarni asosiy mahsulot bo'lgan etil spirtga biokimyoviy aylantirishiga va bijg'itishning ikkilamchi mahsulotlari hosil bo'lishiga asoslanadi.

Vinochilikda ham, bijg'ituvchi boshqa sohalardagi kabi. Tasniflashda achitqilar irqi (shtammi) asosiy birlik hisoblanadi. Irqlar turlarga, turlar turkumlarga, turkumlar oilalarga birlashadi.

Vinochilikda ishlatiladigan achitqilar *Saccharomyces* turkumiga kiradi. V.I.Kudryavsev tasnifida bu turkumga 18 ta tur kiradi. *Saccharomyces* vini Meyen sharbatlar, meva va rezavor mevalar bijg'itishda eng ko'p tarqalgan achitqi turlaridir. Sacch. Ellipsoids achitqilarning o'zoq vaqtgacha hamma biladigan va keng tarqalgan turi bo'lgan.

Sharbatlarni bijg'ituvchi barcha achitqilar ichida Sacch vini 80% ni tashkil etadi. Sharbatning tarkibiy komponentlari, shuningdek, fizik kimyoviy sharoit achitqilar hayot faoliyatiga ta'sir etadi. Muhitning kislotaligi katta ahamiyatga ega, titrlanadigan kislotalilik 8 10 g/l bo'lganda bijg'ish eng muvaffaqiyatli boradi.

Vino ishlab chiqarishda achitqilarning quyidagi irqlaridan:

Nordon uzum sharbati uchun: Tempelgof 29, Tempelgof 14, Sersial 14, Burguni 20, Feodosiya 119, Turkiston 36/5, pino 14, Rkatsiteli 6 va hokazo;

Nordon vino materiallari uchun : massandra 3, sersial 4, Turkiston36/5

Xeres tipidagi vinolar uchun: xeres achitqilari 20 S, Xeres 96 K va hokazo;

Sifatli vino ishlab chiqarish uchun saxaromitset achitqilarning toza to‘plamidan foydalaniladi. Sharbat toza to‘plam ishtirokida bijg‘ishi uchun quyidagi shartlarga amal qilish zarur:

- Sharbatni shunday tiniqlashtirish kerakki, bunda achitqilar miqdori birmuncha kamaygan darajada bo‘lsin;
- Achitqilarning raqobatga chidamli irqlaridan foydalanish;
- Achitqilarning ko‘paytirilgan toza to‘plamini sharbatga kuchli bijg‘ishi bosqichida va etarli miqdorda qo‘shishi;
- Tindirib, bijg‘ish uchun tayyorlangan sharbatga qo‘shilgan achitqilar toza to‘plamini sharbatning butun massasiga tez aralashtirib yuborish.

## **8.7. Ta‘m beruvchi mahsulotlar mikrobiologiyasi.**

### **8.7.1. Ziravorlar, tuz mikrobiologiyasi.**

Ko‘pgina mahsulotlarni ishlab chiqarishda turli xil achchiq-aromatik o‘simliklarni oldindan quritilgan, fermentlangan, tozalangan va hokazo 150 dan ortiq turli xil turlari keng qo‘llaniladi.

Ziravorlarga urug‘lardan (xantal, muskat yong‘og‘i); mevalardan (vanil, qalampir - qora, oq, xushbo‘y, qizil, arpabodiyon, kardamon); gullar va ularning qismlaridan (chinnigullar, za‘faron); barglari (lavr yaprog‘i); dolchin, ildizlardan (zanjabil, kurkuma, galagan), va hokazolarni kiradi.

So‘nggi yillarda qimmatbaho tabiiy klassik ziravorlarni: vanilin, dolchin, chinnigullar, muskat yong‘oqi, za‘faron va boshqalarni almashtirish uchun sun‘iy (sintetik) ziravorlar yaratilgan.

Ziravorlar va ta‘m beruvchilar juda oz miqdorda ishlatiladi, ammo ular oziq-ovqat mahsulotlarini yuqtirishlari mumkin.

Quruq ziravorlar odatda mikroorganizmlar bilan urug‘lanadi. Shunday qilib, lavr bargining yuzasi bir necha yuzdan o‘n minglab mikroorganizmlarni o‘z ichiga oladi, er qalampirining umumiy ifloslanishi 1 g da bir necha million mikroob hujayralariga etadi.

Quruq ziravorlar va ta‘m beruvchi ziravorlar mikroflorasi aerob va anaerob bakteriyalar bilan ifodalanadi, ularning ko‘pchiligi termofillarga tegishlidir. Saprotitik mikroorganizmlardan tashqari, shartli patogen va patogen turlarni aniqlash mumkin: *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, *St. aureus*, salmonelalar va boshqalar.

Ziravorlar gigroskopik bo‘lib, yuqori namlik sharoitida (75% dan ortiq) saqlanganda ularning mikrobli ifloslanishi oshadi.

Ziravorlarni yuvish mikroorganizmlar sonini 2-3 marta kamaytiradi, lekin ularni sirtidan butunlay olib tashlamaydi.

Hozirgi vaqtda sterillash, radioaktiv nurlanish, yodinol, etilen oksidi bilan qayta ishlash va boshqalar. ziravorlar yuzasida mikroorganizmlar sonini kamaytirish uchun ishlatiladi.

*Tuz.* Turli xil tuz turlari (o‘z-o‘zidan ekish, tosh, qaynatilgan) ko‘rinishi va miqdoriy tarkibi jihatidan turli mikrofloraga ega. 1 g tuzga mikroorganizmlar soni birlikdan bir necha minggacha, ba‘zan esa yuz minglab hujayralarga o‘zgaradi.

Bakterial qobiqda spora hosil qiluvchi turli va *Flavobacterium*, *Brevibacterium*, *Micrococcus* turkumi vakillari tomonidan boshqariladi, ular orasida ko‘plab galofil va tuzga chidamli shakllar mavjud.

*Pseudomonas*, stafilokokk, achitqi, mog‘or sporalari ham oz miqdorda bo‘ladi.

Tuzning barcha turlari ozuqa substratlarida pushti, qizil va boshqa pigmentlar hosil qiluvchi bakteriyalar borligi bilan xarakterlanadi.

Qizil galofillar ko‘pincha o‘z-o‘zidan ekilgan tuzda uchraydi, lekin ular tosh tuzida ham bo‘lishi mumkin.

Ushbu mikroorganizmlar "fuksin" deb nomlanadigan oziq-ovqat nuqsoniga olib keladi. "Fuksin" qo‘zg‘atuvchilaridan biri spora hosil qilmaydigan galofil bakteriya *Serratia salinaria*dir.

### **8.8. Pazandalik mahsulotlari mikrobiologiyasi.**

Sanoat va umumiy ovqatlanish korxonalarida pazandalik mahsulotlari turli oziq-ovqat xom ashyosidan keng ko‘lamda tayyorlanadi. Tayyor mahsulotlar mikroflorasining sifati va tarkibi qayta ishlangan xom ashyo va yordamchi komponentlarning sifati va mikrobial ifloslanishiga, issiqlik bilan ishlov berish rejimiga, ishlatiladigan asbob-uskunalarning sanitariya holatiga, inventar, qadoqlash materiallariga, shuningdek, realizatsiya paytidan boshlab tayyor mahsulot tarkibi va sharoitiga (davomiyligi va harorati) bog‘liq.

Pazandachilik mahsulotlarini ishlab chiqarish texnologiyasida xom ashyoni kesish, maydalash, porsiyalash va ayniqsa qovurishdan oldin panirovkalash (non, suyuq xamir va boshqalar) kabi ba’zi tayyorgarlik operatsiyalari qayta ishlangan xom ashyoning ifloslanishini oshiradi. Issiqlik ishlov berish (pishirish, qovurish, yopish) sezilarli darajada mahsulot mikroorganizmlar sonini kamaytiradi. Keyingi operatsiyalar- sovutish, qadoqlash va tayyor mahsulotlar qadoqlash-odatda tufayli tashqaridan infeksiya uchun mikroorganizmlar bilan ifloslanishini o‘shishiga olib keladi va qoldiq mikroflora ko‘paytirish mumkin. Shuning uchun mahsulotni pishirishdan keyin darhol sovutish juda muhimdir.

*Pazandachilik baliq mahsulotlari.* Ular yangi sovutilgan yoki muzlatilgan baliq, muzlatilgan filetlar va to'ldirilgan mahsulotlardan (kolbasa, kolbasa) - muzlatilgan go'shtdan tayyorlanadi. Ushbu xom ashyoning ifloslanishi va mikrofloraning tarkibi oldingi paragraflarda tasvirlangan. Pazandalik mahsulotlarini ishlab chiqarishning texnologik jarayonida qayta ishlangan xom ashyo mikroflorasi sezilarli darajada o'zgaradi.

Pazandalik mahsulotlari mikroflorasi aerob sporal bakteriyalar (*Bacillus subtilis*, *V. mega-terium*, *V. pumilus*) tomonidan (70-80% gacha) bo'ladi, shuningdek, anaerob bakteriyalar (*Clostridium sporogenes*, *CI. putrificum*), hamda mikrokokkilar mavjud.

1 g mahsulotda *E. coli* guruhining bakteriyalari yo'q.

