

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

«OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARI TEXNOLOGIYASI» FAKULTETI

MIKROBIOLOGIYA

fanidan

O'QUV QO'LLANMA

Toshkent

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

MIKROBIOLOGIYA

fanidan

O'QUV QO'LLANMA

TOSHKENT

Ushbu «Mikrobiologiya» fanidan o'quv qo'llanma namunaviy va ishchi o'quv dasturlari asosida tuzilgan bo'lib, oziq-ovqat mutaxassisliklari bo'yicha ta'lim olayotgan bakalavrlar, magistrlar va oziq-ovqat korxonalari mutaxassislari uchun tavsiya etiladi.

Bu o'quv qo'llanma mikroorganizmlarning morfologiyasi, fiziologiyasi, bakteriyalar, mog'or zamburug'lari, achitqilar va viruslarning umumiy tuzilishi, ko'payishi hamda mikroorganizmlardagi modda almashinuvi, tashqi omillarning ta'siri, ular ishtirokida boradigan biokimyoviy jarayonlarni, mikroorganizmlar sababli oziq-ovqat orqali tarqaladigan kasalliklar haqidagi ma'lumotlarni o'z ichiga olgan. SHu bilan birga unda atrof muhit va oziq-ovqat mahsulotlari sanitar-mikrobiologik nazoratidagi muammo va echimlar haqidagi mavzular yoritilgan. «Mikrobiologiya» fanini o'rganib talabalar to'liq bilim va tushunchaga ega bo'ladilar va kelajakda yetuk mutaxassis bo'lishlariga yordam beradi. Olgan bilimlari asosida mikroorganizmlar hayoti faoliyatini istalgan yo'nalishda tartibga sola oladilar.

Taqrizchilar: b.f.n., dots. Xakimova Sh.I.
«Oziq-ovqat mahsulotlari texnologiyasi»
kafedrası, TKTI

b.f.d., prof. Vaxobov A.H.
«Mikrobiologiya va biotexnologiya»
kafedrası, O'zMU

I BOB. MIKROBIOLOGIYA FANI, UNING QISQACHA TARIXI VA AHAMIYATI

1.1. Mikrobiologiya fani va uning qisqacha rivojlanish tarixi

Reja: Mikrobiologiya fani haqida qisqacha tushuncha
Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi

Mikrobiologiya mustaqil fan sifatida Paster, Kox, Erlix, Mechnikov va boshqalarning ishlari tufayli XIX asrning ikkinchi yarmidi tashkil topdi, lekin hozirgi kunda ham u bilan chambarchas bog'langan biotexnologiya va gen injenerligi kabi doim va jadal rivojlanmoqda.

Mikrobiologiya – mikroorganizmlarning tuzilishi, hayot kechirishi, taraqqiy etishini o'rganadigan fandir. Ularning morfologik, bioximik, genetik va boshqa belgilari aniq biologik fanlardan olingan bilimlar bilan bir qatorda, boshqa aralash fanlar, ya'ni bioximiya, biofizika, botanika, o'simliklar fiziologiyasi, genetika, epidemiologiya, geologiya, tuproqshunoslik va boshqa fanlardan olingan bilimlar bilan ham qo'shib o'rganiladi.

Mikroorganizmlar - bu oddiy ko'z bilan ilg'ab bo'lmaydigan mayda organizmlardir. Hozirgi kundagi sistematikaga ko'ra, mikroorganizmlar uchta poshsholikka ajraladi:

- *Vira* – ularga viruslar kiradi;
- *Eucariotae* – ularga sodda hayvonlar va mog'orlar kiradi;
- *Procariotae* – ularga chin bakteriyalar, rikketsiyalar, xlamidiyalar, mikoplazmalar, spiroxetalar, aktinomitsitlar kiradi. Eukariotlar bilan prokariotlarning bir biridan farqi, prokariotlarda:

- *yadro membranasi va yadrocha* ;
- *Goldji apparati*;
- *endoplazmatik to'r*;
- *mitoxondriy* bo'lmaydi

Hozirgi fan ma'lumotlariga ko'ra, bizning koinotimizda bu mayda mavjudotlar taxminan 3-4 mlrd yil oldin paydo bo'lgan va hozirgi kunda turlarining xilma xilligi jihatidan ham, biomassa jihatidan ham ular Yer yuzidagi eng ko'p tirik mavjudotlar qatoriga kiradi. Mikroorganizmlarning asosiy yashash joyi tuproq hisoblanadi.

Taniqli mikrobiolog, akademik V.L. Omelyanskiy mikroorganizmlar haqida



V.L. Omelyanskiy

aytganidek «Ular hamma yerda uchraydi... Ular insonning butun umri davomida ko'rinmasdan, ba'zida dushman, ba'zida do'st sifatida hamrohlik qiladi. Biz iste'mol qilayotgan ovqatda, ichayotgan suvda, nafas olayotgan havoda ular juda ko'p miqdorda uchraydi».

Mikroorganizmlar butun odam hayotiga ijobiy yoki salbiy ta'sir etib singib ketganligi uchun umumiy mikrobiologiya chegarasi bejizga biologik ilm uchun tor bo'lib qolmadi. Shuning uchun umumiy mikrobiologiya bilan bir qatorda mikroorganizmlarni o'rganadigan mikrobiologiyaning maxsus bo'limlari ochildi:

1. *Umumiy mikrobiologiya* – bunda mikroorganizmlarning rivojlanishi va hayot kechirishi asosiy qonuniyatlari – irsiyati va o'zgaruvchanligi, tur hosil bo'lishi, tabiatda modda almashinuvi va boshqalar o'rganiladi.

2. *Tibbiyot mikrobiologiyasi* – bunda odamlarda kasallik tug'diruvchi patogen mikroorganizmlar o'rganiladi va laboratoriya diagnostika, maxsus profilaktika va davolash usullari ishlab chiqiladi.

3. *Veterinar mikrobiologiya* – bunda hayvonlarda yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchilar o'rganilib, ularni aniqlash, kurashish va davolash choralari ishlab chiqiladi.

4. *Qishloq xo'jalik mikrobiologiyasi* – bunda mikroorganizmlarning tuproq hosil bo'lishida va o'simliklarning oziqlanishida, qishloq xo'jalik mahsulotlarini olishda va saqlashdagi o'rni o'rganiladi va ulardan unumli foydalanish yo'llari ishlab chiqiladi.

5. *Suv mikrobiologiyasi* – ichimlik va tuzli suv havzalarining mikroflorasi o'rganiladi va ularni tozalash yo'llari ishlab chiqiladi.

6. *Texnik mikrobiologiya* – bu mikrobiologiyaning asosiy maqsadi ishlab chiqarish jarayonida mikroorganizmlardan foydalanib, amaliyotda muhim bo'lgan mahsulotlarni, masalan, oziq-ovqat mahsulotlari, etanol, glitserin, atseton, organik kislota va boshqalarni olish.

Oziq-ovqat mikrobiologiyasi texnik mikrobiologiyaning bir qismi bo'lib, mikroorganizmlardan foydalanib oziq-ovqat mahsulotlarini olishga asoslangan. Masalan, achitqilar vino ishlab chiqarishda, pivo pishirishda, non mahsulotlarini pishirishda, spirt ishlab chiqarish sanoatida; sut kislotali bakteriyalar – sut mahsulotlari, pishloq ishlab chiqarish sanoatida, sabzavotlarni tuzlashda; sirka kislotali bakteriyalar – sirka ishlab chiqarishda; mog'or zamburug'lari limon va boshqa oziqaviy organik kislotalarni olishda qo'llaniladi. Hozirgi vaqtga kelib oziq-ovqat mikrobiologiyasi maxsus bo'limlarga ajralgan: achitqi va non pishirish sanoati mikrobiologiyasi; pivo pishirish sanoati mikrobiologiyasi; konserva mahsulotlari ishlab chiqarish sanoati mikrobiologiyasi; sut va sut mahsulotlari, sirka, go'sht va baliq mahsulotlari, margarin mikrobiologiyasi.

Mikroorganizmlar dunyosi juda xilma-xil. Mikroblar turli guruhlardan iborat bo'lib, yuqorida keltirilgandan tashqari, yana mikrobiologiyaning yo'nalishlari ham mavjud, ular mikroorganizmlarning alohida sistematik guruhlarini o'rganadi:

1. *Bakteriologiya* – bakteriyalarni o'rganadigan fan;
2. *Mikologiya* (botanikaning ham bir bo'lagi hisoblanadi) – mikroskopik zamburug'lar haqidagi fan;
3. *Zimologiya* – achitqilarni o'rganadigan fan;
4. *Virusologiya* – viruslar haqidagi fan;
5. *Alkologiya* (botanikaning ham bir bo'lagi hisoblanadi) – mikroskopik suv o'tlari haqidagi fan;
6. *Protozoologiya* (zoologiyaning butun bir bo'limi) – sodda hayvonlarni o'rganadigan fan.

Hozirgi kunda *kosmik mikrobiologiya* ham ancha rivojlangan.

Mikroorganizmlarning umumiy xususiyati – bu ularning eng oddiy tuzilishi va juda kichik hajmidir. Mikroorganizmlarni faqat mikroskop orqali ko‘rish mumkin xolos. Kattaligi **mikron** (μ) va **millimikron** ($m\mu$) da ($1\mu = 0,001\text{ mm}$; $1\text{ m}\mu = 0,001\mu$) yoki **mikrometr** (10^{-6} m)larda o‘lchanadi. Shunday mayda organizmlarning yuzasi, hajmiga nisbatan juda kattadir. Masalan, qirradi 1 sm^3 li kubni $1\mu^3$ li kublarga maydalasa, ularning yuzasi birinchi kubga nisbatan 10000 barobar kattaroq bo‘ladi. Ko‘pchilik bakteriya hujayralarining hajmi ham $1\mu^3$ ga ega bo‘ladi. Mikroblarning yuzasini hajmiga nisbatan juda katta bo‘lgani sababli, ularning tashqi muhit bilan modda almashinuvi juda jadal o‘tadi.

Mikrobiologiyaning rivojlanish tarixi

Mikrobiologiya fan sifatida paydo bo‘lishidan bir necha ming yillar oldin, odamlar mikroorganizmlarning borligini bilmasdan turib ham, ulardan qimiz, qatiq, va boshqa sut mahsulotlari olishda, vino, pivo, sirka olishda, yem-xashaklarni siloslashda foydalanganlar.

Mikroorganizmlar ochilmasdan ko‘p yillar ilgari ham mikroblar yuqumli kasalliklarning tarqalishiga sabab bo‘lganliklariga odamlarning aqlari yetgan. Misollar:

1) Hatto, bundan 2000 yil oldin *Hindistonda* chechak kasalligini qo‘zg‘atuvchilari bo‘lgan pustul devoridan emlash materiali sifatida foydalanib, chechakka qarshi emlashni bilishgan.

2) *Abu Ali Ibn Sino* (980-1037) yashagan davrda vabo kasali ko‘pgina qishloq va shaharlarni aholisini qirilib ketishiga sabab bo‘lgan. Kasallik faqat xasta odamlar orqaligina emas, havo, kiyim-kechak, oziq-ovqat va h. k. yo‘llar bilan yuqishini bilgan. Mikroorganizmlar borligi haqida olim taxmin qilib, vabodan o‘lgan odamlar jasadini kuydirib yuborishni tavsiya qilgan.

3) *800 yil avval* ispanlar Periney yarim orolida arablar bilan urush olib borib, Kardova shahrini ishg‘ol etganlarida *Amir Almansar* vabo kasalini yuqtirib, xasta bo‘lgandan so‘ng dushmanlarga asir tushib, hamma ispan bosqinchilarni o‘ldirgan.

4) *Dj. Bakkachcho* (1313-1375) «Dekameron» asarida vaboni 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 bularnig sababchisi – *mikroblar* ekanligi hammaga ma'lum.

Birinchi bo'lib *Gans va Zahariy Yansenlar* 2 linzadan iborat mikroskop yasaganlar, u atigi 4 martagina kattalashtirgan.

XVII asrda (1680 yil) golland naturalisti *Antoniy van Levenguk* o'zi ixtiro etgan mikroskop orqali birinchi marta bakteriya va achitqilarni tishning kirida, pivoda, o'simliklar sharbatida va h.k. ko'rdi. 1698 yil Pyotr II Gollandiyaga safar qiladi va Levenguk bilan uchrashib Rossiyaga birinchi mikroskopni olib keladi.

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 fan sifatida faqat XIX asrning 2-yarmida *Lui Pasterning* (1822-1895) ilmiy izlanishlari tufayli katta ravnaq topdi. U 1857 yilda spirtli bijg'ish jarayonini achitqilar keltirishini isbotlagan. 1860 yilda esa mikroorganizmlarning havo va boshqa yerlarda tarqalishini yozgan.

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



Lui Paster

Viruslar ochilmasdan ancha oldin, 1881 yilda L.Paster virus keltiradigan qutirish va vaboni o'rganib, ularga qarshi emlash usulini ixtiro etdi. U yana Yer yuzida hech narsa o'z-o'zidan paydo bo'lmasligini isbotladi. Bu esa o'z navbatida xirurgiya asboblari va bog'lash materiallarini, sterilizatsiya qilishga, konserva mahsulotlarini tayyorlashga, oziq-ovqat mahsulotlarini pasterizatsiya qilish va boshqalarda ilmiy asos bo'ldi.

Robert Kox (1843-1940) sibir yazvasi, sil, vabo va boshqa yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchilarini o'rganib, tibbiyot mikrobiologiyasida ulkan ishlar qilgan. 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 izla-nishlar qilgan, bakteriyalarning erib ketishini (lisis) ochgan. U bakteriofagiya 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 **Nikitinskiy Ya.Ya.** (1878-1941) o'rgangan. Sut mikrobiologiyasidan **Korolyov S.A.** (1876-1932), **Voytkevich** (1875-1950) kitoblar yozganlar.

XX asrning o'rtalariga kelib mikrobiologiya fani gurkirab rivojlana boshladi. Bunga asosan uch narsa sabab bo'ldi. Birinchidan, fizika, kimyo va texnika fanlarining rivojlanishi bilan mikroorganizmlarni o'rganish uchun ko'pgina yangi usullar paydo bo'ldi. Ikkinchidan, XX asrning 40-yillariga kelib, mikroorganizmlar amaliyotda keng qo'llana boshlandi. Uchinchidan, mikroorganizmlarni irsiyat va o'zgaruvchanlik, organik birikmalarning biosintezi, moddalar almashinuvining muvozanati va boshqa muhim biologik muammolarni yechishda qo'llana boshlandi.

O'zbekistonda mikrobiologiyani rivojlantirishda va mikrobiolog kadrlar yetkazishda o'zbek olimasi **S.A. Asqarovaning** (1922-1998) xizmatlari juda kattadir. 1960 yillarning boshida S.A. Asqarova ixtidorli yoshlarni Moskva, Leningrad, Kiev kabi shaharlarga dunyo miqyosidagi 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, yetuk mutaxassislar bo'lib yetishdilar.

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.

Muzaffarov Ahror Muzaffarovich (1909-1987) O'zbekistonda eksperimental algologiyaning asoschisidir. O'zR FA ning haqiqiy a'zosi (1960). O'zR FA Botanika institutining direktori (1956-1960), O'zR FA Prezidiumi a'zosi va kimyo-texnologiya va biologiya fanlari bo'limining akademik-kotibi (1966-1970), O'zR FA mikrobiologiya bo'limi rahbari (1970-1977) keyin esa shu bo'lim asosida mikrobiologiya institutini tashkil etib, unga rahbarlik qilgan (1977-1985). 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. Bir necha monografiyalar va 200 dan ortiq ilmiy maqolalarning muallifi.

Xolmurodov Asqar G'anievich (1939-1997) mikroorganizmlarni vitaminlari va kofermentlarini o'rgangan. Shu birikmalardan biologik preparatlar tayyorlab, ularni chorvachilikda qo'llash texnologiyasini ishlab chiqqan. Ukraina fanlar akademiyasiga qarashli Biokimyo institutida nomzodlik (1965) va doktorlik dissertatsiyasini (1976) himoya qilgan va ushbu institutda yigirma yil davomida faoliyat olib borgan. 1980 yildan boshlab professor. 1986-1997 yillar davomida O'zFA Mikrobiologiya instituti direktori O'zR FA muxbir a'zosi (1987) va haqiqiy akademigi (1989) shuningdek, O'zR FA Prezidiumi bosh ilmiy kotibi (1988) va vitse-prezident (1990) lavozimlarida faoliyat yuritgan. Ilmiy faoliyati davomida 300 dan ortiq ilmiy maqolalar va ixtirolar muallifi, 40 dan ortiq fan doktori va fan nomzodlariga rahbarlik qilgan.

Akademik M.I. Mavloniy O'zbekistonda uchraydigan achitqi zamburug'larni o'rganib, ularning nonvoychilik, vinochilik va chorvachilikda qo'llanilishi mumkin bo'lgan turlarini topdi va ular asosida maxsus xamirturushlar va vinochilik uchun achitqi tayyorlash texnologiyalarni boyitdi. Qishloq xo'jaligi va sanoat chiqindilarini asosida achitqilar yordamida oqsilga boy em tayyorladi. Akademik M.I. Mavlaniy bir necha o'nlab patentlar va mualliflik guvohnomasi soxibasi, ular yaratgan texnologiyalar oziq-ovqat biotexnologiyasi sohasida keng ishlatib kelinmoqda.

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 maxalliy shtammlari lipazani sintez qilishi yo'llarini o'rgandi hamda ferment tarkibini (strukturasini) va issiqqa bardoshlik mexanizmini aniqladi.

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

J.Q. Qutlijev tabiatni muhofaza qilishga oid ishlab chiqarish korxo-nalarining 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 sian moddalari maxsus bakteriyalar bilan parchalanmoqda.

J.T. Toshpo'latov O'zbekistonda sellulyozani 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 qoldiqlaridan silos tayyorlash uchun qo'lladi. Bunda oqsil, aminokislotalar va boshqa ozuqa moddalari hosil bo'lib, hayvonlar uchun to'liq ozuqali em tayyorlanadi.

S.M. Xojiboeva 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.

A.X. Vaxobov O'zbekistonning turli o'simliklarini (paxta, bug'doy, arpa, makkajo'xori, pomidor, garmdori va boshqalar) fitoviruslarini 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.

D.K. Ogay sut kislotali bakteriyalari va bifidobakteriyalarning maxalliy 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 korxonasida tayyorlangan mahsulotlarga MDH davlatlarida talab katta.

S.X. Abdurazaqova birinchi bo'lib vinochilik va pivochilikda achitqilarni boshqarib o'stirishda ikkilamchi metabolism mahsulotlarini: hujayra sirtidagi fermentlarni, vitaminlarni, terpenoid birikmalarni yuqori darajadagi sintezini aniqladi.

Sh.I. Xakimova oziq-ovqat mikrobiologiyasiga katta xissa qo'shgan olima ayollardan biri. U oziq-ovqat sanoatidagi ikkilamchi mahsulotlar va ularning chiqindilaridan biokonversiya usuli bilan yangi oziq-ovqat mahsulotlari hamda yemlar olish texnologiyalarini yaratdi.

Nazorat savollari

1. Mikrobiologiya fani nimani o'rganadi?
2. Mikroorganizmlar dunyosi qaysi guruh mikroblardan iborat?
3. Prokariot organizmlar bilan eukariot organizmlarning bir-biridan farqi qanday?
4. Mikrobiologiya qanday bo'limlardan iborat?
5. Mikrobiologiya qanday guruhlarini bilasiz?
6. Texnik mikrobiologiya nimani o'rganadi?
7. Mikroorganizmlarning o'lchov birligi.
8. Lui Paster mikrobiologiya fanining asoschisi.
9. Qaysi olimlar mikrobiologiya rivojlanishiga katta hissa qo'shganlar?
10. O'zbekistonda mikrobiologiya fanini rivojlanishida hissa qo'shgan olimlar.

1.2. Mikrobiologiyaning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati

Ma'ruza rejasi: Mikroorganizmlarning tabiatdagi ahamiyati

Mikroorganizmlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati

Mikrobiologiya nisbatan yosh fanidir. XX asr o'rtalariga kelib ravnaq topdi. Bunga texnika, kimyo, fizika, matematika, genetika va boshqa fanlarning rivojlanishi sababchidir.

Mikroorganizmlarning tabiatdagi ahamiyati

Mikroorganizmlar juda kichik bo'lsada, ularning tabiatdagi ahamiyati juda katta. Masalan, unumdor tuproqning 1 grammida (gr) - ularning soni 3 mlrd gacha etadi. Bu demak, 1 gektar (ga) erning 30 sm yuqori qatlamida mikroorganizmlarning massasi bir necha tonnaga etishi mumkin.

Tabiatda moddalar almashinuvida aktiv ishtirok etib, tuproq unumdorligini oshirishda, suv havzalarining unumdorligida, foydali qazilma boyliklarini zaxirasi hosil bo'lishi va parchalanishida asosiy vazifani mikroorganizmlar bajaradi. Hayvon va o'simliklarning organik qoldiqlarini mikroorganizmlar minerallashtirish xususiyati esa tabiatda juda muhimdir.

Yashil o'simliklar organik birikmalarga o'tkazgan uglerodni mikroorganizmlar minerallashtirib, karbonad angidridning (CO_2) fotosintez jarayonida to'planishi va organik moddalarning minerallasishi 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.

Bizning planetamizda mikroorganizmlarning protoplazmasini umumiy og'irligi hayvonlarning massasidan bir necha bor ko'proqdir.

Mikroorganizmlarning yerdagi vazifalari orasida asosiy vazifa, ularning tabiatda moddalarni, ayniqsa uglerodning aylanishidagi ishtirokidir. Hamma tirik organizmlar 100 foiz karbonat angidrid chiqarsa, mikroorganizmlar uning 95 foizini hosil qiladi.

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.

Mikroblar yerda 3,5-4 mlrd yil 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.

Misol: 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 buzadi, 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 buzadi.

Mikroorganizmlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati

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. Broyler 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 tekinox'r xashorot bo'lgan giyoh biti yoz davomida 18 marta avlod beradi. Bir giyoh bitining 5-uchi bo'g'inidagi avlodi deyarlik 10 mlrd ga borib qoladi.

Giyoh bitini bakteriya bilan taqqoslaydigan bo'lsak, u vaqtda giyoh biti bakteriyaga nisbatan baxaybat ko'rinadi. Buqaga bakteriyani solishtirib ko'rish esa birinchi qarashdayoq, xatto 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 xaddan tashqari tez kechuvi va tabiatda ularning juda katta ahamiyatiga ega bo'lish sabablaridan biridir.

Ko'pincha mikroblar ajoyib bunyodkor hisoblanadi. Bunday mikroblarni jonli laboratoriyalar deb atash mumkin. Mikroorganizmlarning foydali va zararli fermentini bilgan mikrobiologlarning vazifasi - mikroorganizmlarning faoliyatini odamlar uchun maqbul 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 tolmay ishlab katta 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^3 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 $100 m^3$ kamera, sutkasiga $80-100 m^3$ gaz beradi. 1 tonna go'ngdan $800 m^3$ 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' kislotali bakteriyalar).

Tibbiyotda ham mikroorganizmlar keng qo'llanadi. Masalan: indikator mikroblar yordamida nasl kasalligini aniqlash, turli antibiotik va boshqa dori-darmonlar olish, sut kislotali bakteriyalarning quritilgan hujayralarini odam va hayvonlardagi ichak kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

Qishloq xo'jaligida ham mikroorganizmlarni qo'llash tez rivojlanmoqda, ayniqsa chorvachilik uchun ko'p miqdorda mikrobiologik sintez mahsulotlari zarur. O'simlik va o'rmonlarning zararkunandalari bo'lgan hashoratlar va ularning lichinkalariga qarshi mikrobiologik yo'l bilan kurashish qishloq xo'jalik mikrobiologiyasining yangi yo'nalishlaridan biridir. O'zining toksinlari bilan bu zararkunandalarni o'ldiradigan bakteriya va mog'orlar topilishi bilan, bu preparatlarni ishlab chiqarish ham yo'lga qo'yildi.

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

Mikroorganizmlarni faqat foydali yoki faqat zararliga ajratib bo'lmaydi, chunki ularning faoliyatini baholash, ular yuzaga chiqadigan sharoitga bog'liq. Masalan, selyulozaning mikroorganizmlar ta'sirida parchalanishi o'simlik qoldiqlarida yoki oshqozon traktida ovqat hazm bo'lishida (odam va hayvon selyulozani oldindan mikrob fermenti – *selyulaza* bilan gilrodiz qilmasdan hazm qila olmaydi) zarur va foydalidir. Shu bilan birga selyulozani parchalaydigan mikroorganizmlar baliq ushlaydigan to'rlarni, kanatlarni, karton, qog'oz, kitoblarni, paxta qog'ozli matolarni parchalaydi.

Hatto kasal keltiruvchi mikroorganizmlarni ham butunlay zararli deb bo'lmaydi, chunki ulardan odam va hayvonlarni turli kasalliklardan saqlovchi vaksinalar tayyorlanadi.

Oqava suvlarni tozalashda ham mikroorganizmlarning ahamiyati kattadir (oqava suvlardagi moddalarni mineralizatsiyalash).

Nazorat savollari

1. Mikroorganizmlarning tabiatdagi asosiy vazifasi va ahamiyati.
2. Indikator mikroblarning ahamiyati.
3. Mikroorganizmlarning xalq xo'jaligidagi ahamiyati qanday?
4. Organizm naqadar kichik bo'lsa, u shu qadar tez ko'payishini tasdiqlovchi misollarni keltiring.
5. Mikroorganizmlarning qishloq xo'jaligidagi ahamiyati qanday?
6. Mikroorganizmlar tuproq unumdorligini oshirishi haqidagi E.N. Mishustin ma'lumotini keltiring.
7. Mikroorganizmlarning tashqi muhit bilan tez modda almashinuvinining sababi va ahamiyati.
8. Mikroorganizmlarning tibbiyotdagi ahamiyati.

II BOB. MIKROORGANIZMLAR MORFOLOGIYASI VA SISTEMATIKASI

2.1. Bakteriyalarning morfologiyasi va sistematikasi

Ma'ruza rejasi: Bakteriyalarni tashqi ko'rinishi
 Bakteriya hujayrasining tuzilishi
 Bakteriyalarning harakatchanligi
 Bakteriyalarning ko'payishi
 Bakteriyalarning spora hosil qilishi
 Bakteriyalar sistematikasi

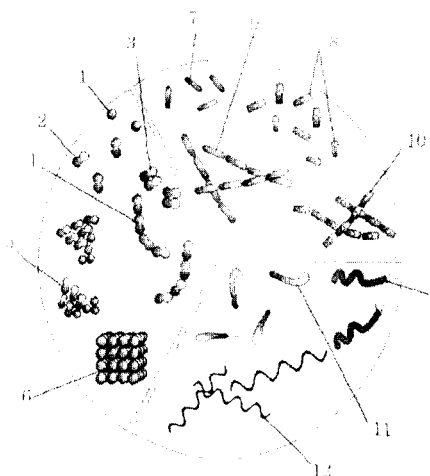
Bakteriyalarni tashqi ko'rinishi

Ko'pchilik bir hujayrali mikroorganizmlar bakteriyalar guruhiga kiradi. Hozirgi davrda 2500 xil bakteriyalar ma'lum. Tashqi ko'rinishi bo'yicha bakteriyalar uchta asosiy guruhga bo'linadi: *sharsimon*; *tayoqchasimon* yoki *silindrsimon*; *buralgan*. Tashqi ko'rinishi bo'yicha eng soddasi sharsimon bakteriyalar - **kokklar** bo'lib, ular ham bir necha turga bo'linadilar. Ko'pchilik sharsimon bakteriyalarning shakli to'g'ri 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 joylashishsa, 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, 32 ta kokklar bir-biri bilan paketlar shaklida birlashgan bo'lsa, bunday sharsimon bakteriyalar **sarsina** deb ataladi. Ular o'zaro perpendikulyar uch tekislikda bo'linadi.

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



1-rasm. Bakterial hujayralarining tashqi ko'rinishi

- 1-mikrokokklar; 2-diplokokklar;
3-tetrokokklar; 4-streptokokklar;
5-stafilokokklar; 6-sarsinalar;
7-bakteriyalar; 8-batsillalar;
9-streptobakteriyalar;
10-streptobatsillalar; 11-vibrionlar; 12-
spiroxetalar; 13-spirillalar.

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 mikroorganizmlarga aytiladi, **batsilla** deb spora hosil qiladigan tayoqchasimon bakteriyalarga aytiladi.

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

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

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

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

Vergulga o'xshash bukilgan tayoqchasimon bakteriyalar - **vibriionlar** deb ataladi. Bir va bir necha marta buralgan bakteriyalar **spirillalar** deyiladi.

Juda ko'p mayda spiral shaklida buralgan bakteriyalar - **spiroxetalar** deb ataladi.

Yuqorida ko'rsatilgan bakteriyalardan tashqari ipsimon, ko'p hujayrali yoki bir hujayrali shoxchalangan bakteriya turlari hamda yon o'simalari 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 1-4 mikron. Ammo juda maydalari - pigmeylar diametri $0,3\ \mu$, bahaybatlarining (kartoshka tayoqchasi) uzunligi esa $10\ \mu$ 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.

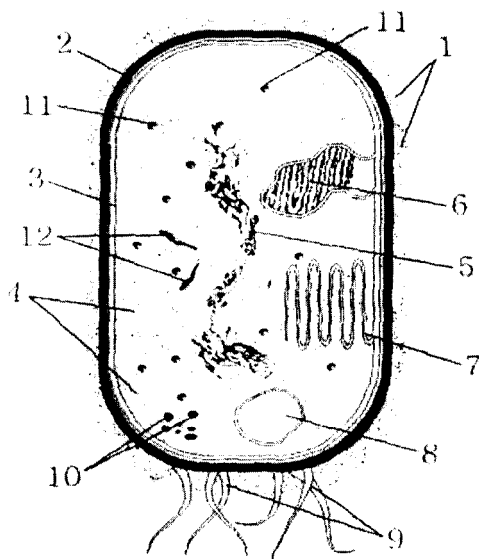
Tipik bakterial hujayra hujayra devoridan, sitoplazmatik membrana va sitoplazmadan tashkil topgan. Sitoplazmada nukleotid, mitoxondriya, vakuola va qo'shimchalari mavjuddir.

Hujayra devori bakterial hujayrani tashqi muhit noqulay sharoitlaridan (nurlar, zaharli moddalar va hokazo) saqlaydi va uning qalinligi 10-20 mμ bo'laturib, hujayradagi tuzlar va organik kislotalarning yuqori konsentratsiyasidagi eritmalari hosil qilgan taxminan 3 – 6 atm. bosimiga to'g'ri keladigan hujayra ichidagi osmotik bosimga bardosh beradi.

Hujayra devorining kimyoviy tuzilishiga qarab hamma turdagi bakteriyalar daniyalik olim Gram ishlab chiqqan differensial–diagnostik bo'yash usuliga turlicha qaraydi. Bu usulga ko'ra bakteriyalar **Gram⁺** va **Gram⁻** ga bo'linadi. **Gram⁺** bakteriyalar hujayra devorining yuza qismida bo'yoq bilan mustahkam bog'lanuvchi va spirtga sekin parchalanuvchi mukopolisaxaridlar va polifosfatnukleotidlar ko'p

miqdorda bo'lgani sababli, ular binafsha rangga bo'yaladi. Shu bilan birga **Gram⁻** bakteriyalar och pushti rangga bo'yaladi, chunki bu bakteriya hujayrasining ichida yuqoridagi birikmalar miqdori **Gram⁺** bakteriyaga nisbatan kam.

Ko'pincha bakteriya hujayrasi tashqaridan shilimshiq moddali yoki hujayra devorining o'zi qalinlashgan *kapsula* bilan qoplangan bo'ladi. Kapsula polisaxaridlar, polipeptidlar va glyukoproteidlar, ba'zida esa oddiy oqsillardan tashkil topgan. Kapsulaning asosiy maqsadi bakteriyani tashqi noqulay sharoitlardan qo'shimcha asrashdir.



2-rasm. Bakterial hujayraning sxematik tuzilishi

- 1-kapsula; 2-hujayra devori;
- 3-sitoplazmatik membrana;
- 4-sitoplazma; 5-nukleoid;
- 6-mezosomalar; 7-tilokoidlar;
- 8-vakuola; 9-xivchinlar;
- 10-glikogen donachalari;
- 11-ribosomalar;
- 12-volyutin donachalari.

Sitoplazmatik membrana

bevosita hujayra devorining ostida joylashadi va sitoplazmani hujayra qobig'idan ajratib turadi. U 3 qavatdan – o'rtasida fosfolipid va ikki cheti oqsildan tuzilgan. Membrana tarkibiga lipidlar, uglevodlar va proteinlar kiradi. Hujayra devori bilan birga sitoplazmatik membrana ham himoya vazifasini bajaradi. Bundan tashqari u bakteriya hujayrasi ichiga kerakli moddalarni tanlab o'tkazish va hujayra ichida doimiy osmotik bosimni ushlab turish xususiyatiga ega.

Sitoplazma - yarim suyuq, tiniq kolloid massadir. Sitoplazma bakterial hujayraning asosiy massasini tashkil qiladi. U asosan oqsillar, uglevodlar, lipidlar, mineral moddalar va suvli murakkab aralashmadan tuzilgan.

Sitoplazma kiritmalari:

- nukleoid – bakterial hujayraning nasl tashuvchisi, ya'ni uning bakteriyalarning o'sish va ko'payishiga qarab o'zgaruvchi (butunlay quruq moddaning 20-40foiz) dezoksiribonukleoproteidlardan tuzilgan diffuz yadrosi.

- mezosomalar – eukoriot organizmlarning mitoxondriyasiga o'xshash, bakteriya hujayrasining energiya manbai. U RNK va oksidlovchi - qaytaruvchi fermentlar ushlaydi.

- telakoidy – xaltasimon yoki trubkasimon strukturali bo'lib, o'zida pigment (xlorofil va karotinoid)lar saqlaydi va buning natijasida fotosintez qiluvchi bakteriyalar to'liq fotosintez protsessini amalga oshiradi.

- ribosomalar – oqsil va RNK dan tuzilgan, hujayrada oqsil biosintezida asosiy rol ni o'ynaydi.

- granulalar – modda almashinish reaksiyalarida ishlatiladigan zahira oziqa moddalari. Granulalar tarkibida - polisaxaridlar glikogen (hayvon kraxmali) yoki granulyoza (tuzilishiga ko'ra kraxmalga o'xshash), shu bilan birga yog'lar yoki mineral komponentlar (serobakteriyalarda – oltingugurt, temirbakteriyalarda – temir) bo'ladi. Bakterial hujayra och qolganda valyutin donachalarini ishlatadi.

Mikrob hujayrasida oqsillar qatori nuklein kislotasining (**RNK** va **DNK**) ahamiyati juda katta. Ular yordamida har bir organizm uchun kerak bo'lgan oqsil hosil bo'ladi.

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

Hujayra tarkibida taxminan 80 foiz suv va 20 foiz quruq moddalar bo'ladi.

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 qatiqda esa kapsulali,

foydali bakteriyalar - *Lactobacterium acidophilus* rivojlanadi. Uning kapsulasi hujayrasiga nisbatan 20 marta kattaroqdir.

Ba'zi ipsimon bakteriyalar tanasi atrofiga qattiq g'ilof hosil bo'ladi. O'sha g'iloflar qobig'ining 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.

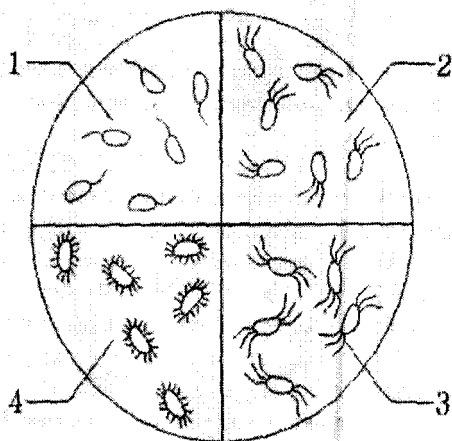
Bakteriyalarning harakatchanligi

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 μ , ammo uzunligi hujayraga nisbatan ancha uzun, ba'zan 10 va undan ko'proq marta uzunroq bo'ladi. Ko'pchiligining uzunligi 5-9 μ bo'lsa, ba'zilarining uzunligi 30 μ ga etadi. Xivchinlarning 98 foiz qisqartiruvchi oqsil - flagellindan tuzilgan bo'ladi. Sharsimon bakteriyalari harakatsizdir. Faqat siydik sarsinalarida xivchinlar bo'lib, ular harakat qiladi. Tayoqchasimon bakteriyalar orasida harakatchan va harakatsiz turlari uchraydi. Xivchinlarning soni va hujayra yuzasida joylashishiga qarab bakteriyalarni:- **monotrixlar**, bakteriyaning bir uchida bir dona xivchini bo'lsa (xolera vibrioni);- **bipolyar monotrix**, tayoqchaning ikkala uchida bittadan xivchin joylashsa;- **lofotrix**, tayoqchaning bir uchida bir dasta xivchinlar bo'lsa va **amfitrix**, ikkala uchida ham bir dastadan xivchinlari bo'lsa (*Bacillus fluorescens*);- **peritrixlar**, butun tanasi xivchinlar bilan qoplangan tayoqchalarga aytiladi (*E. coli*) (3-rasm).

Vibriionlar va spirillalar ham xivchinlari yordamida harakat qiladilar.

Xivchinlar sitoplazma bilan bo'sh bog'langan. Mexanik zarba ta'sirida ular uzilib ketadi va bakteriya harakatsiz bo'lib qoladi.

Hujayra qariganda yoki hayoti uchun noqulay sharoitda ham harakatchanligi yo'qolishi mumkin. Xivchinlari yo'q ba'zi bakteriyalar harakati ulardan shilimshiq modda ajralishi natijasida sodir bo'lishi mumkin (miksobakteriyalar).



**3- rasm. Bakteriya
xivchinlarinig joylashishi**
1-monotrix; 2-lofotrix; 3-amfitrix;
4-peritrix

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.

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

Bakteriyalarning ko'payishi, ularning turiga va o'sish sharoitlariga bog'liqdir. O'sish sharoiti qulay bo'lsa, ya'ni oziqaning etarlicligi, optimal namlik va harorat, energiya mabai va boshqalar bo'lsa bakteriyalar ko'paya boshlaydi. Yuqoridagi sharoitda ba'zi bakteriyalar har 5-10 soatda ko'paysa, ba'zilari xar 15-30 minutda ko'payadi.

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

Asosan tayoqchasimon bakteriyalarda - batsillalarda spora hosil bo‘ladi. Ba’zida sharsimon bakteriyalarda spora hosil bo‘lishi kuzatiladi. Bakteriyalarning buralgan formalarida spora hosil bo‘lishi kuzatilmagan. Spora - tinch yotgan hujayra bo‘lib, uning qobig‘ii vegetativ hujayraning qobig‘iga nisbatan ancha qalin va mustahkamroq bo‘ladi, uning tarkibida suv kamroq bo‘lib, tashqi muhitning ta’siriga ancha chidamliroqdir. Bakteriyalarda faqat bitta spora hosil bo‘ladi. Shuning uchun spora hosil bo‘lishi ko‘payish usuli emas, tashqi muhitga moslashib yashash uchun kurash qobiliyatidir.

Spora hosil bo‘lishida sitoplazma hujayraning o‘rtasiga yoki chetiga to‘planadi. Quyuqlashgan sitoplazmaning atrofida ikki qatlamli qobiq hosil bo‘ladi. Tashqi qatlam - ekzina qalinroq bo‘lib, tarkibida yog‘ va smola moddolari mavjudligi sababli sporaga suv va boshqa moddalar kirishini qiyinlashtiradi. Ichki qatlam - intina yupqa va elastik bo‘lib, bo‘ljak yangi vegetativ hujayra uchun qobig‘iga 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.

Sporalar yuqori harorat, quritish, tashqi muhitda zaharli moddalarning ko‘pligiga etarli darajada chidamli bo‘ladi. Ba’zi bakteriyalar sporalari bir necha soat qaynatilganda ham o‘lmasligi mumkin. Sterilizatsiya qilinayotgan material avtoklavda 115–125 °C yoki Paster pechida 160–170 °C haroratda ma’lum vaqt ichida ushlansa sporalarning to‘liq o‘lishini ta’minlaydi.

Sporalarning shakli va kattaligi turlicha. 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‘lishi deb nomlanadi. Ba’zi bakteriyalar sporasining diametri hujayraning diametridan kattaroq bo‘ladi. Bunday spora hujayraning o‘rtasida

joylashsa - **klostridial**, chetida joylashsa - **plektridial** spora hosil bo'lishi deyiladi, hujayralar esa **klostridiya** va **plektridiya** deb ataladi.

Sporalarning o'sish muddati bir necha soat davom etadi. Sporalar yashash qobiliyatini saqlab turishi yuzlab va minglab yillarga tengdir. Qulay sharoit bo'lishi bilan sporalar vegetativ xolga o'tadi, ular yana o'sib va ko'payish xususiyatiga ega bo'ladi. Bakteriyalarning faqat vegetativ hujayralarigina oziq-ovqatlarni aynitadi.

Bakteriyalar sistematikasi

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

Mikroorganizmlarning ko'pgina klassifikatsiyasi bo'lib, bizda asosan ikkitasi keng tarqalgan:

1) Amerikalik mikrobiologlarning **Berdji** tahriri ostidagi klassifikatsiyasi (1924 y.);

2) rus olimi **N.A. Krasilnikov** klassifikatsiyasi (1949 y.).

Masalan, Berdji hamma bakteriyalarni 4 bo'limga bo'ladi:

- *Gracilicutes* – Gram $^-$, hujayra devori yupqa;
- *Firmicutes* – Gram $^+$, hujayra devori qalin;
- *Tenericutes*, mustahkam hujayra devoriga ega emas;
- *Mendosicutes*, defekt hujayra devori bo'lgan (qadimgi arxebakteriyalar).

N.A. Krasilnikov esa hamma mikroorganizmlarni ikki guruhga ajratadi:

- *Schizophyceae* – xlorofill hosil qiluvchilar;
- *Schizomyceae* – xlorofilsizlar, o'z navbatida u 4 sinfga: 1. *Actinomycetes* - aktinomitsetlar; 2. *Eubacteriae* - chin bakteriyalar; 3. *Myxobacteriae* - miksobakteriyalar; 4. *Spirochaetae* - spiroxetalarga bo'linadi. Har bir sinf qator, oila, turkum, turga bo'linadi.

Mikroorganizm nomi asosiy binar nomenklatura hisoblangan, turkum va tur nomlari bilan lotin tilida ataladi. Masalan, ichak tayoqchasi– *Escherichia (E.) coli*, sut kislotali streptokokk – *Streptococcus lactis*, sibir yazvasi batsillasi – *Bacillus anthracis* deb nomlanadi. Nomdagi birinchi so'z bakteriyaning morfologik

xususiyatini anglatadi, ikkinchisi - uning fiziologik xususiyatini anglatadi. Birinchi soʻz turkumini bildirib, *yozma* harfda yozilsa, ikkinchisi turni bildirib **bosma** harfda yoziladi.

Mikrobiologiyada maxsus terminlar keng qoʻllaniladi – bular kultura, shtamm, klon.

Kultura – bu oziqa muhitidagi, koʻz bilan koʻrish mumkin boʻlgan bakteriyalar yigʻindisi. Kultura toza (bir turdagi mikroorganizmlar yigʻindisi) va aralash (ikki yoki undan koʻp boʻlgan mikroorganizmlar yigʻindisi) boʻlishi mumkin.

Shtamm – bu turli joylardan yoki bir joyning oʻzidan olingan bir turga mansub mikroorganizmlar yigʻindisi. Masalan, turli joylardan ajratib olinsa yoki biror xususiyati bilan asosiy turdan farq qilsa, shtamm deyiladi.

Klon – bu bitta hujayra naslidan tarqalgan mikroorganizmlar yigʻindisi.

Nazorat savollari

1. Tashqi koʻrinishi boʻyicha bakteriyalar qanday asosiy guruhlarga boʻlinadi?
2. Sharsimon bakteriyalarning tashqi koʻrinishi va joylashishiga qarab qanday asosiy turlarga boʻlinadi?
3. Tayoqchasimon bakteriyalarning turlari.
4. Buralgan bakteriyalarning turlari.
5. Bakteriya hujayrasining tuzilishi.
6. Bakteriyalarning harakatchanligi, xivchinlarining tuzilishi va joylashishi.
7. Bakteriyalarning koʻpayish usullari.
8. Bakteriyalarning spora hosil qilishi.
9. Bakteriyalarning sistematikasi.
10. Kultura, shtamm, klon nima?

2.2. Mikroorganizmlarning morfologiyasi va sistematikasi

Reja: Filtrlanuvchi viruslar

Bakteriofaglar

Bakteriyalarning ko'rinmas shakli

Mog'or zamburug'larining tavsifi, ko'payishi

Mog'or zamburug'larining sistematikasi

Achitqilarning umumiy tavsifi

Achitqilar sistematikasi

Ultramikroblarni faqat elektron mikroskop yordamida ko'rish mumkin. Ularning kattaligi mμ (millimikron)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 muhitlarida o'smaydilar. Ularga *filtrlanuvchi viruslar* va *bakteriofaglar* kiradi.

Filtrlanuvchi viruslar

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

Birinchi bo'lib **filtrlanuvchi viruslar** D.I. Ivanovskiy tomonidan 1892 yilda ochilgan. D.I. Ivanovskiy Qrimdagi tajriba maydonida ishlab turib, tamaki barglari mozaika shaklida dog'lar bilan qoplanib, so'lib, to'kilishini kuzatgan. Jaroxatlangan barglarni ezib, sharbatini bakterial filqtrdan o'tkazib, u bilan sotslom tamaki o'simligi

bargiga ta'sir qilganida, tamaki mozaikasi kasaliga hos 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.

Hozir ularning taxminan 200 xili aniqlangan. 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 mμ 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.

Viruslar bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Qulay sharoitda ular juda tez ko'payadi. Ularni rivojlanayotgan tovuq tuxumining murtagida (zarodiysh) o'stiriladi. Ko'pchilik viruslar 60 °C haroratda aktivligini yo'qotadi, ba'zi viruslar esa 90 °C haroratda 10 min qizdirishga ham chidamlidirlar. Quruqlikni va past haroratni yaxshi ko'taradi, ammo ular kimyoviy zaharlar va ultrabinafsha nurlariga chidamsiz.

Bakteriofaglar

N.F.Gamaley (1859-1949) XIX - asrning oxirida birinchi bo'lib 1899 yilda



Н.Ф.Гамлея

bakteriyalarning so'rilishi (lisis) fenomenini aniqlab, ularni bakteriolizinlar yoki bakteriofaglar «bakteriyani eb tashlovchi» deb atadi, 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'simalardan iborat.

Bakteriofaglarining boshchasi 40-100 mμ o'rtasida.

Bakteriofaglar viruslar singari hujayra tuzilishiga ega emas, bakterial filtrlardan o'tib ketadi va faqat tirik hujayrada rivojlanishi mumkin.

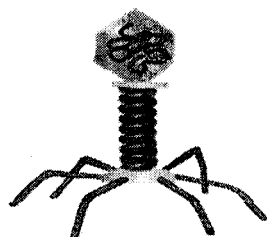
Bakteriofaglar nukleoproteid va lipoidlardan tashkil topgan. Ko'pchilik bakteriofaglar 80 °C haroratda isitishga chidamli bo'ladi, 100 °C harorat ularni o'ldiradi. Quruq muhitga va ko'pgina kimyoviy zaharlarga chidamli.

Bakteriofag o'ziga xos ta'sir qilish xususiyatiga ega, bu demak har bir bakteriofag o'ziga xos turdagi bakteriyaga ta'sir qiladi.

Ular tabiatda keng tarqalgan. Bakteriofaglar tibbiyotda oshqozon-ichak kasalliklarini keltiruvchi mikroblar bilan kurashda qo'llanadi. Masalan, dizenteriya, tif va boshqa kasalliklarni qo'zg'atuvchi bakteriyalarni o'ldiradigan bakteriofaglardan foydalanib, bemorlarni davolash yoki kasalliklarni oldini olish mumkin.

Bakteriofaglar faqat kasal keltiradigan bakteriyalarni o'ldiribgina qolmay, kasal keltirmaydigan bakteriyalarni ham o'ldiradi.

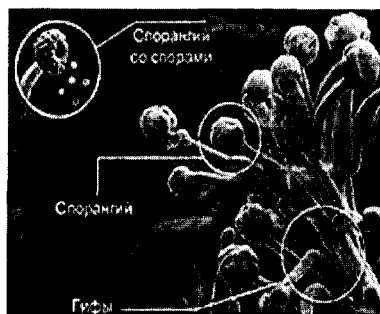
Ba'zi ishlab chiqarish tarmoqlarida bakteriofaglar zarar keltiradi. Masalan, sut kislotali bakteriyalarning faglari sutga tushsa, sutni ivitib, sut mahsulotlarini ishlab chiqarish imkoniyati bo'lmaydi.



4-расм.

**Бактериофагнинг
схематик тузилиши**

Bakteriyalarning ko'rinmas shakllari



Ba'zi tur bakteriyalar ma'lum sharoitda oddiy mikroskopda ko'rib bo'lmaydigan shaklga aylanadi. Ko'rinmas shakldagi bakteriyalar shunchalik maydiki, ular virus va bakteriofaglariga 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 XX asrning boshlarida ma'lum bo'lgan. Ko'pincha tashqi muhit yomonlashganda bakteriyalar ko'rinmas shaklga o'tadi.

Mog'or zamburug'larining tavsifi, ko'payishi

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

Hozirgi ma'lumotlarga ko'ra, Yer yuzida mog'orlarning 100 dan 250 mingtagacha turi mavjud. Ammo olimlar tomonidan ularning atigi 5 foizi o'rganilgan. Ular hamma joyda – suvda, quruqlikda va havoda uchraydi. Ular hamma mumkin bo'lgan organik materiallarni parchalab, biosferada muhim vazifani bajaradi.

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

Mog'orlarning tanasi ingichka iplar to'qilmasi - **mitseliydan** tashkil topgan. Zamburug'lar mitseliysi ularning ko'payishi uchun kerak bo'lgan sporalar hosil qiladi. Ba'zi mog'or zamburug'lari tanasi septalangan (bo'lingan) gifalardan iborat bo'lib, ular ko'p hujayrali zamburug'lar deb ataladi. Ba'zilari esa septalanmagan gifalardan iborat bo'lib, bular bir hujayrali mog'orlarga kiradi. Gifalarning yo'g'onligi 1-15 μ gacha bo'ladi.

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

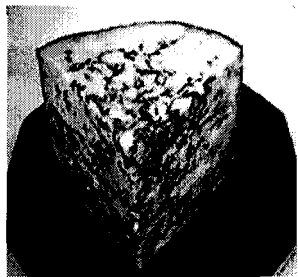
Mog'or zamburug'lari turli **ko'payish usullari** bilan ajralib turadi. Ko'pincha ular sporolari bilan ko'payadilar. Spora o'sib, gifa hosil qilib, shoxchalanib ketadi. Ammo mitseliydan uzilgan har bir qismidan ham mog'or o'sib rivojlanaveradi. Ba'zi mog'orlar **oidiyalar** yordamida ko'payadi. Gifalar 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.

Bir xil turga taalluqli zamburug'larda 2 xil sporalar ham uchraydi. Demak, ular ham jinsiy, ham jinssiz yo'l bilan ko'payishlari mumkin.

Mukammal zamburug'larning sporolari hujayralarning qo'shilishi natijasida hosil bo'lib, jinsiy deb ataladi. 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.

Ko'pchilik mog'orlar ferment, organik kislota, antibiotik, vitamin va h-zo. 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 yuzlab va minglab sporolari 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.

Zamburug'lar deyarli barcha yuqori va quyimolekulyar uglerodi mavjud birikmalarni parchalaydi. Ular qatorida lignin va kletchatka kabi qiyin parchalanadiganlar ham bor. Bunde tashqari, zamburug'lar azotning deyarli barcha mineral va organik birikmalarini ishlatadilar. Shuning uchun ularni barcha narsani eyuvchi deb ataydilar. Zamburug'lar tuproq chirindisi (gumus)ni hosil qilishda aktiv ishtirok etadi.

Mog'or zamburuglarining sistematikasi

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'zilar oidiyalar hosil qiladi.

Achitqilarning umumiy tavsifi

Achitqilar askomitsetlar - xaltali zamburug'lar (*ask-xalta*) sinfiga kiradi. Achitqilar bir hujayrali harakatsiz organizmlar bo'lib, tabiatda keng tarqalgan. Hozirda ularning 1500 turi mavjud. Ular tuproqda, o'simliklarda va tarkibida qand bor turli substratlarda uchraydilar.

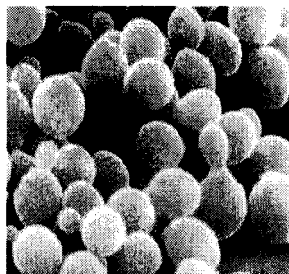
Achitqilar qishloq xo'jaligi va sanoatda keng qo'llanadi. Ularning asosiy xususiyati spirtli biyg'ishni keltirish bo'lib, bunda qand etil spirti va karbonat angidridga aylanadi. Ozuqa achitqilaridan parranda va hayvonlar uchun vitamin va oqsilga boy em tayyorlanadi. Ayniqsa ular nonvoychilik va pivo sanoatida katta amaliy ahamiyatga ega.

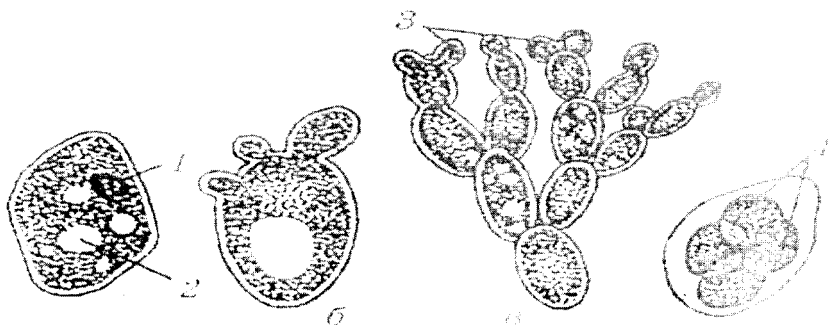
Achitqilar zarar ham keltiradi, oziq-ovqatlarda rivojlanib, ularni aynitib, ta'mi va hidini buzadi.

Achitqi hujayralarining shakli va tuzilishi

Ko'pchilik achitqilarning shakli yumaloq, tuxumsimon uzunchoq yoki ellipsga o'xshash bo'ladi. Silindrsimon va limonsimon shakldagilari kamroq uchraydi. Boshqacharoq shakldagi achitqilar ham bo'ladi: o'roqsimon, nayzasimon va uchburchak. Achitqi hujayralarining kattaligi 10-15 μ ga, diametri esa 3-7 mkm ga teng. Ba'zilar 40 mkm gacha ham kattalashib ketishi mumkin. Achitqilarning shakli va kattaligi, o'sish sharoiti va yoshiga qarab o'zgarib turadi. Yosh hujayralarda doimiy shakl bo'lib, qarilarida shakl o'zgarib turadi.

Achitqilar eukariot organizmlar tarkibiga kiradi (yadrosi ajralib chiqqan). Ularning hujayrasini tuzilishi mog'or zamburug'larinikiga o'xshaydi. Achitqilarning yadrosi ikki qatlamli membrana bilan qoplangan bo'lib, sitoplazmadan ajralib turadi.





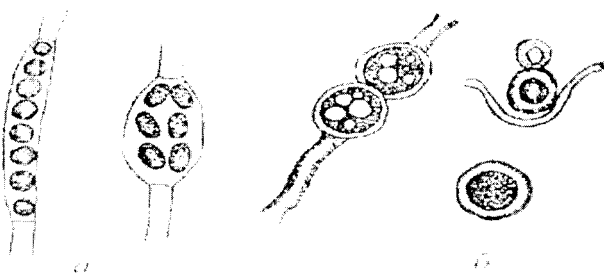
Hujayralar morfologiyasi

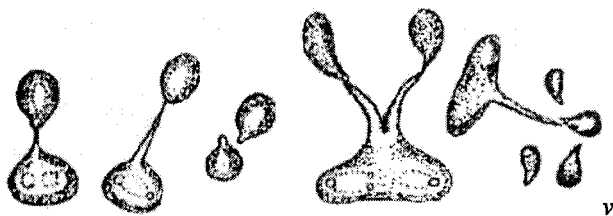
a – tinch turgan hujayra, *b, v* – kurtaklanayotgan hujayra; *g* – ask;
1 – yadro; *2* – vakuola; *3* – kurtak, *4* – askosporalar.

Achitqi hujayrasining qobig'i asosan gemitsellyuloza va kam miqdorda oqsillar, lipidlar va xitidan tashkil topgan. Ba'zi achitqilarning qobig'i shilliqlanadi va natijada hujayralar bir-biri bilan yopishib qoladi. Ular suyuq muhitda rivojlanganda idishning tagiga pag'a-pag'a cho'kma bo'lib tushadi. Bunday achitqilar pag'a-pag'asimon, cho'kmaga tushmaydigan muallaq holda bo'ladigan achitqilar esa changsimon deb nomlanadilar. Changsimon achitqilarning qobig'lari shilliqlanmaydi.

Achitqilarning ko'payishi

Keng taraqqiy etgan achitqilarga xos vegetativ ko'payish usuli kurtaklanishdir, ba'zi achitqilargina bo'linish va sporalar yordamida ko'payadi.





Achitqilarning jinssiz ko'payish usullari

a – endospora *b* – xlamidospora; *v* – balistospora

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 chandiqlar qoladi. Chandiqlar soniga asoslanib, hujayra qancha avlod berganini bilish mumkin.

Kurtaklanayotgan hujayralar odatda bir necha kurtaklar hosil qiladi. 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 qiladi, ammo suyuqlikni aralashtirganda u osongina parchalanib ketadi. SHunday achitqilar ham borki, ular turli qalinlikda, bujmaygan, suyuqlikni aralashtirganda saqlanib qoladigan parda hosil qiladi. Bunday achitqilar ko'pincha vino, pivo, tuzlangan sabzavotlarni aynitadi.

Ko'pchilik achitqilar sporalar yordamida ham ko'payadi. Achitqilarda spora hosil bo'lishi jinssiz va jinsiy yo'llar bilan o'tadi. Jinssiz 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 chidamliligi kamroq.

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'lato'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.

Achitqilarning sistematikasi

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 hisobga olinmaydi.

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: sereviziya va ellipsoideus sanoatda eng ko'p qo'llaniladi.

Saxaromitses sereviziya (*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 iqlari qo'llanadi.

Saxaromitses ellipsoideus (*Sacch. ellipsoideus* - *Sacch. vini*) - ellips shaklidagi achitqilar. Ular asosan vinochilikda ishlatiladi. Bu achitqilarning ham ko'pgina iqlari mavjud.

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

Asporogen achitqilardan **kandida** (*Candida*) 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 qimiz 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 *C. mycoderma*) qand va spirtni organik kislotalargacha yoki karbonat angidrid va suvgacha oksidlab vino, 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 yetarli 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'stirilib, ishlab chiqarilmoqda.

Nazorat savollari

1. Ultramikroblarning turi, kattaligi va umumiy xususiyatlari.
2. Filtrlanuvchi viruslar keltiradigan kasalliklar.
3. Viruslarni kim va qachon ochgan ?
4. Viruslarning kattaligi, shakli, kimyoviy tarkibi, tuzilishi va ko'payishi.
5. Viruslarni qanday ozuqa muhitida o'stiriladi ?
6. Viruslarning issiqqa chidamliligi.
7. Bakteriofaglarni kim va qachon ochgan ?
8. Bakteriofaglarning tuzilishi, kattaligi va kimyoviy tarkibi.
9. Bakteriofaglarning issiqqa chidamliligi va spetsifikligi.
10. Bakteriofaglarning foydasi va zarari.
11. Bakteriofaglarning ko'rinmas shakllari qanday hosil bo'ladi. Ular qachon ma'lum bo'lgan ?
12. Mog'or zamburug'larining umumiy xususiyatlari.
13. Mog'or zamburug'larining tanasini tuzilishi.

14. Mog'or zamburug'larining ko'payish usullari.
15. Mog'or zamburug'larining sistematikasi.
16. Achitqilarning umumiy tavsifi.
17. Achitqi hujayralarining shakli va kattaligi.
18. Achitqi hujayrasining tuzilishi.
19. Pag'a-pag'asimon achitqilar va chansimonlarining farqini ko'rsating.
20. Achitqilarning ko'payish usullari.
21. Sporalarining jinssiz va jinsiy hosil bo'lishi.
22. Achitqilarning sistematikasi.
23. Qaysi achitqilar oqsil-karotinoidli preparatlar olishda qo'llaniladi.
24. Karotinoidlar hosil qiluvchi achitqilar qanday rangli pigmentlar hosil qiladi va qanday ozuqa muhitida o'stiriladi.

III BOB. MIKROORGANIZMLAR FIZIOLOGIYASI

3.1. Mikroorganizmlar fiziologiyasi

Reja: Mikroorganizmlarning modda almashinuvi

Mikroorganizmlarning kimyoviy tarkibi

Mikroorganizmlarning oziqlanishi

Fiziologiya mikroorganizmlarning muhim hayot funksiyalarini o'rganadi: oziqlanish, nafas olish, o'sish, ko'payish va tashqi muhitga bo'lgan reaksiyalarini. Fiziologiyaning asosiy masalalaridan biri: mikroorganizmlarni tashqi muhit bilan bo'lgan o'zaro ta'siri. Mikroorganizmlar hayoti tashqi muhit bilan chambarchas bog'langan. Masalan, chirituvchi bakteriyalar go'shtga tushib, uni chiritadi, achitqilar qandli eritmalarni spirt va karbonat angidridga aylantiradi va x.k. Faqat mikroorganizmlar fiziologiyasini bilgan xolda odam, mikroblarning hayot jarayonlarini o'rganib, zararli mikroblarni yo'q qilib, foydalilarini esa xalq xo'jaligida ishlatishi mumkin.

Mikroorganizmlarning modda almashinuvi

Eukariot organizmlar bilan prokariot organizmlar o'rtasidagi farqga qaramay, ulardagi modda almashinuvi o'xshashdir.

Modda almashinuvi (metabolizm) so'zi hamma tirik mavjudotlarga tegishli bo'lib, bir-biriga qarama-qarshi ikki – anabolizm va katabolizm protsesslarini birlashtiradi. Kimyoviy birikmalarning biosintezi natijasida mikroorganizm hujayrasiga turli yo'llar bilan kirgan moddalarning ishlatilishi anabolizm (yoki konstruktiv almashinuv) deyiladi. Mikroorganizmlarning fiziologiyasi uchun energiya oziqa moddalar (uglevodlar, yog'lar va boshqa birikmalar)dan olinishi natijasida katabolizm (yoki energetik almashinuv) sodir bo'ladi.

Anabolizm bilan katabolizm juda kam xollarda bir biridan ajratiladi (masalan, gomofermentativ sutkislotali bijg'ishdagi anabolizmda deyarli uglevodlar ishlatilmaydi).

Mikroorganizmlarning hayot kechirishi uchun ularning tashqi muhit bilan modda almashinuvi eng zarur omildir. **Mikroorganizmlarning modda almashinuvi** tashqi muhitdan hujayraga ozuqaning kirishi va ularning hayot jarayonida hosil bo'lgan chiqindi moddalarning chiqib ketishidan iborat. Modda almashinuvining asosiy jarayonlariga oziqlanish va nafas olish kiradi.

Oziqlanish - bu ozuqaning hujayraga kirib o'zlashtirilishi (*assimilyasiya*). Bir qism ozuqa o'zlashtirilib, mikroob hujayrasining qurilishiga va hujayraning har xil moddasining yangilanishiga ketadi. Ozuqaning boshqa qismi yangilanib, energiya hosil qiladi. Energiya hujayraning hamma hayot funksiyalarini ta'minlaydi.

Nafas olish jarayonida murakkab organik moddalardan tortib soddaroq moddalargacha oksidlanadi, ba'zan esa - mineral moddalar ham oksidlanadi (*dissimilyasiya*).

Oziqlanish va nafas olish jarayonlari o'zaro maxkam bog'liq bo'lib, organizmda bir vaqtda o'tadi. Bunda doim parchalanish va sintez reaksiyalari o'tib turadi.

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 mikroorganizmlar bir-biridan farq qiladi. Bir xil turdagi mikroblarning ham hujayralarini kimyoviy moddalari yoshiga, ozuqa va tashqi muhitga qarab o'zgarib turadi. Hozirgi vaqtda mikroob hujayrasida 70 dan ortiq kimyoviy element aniqlangan.

Hamma tirik organizmlar qatori mikroorganizmlar ham muhim biogen elementlar – uglerod, azot, kislorod va vodorod, ko'pgina makro- va mikroelementlar, shu bilan birga asosan B guruhidagi vitaminlarga muhtoj.