Kolbasa baliq mahsulotlarida spora bakteriyalarining ko'payishi manbai kraxmal va ziravorlar(retsept bo'yicha) farshga kiritilganidir.

Baliq kulinar mahsulotlari tez buziladigan mahsulotlarga kiradi, shuning uchun saqlash muddati past sovuq haroratda ham chegaralangan.

*Pazandachilik go'sht mahsulotlari.* Bunday mahsulotlar butun va maydalangan (qiyma) go'shtdan tayyorlanadi, sovutiladi yoki muzlatiladi.

Asosiy xom ashyolardan tashqari, ko'plab go'shtli ovqatlari boshqa tarkibiy qismlardan iborat bo'lib, bu butun mahsulotning ifloslanishini oshirishi mumkin.

Tayyorlangan taomlar mikroflorasi asosan spora keltiruvchi bakteriyalar (*Bacillus subtilis*, *V. pumilus*, *V. megaterium*) iborat, mikroki kichik miqdorda aniqlandi, va alohida namunalarida issiqlik ishlov berishdan keyin achitqi va zamburug'lar sporalari aniqlangan.

Ichak tayoqchasi guruhi bakteriyalari va salmonellalar 1 g mahsulotda aniqlanmagan.

*Don (bo'tqa) va sabzavotlardan tayyorlangan pazandachilik mahsulotlari.* Qaynatilgan, qovurilgan, mahsulotlar, shuningdek qovurilgan kletchatka ko'pincha 1 g da 10<sup>2</sup>-10<sup>3</sup> bakteriya bo'ladi.

Ayniqsa, salatlar va vinigret ishlab chiqarishda takroriy issiqlik bilan ishlov bermasdan eyilgan sovuq idishlarni ishlab chiqarishga qat'iy sanitariya talablari qo'yiladi. Agar xodimlar shaxsiy gigiena qoidalariga rioya qilmasalar, xom sabzavotlarni etarlicha yaxshilab yuvib ishlatilsa, sabzavotni tarqatish oldin kesilsa, ular mikroorganizmlar bilan zararlangan bo'ladi hamda, toksin hosil qiluvchi bo'lishi mumkin.

**Tayanch iboralar:** Epifit, chirish, fitoftoroza, fuzarioz, aktinomitsetlar, ksantomonas, sklerotiniya, alternariya, fomez, botritis, moniliya, biologik bombaj, saprofit, fitopatogen, qorakuya, zamburug'lar, zoonozlar, xmel, bakteriyalar, sut achitqichi, pivo sarsinalari, sirka hosil qiluvchi bakteriyalar, zumomonas, anaerob, sporasiz grammanfiy tayoqchasimon bakteriyalar, protey, korineferom, mikrokokklar, shilliqlanish, mog'orlanish, taxirlanishi, pigmentatsiya, laktenin, bakteretsid faza, mikroflora faza, normal, anormal, pasterizatsiya, sterilizatsiya, mezofil, gomofermentativ.

### **Takrorlash uchun savollar:**

1. Meva va sabzavotlar buzilish sabablarini aytib bering?
2. Meva va sabzavotlarni saqlashda eng taraqqiy etgan mog'or va bakterial kasalliklarni aytib bering?
3. Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasini aytib bering?
4. Bankali konservalar mikrobiologiyasini aytib bering?

5. Go'shtning mikroflorasini aytib bering?
6. Parranda go'shtining mikroflorasini aytib bering?
7. Kolbasa mikroflorasini aytib bering?
8. Baliq mikroflorasini aytib bering?
9. Sut mikroflorasi aytib bering?
10. Sut mahsulotlari mikrobiologiyasini aytib bering?
11. Tuxum mikrobiologiyasini aytib bering?
12. Melanj mikrobiologiyasini aytib bering?
13. Tuxum kukuni mikroflorasini aytib bering?
14. Don mikroflorasini aytib bering?
15. Erma mikroflorasini aytib bering?
16. Un mikroflorasini aytib bering?
17. Xamirni ko'pchitadigan mikroorganizmlarni aytib bering?
18. Makaron mahsulotlarini mikroflorasini aytib bering?
19. Qandolotchilik mahsulotlari mikroflorasini aytib bering?
20. Pivo mikroflorasini aytib bering?
21. Alkogolsiz ichimliklar mikroflorasini aytib bering?
22. Vino mikroflorasini aytib bering?
23. Ta'm beruvchi mahsulotlar mikrobiologiyasi ni aytib bering?
24. Ziravorlar, tuz mikrobiologiyasi ni aytib bering?
25. Pazandalik mahsulotlari mikrobiologiyasi ni aytib bering?

## GLOSSARIY

**Agar (agar-agar)** - bu qattiq ozuqaviy muhitni tayyorlash uchun ishlatiladigan dengiz o'tlaridan polisakkarid mahsuloti.

**Aglutinatsiya** - hujayralarni (mikroorganizmlar, eritrotsitlar, leykotsitlar va boshqalar) elektrolit ishtirokida o'ziga xos antikorlar bilan yopishtiri

**Agglyutinatsiya** - hujayralarni (mikroorganizmlar, eritrotsitlar, leykotsitlar va boshqalar) elektrolit ishtirokida o'ziga xos antikorlar bilan yopishtirish.

**Adaptatsiya** - bu mikroorganizmlarning xususiyatlari yoki xususiyatlarining o'zgarishi bilan namoyon bo'ladigan atrof-muhitdagi o'zgarishlarga moslashuvchi javob.

**Allergenlar** - yuqori sezuvchanlik reaksiyalarini (allergiya) keltirib chiqaradigan antigen moddalar (to'liq antijenlar yoki haptenlar).

**Allergiya** - bu immunoglobulinlar yoki T-limfotsitlarning to'planishi tufayli allergenlar bilan takroriy aloqada bo'lgan immunitet reaksiyasining bir shakli.

**Ammonifikatsiya** - tabiatdagi azot aylanishining bosqichlaridan biri bo'lib, bunda azotli organik moddalar (oqsillar) mikroorganizmlar fermentlari ta'sirida ammiak va uning tuzlari ajralib chiqishi bilan parchalanadi.

**Anafilaksi** - maxsus antikorlar - reaginlar (E klassi immunoglobulinlari) tufayli yuzaga keladigan tezkor turdagi allergiya.

**Anaeroblar** - havodagi erkin molekulyar kislorodga ega bo'lmagan holda, ozuqa moddalarining parchalanishidan energiya oladigan mikroorganizmlar. Oksidlanish (aerob) va anaerob (fermentatsiya)

yo'llari bilan energiya olishga qodir bo'lgan majburiy (qat'iy) va fakultativ anaeroblar mavjud.

**Anaerostat** - bu anaerob mikroorganizmlarni etishtirish uchun qurilma.

**Anergiya** - bu antigenga qarshi immunitetning yo'qligi.

**Antibiotiklar** - bu mikroorganizmlarning o'sishi va ko'payishini inhibe qiluvchi yoki ularning o'limiga olib keladigan tabiiy, yarim sintetik yoki sintetik kelib chiqadigan kimyoviy terapevtik moddalar.

**Antigenlar** genetik jihatdan begona moddalar bo'lib, ular makroorganizmga kirganda, ular bilan o'ziga xos reaksiyaga kirishib, antikorlarni ishlab chiqarish yoki o'ziga xos immunokompetent hujayralarni shakllantirish shaklida immunitet reaksiyasini keltirib chiqaradi.

**Antiseptiklar** - turli usullar bilan tanaga kirgan infeksiyaga qarshi kurash.

**Antikorlar** (immunoglobulinlar) qon zardobining globulin oqsillari bo'lib, ular antigen ta'siriga javoban organizmning immunitet tizimining hujayralari tomonidan ishlab chiqariladi va antigen bilan o'ziga xos reaksiyaga kirishadi.

**Antitoksinlar** - mikroob toksinlariga qarshi antikorlar.

**Apoptoz** - bu makroorganizm hujayralari o'limining dasturlashtirilgan biologik mexanizmi.

**Aseptika** - tibbiy manipulyatsiya paytida bemorning a'zolari va to'qimalariga mikroblarning kirib kelishini oldini olishga qaratilgan profilaktika choralari tizimi.

**Attenuatsiya** - patogen mikroorganizmlar shtammlarining virulentligini turli yo'llar bilan kamaytirish, vaktsinalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

**Auxotroph** - har qanday fermentni sintez qilish qobiliyatini yo'qotgan va ozuqa muhitiga o'zi sintez qila olmaydigan ma'lum moddalarni kiritishni talab qiladigan bakteriya.

**Avtovaktsin** - bu bemorning tanasidan ajratilgan mikroorganizmlar shtammlaridan tayyorlangan davolash uchun antijenik preparat.

**Avtoinfektsiya** - bemorning o'z mikroflorasining mikroorganizmlari keltirib chiqaradigan infektsiya.

**Avtotrof** - o'z hujayrasining organik birikmalarini hosil qilish uchun uglerod va azot manbai sifatida tabiiy noorganik moddalardan (atmosferadagi karbonat angidrid, molekulyar azot, ammoniy tuzlari, nitratlar, nitritlar va boshqalar) foydalanadigan bakteriya.

**Bakteremiya** - qonda mikroorganizmlarning mavjudligi.

**Bakteriya tashuvchisi** - infektsiyaning klinik ko'rinishi va organlar va to'qimalarda patologik o'zgarishlarning yo'qligi fonida patogen mikroblar topilgan makroorganizm.