Mikroorganizmlarga zarur oziqa manbalari 4 guruhga bo'linadi:

- organogen (uglerod, vodorod, kislorod, azot) elementli moddalar. Mikroorganizmlarda oqsil, yog' va uglevodlarni tuzish uchun;

- kam miqdorda, lekin mikroorganizmlarda modda almashinuvida ishtirok etadigan moddalar (fosfor, kaliy, oltingugurt, magniy);

- mikroelement manbalari (marganets, temir, kumush, mis, rux, nikel, yod, molibden, rubidiya, vanadiya va boshqalar);

- organik moddalar, shular qatorida vitaminlar.

Suv mikroblar tanasining eng asosiy massasini tashkil qiladi va unga mikroblarning og'irligini 70-90 foizi to'g'ri keladi. Suvda hamma muhim organik va mineral moddalar erib turadi. Faqat suv borligidagina tirik hujayrada ko'pchilik kimyoviy reaksiyalar o'tib borishi mumkin.

Suvning bir qismi hujayraning kolloidlari bilan bog'lanib, hujayraning strukturasi kiradi va uni *bog'langan suv* deyiladi. Suvning boshqa qismi *erkin suv* bo'lib, hujayraning organik va mineral moddalarini eritib turadi. Tashqi muhitning sharoitiga qarab, hujayrada erkin suvning miqdori o'zgarib turadi. Hujayradan erkin suv yo'qolsa modda almashinuvi o'zgaradi; bog'langan suvning yo'qolishi esa hujayraning halok bo'lishiga olib keladi.

Suvdan tashqari mikroblar hujayrasi oqsil, uglevod, lipid, ferment, vitamin va xilma-xil mineral moddadan tashkil topgan.

Oqsil ko'pchilik bakteriyalarda quruq vazniga nisbatan 50-80 foiz bo'ladi, achitqilarda quruq vazniga nisbatan 40-60 foiz, mog'orlarda esa 15-40 foiz. Yosh hujayralarda, qarisiga nisbatan, oqsil ko'proq bo'ladi.

Oqsillar mikroorganizmlar hujayrasining asosiy strukturasi tashkil etadi hamda xilma-xil va murakkab funksiyalarni bajaradi, shularning ichida nasl saqlanishini ham. Mikroblar hujayrasida oqsillar ko'p bo'lib, ular aminokislotalar tarkibi bilan bir-biridan farq qiladi.

Mikroblar oqsillarining tuzilishi va aminokislotalarning terilishi turlicha. Har bir tirik organizm: hayvon, o'simlik, mikroblar, ferment ham o'ziga xos xususiyatli oqsilga ega bo'ladi.

Oqsillar orasida nukleoproteidlar katta ahamiyatga ega, ularning tarkibida aminokislotalardan tashqari DNK va RNK bo'lib, ular oqsil sintezini vujudga keltiradilar.

Uglevodlarning ham ahamiyati katta. Ular oqsil va yog'ning sintezida hujayra qobig'i kapsulalarining qurilishida xizmat qiladi va nafas olish jarayonida energetik material sifatida xizmat qiladi.

Uglevodlar bakteriyalarning quruq moddasini 10-30 foizini, mog'or zamburug'larning 40-60 foizini tashkil etadi. Uglevodlar mikroorganizmlar hujayrasida mono- va disaxarid shaklida, ammo ko'proq polisaxaridlar: glikogen, dekstran, kletchatka 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 vazniga nisbatan 3-7 foizdan oshmaydi. Ba'zi mog'or zamburug'lari va achitqilarda 60 foiz va undan ortiq bo'ladi. Yog' bog'langan holda qobiq va protoplazmada hamda erkin holda jamg'arma ozuqa moddalarida bo'lib, energetik material vazifasini bajaradi.

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

Hujayralarning mineral moddalari ham turli. Fosfor katta ahamiyatga ega, chunki u nuklein kislotalar, koferment, fosfolipid tarkibiga kiradi. Temir, magniy, kaliy va boshqa elementlarning ham ahamiyati kam emas. Agar ozuqada birorta hayot uchun muhim element bo'lmasa, mikroorganizm o'smaydi. Mineral moddalar hujayrada osmotik bosimi bilan boshqaradi va ko'p bioximik reaksiyalarda qatnashadi.

Mikroorganizmlarning oziqlanishi

Mikroorganizmlarning oziqlanishi butun tanasi orqali osmotik yo'l bilan amalga oshadi. Osmos - bu eritmalarda moddalarning yarim o'tkazgich 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 membranasi xizmat qiladi (masalan, kallodiydan bo'lgan xaltachani kraxmal eritmasi bilan to'ldirib, kam miqdorda yod qo'shilgan suvga solinsa, xaltachadagi kraxmal ko'karadi. Yod va kraxmal birikmasi hosil bo'ladi). Demak, kraxmal molekulasini yodnikidan maydaroq bo'lgani sababli va kraxmal eritmasi kolloid xolda bo'lgani uchun membranadan yod molekullari o'tadi.

Agar yarim o'tkazgich 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 xarakat qiladi. Masalan sabzi, turp so'lib qolganda ularni suvga solib qo'yilsa, sabzavotlar hujayralarida osmotik bosim yuqori bo'lgani tufayli, suv sabzavotlar hujayralariga qarab harakat qiladi.

Bu hol hujayraning hayot kechirishida muhim ahamiyatga ega.

Umuman hujayrada tashqi muhitga nisbatan osmotik bosim doim biroz yuqoriroq bo'ladi. Shuning uchun tashqi muhitdan hujayraga suv doim oqib kiradi.

Oziqlanish usuli bo'yicha mikroorganizmlar juda xilma-xil. Ba'zilari tayyor organik modda bilan oziqlanadi, ular **geterotrof** deb nomlanadi, boshqalari hujayrasining organik moddasini mineral moddalardan tuzadi - ular **avtotrof** deb ataladi.

Geterotroflar: *saprofit* va *parazit*larga bo'linadi. *Saprofitlar* hayvon va o'simliklar substratidan hamda tuproq suvidagi organik moddalardan oziqlanadilar va ko'p oziq-ovqatni aynitadilar. *Parazitlar* faqat tirik organizmda rivojlanadi. Eng muhim oziq elementlaridan uglerod va azotdir.

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

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

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

Mikroorganizmlarning azotni o'zlashtirishi. Azot – mikroorganizmlarning o'sishi va rivojlanishi uchun asosiy omil hisoblanadi. Bu element hujayra devorining azotushlovchi polimerlari, nuklein kislotalar va oqsil sintezi uchun zarur. Uning miqdori bakteriya va mog'or zamburug'i hujayrasida deyarli bir xil: shunga ko'ra mutloq quruq moddaning 12 va 10 foizini tashkil qiladi.

Mikroblar uchun azot ozuqasi turlidir: oqsil moddalardan boshlab havo azotigacha. Har bir tur azotli ozuqani o'zlashtirishda o'rtadagi mahsulot sifatida ammiak hosil bo'lib, u keyin hujayraning oqsilini sintez qilishga ketadi.

Ko'pchilik saprofitlar (bakteriya, mog'or zamburug'i, achitqilar) azotni oqsil moddalaridan, ularning parchalaridan va mineral azotli birikmalardan oladilar.

Parazitlar ayniqsa azotga talabchan bo'ladi. Ular faqat tirik organizmlarning azotli moddalarini o'zlashtira oladilar.

Avtotroflar azotni ammiakli, azotli va nordon azotli tuzlardan oladilar.

Mikroorganizmlarning mineral elementlarni o'zlashtirishi. Ko'pchilik mikroorganizmlar: oltingugurt, fosfor, magniy, temirni mineral tuzlardan o'zlashtira oladilar. Ba'zilar esa elementlarni organik moddalardan oladilar.

Mikroelementlardan: rux, marganets, kobalt, nikel, bor va boshqalarini mikroorganizmlar tabiiy ozuqa substratidan o'zlashtiradilar.

Kislorod va vodorodni mikroorganizmlar suv va boshqa ozuqa moddalaridan oladilar.

Ba'zi mikroorganizmlar o'sishi uchun *o'stiruvchi moddalarni* talab qiladilar, chunki ularsiz o'sa olmaydilar va ko'paymaydilar. O'stiruvchi moddalarga almashtirib bo'lmaydigan aminokislotalar, vitaminlar va gibberellinlar kiradi. Mikroorganizmlarning yuzasi hajmiga nisbatan katta bo'lgani sababli ularda intensiv

modda almashinuvi boradi. Masalan, bitta bakteriya 1 sutkada tanasining og'irligiga nisbatan 30 barobar ko'proq ozuqa iste'mol qiladi.

Nazorat savollari

1. Mikroorganizmlar fiziologiyasi nimalarni o'rganadi?
2. Mikroorganizmlarning modda almashinuvi qanday jarayon?
3. Mikroorganizmlar hujayrasida qanday moddalar va nechta elementlar mavjud?
4. Mikrob hujayrasida suvning miqdori qancha va erkin hamda botslangan suvning ahamiyati qanday?
5. Oqsil, yos va uglevodlarning turli mikroorganizmlardagi miqdori va ahamiyati.
6. Mikroorganizmlar qanday ozuqlanadi?
7. Mikroorganizmlarni mineral elementlarni o'zlashtirishi.

3.2. Mikroorganizmlarning nafas olishi

Reja: Mikroorganizmlarning aerob nafas olishi

Mikroorganizmlarning anaerob nafas olishi

Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o'zlashtirishi

Mikrob hujayrasiga kirgan oziqa moddalari, unda murakkab aylanishlarga uchraydi. Bu aylanishlarga ma'lum miqdorda energiya talab qilinadi.

Energiya mikroorganizmlar hujayrasining organik moddasini sintez qilish uchun, hamda ularning o'sishi, rivojlanishi va ko'payishi uchun ham 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 angidrid bilan suv hosil bo'ladi va bunda ma'lum miqdorda energiya ajralib chiqadi.

Kislorod – ko'pgina mikroorganizmlar hayoti uchun zarur bo'lgan elementdir. Lekin ba'zi mikroorganizmlar uchun kislorod havflidir, chunki ularning fermentativ sistemasini buzib yuboradi. Kislorodga munosabatiga ko'ra mikroorganizmlar - 4 ta asosiy guruhga bo'linadi:

Obligat (qat'iy) aeroblar, bularga ko'pchilik prokariotlar kiradi va ularning normal o'sishi uchun yashash muhitidagi kislorod 40-50 foizdan kam bo'lmasligi kerak. Ular energiyani bijg'ish yo'li bilan olmaydi. Bu mikroorganizmlarda modda almashinuvi bo'lishi uchun, ular molekulyar O_2 ga muhtoj. Asosan obligat aeroblar oziqa muhitining yuza qismida rivojlanadi. Ularga mikrokokklar, *B. subtilis* va boshqalar kiradi.

Mikroaerofillar yashash muhitida O_2 juda kam miqdorda bo'lishiga qoniqadi (≈ 2 foiz).

Obligat (qat'iy) anaeroblar umuman molekulyar O_2 ga muhtoj emas, chunki ular uchun O_2 zaharli. Obligat anaeroblar H_2O_2 0,0003 foiz konsentratsiyasida halok bo'ladi, aeroblar esa 0,015 foizni ko'tara oladi, ya'ni 50 barobar ko'p. *Clostridium* turiga kiruvchi bakteriyalar obligat anaeroblarga kiradi. Ular asosan asosan tuproqda

yashaydi va insonlar uchun havfli bo'lgan kasalliklarni – *C.tetani* – qoqshol, *C.botulinum* – botulizm, *C.perrfigens* – gazli gangrenani keltirib chiqaradi.

Fakultativ anaeroblar ham kislorodli, ham kislorodsiz muhitlarda yashaydilar. Streptokokklar, stafilokokklar va ichak tayoqchalari bu guruhning tipik vakillaridir. Masalan ichak tayoqchalari uglevodli muhitda qandni bijg'itib, anaeroblardek rivojlanadi, so'ngra esa hosil bo'lgan bijg'ish mahsulotlarini aeroblar singari CO_2 va H_2O gacha oksidlaydi.

Mikroorganizmlarning aerob nafas olishi

Ko'p aerob mikroorganizmlar nafas olish jarayonida turli organik modda-larni to'liq oksidlab, oxirgi mahsulot sifatida suv va karbonat angidrid hosil qiladi. Boshqa aeroblar esa nafas olishda kislorodni tortib, karbonat angidridni 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:



Hesab qilganda to'la oksidlanishda har bir gramm-molekulasidan 674 kkal issiqlik ajralib chiqadi. Bu miqdordagi energiya qandning molekulasida CO_2 va H_2O 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

angidrid 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.

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 vodorodning 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:



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

SHuni ta'kidlash kerakki anaerob nafas olishga (bijg'ishga) nisbatan aerob nafas olishda ajraladigan energiya ancha ko'p bo'ladi.

Spirtli 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

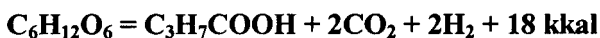
energiya bilan tamin qilish uchun aerob usuliga qaraganda ancha ko'proq miqdorda energetik materialni ishlatadilar. Shu sababli spirtli bijg'ishda kam miqdordagi achitqilar ko'p miqdordagi qandni spirt va karbonat angidridga aylantiradilar.

Sut kislotali mikroorganizmlar ham fakultativ anaeroblardir, energiyaning ko'p qismi sut kislotasida qoladi.



Agar sut kislotasi to'liq oksidlansa ~ 285 kkal energiya hosil bo'ladi.

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.

Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o'zlashtirishi

Mikroorganizmlar aerob va anaerob nafas olishda hosil bo'lgan energiya eukariotlar mitoxondriyasida yoki prokariotlar mezosomasida adenozintrifosfat (ATF)da fosfat bog'lari ko'rinishida yig'iladi. Bijg'ish jarayonida anaerob hujayralarda $0,09 \cdot 10^6$ Dj zahira yig'iladi va uning ko'p qismi bijg'ishning oxirgi mahsulotida qoladi, qolgan qismi esa issiqlik ko'rinishida ajraladi. Shuning uchun bijg'itayotgan substratning harorati ko'tariladi. Masalan, spirtli bijg'ishda substratning harorati atrofdagi havo haroratiga nisbatan 2-3 °C yuqoriroq bo'ladi. Shu sababli go'ng, ahlal, torf, bug'doy, paxta va boshqa mahsulotlarda anaerob mikroorganizmlar o'sib, substrat qizib, yonib ketishi mumkin.

Go'ngning i. shidan parxonalarda sabzavot o'stirganda foydalanadilar.

Mikroorganizmlarning aerob nafas olishi natijasida $1,6 \cdot 10^6$ Dj energiya yig'iladi. Uning birinchi yarmi aerob mikroorganizmlarning fiziologik tuzilishiga sarf bo'lsa, ikkinchi yarmi esa issiqlik bo'lib ajraladi.

Nafas olish jarayonida mikroorganizmlar energiyaning 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.

Nazorat savollari

1. Qanday jarayonlari uchun mikroorganizmlarning hayot faoliyatida energiya kerak bo‘ladi?
2. Mikroorganizmlarning nafas olish usullari.
3. Aerob mikroorganizmlarning nafas olish jarayonida organik moddalarni to‘liq va chala oksidlashi.
4. Qat’iy va fakultativ anaeroblarning farqi.
5. Mikroorganizmlarning nafas olish energiyasini o‘zlashtirishi.
6. Mikroorganizmlar nafas olishi jarayonida ajralib chiqqan energiyaning turlari.

3.3. Mikroorganizmlarning fermentlari

Fermentlar – bu oqsil tabiatli, tirik mavjudotlarning hujayra va to‘qimalarida xosil bo‘ladigan, biokimyoviy va kimyoviy reaksiyalarni bir necha barobar tezlashtiradigan spetsifik katalizatorlardir. Ular reaksiyalar jarayonida ishlatilinmaydi va hosil bo‘ladigan mahsulot tarkibiga kirmaydilar. Fermentlar mikroorganizmlarning hamma hujayralarida bo‘lib, uni har tomonlama modda almashinuvi bilan ta‘minlaydi. Fermentlarni XIX asrning boshlarida rus kimyogari K.S. Kirxgof ochgan.

Fermentlar juda yuqori aktivlikka ega, masalan, 1g amilaza 1t kraxmalni qandga aylantiradi yoki 1 g. sut kislotali bakteriyalarining sichug fermenti (pishloq ishlab chiqarishda ishlatiladi) 800 kg sutni ivitadi.

Fermentlar yuqori molekulyar oqsillar - ularning og‘irligi o‘nlab va yuzlab ming kislorod birligiga teng.

Fermentlar 2 guruhga: *protein* - oddiy oqsillarga va *proteidlar* oqsil va oqsil bo‘lmagan prostetik guruhlariga bo‘linadi. Proteidlardagi oqsil fermentning spetsifiklik xususiyatini belgilaydi. Prostetik guruhi esa katalitik xususiyatini belgilaydi. Ko‘pchilik fermentlarning prostetik guruhi vitaminlardan iborat.

Fermentlarning ta‘sir etish sharoitlari. Hamma fermentlar faqat ma‘lum sharoitda aktivdir. Fermentlarning aktivligi uchun haroratning ahamiyati kattadir. Harorat ma‘lum darajagacha ko‘tarilganda ferment aktivligi oshadi. $+40\div 50^{\circ}\text{C}$ da ko‘p fermentlar parchalana boshlaydi va aktivligini yo‘qotadi. Fermentlar uchun $+30\div 40^{\circ}\text{C}$ optimaldir. Ba‘zi fermentlar 70°C da parchalanadi, 80°C da esa deyarli hamma fermentlar parchalanadi.

Muhitning kislotaliligi yoki ishqoriyligi o‘zgarsa, ularning aktivligi tushib ketadi, muhitning keskin o‘zgarishi esa ularning parchalanishiga olib keladi.

Fermentlarga ko‘pgina kimyoviy moddalar kuchli ta‘sir ko‘rsatadi.

Fermentlar manbai turli hayvon, o‘simliklarning to‘qimalari, mikroorganizmlar bo‘lishi mumkin. Fermentlar qaysi biri kerakligi va qaysi birini olish qulayligiga qarab tanlanadi.

Yaqin davrlargacha amaliy maqsadlarda hayvon va o'simlik fermentlaridan foydalanib kelingan. Hayvonlardan olinadigan fermentlar go'sht sanoatining yo'ldosh mahsulotlari hisoblanadi. Barcha to'qima va hujayralar ichida fermentlarga boy organ oshqozon osti bezidir. Undan, tarkibida bir qator gidrolitik fermentlar (amilaza, proteaza, lipaza va b.) tutgan kompleks preparatlar olinadi. Masalan, oshqozon osti bezidan pankreatin - quritilgan ekstrakt olinadi.

O'simliklardan sanoat miqyosida proteolitik fermentlarning ayrim preparatlari - papain (qovun daraxti mevasining sharbatidan), fitsin (anjir bargi va *Ficus* oilasiga mansub o'simliklardan) ajratib olinadi.

Ammo, o'simliklardan ferment ajratib olish iqtisodiy jihatdan samarali emas, chunki sarflanadigan o'simlikka nisbatan olinadigan mahsulot kam miqdorda bo'ladi. Undan tashqari har doim ham istalgan mintaqada kerakli o'simlikni o'stirish imkoni yo'q.

Hayvonlardan fermentlarni ajratib olishda ham ayrim qiyinchiliklar tug'iladi. SHuning uchun hozirda fermentlar manbai sifatida mikroorganizmlardan keng foydalanilmoqda.

Mikroorganizmlar – ferment olish uchun juda qulay manba hisoblanadi, chunki ularning (fermentlarini) hujayradagi konsentratsiyasini mikroorganizm o'sishini tezlatish yoki genetik manipulyasiya qilish hisobiga oshirish mumkin. Mikroorganizmlar tez o'sadi, arzon muhitlarda ko'payada va turli fermentlarga boydir.

Mikrob fermentlari hozirda o'simlik va hayvon fermentlari o'rini bosmoqda. Qator fermentlar meditsina diagnostikasida ham o'ziga xos o'rin egallab kelmoqda. Masalan, xolesterinoksidaza qon zardobidagi xolesterinni, ureaza esa, siydik kislotasi miqdorini o'lchashda ishlatiladi. Gen injenerligi tadqiqotlarida esa, mikroblardan ajratiladigan restriktatsion endonukleazalar va ligazalar ishlatiladi.

Mikrobiologik usulda olingan fermentlar plastmassa ishlab chiqarishda ham o'rin egallaydi.

Qattiq yoki suyuq ozuqa muhitlarida o'stirilgan mikroorganizmlarning kultursi va ularning kultural suyuqliklari tarkibida juda ko'p miqdorda *ballast*

moddalap bordir. Fermentlarni ajratish va tozalash - ko'p mehnat va harajat talab qiluvchi jarayondir, agarda ferment preparati mikroorganizm kulturasini ko'rinishida ishlatilsa, u tozalanmaydi. Spirt va terini oshlash tarmoqlarida tozalanmagan mikroorganizmlar kulturasini ishlatish maqsadga muvofiqdir va xuddi shunday mikroorganizmlarni qishloq xo'jaligida yem-xashak tayyorlashda yoki fermalarda yemlarni qayta ishlashda qo'llash ham mumkin.

Oziq-ovqat sanoatining bir qancha tarmoqlarida (non, pivo, vino, pishloq, kraxmal va sharbat ekstraksiya qiluvchi), hamda tekstil, mo'yna va mikrobiologik sanoatlarda, shu jumladan tibbiyotda ballast moddalardan qisman yoki to'liq tozalangan ferment preparatlari ishlatiladi.

Mikroorganizmlar fermentlari uchun aktivator va ingibitorlarning ahamiyati muhimdir.

Mikroorganizmlarda hozirda ma'lum fermentlarning hammasi mavjud. Bir qism fermentlar mikroorganizmdan tashqariga ajraladi va asosan yuqori molekulyar moddalarni hujayraga oson kiradigan substratlarga parchalaydi. Ularni **ekzofermentlar** deyiladi. Qolgan fermentlar – hujayraning ichidagi fermentlar va ular mikroorganizm hujayrasining ichki almashinish reaksiyalarida ishtirok etish uchun kerak. Ularni **endofermentlar** deyiladi.

Hujayralar o'lganda endofermentlari ta'sirida ular avtoliz bo'ladi (erib ketadi). Ishlab chiqarishdagi ko'pchilik texnologik jarayonlar mikroorganizmlarning avtoliziga asoslangan. Masalan go'shtning, baliqning yetilishi, pishloq va boshqa mahsulotlarning ishlab chiqarilishi ham endofermentlar ta'siriga asoslangan. Mikrobiologik tadqiqotlarda ba'zi ozuqa moddali muhitlarga achitqilarning avtolizati qo'shiladi.

Spetsifiklik fermentlarning o'ziga xos xususiyatidir. Ba'zi fermentlar oqsillarga, boshqalari uglevodlarga, uchinchilari esa yog'larga ta'sir qiladi.

Proteazalar yoki *proteolitik fermentlar* oqsillarni parchalaydi. Ularga oqsillarni oddiy birikma – peptonlarga parchalaydigan pepsinlar va oqsillarni aminokislotalargacha parchalaydigan tripsinlar kiradi. Proteolitik fermentlarni ko'pgina chirituvchi bakteriyalar va mog'or zamburug'lari ajratadi.

Uglevodlarni parchalovchi fermentlar *karbogidraza* guruhiga mansub. Ularga amilaza, maltaza, saxaraza, laktaza, pektinaza, sellyulaza kiradi.

Amilaza kraxmalni solod shakari – maltozaga aylantiradi. Bu ferment mog'or zamburug'larida, ko'p bakteriyalarda, o'simliklarda, shu bilan birga odam va hayvon so'lagi va oshqozon osti bezi suyuqligida bo'ladi. Amilaza undirilgan arpa va boshqa donli o'simliklarda hosil bo'ladi.

Maltaza maltoza qandini glyukozaning ikki bo'lagiga parchalaydi. Bu fermentni bakteriyalar, zamburug'lar va achitqilar hosil qiladi.

Saxaraza fermenti saxarozani glyukoza va fruktozaga ajratadi. Ferment ko'pchilik mikroorganizmlarda va o'simliklarda bor.

Laktaza sut shakari – laktozani galaktoza va glyukozaga parchalaydi. U ko'p mikroorganizmlarda hamda hayvon organizmlaridan ajraladi.

Pektinaza pektin moddalarini parchalaydi. U mog'or zamburug'lari va bakteriyalarda bo'lib, oziq-ovqat sanoatida qo'llaniladi.

Sellyulaza fermenti juda mustahkam bo'lgan birikma – sellyuloza (kletchatka)ni parchalaydi. Sellyulaza fermentini zamburug'lar va ba'zi bakteriyalar ajratadi.

Yog'lar *lipolitik fermentlar* – *lipazalar* ta'sirda parchalanadi. Lipazalar yog'larni glitserin va yog' kislotalariga parchalaydi. Bu fermentlar ba'zi bakteriyalar va mog'orlar tomonidan ishlab chiqiladi, o'simliklarda uchraydi, shu bilan birga hayvon organizmida ham hosil bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Fermentlarning ta'sir etish sharoitlari.
2. Mikroorganizmlarning endofermentlari va ekzofermentlari, ularning oziq-ovqat sanoatida qo'llanishi.
3. Fermentlarning mikroorganizmlar hujayrasidagi ahamiyati, spetsifikligi.
4. Qaysi fermentlar oqsillarga ta'sir qiladi?
5. Qaysi fermentlar uglevodlarga ta'sir qiladi?
6. Qaysi fermentlar yog'larga ta'sir qiladi?

IV BOB. MIKROORGANIZMLARGA TASHQI MUHIT OMILLARINING TA'SIRI

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

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

4.1. Tashqi muhitning fizikaviy omillari

Reja: Mikroorganizmlarga haroratning ta'siri

Mikroorganizmlarga namlikning ta'siri

Muhitdagi eritilgan moddalar konsentratsiyasining ta'siri

Mikroorganizmlarning o'sishi va rivojlanishini boshqaradigan fizik omillarga harorat, namlik, turli xil nurli energiyalar, elektr toki va boshqalar kiradi.

Harorat. 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 rivojlana olishi 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 $-10 \div 0^{\circ}\text{C}$ ga teng, optimal o'sish harorati $10 \div 15^{\circ}\text{C}$ va maksimali 30°C ga yaqindir.

$+30^{\circ}\text{C}$ ga chidaydigan va hatto ko'paya oladigan mikroorganizmlarni **fakultativ psixrofillar**, biosintez protsesslari sekin o'tishi xarakterli bo'lgan arktika va antarktida suvlarida, muz orollarda, abadiy muzlik tuproqlarida yashovchi, o'sishining maksimal harorati 20°C , optimali esa $10-15^{\circ}\text{C}$ bo'lgan mikroorganizmlar esa **obligat psixrofillar** deyiladi.

Mezofilllarda o'sish harorati chegarasi $20 \div 45^{\circ}\text{C}$ (optimal harorat $35 \div 37^{\circ}\text{C}$)ga teng, maksimali $40 \div 50^{\circ}\text{C}$ ga boradi. Mikroorganizmlarning turiga va yashash formasiga qarab tinch turish yoki o'lish haroratining minimal chegarasi 20°C dan boshlab bir necha minus haroratga cho'zilishi mumkin. Yuqorigi tinch turish harorati $40 \div 45^{\circ}\text{C}$ boshlanadi. Vegetativ formalari bir soat davomida $60 \div 70^{\circ}\text{C}$ da o'lsa, sporalari esa yarim soat davomida nam muhitda $100 \div 130^{\circ}\text{C}$, quruq muhitda esa 180°C da o'ladi. Ko'pchilik saprofitlar, kasallik va zaharlanish keltiruvchi mikroblar ham mezofillar guruhiga mansub. Ba'zi mezofillar kengroq harorat chegarasida yashaydi: 0°C dan 65°C gacha. Bu oziq-ovqatni aynituvchi mikroorganizmlarga taaluqlidir.

Termofillar yoki issiqni sevuvchi mikroorganizmlar nisbatan yuqori haroratda yaxshi rivojlanadilar. Ularning harorat minimumi $50 \div 60^{\circ}\text{C}$, maksimumi $70 \div 80^{\circ}\text{C}$ chamasida, ba'zilar uchun esa undan ham yuqoriroq. Ularni termotolerant, obligat va fakultativ termofil mikroorganizmlarga ajratadilar. Fakultativ termofillarning o'sish chegarasi $5-55^{\circ}\text{C}$ ga to'g'ri keladi. Lekin pastroq haroratda ular sekin o'sishi mumkin. Obligat termofillarning o'sish chegarasi $45-93^{\circ}\text{C}$ to'g'ri keladi. Sodda hayvonlarning oxirgi o'sish chegarasi 56°C , suvo'tlariniki – $55-60^{\circ}\text{C}$, mog'orlarniki – $60-62^{\circ}\text{C}$, fotobakteriyalarniki – $70-72^{\circ}\text{C}$, geterotroflarniki – 90°C dan yuqori. Arxebakteriyalar bir necha yuz haroratli muhitlarda ko'payishi mumkin, lekin 100°C da o'smaydi. Obligat termofillar qaynayotgan va qaynoq suv zahiralarda, ishlab chiqarish va maishiy suvlarda, o'z-o'zidan yonuvchi materiallarda, bug' trubalarining kondensatlarida yashaydi.

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

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

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

Mikroorganizmlarning issiqqa chidamliligi turlicha. Yuqori haroratni asosan spora hosil qilmaydigan bakteriyalar ko'tara olmaydi. Tif bakteriyalari 60°C da 21 sek.dan keyin, 47°C da esa 2 soatdan keyin halok bo'ladi. Achitqi va mog'orlar $50 \div 60^{\circ}\text{C}$ 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 $60 \div 70^{\circ}\text{C}$ da 1-2 soatda o'ladi. Achitqi va mog'orlarning sporalari, bakteriyalar sporasiga nisbatan issiqlikka kamroq chidamli bo'lib, $66 \div 80^{\circ}\text{C}$ da o'ladilar. Ba'zi mog'orlarning sporalari 100°C haroratga 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 pastemizatsiya qilinadi. **Pasterizatsiyalash** jarayonida kasal keltiruvchi mikroblar halok bo'lib, mahsulot sifati saqlanadi. Pasterizatsiyalash 2 usulda olib boriladi: uzoq muddatli va qisqa muddatli.

Uzoq muddatli pastemizatsiyalash mahsulotni $63 \div 80^{\circ}\text{C}$ da 10-30 min. qizdirishdan iborat. **Qisqa muddatli pastemizatsiyada** mahsulot bir necha sekunddan 1-3 min. gacha $90 \div 100^{\circ}\text{C}$ da qizdiriladi. Bunda issiqqa chidamli mikroorganizmlar va sporalar tirik qoladi. Shuning uchun pastemizatsiyalangan mahsulotlarni past haroratda saqlash lozim.

Sterilizatsiyalash - hamma mikroorganizmlarni va ularning sporalarini o'ldirishdir. Sterilizatsiyalashda mahsulotni 20-40 min davomida $100 \div 120^{\circ}\text{C}$ 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** turlicha. 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 kislotali bakteriyalar $+10^{\circ}\text{C}$ 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 $10 \div 2^{\circ}\text{C}$ darajada saqlash, muzlatilgan holda $-15 \div -30^{\circ}\text{C}$ saqlash.

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

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

Namlik. Bakteriyalar 20 foizli namlikda normal yashab, ko'payadilar. Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun esa optimal namlik o'rtacha 60 foizdir.

Ba'zi mikroorganizmlar muhitdagi suvning kamyobligiga juda sezgir bo'ladi. Boshqalari esa quritilgan holda uzoq muddat davomida saqlanishlari mumkin. Ular o'nlab yillar o'tsada, hayot kechirish qobiliyatini saqlaydilar. Ammo, quritilgan holda mikroorganizmlarning hayot funksiyalari to'xtab qoladi. Masalan, sirka achitqich bakteriyalar namlikka juda sezgir bo'lib, quritgandan keyin tezda halok bo'ladilar; stafilokokklar - yiringli infeksiyalarni keltiruvchi mikroblar, terlama va sil kasalliklarini qo'zg'atuvchi bakteriyalar quritishga chidamli bo'lib, bir necha oylab saqlanishlari mumkin. Sut kislotali bakteriyalari ham quritilgan holda bir necha oylar va yillar tirik tura oladilar. Shuning uchun sut zavodlarida sutli mahsulotlar olishda quritilgan sut kislotali 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 qoldiqlarida bakteriyalarning 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, mikroorganizmlar-ning 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 uzoq muddat ichida tirik saqlanadilar, ba'zilar esa o'n va undan ko'proq yillar yashovchan qoladilar. SHuning uchun hamma quruq mahsulotlar namlansa mikrobiologik jarayonlar tezlashib, mahsulot tezda buziladi.

Quruq mahsulotlarda bakteriyalarning soni har xil bo'ladi va mikroblar-ning miqdori quritish usuli va mahsulotning turiga bog'liq bo'ladi. Quritilgan sabzavotlarning 1gr da o'n mln.lab mikroblar uchraydi.

Muhitdagi eritilgan moddalarning konsentratsiyasi mikroorganizmlarga katta ta'sir ko'rsatadi. Tabiatda mikroorganizmlar har xil miqdorda eritilgan moddali substratlarda, demak turli osmotik bosimli substratlarda yashaydi. 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, tuproqdagi bakteriyalarniki -50-80 atm.

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

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

Mog'orlar bakteriyalarga nisbatan muhitdagi moddalar konsentratsiyasining o'zgarishini yaxshiroq o'tkazadilar. Sut kislotali bakteriyalar va chirituvchi bakteriyalar muhitdagi tuzlar konsentratsiyasiga juda sezgir bo'ladilar. 2-3 foizli osh

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

Ammo ba'zi mikroorganizmlar muhitning osmotik bosimiga moslasha oladi, ular osmoregulyasiya qobiliyatiga egadir. Faqat yuqori osmotik bosimli muhitda normal rivojlana oladigan mikroorganizmlarni **osmofil** mikroorganizmlar deb ataladi. Osh tuziga chidamli osmofil mikroorganizmlar **galofillar** (tuz sevuvchi) deb nomlanadilar. Amaliyotda ko'pchilik mahsulot va tovarlarni saqlash uchun yuqori osmotik bosim yaratishda osh tuzi va shakar qo'llanadi, faqat shakar yuqori konsentratsiyada, 70 foiz atrofida ishlatiladi. Shuni aytish kerakki, bu mahsulotdagi mikroorganizmlar, shular qatorida kasallik keltiruvchilari ham uzoq vaqt yashovchanlikni yo'qotmaydilar, faqat hayot kechirishlari to'xtab turadi. Ba'zan tuzlangan mahsulotlar tuz bilan tushgan galofil bakteriyalar rivojlanishi sababli buziladi. Murabbo, djem va boshqa tarkibida ko'p shakar bo'lgan mahsulotlar ham osmofil mog'orlar va achitqilar tushishi sababli aynib qoladi. Shunday mahsulotlarni buzilishdan saqlash uchun termik ta'sir etish kerak.

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 turayotgan kunduzgi nur mikroorganizm rivojlanishiga ta'sir etmaydi, to'g'ri tushayotgan quyosh nurlari esa ularni o'ldiradi. Quyosh nuri faqat fotosintez qiluvchi mikroorganizmlarga kerak, fotosintez qobiliyatiga ega bo'lmagan mikroorganizmlar qorong'ida ham o'saveradi. Ammo ko'pchilik mog'orlarning rivojlanishi qorog'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 nuri spektrining **ultrabinafsha (UB)** qismi eng katta bakterotsid ta'siriga ega. UB nurlarining biologik va kimyoviy aktivligi kattadir. UB nurlar ba'zi organik birikmalarning sintezini va parchalanishini yuzaga keltiradi, oqsillarni kaogulyasiya qiladi, fermentlarning aktivligini oshiradi, o'simlik, hayvon va mikroorganizm hujayralarini o'ldiradi. UB nurlarining mikroorganizmlarga salbiy ta'siri ularning nurlangan muhitda mikroorganizmlarga zarar keltiradigan moddalar vodorod peroksidi, azon va boshqalar hosil bo'lishidan kelib chiqadi. UB nurlarining 250-260 *mm* li to'lqinlari eng yuqori bakteritsid ta'sir ko'rsatadi. UB nurlarining ta'sir kuchi nurlanish dozasiga, masofaga va nurlanish muddatiga bog'liq.

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

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

Rentgen nurlari to'lqinlari kichikdir. Ular o'tish qobiliyatiga ega. Rentgen nurlarining mikroorganizmlarga ta'sir kuchi nurlanish dozasiga bog'liq. Oz miqdorda rentgen nurlari mikroorganizmlarni rivojlantiradi, ko'prog'i ularning o'sishi va ko'payishini to'xtatadi, ko'p miqdordagisi esa mikroorganizmlarni o'ldiradi. O'simlik va hayvonlarga nisbatan mikroorganizmlar, ayniqsa Gram⁺ bakteriyalar rentgen nurlariga chidamliroq bo'ladilar. Spora hosil qiluvchi bakteriyalar, viruslar va rikketsiyalar ham rengen nurlariga aktiv qarshi tura oladi. Mikroorganizmlarga bu nurlar har xil ta'sir ko'rsatadi. Ma'lum miqdordagi rentgen nurlari ba'zi mikroorganizmlarni darhol o'ldiradi, boshqalariga esa ta'sir etmaydi.

Radioaktiv α , β va γ nurlar. Bu nurlar o'tish qobiliyati bilan bir-biridan farq qilinadi. γ -nurlar eng katta o'tish xususiyatiga ega. Radioaktiv nurlanishning miqdori mikroorganizmlarga ijobiy ta'sir etadi, ularning rivojlanishini tezlashtiradi

va ba'zi hayot jarayonini aktivlashtiradi. Radioktiv 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 dozasidan 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 amaliy 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-ovqatlardagi suvda radioaktivlik va zararli moddalar paydo bo'lishi mumkin. Ko'pchilik mahsulotlar radioaktiv nurlanishdan so'ng ozuqalik qiymatini yo'qotadi.

Nurli energiyalar sterilizatsiyaning boshqa usullari qo'llab bo'lmaydigan sharoitlarda ishlatiladi. Oziq-ovqat mahsulotlarining sterilizatsiyasini to'liq uzunligi $\lambda = 253,7 \text{ nm}$ bo'lgan ultrabinafsha nurli lampalarda olib boriladi.

Bizda va xorijiy davlatlarda radioaktiv nurlanishning tirik organizmlarga ta'sirini o'rganish bo'yicha ishlar olib borilmoqda.

Radioto'liqlar - elektromagnit to'liqlar bo'lib, nisbatan katta uzunlikka ega: bir necha *mm* dan *km* gacha. Yuz metrli va uzunroq to'liqlar mikroorganizmlarga hech qanday ta'sir ko'rsatmaydi, kaltalari esa 10-50 *mm* li mikroorganizmga zararli ta'sir etadi. Ayniqsa ultraqisqa, uzunligi 10 *mm* dan qisqaroq to'liqlar mikroorganizmga salbiy ta'sir qiladi. Muhitdan qisqa va ultraqisqa radioto'liqlar

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

Ultratovushning (UT) tebranish chastotasi sekundiga 20000 ga etadi (20 kGs) va undan ham ko'proq. Bu tebranish chastotasidagi tebranishni inson qulog'i qabul qila olmaydi. Inson qulog'i 16-20 kgs dagi tovushni eshitadi. Hozirgi zamon texnikasi yordamida chastotasi yuzlab ming kgs li ultratovush to'liqlar olinadi.

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

Mexanik chayqalishlar mikroorganizmlarning hayotiy faoliyatiga salbiy ta'sir qiladi, ayniqsa bunda mikroorganizm muzlatilsa, uning effekti ko'proq bo'ladi. Bunday xollar muzdek tog' daryolarida kuzatiladi, buning natijasida suvda o'z-o'zini tozalash ro'y beradi.

Nazorat savollari

1. Mikroorganizmlarga ta'sir etuvchi fizikaviy, kimyoviy va biologik omillarning turlari.
2. Namlikni mikroorganizmlarning hayot faoliyatidagi ta'siri.
3. Turli quritilgan mikroorganizmlar qancha vaqt tirik saqlanadi?
4. Mikroorganizmlarga muhitning eritilgan moddalar konsentratsiyasini - osmotik bosimning ta'siri.
5. Osh tuzining turli konsentratsiyasini mikroorganizmlarga ta'siri.
6. Osmofil va galofil mikroblarning xususiyati.
7. Mikroorganizmlarning haroratga bo'lgan munosabati bo'yicha kardinal nuqtalari.
8. Termofil, mezofil, psixrofillarning o'sishi uchun harorat chegaralari.
9. Mikroorganizmlarda yuqori harorat ta'sirida bo'ladigan o'zgarishlar.
10. Pasterizatsiyalash va sterilizatsiyalash usullari hamda ularning mikro-organizmlarga ta'siri.
11. Oziq-ovqat mahsulotlarini qanday haroratda sovitib va muzlatib saqlanadi?
12. Nurli energiyalar mikroorganizmlarga qanday ta'sir ko'rsatadi?

4.2. Mikroorganizmlar rivojlanishiga kimyoviy omillarning ta'siri

*Reja: Mikroorganizmlarga pH - muhit reaksiyasining ta'siri
Antiseptiklar*

Mikroorganizmlarga pH - muhit reaksiyasining ta'siri

pH - muhitning reaksiyasi uning ishqoriyligi yoki kislotaliligi mikroorganizmlar hayotiga katta ta'sir ko'rsatadi. Muhitning pH ni 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 kamayadi.

Muhitning rN ni o'zgarishi mikrob hujayrasining o'tkazish xususiyatiga ta'sir etadi.

Har xil mikroorganizmlar muhitning turli pH lariga moslashgan. Shunga ko'ra mikroorganizmlar 3 ta katta guruhga bo'linadi:

- *atsidofillar* (kislota sevuvchilar), ular uchun optimal pH 3,0 – 6,0. Ko'pchilik mog'or va achitqilar, sut kilotali bakteriyalar kiradi.

- *neytrofillar*, pH oralig'i 6,5-7,5 da yashovchi mikroorganizmlar. Ularga ko'pchilik bakteriyalar kiradi (ichak tayoqchasi gruppasiga kiruvchi bakteriyalar, streptokokklar, salmonellalar va ko'pgina patogen bakteriyalar);

- *alkalofillar* (ishqorni sevuvchilar) pH 7,5 dan yuqori sharoitda yashaydilar. Bularga xolera vibriionlari va boshqalar kiradi.

Bundan tashqari, kislotaga va ishqorga tolerant (chidamli) bakteriyalar bo'lib, ular muhit pH ning 4,0 dan 9,0 gacha intervalda ham yashay oladilar. Sut kislotali va sirka kislotali bakteriyalar kislotaga tolerant bo'lsa, enterobakteriyalar esa ishqorga tolerantidir. Chirituvchi bakteriyalar uchun kislotali muhit zararli.

Chegaradan pH pastroq yoki yuqoriroq bo'lsa mikroblarning hayoti sustlashadi.

Ba'zi mikroorganizmlar o'zlari ham muhitning pH ini o'zgartira oladilar. Chunki ular hayot jarayonida turli pH ni o'zgartiradigan moddalar hosil qiladi. Ba'zi mikroorganizmlar muhitda ma'lum miqdorda kislota to'plab, o'zlarning metabolizm mahsulotlaridan halok bo'ladilar, boshqa mikroorganizmlar esa muhitning pH ini o'zlariga ma'qul bo'lgan tomonga o'zgartiradilar. Masalan, achitqilar kislotali muhitda neytral mahsulot etil spirtini ishlab chiqadilar, neytral muhitda esa avval sirka kislotasini hosil qilib, pH ni optimal darajaga tushirib, keyin spirt hosil qiladilar. Har bir mikrobn pH 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 kislotali bakteriyalari rivojlanib, hosil qilgan sut kislotasi hisobiga pH ni kamaytiradi.