**Bakteriofag** - bu bakteriyalar virusi.

**Bakteritsid** (harakat) - turli omillarning mikroorganizmlarning o'limiga sabab bo'lish qobiliyati.

**Emlash** - sun'iy faol immunitetni yaratish uchun vaktsina kiritish.

**Virulentlik** - bakteriyalarning patogenlik darajasi, o'lchovi. Virulentlikning miqdoriy ifodasi: DLM - minimal o'ldiradigan doz, LD50 - 50% o'ldiradigan doz.

**Gemagglyutinatsiya** - qizil qon hujayralarining aglutinatsiyasi. Eritrositlar va ba'zi mikroorganizmlarning (shu jumladan viruslar) o'zaro ta'sirida to'g'ridan-to'g'ri (serologik bo'lmagan) reaksiya, shuningdek eritrotsitlarning o'zaro ta'sirida bilvosita (passiv) serologik reaksiya mavjud bo'lib, ularning yuzasida antijenler yoki antikorlar adsorbsiyalanadi. mos ravishda antikorlar yoki antijenlarning komplementar molekulalari bilan.

**Gemokultura** - qondan ajratilgan mikroorganizmlar madaniyati.

**Gemoliz** - qizil qon hujayralarining yo'q qilinishi (lisis).

**Gen** - DNKning eng kichik bo'limi bo'lib, xususiyatlarning naslga o'tishini ta'minlaydi (irsiyat birligi).

**Genom** - bu hujayraning barcha genlarining yig'indisidir.

**Genetik rekombinatsiya** (transformatsiya, transduksiya, konjugatsiya) - ikkala ota-onaning xususiyatlariga ega bo'lgan shaxsning paydo bo'lishi bilan ikkita individning genetik materialidan yangi genomning shakllanishi.

**Yuqori sezuvchanlik** - antigenlarga (allergenlarga) yuqori sezuvchanlik. Yuqori sezuvchanlikni kechiktirilgan (immun tizimining hujayralari tomonidan ta'minlangan) va darhol (antikorlar tomonidan ta'minlangan) turlarini ajrating.

**Dezinfektsiya** - atrof-muhit ob'ektlarida patogen mikroorganizmlarni turli usullar bilan yo'q qilish.

**Disbakterioz** (disbioz) - makroorganizmning ma'lum bir biotopining normal mikroflorasining sifat va miqdoriy tarkibida o'zgarishlar sodir bo'ladigan holat.

**Immunitet** - bu ko'p hujayrali organizmning ichki muhitini (gomeostaz) ekzogen va endogen tabiatning genetik jihatdan begona agentlaridan biologik himoya qilish tizimi. Humoral va hujayra himoyasi omillari tufayli.

**Infeksion manbai** - patogen mikroorganizmlar sezgir organizmga uzatiladigan patogenlar (kasallangan odam, hayvon yoki o'simlik) manbai.

**Kommensalizm** - mikroorganizmlarning birgalikda yashash shakli bo'lib, unda turlardan biri jamiyatning boshqa a'zolariga zarar etkazmasdan o'zi uchun foyda keltiradi.

**Komplement** - makroorganizmning o'ziga xos bo'lmagan himoya reaksiyalarida ishtirok etadigan qon zardobidagi oqsillar guruhi.

**Leykotsidinlar** - leykotsitlarni yo'q qiladigan mikroorganizmlarning agressiyasining fermentlari.

**Lizogeniya** - bakteriofag nuklein kislotasining bakteriya genomiga integratsiyalashuvi.

**Lizosomalar** - hujayra ichidagi ovqat hazm qilish funksiyalarini bajaradigan eukaryotik hujayralarning organellalari. Fagotsitoz jarayonida faol ishtirok eting.

**Lizozim** - bu hujayra devorining peptidoglikanini yo'q qilish orqali bakteriyalarning lizisini keltirib chiqaradigan ferment.

**Lipopolisaxaridlar** (LPS) gramm-manfiy bakteriyalarning tashqi membranasini tashkil etuvchi moddalardir. Ular yuqori toksiklikka (lipid A tufayli) va antigenik xususiyatlarga (O-antigen) ega.

**Bakteriyalarning L-shakllari** ma'lum omillar (antibiotiklar, antikorlar, tuzlar va boshqalar) ta'sirida hujayra devoridan qisman yoki to'liq mahrum bo'lgan bakteriyalardir.

**Mezosomalar** - sitoplazmatik membrananing sitoplazmaga kirishi natijasida hosil bo'lgan prokariotlarning tuzilmalari. Hujayralardagi metabolizm jarayonlarida ishtirok eting.

**Mezofil mikroorganizmlar** (mezofillar) - optimal o'sish harorati 35-37° S bo'lgan bakteriyalar.

**Metabioz** mikroorganizmlar o'rtasidagi munosabatlar turi bo'lib, unda bir tur boshqa turning (aeroblar - anaeroblar) hayoti uchun qulay sharoit yaratadi.

**Mikozlar** patogen zamburug'lar keltirib chiqaradigan kasalliklardir.

**Oddiy mikroflora** (normoflora) - makroorganizmning a'zolari va to'qimalarida (biotoplar) yashaydigan mikrobial assotsiatsiyalar. Normoflora rezidenti (avtohton) - ma'lum biotop uchun doimiy va vaqtinchalik (allohton) - beqaror, boshqa biotop yoki tashqi muhitdan olib kelingan.

**Miselyum** - zamburug'li gifalarning to'planishi natijasida hosil bo'lgan qo'ziqorin tanasi.

**Mutagen agentlar** - mikroorganizmlarda mutatsiyaga olib keladigan fizik, kimyoviy yoki biologik xususiyatga ega omillar.

**Mutant** - mikroorganizm, mutatsiyalar natijasida xossalari ota-onadan farq qiladi.

**H-antigen** - oqsil tabiatiga ega bakteriyalarning flagellar antijeni.

**Nitrifikatsiya** - aerob sharoitda ammiakning nitritlar va nitratlarga oksidlanish jarayoni.

**Nozokomial infeksiyalar** (kasalxona, shifoxona) - tibbiy muassasalarda yuzaga keladigan infeksiyalar. Qo'zg'atuvchisi shartli patogen mikroorganizmlar (mikroblar-opportunistlar).

**Satellitizm** - bu mikroorganizmlar o'rtasidagi munosabatlar turi bo'lib, unda turli turlar bir-biriga zarar etkazmasdan birga yashaydi. Shu bilan birga, sun'iy yo'ldosh mikroblari uy egasiga yaqin bo'lish orqali o'z o'sishini yaxshilaydi.

**Sepsis** - bu biogen mikroorganizmlar keltirib chiqaradigan infeksiya bo'lib, unda infeksiya o'chog'idan kelib chiqqan patogen makroorganizmda tarqaladi, qon aylanish va limfa tizimlarida ko'payadi.

**Simbioz** - jamiyat a'zolari o'zaro manfaatga ega bo'lgan turlararo munosabatlar.

**Sinerjizm** - mikroorganizmlarning birlashmasida mavjud bo'lgan turli xil mikroorganizmlarning fiziologik funktsiyalarini kuchaytirish.

**Sterilizatsiya** - bu mikroorganizmlarning vegetativ va spora shakllarini to'liq yo'q qilish jarayoni.

**Superantigen** - patogen mikroorganizmlarning antijeni va ularning metabolik mahsulotlari, ko'p miqdorda interleykin-2 ishlab chiqarish bilan T-limfotsitlarning ortiqcha miqdorini shakllantirishni rag'batlantiradi, bu aniq toksik ta'sirga olib keladi.

**Superinfeksiya** - tugallanmagan infeksiya fonida bir xil turdagi patogen bilan bemorning takroriy infeksiyasi.

**Termostat** - ma'lum bir doimiy haroratni ushlab turadigan mikroorganizmlarni etishtirish uchun qurilma.

**Termofil mikroorganizmlar** (issiqlikni yaxshi ko'radigan) - optimal o'sish harorati 450 S va undan yuqori bo'lgan bakteriyalar.

**Tindalizatsiya** - oqsillarni o'z ichiga olgan muhitni tejamkor sterilizatsiya qilish usuli.

**Toksemiya** - qonda mikroob toksinlarining mavjudligi.

**Toksigenlik** - mikroorganizmlarning ekzotoksinlar hosil qilish qobiliyati.

**Tolerantlik immunologik** - ma'lum antigenlarga nisbatan javob bermaslik holati (immun tizimining reaksiyasi yo'qligi).

**Tropizm** - patogen mikroorganizmlarning ma'lum organizmlar, organlar yoki to'qimalarni to'plash va yuqtirish uchun tanlangan xususiyati.

**Fag konversiyasi** - hujayraning profag tomonidan lizogenizatsiyasi natijasida mikroorganizmlar xususiyatlarining o'zgarishi.

**Fagotsitoz** - bu eukaryotik hujayra tomonidan begona moddalarni adsorbsiyalash, ushlash, singdirish va qayta ishlash jarayoni.

**Fitopatogen mikroblar** - o'simliklarning yuqumli kasalliklarini keltirib chiqaradigan mikroorganizmlar turlari.

**Surunkali infektsiya** - uzoq kurs bilan tavsiflangan yuqumli kasallik.

**Sitokinlar** - immun javobida hujayralararo o'zaro ta'sirlarni tartibga solishda ishtirok etadigan oqsil molekulalari.

**Shtamm** - ma'lum bir manbadan ajratilgan mikroorganizmning sof madaniyati.

**Endotoksin** - bu gram-manfiy mikroorganizmlarning lipopolisaxarid zaharli moddasi (LPS) bo'lib, hujayra o'limi va yo'q qilinishidan keyin chiqariladi.

**Epitop** (antigen determinant) - antigenning uni bog'laydigan antikorning faol joyi yoki T-hujayra retseptorlari bilan o'zaro ta'sir qiladigan qismi.

**Epifitlar** - o'simlikning er usti qismida doimiy yashaydigan mikroorganizmlar.

**Eubioz** - sog'lom inson tanasining biotoplarida yashovchi mikroorganizmlar (mikrobiotsenozlar) to'plami.

**Mikroaerofillar** bu oz miqdordagi molekulyar kislorod talab qiladigan mikroorganizmlardir.

**Oddiy mikroflora** (normal flora) - makroorganizmning organlari va to'qimalarida yashaydigan mikrobial birlashmalar (biotoplar). Oddiy florani farqlash (avtoxthonous) - berilgan biotop uchun doimiy va vaqtinchalik (alloxthonous) - beqaror, boshqa biotopdan yoki tashqi muhitdan olingan.

**H-antijeni** oqsil tabiatidagi bakteriyalarning bayroqli antijeni.

**Nitrifikatsiya** - bu ammiakning aerobik sharoitda nitritlar va nitratlarga oksidlanish jarayoni.

**Parazitizm** - bu mikroorganizm (parazit) boshqasi hisobiga yashab, unga zarar etkazadigan turlarning o'zaro bog'liqligi shakli.

**Pasterizatsiya**- sterilizatsiya usullaridan biridir.

**Patogenlik** - bu mikroorganizmning yuqumli jarayonni keltirib chiqarishi mumkin bo'lgan qobiliyati.

**Plazma xujayrasi** - antijismlarni ishlab chiqaradigan B-hujayralar differentsiatsiyasining oxirgi bosqichidir.

**Protoplastlar** - bu peptidoglikanning lizozim, antibiotiklar va boshqa omillar tomonidan yo'q qilinishi natijasida hujayra devoridan butunlay mahrum bo'lgan mikroorganizmlar.

**Prototroflar** - bu barcha kerakli organik birikmalarni mustaqil ravishda sintez qilishga qodir mikroorganizmlar.

**Profil** - bu bakterial hujayraning xromosomasi bilan bog'liq bo'lgan mo'tadil fagning nuklein kislotasi.

## “OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI” fanidan testlar

1. Biologik kimyo fani deb nimaga aytiladi?

+ biologik kimyo bu barcha tirik organizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlar bilan shugʻullanuvchi fandır

- biologik kimyo bu viruslar va mikroorganizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlar bilan shugʻullanuvchi fandır

- biologik kimyo bu oʻsimlik va hayvon organizmlarda kechadigan kimyoviy jarayonlar bilan shugʻullanuvchi fandır

- biologik kimyo bu organizmda kechadigan kimyoviy jarayonlar bilan shugʻullanuvchi fandır

2. Biologik kimyo oqsillar, nuklein kislotalar, uglevodlar, lipidlar, vitaminlar hamda noorganik birikmalarning nimasi bilan shugʻullanadi?

+ kimyoviy tuzilishi xossalari, hujayra va uning elementlarida tarqalishi va joylanishi

- kimyoviy tuzilishi

- kimyoviy tuzilishi va xossalari

- kimyoviy tuzilishi xossalari va hujayra tarqalishi

3. Oʻzbekistonda Biokimyo institutini ochilishiga (1967) kim rahbarlik qilgan?

+ Y.X.Turaqulov

- T.S.Soatov

- A.Ibroximov

- S.Aliqulov

4. Biokimyo fani oʻz xarakteri jihatdan qanday fanlar jumlasiga kiradi?

+ Tibbiyot fanlari

- Fizika fanlari

- Umumiy fanlar

- Gumanitar fanlar

5. Biokimyo fanlar sirasiga kura qanday fan bo'lib hisoblanadi?

+ Molekulyar fan

- Fizika fanlari

- Umumiy fanlar

- Gumanitar fanlar

-

6. Metabolizm nechta fazadan tuziladi?

+ ikkita

- bitta

- uchta

- beshta

7. Metabolizmni qanday fazalardan tuziladi?

+ anabolizm va katabolizm

- metabolizm va katabolizm

- metabolizm va anabolizm

- substrat va koferment

8. Qanday mahsulotlar metabolitlar deb ataladi?

+ Tashqi Muhitdan qabul qilinib, metabolizm doirasiga kirgan moddalar va organizmda

moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlar metabolitlar deb ataladi.

- Ichki muhitdan qabul qilinib, metabolizm doirasiga kirgan moddalar va organizmda moddalar almashinuvi jarayonida

hosil bo'ladigan mahsulotlar metabolitlar deb ataladi.

- Tashqi muhitdan qabul qilinib, metabolizm doirasiga kirgan moddalar va organizmda moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlar metabolizmlar deb ataladi.

- Tashqi Muhitdan qabul qilinib, metabolizm doirasiga kirgan moddalar va organizmda moddalar almashinuvi jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlar meta muhitlar deb ataladi.

9. O'simliklarda metabolizmi jarayoni qanday davrdan boshlanadi?

+ O‘simliklarda jarayon urug‘  
unib chiqishidan boshlanadi

- O‘simliklarda jarayon quyosh  
nuri ta‘sirida boshlanadi

- O‘simliklarda jarayon tuproq  
unumdorligi ta‘sirida boshlanadi

- O‘simliklarda jarayon barglar  
unib chiqishidan boshlanadi

10. Hujayraga to‘g‘ri ta‘rif  
berilgan javobni toping.

+ Hujayra elementar tirik  
sistema, u mustaqil yashashi,  
o‘zidan ko‘payishi va rivojlanish  
qobiliyatiga ega.

- Hujayra elementar o‘lik sistema,  
u mustaqil yashashi, o‘zidan  
ko‘payishi va rivojlanish  
qobiliyatiga ega.

- Hujayra molekulyar birikma, u  
mustaqil yashashi, o‘zidan  
ko‘payishi va rivojlanish  
qobiliyatiga ega.

- Hujayra kichik zarra bo‘lib, u  
mustaqil yashashi, o‘zidan

ko‘payishi va rivojlanish  
qobiliyatiga ega.

11. Oqsil yoki qanday nom bilan  
yuritiladigan, tarkibida azot  
tutuvchi yuqori molekulyar  
birikmalar sinfi hayotiy  
jarayonlarda, hujayraning  
tuzilishida alohida ahamiyat kasb  
etadi?

+ protein

- lipid

- nuklein kislota

- aminokislota

12. Oqsil nomi nimaning oqi  
so‘zidan kelib chiqqan sodda  
atama?

+ to‘qima

- go‘sht

- tuxum

- arpa

13. Odam organizmidagi  
oqsillarning xillari nechtaga  
etadi?

- + 5000000
- 4000000
- 3000000
- 2000000

14. Oqsillar asosan qanaqa bog'lar orqali birin ketin birikkan aminokislotalardan tuzilgan yuqori molekulyar polimerlardir?

- + peptid
- komponent
- zanjir
- protein

15. Oqsillarning ularning tabiatiga qarab nechta kategoriyaga bo'lish mumkin?

- + ikki
- uch
- to'rt
- besh

16. Hamma organizmlarda oqsillar tarkibiga kiradigan aminokislotalar soni qancha?

- + 20

- 10
- 30
- 40

17. Oqsillar qanaqa molekulyar birikmalar qatoriga kiradilar?

- + yuqori
- past
- o'rta
- mobayn

18. Fermentlar nimalar kabi, yuqori molekulyar kolloidal tabiatiga ega?

- + oqsillar
- lipidlar
- vitaminlar
- garmonlar

19. Fermentlar nimalar kabi, yuqori molekulyar kolloidal tabiatiga ega?

- + oqsillar
- lipidlar
- vitaminlar
- garmonlar

20. Ferment preparatlari  
isitilganda nima jarayoni ferment  
aktivligining pasayishi bilan  
birga boradi?

+ denaturatsiya

- kolloid

- koagulyasiya

- hammasi

21. Hozirgi vaqtda vitaminlar va  
ularning xillari nechtaga yaqin?

+ 30

- 20

- 40

- 50

22. Vitaminlar eruvchanligi  
asosida nechta katta gruppaga  
bo'linadi?

+ ikkita

- uchta

- to'rtta

- beshta

23. Barcha garmonlarni nechta  
sinfga bo'lish mumkin?

+ to'rtta

- uchta

- ikkita

- beshta

24. Mikrobiologiyaning asosiy  
maqsadi nima?

+ foydali mikroblarni o'rganib

inson uchun ishlatish va

odamning sog'ligiga xatarli

hamda xalq xo'jaligining barcha

sohalarida zarar keltiradigan

mikroblarga qarshi kurashish

- kasal keltiruvchi

mikroorganizmlar bilan kurashish

- foydali mikroblarni o'rganib,

oziq-ovqat sanoatida qo'llash

- mikroorganizmlar yordamida

foydali qazilmalar topish va

qazib olish

25. Mikrobiologiya so'zi nechta  
grekcha (yunoncha) so'zdan  
iborat?

+ ikkita

- uchta

- beshta

- to'rtta

- Xivchinlar fanga ma'lum bo'ldi

- Viruslar fanga ma'lum bo'ldi

26. Mikrobiologiya fanining asoschisi kim?

+ Lui Paster

- Gippokrat;

- Golen;

- Abu Ali Ibn Sino

29. O'zbek mikrobiolog olimlarini sanang?

+ A. M. Muzaffarov, M. I.