Mikroorganizmlar uchun zaharli moddalar (kislotalar, spirtlar, ishqorlar, xlorotutuvchi moddalar, formalin, fenol, vodorod peroksidi va boshqalar) **antiseptiklar** deyiladi. Ularning mikroorganizmlarga ta'siri, ularning miqdori va ta'sir etish muddatiga bog'liq. Ko'pchilik zaharlar juda oz miqdorda mikroorganizmlarga ijobiy ta'sir etadi. Zaharli moddalarning miqdori oshib borsa, ularning hayot jarayonlari to'xtab, keyin o'ladilar. Zaharli moddalarning mikroorganizmlarga ta'siri yana boshqa omillarga ham bog'liq: pH, harorat, kimyoviy tarkib.

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, sulqfid, fluor-vodorodli kislotalar va **gazlardan** esa: karbonat angidrid, vodorod sulfid, sulfid angidrid mikroorganizmlarga bakteritsid zaharli ta'sir etadi.

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

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

Mikroblar uchun **spirtlar, organik kislotalardan**: salitsil, moy, sirka, benzol, 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 etadi. Ko'pchilik zaharlar fermentlarni emirib yuboradi. Xlor, azot, vodorod peroksid protoplazmaning oksidlanish jarayonini o'zgartiradi. Mikroorganizmlarga o'zlarining metabolitlari hamda boshqa mikroorganizmlarning metabolitlari zaharli ta'sir etadilar. Ma'lum antiseptiklarning muhitdagi miqdorini sekin asta oshirib borilsa, mikroorganizmlar ularga moslashib olishi 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.

Nazorat savollari

1. Turli mikroorganizmlar rivojlanadigan pH chegaralari.
2. Kislotali muhitning mikroorganizmlarga, ayniqsa chirituvchi bakteriyalarga ta'siri.
3. Muhitning oksidlovchi-qaytaruvchi sharoitlarining mikroorganizmlar hayotidagi ahamiyati.
4. Zaharli moddalarning ta'siri qanday omillarga bog'liq?
5. Qanday anorganik birikmalar, oksidlovchi moddalar, mineral kislotalar va gazlar mikroorganizmlar uchun zaharlidir?
6. Qaysi organik birikmalar, spirtlar, organik kislotalar va boshqa moddalar mikroorganizmlarga zaharli ta'sir etadi?
7. Antiseptiklarning mikroorganizmlarga ta'sir etish prinsiplari.

4.3. Mikroorganizmlarga biologik omillarning ta'siri

Reja: Mikroorganizmlar orasidagi assotsiativ munosabatlar
Mikroorganizmlar orasidagi antoganistik munosabatlar
Antibiotiklar va ularning xususiyatlari

Mikroorganizmlar orasidagi assotsiativ munosabatlar

Tabiiy sharoitlarda mikroorganizmlarning turlari alohida o'smay birgalikda o'sadilar. Ular orasida *assotsiativ* yoki *antoganistik* xarakterdagi munosabatlar tug'ilishi mumkin.

Assotsiativ turdagi mikroorganizmlar munosabati quyidagilarga bo'linadi:

- *simbioz* – ikkita yoki bir nechta organizmning birgalikda hayot kechirishi ular uchun yaxshi va foydali bo'ladi. Simbiontlar bir birlari bilan qisman metabolitlari bilan almashadilar.

Masalan, kefir zamburug'larida sut kislotali bakteriyalar va achitqilar simbiozda yashaydilar. Sut kislotali 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 modalardan, ikkinchisi esa avtotrof bo'lib, mineral moddalardan oziqlanadi. Alohida mog'or zamburug'i va suv o'tlari o'sha sharoitlarda o'sa olmaydilar. Yuqori o'simliklar va bakteriyalarning simbiozi misoli: dukkakli o'simliklar va tuganak bakteriyalari. Ko'pincha hayvon va bakteriyalar o'rtasida simbioz munosabati uchraydi. Masalan, Afrikadagi parranda-asalxo'rdan boshqa hech bir hayvon asalarilar mumini o'zlashtira olmaydilar. Asalxo'r ichaklarida esa maxsus bakteriyalar yashab, mumni parchalaydi. Yana misol: kuya, termit va boshqa hasharotlar: yog'och, soch, yung va boshqa materiallarni eganda ichaklaridagi mikroblar o'sha materiallarni parchalaydilar. Mikroorganizmlar qiyin hazm bo'ladigan materiallarni parchalab, ularni egasining organizmi o'zlashtirishga

yordam beradilar. Ko'pchilik uy hayvonlari ham (sigir, ot, qo'y, echki va boshqalar) klatchatka parchalovchi mikroorganizmlar yordamida dag'al ozuqalarni o'zlashtira oladilar.

- *kommensalizm* – simbiozning bir turi bo'lib, bir organizm ikkinchisining oziqasini iste'mol qilib, unga zarar keltirmaydi (oshqozon-ichak traktining normal mikroflorasi);

- *metabioz*. Mikroorganizmlar orasida shunday munosabatlar ham bo'ladiki, birinchi mikroorganizmning hayot kechirishi ikkinchisini rivojlanishini ta'minlaydi. Bunday munosabatlar **metabioz** deb ataladi. Masalan, sutdagi mikroorganizmlarning almashinuvida sutda birinchi bo'lib sut kislotali 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 sharoitlar yaratadi.

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

- *satellizm* – bir mikroorganizmning normal o'sishi va rivojlanishi boshqa mikroorganizm hayoti davomida hosil qilgan mahsulotlar hisobiga bo'ladi. Masalan achitqilar vitaminlarni sintez qilib, umuman ularni sintez qilmaydigan mikroorganizmlarning normal rivojlanishi uchun vitaminlarga bo'lgan ehtiyojini ta'minlaydi.

Mikroorganizmlar orasidagi antoganistik munosabatlar

Antoganistik munosabatni birinchi bo'lib Lui Paster ochgan. Bunda bir turdagi mikroob ikkinchisiga salbiy ta'sir etib, ularni o'ldiradi. Uning bir necha turi mavjud:

- *shaxsiy antoganizm* – bunda bir turdagi mikroorganizm ikkinchisi bo'lganda rivojlana olmaydi. Chirituvchi bakteriyalar achigan sutda rivojlana olmaydi, chunki unda antagonistlar – sut-kislotali bakteriyalar rivojlanadi. I.I. Mechnikov sut kislotali bakteriyalari chirituvchi bakteriyalar uchun antogonistligini birinchi bo'lib aniqlagan

va inson umrini uzaytirish uchun har kuni yotishdan avval bir stakan qatiq ichish kerak deb tavsiya qilgan.;

- *parazitizm* deb,— agar bir organizm ikkinchisining hisobiga rivojlansa va birgalikdagi hayotda foydani faqat bir organizm olsa aytiladi. Parazitizm *obligat* (zarur) va *fakultativ* (zarur bo‘lmagan)ga bo‘linadi.

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 epidemiyalar ko‘p davlatlarni honavayron 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 yuborishni parazitlar uchun foydasi yo‘q. Chunki egasi tirik tursa, parazitlarga ham ovqat, ham uy tayyordir. Egasi o‘lganda uning tanasidagi hamma yoki ko‘pchilik parazitlar o‘ladi. Ammo tabiatda ko‘p tirik mavjudotlarni o‘ldiruvchi vayronali epidemiyalar (epizootiyalar) bo‘lib turadi.

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

Antibiotiklar va ularning xususiyatlari

Ko‘pchilik antogonist 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 «antibioliklar» fan sohasi sifatida shakllandi.

Antibiotiklarning kimyoviy tarkibi turli. 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 esa mog'or va bakteriyalarni o'ldiradi.

Antibiotiklar yana faqat **Gram⁻** va **Gram⁺** 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) va **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, haroratga, muhitning tarkibiga va hokazo. Ko'pchilik antibiotiklarning aktivligi kislotalar, ishqorlar va oksidlovchi moddalar ta'sirida yo'qoladi. Ba'zi antibiotiklar yorutslik, UB-nurlar, issiqlik va boshqa nurlar ta'sirida parchalanadilar. Agar uzoq muddat davomida oz miqdordagi antibiotik bilan unga sezgir mikroorganizmga ta'sir etilsa, o'sha mikroba 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 (pnevmonokokk, streptokokk, stafilokokklarni) o'ldiradi. Streptomitsin penitsillonga nisbatan kamroq antimikrob spektr ta'siriga ega. U ham grammusbat ham grammanfiy bakteriyalarga (sil, terlama, paratif, dizenteriya va boshqa kasalliklar qo'zg'atuvchilariga) aktiv ta'sir qiladi.

Gramitsidin 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.

O'simliklardan olingan antibiotiklar *fitonsidlar* deb ataladi. Birinchi bo'lib bunday antibiotiklarni rus olimi B.P.Tokin tomonidan 1928-1929 yillarda piyoz bo'tqasidan olingan va fitonsidlar deb atalgan (fiton – grekcha o'simlik degani). Tokin o'zining tajribalari vaqtida piyoz bo'tqasidan chiqayotgan uchuvchan moddalarning ozgina miqdori achitqi hujayrasini ko'payishini vaqtincha tezlashtirishi mumkinligini, uning ko'p miqdordagisi esa achitqilarni butunlay o'ldirishini kuzatgan.

Keyinchalik fitonsidlar dunyoda keng tarqalganligi aniqlandi. Fitonsidlar yovvoyi o'simliklarda ham va madaniy o'simliklardan sarimsoqpiyoz, erqalampir, xren, tomatlarda, sabzi, makkajo'xori, lavlagi, ukrop, salat o'tlari, lavr bargi va boshqalarda bo'ladi. Ayniqsa sarimsoqpiyoz, piyoz, xren, erqalampir fitonsidlari aktivligi bilan ajralib turadi. Fitonsidlar ham antibiotiklar kabi spetsifik ta'sir etish xususiyatiga ega. Ularning kimyoviy tarkibi turli. Ko'pchilik o'simliklarning fitonsidlari faqatgina mikroorganizmlarning vegetativ hujayralarini o'ldiribgina qolmay, ularning sporalarini ham o'ldiradi.

Inson va hayvonning turli to'qimalari va organlari ishlab chiqaradigan antibiotik moddalar **lizotsim**, **eritrin**, **ekmolin** deb nomlanadi.

Lizotsim tuxumning oqida, ko'z yoshida, so'lakda, jigarda, toza terida bo'ladi. Lizotsim o'ziga nisbatan sezgir mikroorganizmni o'ldiradi.

Eritrin - hayvon qoni eritrotsitlaridan olinadigan modda. U bakteriostatik aktivligi bilan difteriya tayoqchalarini, stafilokokk, streptokokklarga bakteriostatik ta'sir ko'rsatadi.

Ekmolin - baliq to'qimalaridan ajratilgan modda. U ichak kasalliklarini keltiruvchi bakteriyalarga qarshi aktivdir.

Nazorat savollari

1. Mikroorganizmlar o'zaro va boshqa organizmlar bilan qanday munosabatda bo'ladi?

2. Mikroorganizmlar antogonizmini kim qaysi mikroorganizmlar misolida ochgan?

3. Ko'proq qaysi guruh mikroorganizmlar orasida antibiotik hosil qiluvchilari uchraydi?

4. Antibiotikning spetsifik antimikrob spektr ta'siri.

5. Antibiotiklar ta'sirining samaradorligi qanday omillarga bog'liq?

6. O'simliklar antibiotigini kim va qachon aniqlagan va qanday nomlanadi?

Qanday o'simliklarda uchraydi?

7. Inson va hayvon organizmdagi antibiotiklar qanday nomlanadi?

4.4. Tuproq mikroflorasi

Reja: Tuproqning rezident va alloxton mikloflorasi

Mikroorganizmlarning turli xil tuproqlarda tarqalishi

Tuproqni bejiz biokos jism deyishmaydi. Bunga sabab – unda mineral tashkil etuvchilardan tashqari juda ko‘p organik birlikmalar ham mavjud. Bu tashkil etuvchilar yoki tirik organizmlar (mikroorganizmlar, chuvalchanglar, er qazuvchilar, o‘simliklarining ildiz sistemasi) bo‘lib, ko‘pincha davriy biologik aylanish jarayonida turli modda va birikmalarga aylanadilar. Ma’lumki, bu o‘zgarishlarni tuproq mikroorganizmlari ta’minlaydi: ular uchun tuproq tabiiy yashash joyi bo‘lib, u erdan bu mikroorganizmlar qo‘shni muhitlarga o‘tadilar.

Mikroorganizmlar modda almashinuvidan tashqari tuproq hosil bo‘lishi jarayonlarida va o‘z-o‘zini hosil bo‘lishi jarayonlarida qatnashadilar. Aynan mikroorganizmlar tufayli sayyoramizni tashkil etgan hosilsiz erlar hosildorga aylangan. Mikroorganizmlar tuproqning tirik sistema xossalariga ega bo‘lishiga va uni bu holatda millionlab, milliardlab yillar davomida ushlab turilishiga sabab bo‘lgan.

Mikroorganizmlarning turli xil tuproqlarda tarqalishi

Mikroorganizmlar sayyoramizning turli yerlaridagi tuproqlarida notekis tarqalgan. Misol uchun, dashtlarning qoratuproq yerlarida mikroorganizmlar biomassasi 3-5 t/ga miqdorida bo‘lsa, botqoqliklarda 1-1,5 t/ga ga yetadi. Bu tabiiy – klimatik sharoitlarga va tuproqning hosildor qismlarining quvvatlaridagi farqqa, shuningdek, gumus hosil bo‘lishiga bog‘liq. Botqoqli tuproqlar uchun bu ko‘rsatkich 18 – 35 smga, qora tuproq uchun 60 sm dan 1m. gacha va undan ortiq.

Tuproq yuzasida mikroorganizmlarning kam bo‘lishi Quyosh nurining bakteriatsid xossasi va yerning qurishi bilan tushuntiriladi. Mikroorganizmlarning 2–

3 m chuqurlikda bo'lmisligi yoki bo'lishi mikrofloralar rivojiga halaqit beruvchi fizik – kimyoviy omillar kompleksiga bog'liq.

Shuni ta'kidlash lozimki, tuproq hajmida mikroorganizmlarning tarqalishi u yoki bu darajada o'simlikning ildiz sistemasi bilan hamkorligiga bog'liq. Mikroorganizm – simbiotlar *rizosfera hududi* mikroorganizmlari (ildiz hududida yashovchi) va *rizoplan hudud* mikroorganizmlari (ular o'simlik ildizlaridan uzoqroqda bo'lishni ma'qul ko'radilar) mavjud.

Tuproqdagi mikroorganizmlarning tarkibi yil mavsumlariga qarab o'zgaradi: kechki bahor va yoz boshida ko'proq uchrasa, kuzda va qishki mavsumda kamroq uchraydi.

Mikroorganizmlarning tuproqda tarqalishiga uning granulometrik tarkibi ham sabab bo'lib, u tuproqning engil yoki og'ir tuproqlar turiga kiritilishiga sabab bo'ladigan mayda yoki yirik granularlar bor yoki yo'qligini xarakterlaydi. Bir tuproq turiga kiruvchi og'ir va yengil tuproqlar mikrofloraning miqdoriga qarab bir necha tartibga farq qilishlari mumkin.

Tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori uning namligiga, organik moddalar miqdoriga, temperaturasi va pH ga bog'liq. Mo'tadil iqlim sharoitida mikroorganizmlar 25°C temperaturani ma'qul ko'rsalar, issiqroq iqlim sharoitli hududlarda 45°C gacha temperaturani ko'taradilar.

Tuproqdagi mikroorganizmlarning miqdori uni qishloq xo'jaligi maqsadlarida ishlatilishi natijasida keskin o'zgaradi. Deyarli barcha meliaratsiya (tuproq sifatini yaxshilash) tadbirlari agronomik jihatdan foydali bo'lgan mikroflorani ko'paytirishga yo'naltirilgan. Mikroorganizmlarning o'sish sur'ati va rivojlanishiga o'g'itlarning optimal dozada kiritilishi, tuproqni qayta ishlash, tuproqning havo – suv sharoitini yaxshilash, uni quritish yoki sug'orish kabi qishloq xo'jalik tadbirlari yordam beradi.

Tuproqning rezident va alloxton mikloflorasi

Tuproqda doimo yashovchi mikroflora *rezident* deb ataladi va boshqa omillar bilan bir qatorda tuproqning genetik jihatini belgilaydi. Tuproq mikroflorasining sifat

tarkibi juda xilma – xil va suv o‘tlari, zamburug‘lar, aktinomitsetlar, bakteriyalar, bir hujayralilar, mikoplazma va viruslarni o‘z ichiga oladi. Asosiy mikroorganizmlarning qisqacha ta’rifini beramiz:

Suv o‘tlari. Endi vujudga kelayotgan tuproqlarning birinchi o‘simliklari hisoblanadilar, chunki ularning o‘sishi qiyin emas va hatto toshli erda ham o‘shirlari mumkin. Bunda ular birinchi o‘simliklardan biri bo‘lib, doimo shamol ta’siri ostida bo‘lgan tog‘ yon – bag‘irlarini ham egallaydi. Suv o‘tlari tuproqning yuza qismida ko‘proq o‘sadi: u erda ularning rivojlanishi uchun namlik va yorug‘lik etarlidir. Tuproqlarda ko‘k – yashil, yashil va diatom suv o‘tlari uchraydi. Ular juda xilma – xil bo‘lib, deyarli har doim bir hujayrali bo‘ladilar. Hujayra devorlari yopishqoq moddalar bilan yoki kremniyga boy tuproq bilan qoplangan. Mikroskopik suv o‘tlari barcha xlorofilli organizmlar kabi fotosintez jarayonini amalga oshirib, tuproqni organik moddalar bilan ta’minlaydi va kislorod bilan boyitiladi, bunda uning hosildorligi ortadi. Ko‘p suv o‘tlari havodagi azotni ushlab qoladi. Bunday xususiyatga ko‘k – yashil suv o‘tlari egadir.

Zamburug‘lar. Aerob, bir va ko‘p hujayrali mikroorganizmlar bo‘lib, ular juda ko‘p miqdorda tuproqning yuqori qismida yashaydilar. Zamburug‘lar o‘zlarining yashash joylarida faqatgina kislorodning vaqtinchalik etishmasligi sharoitida yashay oladilar.

Zamburug‘lar deyarli barcha yuqori va quyimolekulyar uglerodi mavjud birikmalarni parchalaydi. Zamburug‘lar tuproq chirindisi (gumus)ni hosil qilishda aktiv ishtirok etadi.

Bir hujayralilar. Tuproq mikroorganizmlarining bu guruhiga infuzoriyalar, xivchinlilar, soxtaoyoqlilar kiradi. Ular orasida tuproq mikrobiotsenozining boshqa vakillarini yutib, tuproq mikrobiologik jarayonlarini boshqaruvchi yirtqichlar va parazitlar ko‘p.

Bir hujayralilar tuproqdagi murakkab hayot sharoitiga o‘rgangan. Bu birikmalar sporalarga o‘xshab o‘z yashash joyida namlik butunlay yo‘q bo‘lganida ham hayot kechira oladi.

Aktinomitsetlar. Bir hujayrali mikroorganizmlar bo'lib, ular zamburug'lar kabi tarmoqlangan mitseliy hosil qiladi. Aktinomitsetlar orasida ham aerob, ham anaeroblari uchraydi. Ular neytral yoki ishqor reaksiyali tuproqlarda mavjud bo'ladi. Aktinomitsetlar asosan tuproqning yuza qismida uchraydi. Ko'p mikroorganizmlar antibiotiklarning manbai bo'lib, ularni tashqi muhitga chiqarilishi tuproqdagi umumiy mikroob muvozanatini ushlab turilishiga sabab bo'ladi. Ayniqsa, bu mikroorganizmlar turli tarkibli organik moddalarning aktiv o'zgarishi sodir bo'ladigan tuproqlarda ko'p bo'ladi.

Bakteriyalar. Soni va xilma – xilligi jihatidan mikroorganizmlarning boshqa guruhlaridan ustun turadi. Bakteriyalar tuproqning yuqori qismida nisbatan ko'pdir. Ular ekin ekiladigan xosildor erda taxminan, 0 – 20 sm chuqurlikda joylashgan. Ko'p bakteriyalar tomonidan hosil qilinadigan sporalar tuproqda ancha vaqt (zamonaviy kuzatuvlarga qaraganda 300y.ga yaqin) saqlanadi. Shuning uchun mol o'liklari ko'shilgan erlarda juda uzoq vaqt davomida patogenez havfi mavjud.

Rezident mikrofloradan tashqari tuproqqa inson va hayvonlarning normal mikroflorasi vakillari ham tushadi. Ularning bir qismi mikroorganizmlarning sanitar ko'rsatkichlariga va patogen mikroorganizmlarga taaluqli. Tuproqlarning mikrobiologik zaharlanishi ularga qishloq xo'jalik va oziq – ovqat ishlab chiqarilishining ikkilamchi chiqindilari, shuningdek, turli korxonalarning chiqindilarni to'kishi natijasida sodir bo'ladi. Tuproqqa tushgan mikroorganizmlar "*alloxton mikroflora*" degan umumiy nomga ega. Bu mikroorganizmlarning ko'pchiligi uzoq vaqt saqlanmaydi, lekin ularning bir qismi tuproqning mikrobiotsenozi qo'shilib, uning doimiy a'zosi bo'lib qoladi.