Mavlonov, Q. D. Davronov,

S. A. Asqarova

- Muzaffarov, Mavlonov, E. N.

Mishustin

- Isachenko, Mishustin

- Tauson, Butkevich, Filippov

27. Zamonaviy

mikrobiologiyaning asoschisi

kim?

+ Lui Paster

- Galiliy;

- YAsen.

- Galiley

30. Antoni van Levenguk

mikrobiologiya fani rivojiga

qanday hissa qo'shgan?

+ Mikroskopni yaratdi va o'zi

yasagan mikroskopda

bakteriyalarni kashf etdi

- Mikroskop yordamida chuma

kasalligini aniqladi

- Mikroskopni yaratdi va qutirish

kasalligini aniqladi

- Mikroskopni ixtiro etdi va toun

kasalligini topdi

28. Mikrobiologiya fanining rivojlanishidagi "Morfologik

davr" nimasi bilan

xarakterlanadi?

+ Mikroskop kashf etildi va

mikroorganizmlarning

morfologik ko'rinishi fanda

ma'lum bo'ladi

- Yadro kashf etildi,

31. Antoni van Levenhuk  
mikrobiologiya fani rivojiga  
qanday hissa qo'shgan?  
+ Mikroskopni yaratdi va o'zi  
yasagan mikroskopda  
bakteriyalarni kashf etdi  
- Mikroskop yordamida chuma  
kasalligini aniqladi  
- Mikroskopni yaratdi va qutirish  
kasalligini aniqladi  
- Mikroskopni ixtiro etdi va toun  
kasalligini topdi

32. Mikrobiologiya- bu.  
+ Mayda bir hujayrali  
organizmlar haqidagi fan  
- Sodda va ko'zga  
ko'rinmaydigan bir hujayrali  
organizmlar haqida fan  
- Mayda bir hujayrali  
organizmlar sodda va ko'zga  
ko'rinmaydigan bir hujayrali  
organizmlar haqidagi fan  
- katta bir hujayrali organizmlar  
haqidagi fan

33. Mikroorganizmlarning  
tashqi muhit bilan intensiv  
modda almashinuv sababi:  
+ mikroblarning yuzasi xajmiga  
nisbatan juda katta bo'lganligi  
- tez ko'payishi  
- intensiv nafas olishi  
- intensiv oziqlanish

34. Mikroorganizmlarning  
kattaligi nimada o'lchanadi?  
+ mikronlarda  
- millimikronlarda  
- millimetr va millimikronlarda  
- millimetr

35. O'simliklar turkumiga  
kiruvchi mikroorganizmlar:  
+ aktinomitsetlar, mog'or  
zamburug'lari, achitqilar,  
mikroskopik suv o'tlari  
- bakteriyalar  
- viruslar, bakteriofaglar  
- bakteriyalvr , ultramikroblar

36. Mikroskopni ixtiro etib, mikroorganizmlarni birinchi bo‘lib ko‘rgan odam kim ?

+ Gans va Zaxariy YAsenlar

- Antoniy Levenguk

- Robert Kox

- Lui Paster

37. Tabiatda uchraydigan mikroorganizmlar asosan nechta katta gruppaga bo‘linadi?

+ uchta;

- beshta;

- oltita

- ettita

38. Mikroorganizmlarni birinchi bo‘lib mikroskop ostida ko‘rgan va ularni tekshirgan gallandiyalik tabiatshunoslik kim?

+ Antoniy Levenguk

- Lui Paster

- Galiley

- Galiliy;

39. Qaysi mikroorganizmlar ultramikroblarga kiradi?

+ virus, bakteriofag

- bakteriya

- mog‘or zamburug‘lari

- aktinomitsetlar

40. Mikroorganizm va tuproq unimdorligi o‘rtasida qanday aloqa bor?

+ Mikroorganizmlar tuproqda qancha ko‘p bo‘lsa, tuproq unimdorligi shuncha yuqori bo‘ladi

- Hech qanday aloqa yo‘q

- Tuproq tarkibini buzadi

- Tuproqda turli-tuman kasallik hosil qiladi

41. Havoda tarkibida mikroorganizmlarning miqdorini belgilovchi omillarni toping?

+ Havoda oziqa miqdori, chang bilan ifloslanganlik darajasi, yorug‘likning tushish miqdori

- Havoda mikroorganizmlar

uchramaydi

- Havoda mikroorganizmlar bir-biriga dushman bo'lmaydi
- Havoda mikroorganizm ko'p bo'lsa qolgani mikroorganizm

42. Turli xil sut mahsulotlari tayyorlashda ishtirok etadigan mikroorganizmlarni aniqlang?

- + Streptokokklar
- Stafilokokklar
- Sut kislotasi biogenezini amalga oshiruvchi bakteriyalar, achitqilar, ichak tayoqchasi
- Ichak tayoqchasi va viruslar

43. Mikroorganizmlar er yuzining qaysi joylarida uchraydi?

- + Suvda, tuproqda, havoda va tirik organizm tanasida
- Cho'l zonasida
- Chala cho'l zonasida
- Tog' havosida

44. Mikroorganizmlarning sog'liqni saqlashdagi roli nimalardan iborat?

- + Antibiotiklar, zardoblar va turli dori-darmon olinadi
- Turli xildagi kasalliklar keltirib chiqaradi
- Gripp, gepatit kasalliklarini keltirib chiqaradi va immunitetni yaxshilaydi

45. Inson, hayvon va o'simliklarning kasal qiluvchi mikroorganizmlar qaysilar?

- + patogen
- sixrotrof
- mezofit
- kserofit

46. Kasallik tarqatuvchi mikroblarning odamga yuqish yo'llarini aniqlang?

- + Havoda, suv, tuproq, qon orqali
- Havoda va so'lak orqali
- Havoda va axlat orqali

- Havo va tuz orqali

+ peritrix

- monotrix

47. Bakterial hujayraning qobig‘i  
necha qatlamdan iborat?

- lofotrix

- amfitrix

+ 3

- 2

- 4

- 5

48. Qaysi bakteriya tanasini  
bukib harakat qiladi?

51. Bakteriyalar qanday usul  
bilan ko‘payadilar?

+ ikkiga bo‘linib

- sporalar bilan

- kurtaklanib

- jinsiy

+ spiroxetta

- mog‘or zamburug‘lari

- ultramikroblar

- mikrokokk

52. Qaysi bakteriyalar spora  
hosil qiladilar?

+ tayoqchasimon bakteriyalar,  
batsilalar

- sharsimon bakteriyalar

- buralgan bakteriyalar

- ipsimon bakteriyalar

49. Bakteriya xivchinlari  
hujayradan necha marotaba  
kattadir?

+ 10 va ko‘proq

- 8

- 7

- 5

53. Bakteriyalar hujayrasida  
necha spora hosil qiladilar?

+ 1

- 3

- 5

- 7

50. Qaysi bakteriyalarning  
butun tanasi bo‘ylab xivchinlari  
mavjud?

54. Qanday sharoitda bakteriyalar spora hosil qiladi?

- + noqulay sharoitda tushganda
- yaxshi sharoitda
- yaxshi temperaturada
- oziqa etishmaganda

55. Tayoqchasimon bakteriyaning bir uchida bir dona xivchini bo'lsa u nima deb ataladi?

- + monotrix
- lofotrix
- amfitrix
- peritrix

56. SHarsimon bakteriyalarga misollar keltiring?

- + Mono, diplo, strepto, stafilo va monokokklar
  - Barcha sharsimonlar va viruslar
  - Monokokklar va zamburug'lar
- misol bo'la oladi
- Mono va tayoqchasimon bakteriyalar

57. Tayoqchasimon bakteriyalar bir-biridan morfologik belgilari bilan qanday farq qiladi?

- + Bo'yi va enining uzunligidan, uchki qismining to'g'ri, oval, uchli yoki tumtoq ekanligidan
- Umuman farq qilmaydi
- Faqat bo'yi va enining uzunligidan
- To'g'ri javob yo'q