Patogen mikroorganizmlarning tirik qolishi juda ko'p fizik – kimyoviy va biologik omillarga bog'liq: *tuproq turi, suv – havo rejimi, ifloslanganlik darajasi, mikroorganizmlarning mavjudligi.*

Turli patogen mikroorganizmlar tuproqda turlicha saqlanish xususiyatiga egadirlar. Shu jihatdan ularni uch guruhga ajratadilar:

- Tuproq birlamchi rezervuar, ya'ni tabiiy biotip bo'lib xizmat qiladigan mikroorganizmlar. Ular orasida: *Clostridium botulinum* – qo'zg'atuvchisi,

aktinomikoz qo'zg'atuvchi aktinomitsetlar, shuningdek, mikotoksikoz qo'zg'atuvchi mikroskopik patogen zamburug'lar mavjud. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, klostridiyalar tomonidan hosil qilinuvchi sporalar tuprokda juda uzoq vaqt mobaynida saqlanishi mumkin.

- Tuproq ikkilamchi rezervuar bo'lib hizmat qilidigan mikroorganizmlar. Shuning uchun ular uzoq vaqt mobaynida o'z xususiyatlarini saqlaydilar. Ular orasida *Clostridium tetani* – kabi patogenlar – qoqshol qo'zg'atuvchisi, *Clostridium perfringens* – gaz gangrenasi qo'zg'atuvchisi, *Bacillus anthracis* – kuydirgi kasalligini qo'zg'atuvchisi kabilar bor. Bu mikroorganizmlarning barchasi tuproqqa o'lgan hayvonlar chiqindilari bilan tushib, bir necha haftadan bir necha oygacha saqlanish xususitiga ega.

- Tuproq aggressiv – dushman muhit bo'lgan mikroorganizmlar. SHuning uchun ular tuproqda nisbatan kam yashaydi. Ular orasida spora hosil qilmaydigan mikroorganizmlardan: *Salmonella*, *Shigella*, *Vibrio*, *Leptospira*, *Brucella*, *Pseudomonas* turlariga tegishli mikroorganizmlar, shuningdek, enteroviruslar va yashur (!) virusi bo'lib, bu viruslar tuproq rezidentlarining antagonistik faoliyatiga dosh bera olmaydi.

Nazorat savollari

1. Turli xil tuproqlarda mikroorganizmlarning tarqalishi qanday?
2. Tuproqning rezident mikloflorasiga nimalar kiradi?
3. Tuproqning alloxtan mikloflorasiga nimalar kiradi?
4. Tuproq mikroflorasida qaysi guruh mikroorganizmlar uchraydi?
5. Saqlanish xususiyatiga qarab, tuproqdagi patogen mikroorganizmlarni guruhlariga ajrating.

4.5. Suv mikroflorasi

Reja: Suv mikroflorasi haqida umumiy tushuncha

Suvning o'z - o'zini tozalash mexanizmini ta'minlash

Suv havzalarining mikrobiologik holatini baholash xarakteri

Mikroorganizmlar suvga tuproqdan tushadilar. Suvda o'ziga xos mikrobiotsenozlar yuzaga kelib, ularda yangi (tuproqnikiga nisbatan) sharoitlarga moslashgan mikroorganizmlar yuzaga keladi. Barcha suv organizmlari "mikrobi plankton" nomi ostiga birlashtirilgan. Suvga mikroorganizmlarning taqsimlanishi fizik - kimyoviy sharoitga juda ham bog'liq: organik va mineral moddalarning mavjudligi, harorat, kislorod va karbonat angidridning erish darajasi, suv massalarining ko'chish tezligi, suv havzalarining ifloslanish darajasi, ularning yoritilganlik darajasi.

Turli kelib chiqishiga ega bo'lgan har xil suvlar mavjud. SHuning uchun ularda mikroorganizmlarning yashashi uchun turli maxsus sharoitlar vujudga keladi.

Suvlarning quyidagi xillari mavjud: tabiiy suv havzalarining yuqori qatlam chuchuk suvlari – ko'llar, daryolar, buloqlar; va sun'iyliklari – ko'llar, suv omborlari; er osti suvlari – tuproq suvlari, buloq, artezian, quduq; okeanlar, dengiz va ko'llarning sho'r suvlari; yomg'ir va qordan paydo bo'lgan atmosfera suvlari.

O'zining qo'llanishi xarakteriga ko'ra suv resurslari ichimlik suvi, suzish havzalari suvi, xo'jalik va tibbiyot muziga bo'lingan. Tabiiy suvlar munitsipalitetlar, oziq - ovqat ishlab chiqarish va xo'jalik korxona oqava suvlari bilan ifloslanadi.

Bundan tashqari, tabiiy suv havzalarining ifloslanishi ularga yomg'ir va qor suvlarining tushishi bilan ham sodir bo'lishi mumkin.

Suv havzalari mikroflorasi 2 katta guruh mikroorganizmlardan tashkil topadi: *avtoxton* (suvga xos) va *alloxton* (tashqaridan kelgan) mikroorganizmlar. Suv havzalarining avtoxton mikroflorasi, odatda aerob mikrokokk (*Micrococcus rosens*, *Micrococcus candicans*), sarsina (*Sarcina lutea*) va psevdomonada (*Pseudomonas fluorescens*)lardan tashkil topgan. Bundan tashqari, suvda yovvoyi protey va

saprotrof leptospiralar aktiv rivojlanadi. Anaeroblardan batsilla (*Bacillus mycoides*, *Bacillus cereus*)lar va turli xil klastridiyalarni ham ajratadilar.

Suvlarning mikroorganizmlari moddalarning tabiatdagi aylanishi jarayonida muhim rol o'ynaydi. Ular tufayli suv havzalariga tushuvchi organik moddalarning parchalanishi sodir bo'ladi. O'z navbatida, mikroorganizmlarning hayoti jarayonidagi mahsulotlar suvda yashovchi boshqa organizmlar uchun ozuqa bo'lib xizmat qiladi.

Suvning o'z – o'zini tozalash mexanizmini ta'minlash

Suv havzalarining oqava suvlari bilan ifloslanishi ularda normal, shartli – patogen va patogen mikroflorani – inson va hayvon ichaklarida doimo yashovchi mikroorganizmlarning paydo bo'lishiga olib keladi. Suvning ifloslanishi yana suv havzalariga oqava va yomg'ir suvlarining tushishi, insonlar yoki hayvonlar cho'milganida, kir yuvilganida sodir bo'lishi mumkin. Aynan shuning uchun suvda odatda ITGB, stafilokokklar, zamburug'lar, achitqilar, spora hosil qiluvchi bakteriyalar, ichak infeksiyalarining qo'zg'atuvchilari (qorin tifi, paratif, dizenteriya, vabo) va boshqa shartli patogen mikroorganizmlar uchraydi. Ayniqsa, salmonellyoz (*Salmonella* turi) yoki dizenteriya (*Shigella* turi) bilan kasallangan inson va hayvonlar havflidir.

Umumiy va mikrobli ifloslanishning turli darajasi bilan xarakterlanuvchi suv havzalarining 3 ta zonasi farqlanadi:

Polisaprob – eng ko'p mikroorganizmlar – zamburug'lar, aktinomitsetlar va bakteriyalar (ayniqsa anaerob) rivojlanuvchi eng kuchli ifloslangan zona. Polisaprob zonaning 1ml suvida bir necha mln mikroorganizmlar mavjud. Bu zonaning organik birikmalar bilan ifloslanishi kislorod bilan oziqlanuvchi butun mikrobotsenozning aktivlashishiga olib keladi. Natijada to'liq bo'lmagan oksidlanish jarayonlarini amalga oshiruvchi anaerob mikroorganizmlar rivojlanishni boshlaydi. Bunda yomon hid tarqatuvchi moddalar – vodorodsulfid, metan, merkaptanlar ajralib chiqadi.

Mezasaprob – 1ml da bir necha yuz mikroorganizmlar mavjud bo'lgan o'rtacha ifloslangan suv zonasi. Bu zonada to'liq oksidlanish jarayonlari etarlicha aktiv

boradi. Shuning uchun unda nitrifitlovchi mikroorganizmlar topiladi. Mezasaprob zonada nitrifikatorlardan tashqari klostridiyalar, psevdomonadalar, *Candida* turidagi achitqilar aktiv rivojlanadi;

Oligosaprob – 1ml da 10 dan 1000 mikroorganizmlar mavjud toza suv zonasi. Bu suvning yuqori darajada tozaligi organik birikmalarning qoldiqlari mavjudligi bilan bog‘liq. Mineralizatsiya jarayonlari esa yoki tugallangan, yoki tugallanish bosqichida.

Suv havzalariga tushgan patogen mikroorganizmlar polisaprob zonalarda sekin o‘ladi va oligosaprob zonalarda mavjud bo‘lmaydi. Patogenlarni turli vakillarining suvda yashay olish qobiliyati turlichadir. Leptospiroz va tuberkulyozning qo‘zg‘atuvchilari 5 oy yashasa, tulyaremiyaniki 3 oygacha yashaydi. Yuqumli kasalliklarning ba‘zi qo‘zg‘atuvchilari, xususan, vabo vibrioni suvda ko‘payishga qodir.

Suv havzasiga unga xos bo‘lmagan mikroflora tushishi bilan avtohton mikroorganizmlarning aktivlashishi sodir bo‘lib, o‘z – o‘zini tozalash mexanizmi ishga tushadi. Bunda suv havzalarining alloxtop mikrofloradan yaxshi tozalanishi toza suvda emas, balki organik moddalarga boy suvda sodir bo‘ladi.

Suv havzalarining mikrobiologik holatini baholash xarakteri

Ixtiyoriy muhitda patogen mikroorganizmlarni aniqlash murakkab bo‘lganligi sababli, amaliyotda asosan bilvosita indikatsiya usullari qo‘llaniladi. Bu maqsadda suvdagi UMS va SKM (ko‘proq ITGB vakillari) larni aniqlaydilar. Kerak bo‘lsa, patogenlarni elektiv (saylangan) zonalarga ajralishi bilan bog‘liq bo‘lgan taxlillar o‘tkaziladi.

Vodoprovod suvining tozaligini baholashda quyidagi ko‘rsatkichlar hisobga olinadi:

- Suvning UMS si – 1ml suvdan go'sht – peptonli agar (GPA) muhitida o'sgan mikroorganizm hujayralari soni. Vodoprovod suvining UMSi 100 KOE \ l dan oshmasligi lozim.

- Vodoprovod suvining *koli – titri* (ichak tayoqchasi titri) 300 dan kam bo'lmashligi lozim, ya'ni 300 ml. suvda faqat 1 dona ichak tayoqchasi topilishi mumkin;

- Vodoprovod suvining *koli – indeksi* 3 dan oshmasligi lozim. Ya'ni 1ml suvda faqat 3 ta gina ichak tayoqchasi bo'lishi mumkin.

- Vodoprovod suvida patogen mikroorganizmlar umuman bo'lmashligi kerak.

Suv resurslaridan kelib chiquvchi epidemiologik va boshqa xil havflarining oldini olish uchun quyidagi tadbirlar o'tkaziladi:

- Katta shaharlardagi markaziy suv ta'minoti manbalari nazorat qilinadi va ichimlik suvining tozalash samaradorligi nazorat qilinadi.

- Artezan quduqlari, buloqlar, quduqlar, ochiq havzalar (ko'l va daryolar) va suzish havzalarining suvlari tekshiriladi.

- Oqava suvlarining tozalanish darajasi nazorat qilinadi.

- Yuqumli kasalliklarning yuzaga kelish sabablari tekshiriladi.

Nazorat savollari

1. Suvda mikroorganizmlarning tarqalishi qanday?
2. Umumiy va mikroblifloslanishning turli darajasi bilan xarakterlanuvchi suv havzalarini sanab bering.
3. Suv havzalarining mikrobiologik holatini baholash xarakterini tushintirib bering.

4.6. Havo mikroflorasi

Reja: Havo mikroflorasi haqida umumiy tushuncha

Havo aerosoli, uning tuzilishi va infeksiya tarqalishidagi ahamiyati

Bundan 2 ming yil avval Varron havoda juda mayda jonzorlar borligi haqida aytgan, lekin buni isbotlash faqatgina XIX asrda Lui Pasterga nasib etdi. Ozuqaviy muhit bor kolbani Paster ochiq havoda qisqa muddat ushlab turib, keyin uni kavsharlaydi va chayqatadi. Ozroq muddatdan so'ng kolbadagi ozuqaviy muhit xiralashib, unda chirish boshlanib, gaz ajralib chiqib boshlaydi. Shunday qilib, Paster ochiq havoda ham, yopiq joylarda ham mikroorganizmlarning mavjudligini isbotladi.

Havo mikroflorasi doimo tuproq va suv mikroflorasi bilan o'zaro ta'sirda bo'ladi. Bundan tashqari, mikroorganizmlar havoga odamlar yoki hayvonlar aksiyat yoki yo'talganida tarqalishi mumkin. Chang ko'p yerda mikroorganizmlar ham ko'p miqdorda bo'ladi. Chunki ular chang zarralari yuzasiga yig'iladi.

Mikroorganizmlarning havoda tarqalishi juda notekisdir. Ular ayniqsa katta shaharlarning markaziy hududlari ustida ko'proq, chekka hududlarda esa kamroq, shuningdek, tabiiy muhitlarning ustida ko'p bo'ladi. Mikroorganizmlarning soni sivilizatsiyadan uzoqroq erlarda kamayadi. Shahar ko'chalari ustidagi 1 m³ havoda 5 mingta, molxonada 2 mln, parklarda esa faqat 200 ta mikroorganizm bo'ladi.

Archazorlarda havo deyarli steril bo'lib qoladi. Shaharlardagi ko'kalamzorlashtirish ishlarining olib borilishi natijasida 90 foiz gacha chang o'simliklar tomonidan ushlab qolinadi. Buning natijasida katta shaharlar ustidagi havoda mikroorganizmlarning soni 10 – 20 marotaba kamayadi. Tekisliklarga nisbatan tog'li hududlarda mikroorganizmlar ancha kam bo'ladi. Bu Quyoshning ultrabinafsha nurlari va quritish bilan bog'liqdir. Mikroorganizmlar dengizlar ustida ham (ayniqsa Shimoliy kenglikda) kam bo'ladi (1 – 2 KOE/m³), shuning uchun Erning bu hududlarida respirator kasalliklar bilan deyarli hech kim kasal bo'lmaydi.

Mikroorganizmlarning asosiy qismi Yer yuzasiga yaqin joyda – troposferada bo'ladi. Mikrobiolog E.J.Mishustinning olgan natijalariga ko'ra Moskva osmonida

0,5 km balandlikda mikroorganizmlar 2500 KOE\sm³, 2 km balandlikda esa 500 dan ozgina ko'p, 33 km yuqorida – stratosferada ham mikroorganizmlar (asosan mog'or zamburug'lari va batsilla sporalari), bulutlarda esa ba'zi fitopatogen zamburug' sporalari topilgan.

Yopiq joylarning havosida juda ko'p mikroorganizmlar topiladi. Ularning miqdori xonalarni tozalash, ularning yoritilganligi, shamollatishga, insonlarning soniga bog'liq.

Havo aerosoli, uning tuzilishi va infeksiya tarqalishidagi ahamiyati

Havo mikroflorasi rezident va vaqtinchalik bo'ladi. Birinchi tez – tez, barcha erda uchraydi. Ikkinchi – nisbatan kam, chunki u turli omillar ta'siriga chidamli emas. Tuproq mikroorganizmlari hisobiga shakllanuvchi rezident mikroflora tarkibida mikrokokklar, sarsinalar, batsillalar, aktinomitsetlar, mog'or zamburug'i bo'ladi. Havoning vaqtinchalik mikroflorasi, shuningdek, tuproq mikroorganizmlari va suv havzalari yuzasidan tarqovchi mikroorganizmlardan shakllanadi.

Havoning patogen mikroorganizmlar bilan kontaminatsiyasi asosan tomchi usuli bilan yo'tal, aksa urish, so'zlashish hisobiga bo'lib, buning natijasida havoda aerosol zarrachalar hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan aerosol zarrachalarning kattaligi har xil (10–100 dan 2000 nm gacha). Tomchilar kattaligi elektr zaryadiga, tezligiga qarab aerosol zarrachalar *tomchi* va *chang fazalari* hamda *tomchi yadrochalariga* bo'linadi.

Tomchi fazasi. Havoda uzoq saqlanadigan va cho'kishidan avval bug'lanib ketadigan mayda tomchilardan iborat.

Chang fazasi. Katta, tez cho'kuvchi va bug'lanuvchi tomchilardan iborat bo'lib, havoga ko'tarilib ketuvchi chang hosil qiladi.

Tomchi yadrochalari. Bu mayda tomchilar (100 nm gacha) bo'lib, ular havoda muallaq turadi va aerodispers sistemani hosil qiladi. Bu sistemada namlik qisman saqlanib, havodagi mikroorganizmlarning yashashini ta'minlaydi.

Mayda zarrachalarda (tomchi yadrolarida) joylashgan mikroorganizmlar eng katta havfga ega, chunki ular o'pkaning alveolariga kirib olish xususiyatiga ega. SHu bilan birga aerzolning kattaroq zarrachalari burun bo'shlig'iga o'rnatib, suyuqlik bilan tashqi muhitga tarqaladi.

Shuning uchun "yo'tal yoki aksa urishda burunni dastro'mol bilan berkitish" gigiena talabiga rioya qilmoq lozim. Inson aksirganida 40000 tomchi hosil bo'lib, ular aerodispers sistemaning asosini tashkil etadi va bu sistema insonlar hayoti uchun epidemiologik havf uyg'otadi. Kasallangan hayvonlar yonida bo'lish ham ancha havflidir. Masalan, sigir yo'talganida suyuqlik 3 – 4 m ga sachraydi.

Nazorat savollari

1. Suv mikroflorasini izohlang.
2. Havoning patogen mikroorganizmlar bilan kontaminatsiyasining fazalariga izoh bering
3. Rizosfera bakteriyalari haqida ma'lumot bering.
4. Havo mikroflorasida uchraydigan mikroorganizmlarni izohlang.

V BOB. MIKROORGANIZMLAR KELITIRADIGAN MUHIM BIOKIMYOVIY JARAYONLAR VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI

5.1. Anaerob jarayonlar

Ma'ruza rejasi: *Spirтли bijg'ish*
 Sut kislotali bijg'ish
 Propion kislotali bijg'ish
 Moy kislotali bijg'ish
 Pektin moddalarning bijg'ishi

Azot ushlamaydigan organik moddalarning parchalanishi to'liq oksidlanmaslik (bijg'ish) yoki to'liq oksidlanish (nafas olish) natijasida sodir bo'ladi. Azot ushlamaydigan organik moddalarning, shular qatorida uglevodlarning bijg'ishi natijasida to'liq oksidlanmagan mahsulotlar – spirtlar, aldegidlar, organik kislotalar hosil bo'ladi. Bijg'ish mahsulotlarining yig'ilishiga qarab, bijg'ish bir necha turga bo'linadi:

- *spirtli bijg'ish*
- *sut kislotali bijg'ish.*
- *propion kislotali bijg'ish*
- *moy kislotali bijg'ish*
- *atseton-etil bijg'ish*
- *atseton-butil bijg'ish*
- *kletchatkaning anaerob sharoitda parchalanishi*

Spirтли bijgish

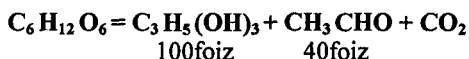
Lui Paster aytishicha “bijg'ish – bu havosiz hayotdir”. Mikroorganizmlar keltiradigan keng tarqalgan bijg'ishlardan biri spirtli bijg'ishdir. Spirtli bijg'ish – shakarning spirt va karbonat angidridga parchalanishi jarayoni demakdir.



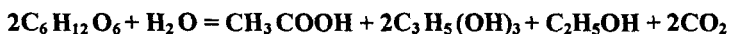
har bir gramm-molekula shakar bijg'ishida 27 kkal energiya ajralib chiqadi.

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

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



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



Qo'shimcha mahsulotlardan spirтли 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. Harorat, pH, shakarni konsentratsiyasi, achitqilar turi va irqi yig'ilgan spirtning miqdori. Spirтли bijg'ish uchun shakarning konsentratsiyasining 10-15 foizi eng yaxshidir, agar shakar 30-35 foiz bo'lsa bijg'ish butunlay to'xtab qoladi. Ammo ba'zi achitqilar 60 foiz shakarli substratni bijg'ita oladilar.

Bijg'ish uchun eng qulay harorat 28-32 °C. Bundan yuqori haroratda bijg'ish susayadi, 50 °C da esa to'xtab qoladi. Harorat pasayganda bijg'ish energiyasi kamayadi, lekin xatto 0°C 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 foiz konsentratsiyadagi spirt ham ularni sustlashtiradi. Ko'pincha bijg'ish 12-14 foiz (hajm hisobida) spirt to'plansa, bijg'ish

to'xtaydi. Ammo achitqilarning ba'zi irqlari spirtga ko'proq bardoshli bo'lib, 16-18 foiz spirt hosil qiladi. 20 foiz gacha spirt hosil qiladigan irqlar ham olingan.

Spirтли bijg'ishni qo'zg'atuvchi achitqilar non, pivo, vino, spirt, kvas, qimiz va boshqa ichimliklarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Sut kislotali bijg'ish

Sut kislotali bijg'ish sut kislotali bakteriyalari ta'siri shakarning parchalanib, sut kislotasi hosil bo'lishidan iborat. Bu jarayonni umumiy yig'indi holida quyidagicha tenglama bilan ko'rsatish mumkin:



Sut kislotali bakteriyalar gomofermentativ va geterofermentativ turlarga bo'linadi.

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

Geterofermentativ sut kislotali bakteriyalari bijg'ishda sut kislotasi bilan



birga, anchagina sirka kislotasi, etil spirti, karbonat anhidrid, vodorod va xushbo'y hid beruvchi moddalar hosil qiladi.

Sut kislotali bakteriyalar sharsimon va tayoqchasiimon, harakatsiz, spora hosil qilmaydigan fakultativ anaeroblardir. Ular mono- va disaxaridlarni

yaxshi bijg'itadilar. Sut kislotali bakteriyalari ozuqa manbaiga talabchan bo'lganlari uchun, ayrim aminokislotalar va vitaminlar bo'lmasa, ular o'smaydi. Shu sababli ulardan muhitdagi ba'zi aminokislotalar va vitaminlarni aniqlashda foydalaniladi. Ko'pchilik sut kislotali bakteriyalari proteolitik aktivlikka ega, ammo ular oqsilni faqat aminokislotalargacha parchalaydi.