58. Prokariot organizmlarga mansub mikroorganizmlar:

- + achitqilar
- mog'or zamburug'lari
- ultramikroblar
- bakteriyalar

59. Vergulsimon bakteriyalarning nomi.

- + vibrion
- streptobakteriya
- kokklar
- spiroxeta

60. Spiralsimon buralgan bakteriya nomi.

- + spirilla
- spiroxeta
- streptobakteriya
- kokklar

61. Organizmda patogen bakteriyalarni eritib yuboradigan antitelalar

- + bakteriolizinlar
- endotoksinlar
- ekzotoksinlar
- antitellalar

62. Organizmda patogen bakteriyalarni o‘zaro bir-biriga yopishtirib zararsizlantiradigan antitellalar

- + aglyutinlar
- endotoksinlar
- ekzotoksinlar
- antitellalar

63. Organizmda patogen bakteriyalarni toksinlarini zararsizlantiradigan antitellalar

- + antitoksinlar
- endotoksinlar
- ekzotoksinlar
- antitellalar

64. Bakteriyalar qanday shakllarda bo‘ladi?

- + Sharsimon, tayoqchasimon, spiralsimon
- Sharsimon, doirasimon, uchburchak
- Tangachasimon, uchburchak
- Ovolsimon, spiralsimon va uchburchaksimon

65. Bakteriyalarning ko‘payishi qanday yo‘llar bilan boradi va ko‘payish deganda nimani tushunasiz?

- + Oddiy ikkiga bo‘linish yo‘li bilan boradi va bakteriyalarning soni ortadi
- To‘rtta-to‘rtta bo‘lib ko‘payadi

- Spora orqali ko‘payadi
- Kapsula orqali ko‘payadi

- monotrix
- amfitrix

66. Tayoqchasimon bakterianing bir uchida bir dasta xivchini bo‘lsa u nima deb ataladi?

- + lofotrix
- monotrix
- amfitrix
- peritrix

69. Spora hosil qiladigan tayoqchasimon bakteriyalarga nima deyiladi?

- + batsilla
- bakteriya
- monotrix
- amfitrix

67. Tayoqchasimon bakterianing ikkala uchida ham bir dastadan xivchin joylashsa nima deb ataladi?

- + amfitrix
- lofotrix
- monotrix
- bipolyar monotrix

70. Vergulsimon bakteriyalarning nomi.

- + vibrion
- streptobakteriya
- kokklar
- spiroxeta

68. Spora hosil qilmaydigan mikroorganizmlarga nima deyiladi?

- + bakteriya
- batsilla

71. Spiralsimon buralgan bakteriya nomi.

- + spirilla
- spiroxeta
- streptobakteriya
- kokklar

72. Bakterial hujayraning asosiy massasi nimadan iborat?

+ sitoplazmadan

- kobig'dan

- ribosomadan

- vakuoldan

73. Bakterial hujayraning tarkibidagi suv necha foizdan iborat?

+ 80%

- 70%

- 60%

- 90%

74. Bakterial hujayraning qobig'i necha qatlamdan iborat?

+ 3

- 2

- 4

- 5

75. Qaysi bakteriya tanasini bukib harakat qiladi?

+ spiroxetta

- mog'or zamburug'lari

- ultramikroblar

- mikrokokk

76. Bakteriya xivchinlari hujayradan necha marotaba kattadir?

+ 10 va ko'proq

- 8

- 7

- 5

77. Qaysi bakteriyalarning butun tanasi bo'ylab xivchinlari mavjud?

+ peritrix

- monotrix

- lofotrix

- amfitrix

78. Bakteriyalar qanday usul bilan ko'payadilar?

+ ikkiga bo'linib

- sporalar bilan

- kurtaklanib

- jinsiy

79. Qaysi bakteriyalar spora hosil qiladilar?

+ tayoqchasimon bakteriyalar,  
batsilalar

- sharsimon bakteriyalar
- buralgan bakteriyalar
- ipsimon bakteriyalar

80. Bakteriya hujayrasida nechta spora hosil qiladilar?

- + 1
- 3
- 5
- 7

81. Qanday sharoitda bakteriyalar spora hosil qiladi?

- + noqulay sharoitda tushganda
- yaxshi sharoitda
- yaxshi temperaturada
- oziqa etishmaganda

82. Tayoqchasimon bakteriyaning bir uchida bir dona xivchini bo'lsa u nima deb ataladi?

- + monotrix
- lofotrix

- amfitrix
- peritrix

83. Bakteriyalar shakliga ko'ra qo'yidagi asosiy guruhga bo'linadi;

+ sharsimon, tayoqchasimon va vergulsimon

- SHarsimon (kokklar) va tayoqchasimon (bakteriyalar, batsilllar, klasstridiyalar,
- tayoqchasimon va spiralsimon (vibrionlar, spiroxetalar).
- tayoqchasimon (bakteriyalar, batsilllar, klasstridiyalar

84. O'simliklar turkumiga kiruvchi mikroorganizmlar:

- + aktinomitsetlar, mog'or zamburug'lari, achitqilar, mikroskopik suv o'tlari
- bakteriyalar
- viruslar, bakteriofaglar
- bakteriyalar , ultramikroblar

85. Viruslar keltiradigan kasalliklar - 10
- 5
  - + gripp, chechak, qutirish, qizamiq, rak, polimielit - 3
  - angina , bo‘g‘ma
  - sil,brutsellyoz
  - qichima
86. Mog‘or zamburug‘larni qaysi tur organizmlar qatoriga kiradi? - 10
- + o‘simliklar
  - oddiyalar
  - jonivorlar
  - ultramikroblar
87. Mog‘or zamburug‘lari oziqlanish usuli bo‘yicha qanday? - 10
- + parazit
  - saprofit
  - avtotrof
  - geterotrof
88. Mog‘or zamburug‘larning giflarni qalinligi? - 10
- + 1-1,5
89. Antibiotiklar qaysi manbalardan olinadi? - 10
- + Zamburug‘ va aktinomitsetlardan
  - Sigirdan
  - Bedadan
  - Baliqdan
90. Prokariot organizmlarga mansub mikroorganizmlarni toping. - 10
- + achitqilar
  - mog‘or zamburug‘lari
  - ultramikroblar
  - bakteriyalar
91. Mikroorganizmlar er yuzining qaysi joylarida uchraydi? - 10
- + Suvda, tuproqda, havoda va tirik organizm tanasida
  - CHo‘l zonasida
  - CHala cho‘l zonasida

- Tog‘ havosida

- asosan xitin va kam miqdorda gemitsellyulozadan

92. Achitqilar qanday

zamburug‘lar sinfiga kiradi?

+ Xaltali zamburug‘lar

- Silindrsimon zamburug‘lar

- Limonsimon zamburug‘lar

- Ozuqa zamburug‘lar

95. Mikroorganizmlarning

tashqi muhit bilan intensiv

modda almashinuv sababi:

+ mikroblarning yuzasi xajmiga

nisbatan juda katta bo‘lganligi

sababli

- tez ko‘payishi

- intensiv nafas olishi

- intensiv oziqlanish

93. Achitqilarning shakli va

kattaligi nimalarga bog‘liq?

+ o‘sinh sharoiti va yoshiga

- yadrosiga

- hujayralariga

- qobig‘i

96. Mikroorganizmlarning

kattaligi nimada o‘lchanadi?

+ mikronlarda

- millimikronlarda

- metr va millimikronlarda

- metr

94. Achitqi hujayrasining qobig‘i

nimalardan tashkil topgan?

+ asosan gemitsellyuloza va kam

miqdorda oqsillar, lipidlar va

xitindan

- asosan selluloza va ko‘p

miqdorda yog‘lar, lipidlardan

- asosan oqsillar va kam miqdorda

lipidlar va xitindan

97. O‘simliklar turkumiga

kiruvchi mikroorganizmlar:

+ aktinomitsetlar, mog‘or

zamburug‘lari, achitqilar,

mikroskopik suv o‘tlari

- bakteriyalar

- viruslar, bakteriofaglar  
- bakteriyalar, ultramikroblar  
98. Tabiatda uchraydigan mikroorganizmlar asosan nechta katta gruppaga bo'linadi?

- + uchta;
- beshta;
- oltita
- ettita

99. Qaysi mikroorganizmlar ultramikroblarga kiradi?

- + virus, bakteriofag
- bakteriya
- mog'or zamburug'lari
- aktinomitsetlar

100. Mikroorganizmlarning haroratga bog'liq o'sishida nechta gurux kuzatiladi?

- + Psixrofil, mezofil va termofillar
- Mezofillar va osmofillar
- Mezofillar va galofillar
- Psixrofillar va galofillar

100. Mikroorganizmlarda nafas olish jarayoni qanday amalga oshadi?

- + kislorodning ishtirokida hamda kislorodsiz bo'ladi.
- vodorodning ishtirokida hamda vodorodsiz bo'ladi.
- uglerodning ishtirokida hamda uglerodsiz bo'ladi.
- vodorodning ishtirokisiz bo'ladi.

101. Mikroorganizmlar nafas olish usuli bo'yicha qanday guruhlarga bo'linadi?

- + aerob va anaerob mikroorganizmlar
- obligat va qat'iy mikroorganizmlar
- fakultativ va obligat mikroorganizmlar
- obligat va anaerob mikroorganizmlar

102. Nafas olish jarayonida mikroorganizmlar energiyani qanday shakllarda ajratib chiqaradilar?

+ issiklik, kimyoviy, nurli va elektrli

- issiklik, kimyoviy, fizikaviy

- issiklik, nurli, yorug'lik

- issiklik, va elektrli

103. Fermentlarga to'g'ri ta'rif berilgan javobni toping.

+ kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradigan katalizatorlar.

- fizikaviy reaksiyalarni tezlashtiradigan katalizatorlar.

- biologik reaksiyalarni tezlashtiradigan katalizatorlar.

- kimyoviy reaksiyalarni tuxtatadigan katalizatorlar.

104. Fermentlar qanday guruhlarga bo'linadi?

+ protein - oddiy oqsildan va proteidlar - oqsil va oqsil bo'lmagan prostetik guruhdan

- protein - oddiy uglevodlar va proteidlar - oqsil va yog'lar guruhidan

- protein - oddiy va murakkab yog'lardan va proteidlar - oqsil va

oqsil bo'lmagan prostetik guruhdan

- protein - oddiy uglevoddan va proteidlar- uglevod va uglevod bo'lmagan prostetik guruhdan

105. Mikroorganizmlarning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi tashqi muhitning omillarini toping.

+ fizikaviy, kimyoviy, biologik.

- fizikaviy, ekologik, fiziologik.

- fizikaviy, termik, zoologik.

- fizikaviy, ekologik, biologik.

106. Mikroorganizmlarning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi fizikaviy omillarni toping.

+ namlik, muhitdagi moddalar eritmasining konsentratsiyasi - muhitning osmotik bosimi, nurli energiya va harorat.

- muhitning reaksiyasi (rN), undagi oksidlanish qaytarilish

sharoiti va zaharli moddalarni ta'siri

- mikroorganizmlarga biologik aktiv moddalar ta'siri hamda mikroorganizmlarning o'zaro munosabati

- nurli energiya va harorat, zaharli moddalarni ta'siri

107. Mikroorganizmlarning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi biologik omillarni toping.

- mikroorganizmlarga biologik aktiv moddalar ta'siri hamda mikroorganizmlarning o'zaro munosabati

- namlik, muhitdagi moddalar eritmasining konsentratsiyasi - muhitning osmotik bosimi, nurli energiya va harorat.

- muhitning reaksiyasi (rN), undagi oksidlanish qaytarilish sharoiti va zaharli moddalarni ta'siri

- nurli energiya va harorat, zaharli moddalarni ta'siri

108. Mikroorganizmlarning rivojlanishiga katta ta'sir ko'rsatuvchi kimyoviy omillarni toping.

+ muhitning reaksiyasi (rN), undagi oksidlanish qaytarilish sharoiti va zaharli moddalarni ta'siri

- namlik, muhitdagi moddalar eritmasining konsentratsiyasi - muhitning osmotik bosimi, nurli energiya va harorat.

- mikroorganizmlarga biologik aktiv moddalar ta'siri hamda mikroorganizmlarning o'zaro munosabati

- nurli energiya va harorat, zaharli moddalarni ta'siri

109. Mikrob hujayrasining qancha foizi suvdan tashkil topgan?

- + 75-85 foizi
- 15-25 foizi
- 35-45 foizi
- 85-95 foizi

110. Quyosh spektrining ultrabinafsha qismi qanday ta'siriga ega?

- + eng katta bakterotsid
- eng katta parazit
- eng kichik bakterotsid
- hech qanday ta'siriga ega emas

111. Mikroorganizmlarga ta'sir

etuvchi energiyalar to'liq ko'rsatilgan javobni toping?

- + ultrabinafsha nurlar, rentgen nurlari, radioaktiv nurlar, elektromagnit to'lqinlar, ultratovush to'lqinlar.
- infraqizil nurlar, rentgen nurlari, radioaktiv moddalar, elektromagnit to'lqinlar.
- gamma nurlar, elektromagnit to'lqinlar, ultratovush to'lqinlar

- alfa va beta nurlar, rentgen nurlari, radioaktiv nurlar.

112. Mikroorganizmlarga bakterotsid zaharli ta'sir etadigan oksidlovchi moddalarni toping?

- + xlor, azon, vodorod peroksidi, yod, kaliy permanganat
- karbonat anhidrid, vodorod sulfid, sulfid anhidrid
- yod, kaliy permanganat, vodorod sulfid, sulfid anhidrid
- vodorod sulfid, sulfid anhidrid

113. Mikroorganizmlarga

bakterotsid zaharli ta'sir etadigan gazlarni toping?

- + karbonat anhidrid, vodorod sulfid, sulfid anhidrid
- xlor, azon, vodorod peroksidi, yod
- azon, vodorod peroksidi, yod, bor, sulfid
- sulfid anhidrid, vodorod peroksidi, yod

114. Antiseptiklar nima uchun oziq-ovqat sanoatida kam ishlatiladi?

+ odamlar uchun zararli bo'lgani

sababli

- ekologiya uchun zararli bo'lgani

sababli

- hayvonlar uchun zararli bo'lgani

sababli

- o'simliklar uchun zararli bo'lgani

sababli

115. Tabiiy sharoitlarda

mikroorganizmlarning turlari

alohida o'smay birgalikda

o'sadilar. Ikkita yoki bir nechta

organizmning birgalikda hayot

kechirishi ular uchun yaxshi va

foydali bo'ladi. Bunday turdagi

munosabatni nima deyiladi?

+ simbioz

-parazitizm

- metabioz

- antagonizm

116. Mikroorganizmlar o'rtasidagi

qanday munosabatlarida bir turdagi

mikrob ikkinchisiga salbiy ta'sir etib, ularni o'ldiradi.

+ antagonizm

-simbioz

-parazitizm

- metabioz

116. Mikroorganizm va tuproq

unimdorligi o'rtasida qanday

aloqa bor?

+ Mikroorganizmlar tuproqda

qancha ko'p bo'lsa, tuproq

unimdorligi shuncha yuqori

bo'ladi

- Hech qanday aloqa yo'q

- Tuproq tarkibini buzadi

- Tuproqda turli-tuman kasallik

117. Havoda

mikroorganizmlarning miqdorini

belgilovchi omillarni toping?

+ Havoda oziqa miqdori, chang

bilan ifloslanganlik darajasi,

yorug'likning tushish miqdori

- Havoda mikroorganizmlar

uchramaydi

- Havoda mikroorganizmlar bir-

biriga dushman bo‘lmaydi

- Havoda mikroorganizm juda kam

118. Infeksiyaning tarqalish

yo‘lini qaysinisi alimantar yo‘l deb ataladi?

+ havo orqali

- suv orqali

-havo va tuproq orqali

- kasal va sog‘lom insonni

kontakti tufayli

119. Inson , hayvon va

o‘simliklarning kasal qiluvchi mikroorganizmlar qaysilar?

+ patogen

- sixrotrof

- mezofit

- kserofit

120. Patogen mikroorganizmlar

deb nimaga aytiladi?

+ - Faqat tuproqda yashovchi

mikroblarga

- Faqat havoda yashovchi

mikroblarga

- Tuz to‘plovchi

mikroorganizmlarga

havoda yashovchi viruslarga

121. Organizmga patogen

mikroblar tushganda qonning

plazmasida hosil bo‘ladigan oqsil

moddalarni toping

+ antitellalar

- antigenlar

- endotoksinlar

- ekzotoksinlar

122. Antitellalarni hosil qiluvchi

moddalarni toping.

+ antigenlar

- endotoksinlar

- ekzotoksinlar

-antitellalar

123. Organizmda patogen

bakteriyalarni eritib yuboradigan

antitelalarni toping.

+ bakteriolizinlar

- endotoksinlar

- ekzotoksinlar

- antitellalar

124. Organizmda patogen bakteriyalarni o‘zaro bir-biriga yopishtirib zararsizlantiradigan antitellalar

+ aglyutinlar

- toksinlar

- ekzooksinlar

-antitellalar

125. Organizmda patogen bakteriyalarni toksinlarini zararsizlantiradigan antitellalar

+ antitoksinlar

- endotoksinlar

- ekzotoksinlar

- antitellalar

126. Maltoza undirilgan don nimasi deb ham ataladi?

+ shakari

- glyukoza

- fruktoza

- disaxarid

127. Laktoza nima shakari ham deb ham ataladi?

+ sut

- go‘sh

- baliq

- lavlagi

128. Kraxmal guruch va makkajuxori donida necha foiz bo‘ladi?

+ 80

- 50

- 40

- 60

129. Kraxmal bug‘doy donida necha foiz bo‘ladi?

+ 50

- 80

- 40

- 60

130. Yormalarda mikroorganizmlarning rivojlanish

imkoniyati va tezligi birinchi navbatda nimaga bog‘liq?

+ namlikka

- yorug‘likka

- haroratga

- zichlikka

130. Pivo tayyorlash texnologik jarayonining asosiy bosqichlarini to‘liq keltirilgan javobni toping.

+ undirib yanchilgan arpa tayyorlash, pivo sharbati ( suslo ) olish, uni bijg‘itish, saqlash, ya’ni etiltirish, pivoni filtirlash va idishlarga qo‘yishdan iborat.

- undirib yanchilgan bug‘doy tayyorlash, uni bijg‘itish, saqlash, ya’ni etiltirish, pivoni filtirlash va idishlarga qo‘yishdan iborat.

- yanchilgan arpa tayyorlash, pivo sharbati ( suslo ) olish, uni bijg‘itib saqlash, ya’ni etiltirish, pivoni idishlarga qo‘yishdan iborat.

- undirib yanchilgan massa tayyorlash, bijg‘itish, saqlash,

etiltirish, pivoni filtirlash va idishlarga qo‘yishdan iborat.

131. Pivo tayyorlashdagi zararli achitqilar qanday achitqillar deb ataladi

+ yovvoyi

- anaerob

- uzun

- 3

132. Non kvasi qanday mahsulot hisoblanadi?

+ oxirgacha etib bormagan spirtli va sut kislotali bijg‘ish mahsuloti

- alkogol

-alkogolsiz

- salqin

133. Vinoni saqlashda va tobiga etkazishda unda murakkab biokimeviy jarayonlar boradi, ular shartli ravishda qanday bosqichlarga bo‘linadi?

+ vino hosil bo‘lishi va shakllanishi, etilishi, qarishi, parchalanishi va nobud bo‘lishi.

- vino hosil bo‘lishi va shakllanishi, etilishi, qarishi, parchalanishi

- vino hosil bo‘lishi va shakllanishi, saqlash va cho‘kmasini yuqotish

- bijg‘itish, saqlash va cho‘kmasini yuqotish, nobud bo‘lishi.

134. Vinochilikda ishlatiladigan achitqilar qanday turkumga kiradi?

+ Saccharomyces turkumi

- Lactobacillus turkumi

- Hansenula turkumi

- Anovala turkumi

135. Turli xil sut mahsulotlari tayyorlashda ishtirok etadigan mikroorganizmlarni aniqlang?

+ Streptokokklar

- Stafilokokklar

- Sut kislota bijg‘ishni amalga oshiruvchi bakteriyalar,

achitqilar, ichak tayoqchasi

- Ichak tayoqchasi va viruslar

136. Yangi sog‘ilgan sutda qanday bakteritsid modda mavjud?

+ laktenin

- nizin

- plyumbagin

- patulin

137. Sigir sutidagi barcha oziqa moddalar to‘liq ko‘satilgan javobni toping.

+ uglevodlar, oqsillar, yog‘lar, mineral tuzlar, vitaminlar

- yog‘lar, mineral tuzlar, vitaminlar

- uglevodlar, oqsillar, yog‘lar, mineral moddalar, biologik faol qo‘shimchalar

- uglevodlar, oqsillar, yog‘lar, mineral tuzlar, oziq-ovqat buyoqlari

138. Sutning mikroflorasi qanday turlarga bo‘linadi?

+ normal va anormalga

- normal va dizenteriya

- ko'kartiruvchi va anormalga
- qizartiruvchi va dizenteriyaga

139. Qimiz tayyorlash qanday jarayonlarga asoslanadi?

- + sut kislota va spirt hosil bo'ladigan bijg'ishlarga asoslangan
- kislota va metil spirt hosil bo'ladigan bijg'ishlarga asoslangan
- chumoli kislota va spirt hosil bo'ladigan bijg'ishlarga asoslangan
- sirka kislota va etil spirt hosil bo'ladigan bijg'ishlarga asoslangan

140. Laktoza nima shakari ham deb ham ataladi?

- + sut
- go'sht
- baliq
- lavlagi

141. Go'sht 5-8°S dan yuqoriroq temperaturada

saqlansa, chirish boshlanib asta-sekin qatlamlariga tarqab borish jarayoni to'g'ri ko'rsatilgan javobni toping.

+ go'shtda aerob va anaerob mezofil mikroorganizmlar taraqqiy etadi.

- go'shtda mezofil mikroorganizmlar taraqqiy etadi.

- go'sht bunday haroratda yaxshi saqlanadi.

- go'shtda hech qanday o'zgarish ro'y bermaydi

142. Go'shtning mog'orlanishiga sababni ko'rsating.

+turli mog'or zaburug'larining taraqqiy etishidir.

- turli mikroblarining taraqqiy etishidir.

- turli viruslarining taraqqiy etishidir.

- turli bakteriyalarining taraqqiy etishidir.

143. Organizmga patogen mikroblar tushganda qonning plazmasida hosil bo‘ladigan oqsil moddalar:

- + antitellalar
- antigenlar
- endotoksinlar
- ekzotoksinlar

144. Antitellalarni hosil qiluvchi moddalar

- + antigenlar
- endotoksinlar
- ekzotoksinlar
- antitellalar

145. Organizmda patogen bakteriyalarni eritib yuboradigan antitelalar

- + bakteriolizinlar
- endotoksinlar
- ekzotoksinlar
- antitellalar

146. Meva va sabzavotlarning yuzasi buzilganda qaysi mikroblar ko‘payadi

- + epifit
- mezofil
- osmofil
- psixrofil

147. Meva va sabzavotlarning saqlash muddatini o‘zaytirish uchun nimalar qilinadi?

- + ulardagi biokimyoviy jarayonlarini to‘xtatuvchi sharoitlar yaratiladi
- temperatura ko‘tariladi, havodagi ortiqcha kislorod yo‘qotiladi
- havodagi ortiqcha namlik yo‘qotiladi
- ulardagi suvni bo‘g‘lanish jarayonlarini to‘xtatuvchi sharoitlar yaratiladi

148. Piyozni saqlashdagi eng tarqalgan xavfli kasallikni nomini toping

- + Piyozning o‘zagidan chirishi
- Piyozning qora raki

- Piyozning poyasidan chirishi
- Piyozning po'stlog'inidan chirishi

- ko'pi bilan 40°S saqlash kerak
- ko'pi bilan 20°S saqlash kerak

149. Bankali konservalarda qoldiq mikroflora bo'lishini nazarda tutib, konservalarni qanday temperaturada saqlash kerak?

- + ko'pi bilan 0°S saqlash kerak
- ko'pi bilan 25°S saqlash kerak

150. Kartoshkaning xavfli kasalligini toping.

- + Fitofthora
- bakterial qora xol
- alternarioz
- jigar rang chirish

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI.

1. Mudretsova-Viss K.A., Dedyuxina V.P., Maslennikova E.V. Osnovi mikrobiologii: uchebnik– 5-e izd., ispravlennoe, peresmotrennoe i dopolnennoe. – M.: INFRA-M, 2014. – 354 s.
2. G‘anixujaeva A. B., Nazarova A. Mikrobiologiya: darslik.— T.: Abu Ali ibi Sino nomidagi tibbiyot nashr., 2002.—368 b.
3. Vahobov Abdurasul Hakimovich., Inog‘omova Muxtabar., Mikrobiologiya va virusologiya asoslari: darslik . «O‘zbekiston Milliy universiteti» nashriyoti T. 2010-216 bet
4. I.K.Proskurina. Bioximiya, Moskva, «VLADOS PRESS», 2001.
5. V.P.Komov, V.N.SHvedova. Bioximiya, Moskva, «DROFA», 2004.
6. A.S. Konichev, G.A.Sevastyanova. Molekulyarnaya biologiya, Moskva, «ACADEMA», 2003.
7. Hakimova Sh.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. T.: O‘zbekiston, 2005 – 304 bet
8. M.Z.Ashurova, G.X.Sulaymanova “Oziq-ovqat mikrobiologiyasi” fanidan amaliy ishlarni bajarish buyicha uslubiy kursatma. Buxoro. BMTI, 2020-48 b.
10. Z.M.Amonova “Sut va sut mahsulotlari texnologiyasi” Toshkent, 2004 y
11. Jarikova G.G. Основы микробиологии: Практикум: Учебное пособие для вузов. Jarikova G.G., Leonova I.B.- M.: Izdatelskiy sentr “Akademiya”, 2008-128 s.
12. M.R.Zokirova Oziq-ovqat mikrobiologiyasi fanidan amaliy va laboratoriya mashg‘ulotlari uchun o‘quv qo‘llanma. T.:2017,-157 bet.

13. M.R.Zokirova, X.T. Mikrobiologiya. O‘quv qo‘llanma T.:2015,  
163 bet.

**Axborot manbaalari:**

11. [www.zivonet.uz](http://www.zivonet.uz) - ta'lim portali

12. [www.foodclub.ru](http://www.foodclub.ru)

13. [www.uza.us.anb](http://www.uza.us.anb)

14. [www.restoranbloe.ru](http://www.restoranbloe.ru)

15. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)

**SH.M. KARIMOVA, Z.SH. SUVONOV**

# **OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI**

## **O'QUV QO'LLANMA**

**Muharrir:** Z.N. Bobodustov

**Musahhih:** M.O. Mardiyeva

**Texnik muharrir:** D. Hamrayev

*O'quv qo'llanma Samarqand iqtisodiyot va servis instituti Kengashining  
2023 yil 30 maydagi 10-sonli qaroriga asosan nashr etishga tavsiya etilgan.*

**“STAP-SEL” MChJ. Nashriyoti, Samarqand - 2023**

**ISBN: 978-9910-9794-9-0**

Tasdiqnona № 033337 (27.07.2022)

Bosishga ruxsat etildi: 14.08. 2023 y.

© “STAP-SEL” MChJ. Nashriyoti, Samarqand 2023 y.

21.082023 yilda chop etildi.

**Qog'oz bichimi A5, 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>, Ofset qog'oz.**

**“Times New Roman” garnituras.**

**Nashr bosma tabog'i 14.62**

**Buyurtma № 0066A. Adadi 100 nusxa**

---

**Samarqand iqtisodiyot va servis institutining  
matbaa bo'limida chop etildi.**

**LICENSE № 025316.**

**REESTR № X-119112.**

**Manzil:** Samarqand shahar, Shoxrux ko'chasi 60-uy.