Haroratga bo'lgan munosabat bo'yicha sut kislotali bakteriyalarini o'sish optimumi 25-35 °C teng mezofillarga va optimumi 40-45 °C atrofida

termofillarga bo'linadi. 60-80 °C gacha qizdirganda ular 10-30 minutda halok bo'ladi, ammo ba'zi issiqqa chidamli turlari 85 °C da ham bir necha minut saqlanadi.

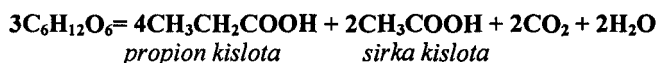
Amaliyotda keng qo'llanadigan gomofermentativ sut kislotali bakteriyalarning turlariga quyidagilar kiradi: sut kislotali streptokokki (*Streptococcus lactis*), qaymoqli streptokokk (*Streptococcus cremoris*), termofil streptokokk (*Streptococcus thermophilus*), bolgar tayoqchasi (*Lactobacillus bulgaricus*), atsedofil tayoqchasi (*L. acidophilus*), Delbryuk tayoqchasi (*L. delbrueckii*), sut kislotali tayoqchasi (*L. plantarum*).

Geterofermentativ sut kislotali bakteriyalarning texnik jihatdan muhimlari quyidagilardir: *Str. citrovorus*, *Str. raracitrovorus*, *Str. diacetilactis*, *L. brevis*, *Leuconostoc cremoris*.

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

Propion kislotali bijg'ish

Propion kislotali bijg'ish - bu shakar yoki sut kislotasi va uning tuzlarini karbonat angidrid va suv hosil qilib, propion va sirka kislotalariga aylanish jarayonidir.



Bu bijg'ishni propion kislota hosil qiluvchi bakteriyalar keltiradi. Ular *Propionibacterium* turkumiga kiradi. Bu bakteriyalar kalta, harakatsiz, grammusbat, sporasiz anaerob tayoqchalar bo'lib, rivojlanishi uchun optimal harorat 30 °C atrofidadir.

Propion kislota hosil qiluvchi bakteriyalari vitamin B₁₂ va propion kislotasini olish uchun qo'llanadi. Ular pishloq yetishtirishda qo'llaniladi.

Moy kislotali bijg'ish

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



moy kislotasi

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 haroratsi optimumi 30-40°C atrofida, pH optimumi esa 6,9-7,4.

Ular *Bacillaceae* oilasiga *Clostridium* turkumiga kiradi. Moy kislota hosil qiluvchi bakteriyalarni moy kislota 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, karbonat angidrid va 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 moddalarining bijgishi

Pektin moddalari o'simliklar hujayralarining qobig'i tarkibiga kiradi va hujayralarni bir-biriga yopishtirib, ularni bir butun to'qima qilib birlashtiradi. Ular olma meva, ildiz meva, o'simlik barglari va shu kabilar pektin moddalariga boy bo'ladi.

Bakteriyalar ta'sirida pektin moddalari 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 anaerob sharoitda parchalanishi. Bizning planetamizdagi uglerodlarning yarmi selluloza (kletchatka) tarkibiga kiradi va uni nativ holda hayvonlar hazm qila olmaydi. Lekin kletchatka kuchli kimyoviy oksidlovchilar ta'sirida yoki maxsus selluloza parchalovchi fermentli kompleks ta'sirida oson parchalanadi.

Kletchatkaning anaerob sharoitda parchalanishini spora hosil qiluvchi bakteriyalar – batsillalar va klostridiyalar keltiradi. Bu bakteriyalar turli haroratlarda, shu bilan birga +60 °C da ham rivojlanadi. Ba'zilar uchun esa +65 °C optimal hisoblanadi (*Clostridium thermocellum*ning tipik vakillari).

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

Nazorat savollari

1. Spirtli bijg'ishning ximizmi va uni qo'zg'atuvchilarini keltiring.
2. Spirtli bijg'ishda qanday qo'shimcha mahsulotlar hosil bo'ladi?
3. Harorat, pH, shakar konsentratsiyasi, spirt miqdori, achitqilar turi va irqi spirtli bijg'ishga qanday ta'sir etadi?
4. Spirtli bijg'ish qaysi ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi?
5. Sut kislotali bijg'ishning ximizni va qo'zg'atuvchilarini ko'rsating.
6. Gomofermentativ va geterofermentativ sut kislotali bakteriyalari bijg'itishda qanday mahsulotlar hosil qiladi?
7. Sut kislotali bakteriyalarning asosiy morfologik va fiziologik xususiyatlari.
8. Amaliyotda keng qo'llanadigan gomo- va geterofermentativ bakteriyalarning turlari.

9. Sut kislotali bakteriyalari qaysi ishlab chiqarishlarda qo'llaniladi?

10. Propion kislotali bijg'ishning ximizmi, qo'zg'atuvchilari va qo'llanish sohalari.

11. Moy kislotali bijg'ishning ximizmi, qo'zg'atuvchilari va qo'llanish sohalari.

12. Atseton-butilli va atseton-etilli bijg'ishlarda hosil bo'ladigan mahsulotlar.

13. Pektin moddalari va kletchatnikaning bijg'ishda qanday modda hosil bo'ladi?

5.2. Aerob jarayonlar

Reja: *Oksidlovchi bijg'ishlar*

Sirka achitqich bijg'ish

Limon kislotali bijg'ish.

Kletchatka va yog'ochning aerob sharoitda parchalanishi

Yog' va yog'li kislotalarning parchalanishi.

Chirish jarayonlari

Mochevinaning parchalanishi

Oksidlovchi bijg'ishlar

Havo kislorodi ishtirokida mikroorganizmlar keltiradigan biokimyo jarayonlari *oksidlovchi (aerob)* jarayonlarga kiradi.

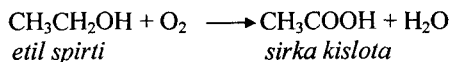
Nafas olish jarayonida ko'pchilik aerob mikroorganizmlar organik moddalarni karbonat angidrid va suvgacha oksidlaydi. Ammo ba'zi aeroblar ularni qisman oksidlay oladi, natijada muhitda to'la oksidlanmagan organik birikmalar hosil bo'ladi. Bu birikmalar bijg'ish jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlarga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

Tabiatda aeroblar anaerob mikroorganizmlarga nisbatan bir muncha ko'proq va turlicha. 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 bijg'ishga hamma organik moddalar duch keladi, shular qatorida yog'och, mo'm kabi mustaxkamlari ham.

Sirka kislotali bijg'ish

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



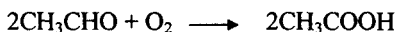
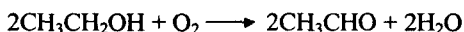
Spirtli bijg'ish kabi sirka kislotali bijg'ish ham qadimdan ma'lum. Ko'pincha havoda vino va pivo ochiq idishda qolib ketsa, ular yuzasida bakterial parda hosil bo'lib, spirt sirkaga aylanadi.

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 atrofidagi pH da ham o'sadi.

Sirka kislotali bakteriyalari ikki turkumga mansubdir: *Gluconobacterium* (sirka kislotasini oksidlamaydigan) va *Acetobacter* (sirka kislotasini karbonat anhidrid 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 harorat optimumi 30 °C atrofida.

Sirka etil spirtidan ikki bosqichda hosil bo'ladi:



Sirka kislotali bakteriyalarning o'nlab turlari ma'lum. Ularning ba'zilar vitamin B₁, B₂, B₁₂ ni sintez qiladi.

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

Eskicha usul bilan sirka olishda vinoga ozgina sirka qo'shib, kislotalap havoda qoldirilgan. Sirka kislotali bakteriyalar yuzada parda hosil qilib, vinoni sirkaga aylantiradi. Sirkani vaqti-vaqti bilan quyib olib, ajratib, yana vino 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 payraxalari bilan to'ldirilgan bo'lib, tepa qismidan bir me'yorda sirka, spirtli ozuqali eritma, mineral tuzlar va o'stiruvchi moddalar bilan yoki suyultirilgan vino quyilib turiladi. Ozuqa substrati albatta nordon bo'lishi kerak, chunki kislotali muhit parda hosil qiluvchi achitqilar shilimshiq yovvoyi sirka kislotali bakteriyalarni rivojlanishini oldini oladi. Ishlab chiqarishda A. aceti kulturasini qo'llanadi. Payraxalarda sirka kislotali bakteriyalari ko'p miqdorda rivojlanadi.

Generatorning pastki qismida tayyor sirka kislota to'planadi. Uni vaqti-vaqti bilan chandan quyib olinadi.

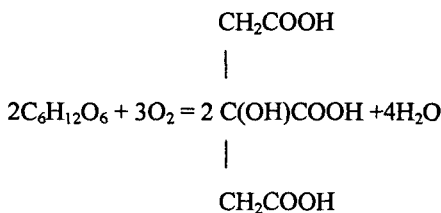
Ba'zan sirka kislotasida zararkunanda-mayda (uzunligi 1-2 mm) qurtlar uchraydi, rivojlanib sirka achitqich bakteriyalardan ozuqlanadi. Sirka loyqalanib, ta'mi yoqimsiz bo'lib qoladi.

Hozirgi davrda sirkani «chuqurlikda» o'stirish usuli bilan germetik yopiq apparatlarda - fermentyorlarda spirtli ozuqa substratga sirka kislotali bakteriyalarni kiritib, uzluksiz aeratsiya qilib olinadi.

Agar sirka kislotali bakteriyalari vino, pivo, kvas, alkagolsiz ichimliklar va boshqa mahsulotlarda rivojlansa, ularni aynitadi.

Limon kislotali bijg'ish

Mog'or zamburug'lari shakarni oksidlanib, limon kislotaga aylanishi limon kislotali bijg'ish deb ataladi



Limon kislota bir qator o'rtadagi mahsulotlar orqali hosil bo'ladi. Ilgari limon kislotasi 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 kislotasi ishlab chiqarish uchun xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Unda 15 foizga yaqin shakar va zamburug' uchun zarur ozuqa moddalar bor. Mog'orni 6-8 kun davomida 30 °C o'stiriladi. Limon kislota sarf qilingan shakarga nisbatan 50-60 foiz hosil bo'ladi. Agar limon kislotasi o'z vaqtida ajratib olinmasa, u soddaroq birikmalargacha - shavel, sirka kislotalari, karbonat angidrid va suvgacha oksidlanadi.

Limon kislota amalda keng qo'llaniladi. Tibbiyotda, konditer va kulinariya mahsulotlari, alkagolsiz ichimliklar, siroplar va shu kabilar tayyorlashda limon kislotasidan foydalaniladi.

Kletchatka va yogochning aerob sharoitda parchalanishi

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

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

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

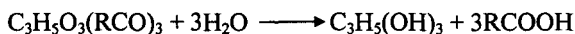
Yog'ochda 50-60 foiz kletchatka, 30 foiz lignin, 15 foiz gemitsellyuloza va bir oz mikdorda mo'mli va boshqa moddalar mavjud. Quruq yog'och uzoq vaqt yaxshi saqlanadi, namlangani esa mikroorganizmlar ta'sirida tez parchalanadi, ko'pincha uni mog'orlar chiritadi.

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

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

Yog' va yog'li kislotalarning 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:



Mikroorganizmlarning lipaza fermentlari ta'sirida bu jarayon vujudga keladi. Yog'ni gidrolizida hosil bo'lgan mahsulotlar ham parchalanadi. Ular turli mikroorganizmlar ta'sirida sekin asta CO_2 va H_2O gacha oksidlanadi.

Yog' parchalovchi yoki lipolitik xususiyatga ega mikroorganizmlar turli bakteriyalar, ko'pchilik mog'orlar, ba'zi achitqilar va aktinomitsetlar bo'ladi. Ayniqsa, lipolitik aktivlikka bakteriyalardan *Pseudomonas* turkumidagi bakteriyalar, mog'orlardan *Oidium lactis*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium* va *Aspergillus*ning ko'pgina turlari egadir. Ko'pgina oziq-ovqat sifatida ishlatadigan yog' va texnikada qo'llanadigan yog'lar mikroorganizmlar tufayli ayniydi va bu bilan xalq xo'jaligida katta zarar yetadi.

Chirish jarayonlari

Chirish - bu oqsil moddalarining 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 haqiqiy oqsillarni parchalay oladi, boshqalari ularning qisman parchalangan mahsulotlarini – polipeptidlarni, uchinchilari faqat parchalangan sodda mahsulotlarni – aminokislotalarni parchalaydi. Mikroorganizmlar oqsil va uning parchalangan mahsulotlarini ozuqa va energetik material sifatida o'zlashtiradi.

Oqsillarning gidrolizlanish jarayoni quyidagicha boradi:

oqsil peptonlar → *polipeptidlar* → *aminokislotalar* →

Nukleoproteidlarning parchalanishi quyidagicha bo'ladi:

Nukleoproteid → *oqsil va nuklein kislotalar*

↙ ↓ ↘

fosfat 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 olingugurt tashuvchi aminokislotalar parchalanganda vodorod sulfid, merkaptanlar 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 angidrid, vodorod sulfid, suv va fosfat kislotasining tuzlari hosil bo'ladi.

Anaerob sharoitda esa aminokislotalar parchalanishidagi mahsulotlar to'la oksidlanmaydi. Hosil bo'lgan organik kislotalar, spirtlar, ammiak, karbonat angidrid, zaharli moddalar ko'ngil aynitadigan qo'lansa hidga ega bo'ladi.

Chiruvchi mikroorganizmda bakteriyalar katta ahamiyatga ega: spora hosil kiladigan va spora hosil qilmaydiganlari, aerob va anaeroblari. Ular orasida keng

taraqqiy etgan kartoshka va pichan tayokchalari (*Bacillus subtilis*), konditer va sut mahsulotlarini shakar siropi va boshqa mahsulotlarni aynitadi.

Ular kartoshka, sabzavot va mevalarga tushsa, ularni qoraytirib chiritadi. Bakteriyalardan tashqari, chirish jarayonlarida aktinomitsetlar va mog'orlar ham katta rol o'ynaydi.

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

Mochevinaning parchalanishi

Mochevina $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ - bu ko'mir kislotasining diamidi. Odam siydigida 2,4 foiz mochevina bo'ladi va bir sutkada siydik bilan u 30 gr atrofida ajraladi.

Yer yuzidagi aholi va hayvonot dunyosi bir yilda ko'p millionlab tonna mochevina ajratadi, buning 50 foiz ni esa o'simlik va hayvonlar uchun zarur bo'lgan azot tashkil qiladi. Ammo o'simliklar ham, hayvonlar ham azotni mochevina holida singdirmaydi. Agar maxsus aerob bakteriya – **urobakteriyalar** ta'sirida u parchalanmaganda, tabiatda mochevina ko'p miqdorda to'planib qolgan bo'lar edi. Urobakteriyalar *ureaza* fermentini chiqarib, mochevinani karbonat ангидрид va ammiakgacha parchalaydi.

Ammiak va uning tuzlari urobakteriyalar uchun azotli oziqadir.

Urobakteriyalar o'ta ishqorli muhitda rivojlanadi. Ammiak ishqorli muhit yaratgani uchun urobakteriyalar evolyusiya jarayonida shunday muhitda yashashga moslashgan. Ularning pH optimumi 8 ga teng, 7 dan kamroq pH-da urobakteriyalar butunlay o'smaydi.

Ba'zi zamburug'lar ham tashqi muhitga mochevina chiqaradi.

Nazorat savollari

1. Oksidlovchi bijg'ish nima?
2. Sirka kislotali bijg'ishning ximizmi va qo'zsatuvcilari.

3. Sirka kislotasini eski usulda, generatorlarda va «chuqurlikda» o'stirish usullari bilan ishlab chiqish.

4. Sirka kislotali bijg'ishning zararkunandalari.

5. Limon kislota olishning eski usuli.

6. Limon kislota oksidlovchi bijg'ish usulida olish.

7. Limon kislota qo'llanadigan sohalar.

8. Kletchatka va yog'ochning parchalanishini qaysi mikroorganizmlar keltiradi va bu jarayonlar qanday sharoitlarda boradi?

9. Yog' va yog'li kislotalarni qanday mikroorganizmlar parchalaydi?

10. Yog' parchalovchi mikroorganizmlar zarari.

11. Oqsillar va aminokislotalarni mikroorganizmlar ta'sirida parchalanishi.

12. Chirish jarayonida qatnashadigan mikroorganizmlar turi.

13. Chirish jarayonining ahamiyati.

14. Mochevinani qaysi mikroorganizmlar parchalaydi?

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

6.1. Patogen mikroorganizmlar

Reja: Infeksiya va uning tarqalish yo'li

Immunitet haqida tushuncha

Infeksiya deganda, patogen (kasal keltiruvchi) mikroorganizmlarning o'ziga tez yuqtiradigan makroorganizmlar va tashqi muhit omillari bilan o'zaro munosabati natijasida sodir bo'ladigan biologik jarayonlar yig'indisi tushiniladi.

Infeksiya makroorganizmga kirishi bilan organizmning ichki muhiti (homeostaz) buziladi. Agar organizmning kurashish qobiliyati (**immunitet**) past bo'lsa, infeksiyon kasallikning hamma klinik xususiyatlari namoyon bo'ladi.

Rivojlanayotgan kasallikning nomi ko'pincha kasallikni qo'zg'atgan mikroorganizmning nomi bilan ataladi: salmonellez, brutsellez, rikketsioz va b.q.

Infeksiyon kasalliklar asosan 4ta bosqichda rivojlanadi:

- *inkubatsion davr*, bu patogen mikroblar organizmga kirgan paytdan to kasallik belgilari paydo bo'lguncha o'tadigan vaqt. Bu davr kasallik qo'zg'atuvchining tabiatiga va makroorganizm immunitetiga bog'liq ravishda, bir necha soatdan bir necha oy, xatto bir necha yil bo'lishi mumkin.

- *prodromal davr*, bunda bu kasallikga xos bo'lmagan, umumiy klinik belgilar (xolsizlik, charchash, ishtahaning pasayishi) paydo bo'ladi.

- *kasallikning o'tkir davri*, bunda shu kasallikga xos bo'lgan hamma xususiyatlar yuzaga chiqadi. Masalan, toshma toshishi, haroratning chiqishi va b.q.

- *rekovalessensiya davri*, bu davrda kasallikning tipik belgilari yo'qoladi, kasal klinik tomondan sog'aya boshlaydi.

Kasallikning kelib chiqishi va o'tishi 3ta asosiy omil bilan bog'liq: kasal qo'zg'atuvchi mikroorganizm holati bilan, ega-makroorganizm holati bilan, tashqi muhit holati bilan.

1. Kasal qo'zg'atuvchi mikroorganizm holatining infeksiyon jarayon rivojlanishiga ta'siri

Infeksiyon kasallikning qanday o'tishini belgilaydigan mikroorganizmlarning asosiy xususiyati, bu **patogenlik** va **virulentlik**dir.

Patogenlik – genotip belgi bo'lib, mikroorganizmni makroorganizmga kirib, ko'payib, unda kasallik chaqirish qobiliyatini ko'rsatadi. Patogenlik mikroorganizm genomida saqlangan bo'lib nasldan naslga o'tadi va u alohida mikroorganizm turiga xosdir.

Virulentlik – fenotip belgi bo'lib, alohida shtammning alohida sharoitlardagi patogenlik darajasini belgilaydi. Shunday qilib virulentlik – bu patogenlik o'lchami bo'lib, minimal letal doza – Dosis letalis minima (DLM) deyiladi.

Virulentlik – o'zgaruvchan o'lcham bo'lib, uni tabiiy yoki sun'iy yo'l bilan o'zgartirish mumkin. Tabiiy sharoitlarda mikroorganizmlar noqulay sharoitlarga, masalan, namlik yo'q joyda yoki to'g'ri tushayotgan quyoshning ultrabinafsha nurlari tushganda virulentlik pasayishi mumkin. Virulentlikning sun'iy yo'l bilan kamayishi mikroorganizm kulturalarini yuqori haroratda oziqa muhitlarida o'stirganda hamda qayta ekilganda yoki oziqa muhitlarida turli antiseptiklar, shular qatorida fenol qo'llanilganda kuzatiladi.

Virulentlikni kuchsizlantirilishi tufayli tirik vaksinalarning asosini tashkil etuvchi mikroorganizmlar olinadi.

Patogen mikroorganizmlarning virulentligi 3ta asosiy omilga bog'liq: *kapsulaning borligi, agressivlik darajasi, toksinlik darajasi.*

Kapsulaning borligi patogen mikroorganizmlarning faqatgina himoya vazifasini emas, balki uning virulentlik darajasini ham ko'rsatadi. Masalan sibir yazvasi hayvon yoki odam organizmida o'zini himoyalovchi kapsula hosil qilib, juda tez letal holatga olib keladi. Kuchsizlantirish uchun kapsulasidan ajratilgan *Bacillus anthracis* shtammidan esa vaksina tayyorlanadi va bu havfli patogendan himoyalash uchun makroorganizmga yuboriladi.

Mikroorganizmlarning virulentlik darajasi uning agressivligiga – ya'ni noqulay sharoitlarda ham fagotsitozga to'sqinlik qilib, immunoglobulinlarni parchalovchi

spetsifik fermentlar - proteazalarni va qon plazmasini ivitib qo'yuvchi kaogulazalarni chiqarib, egasining immunitetini pasaytirib, makroorganizlarda patogen mikroorganizmlarning ko'paya olishiga ham bog'liq.

Patogen mikroorganizmlarning toksinlik darajasi ularda zaharli modda – ikki xil toksin (ekzo- va endotoksinlar)ning hosil bo'lishi bilan bog'liq. Aksari toksinlar g'oyatda zaharli bo'lib, anorganik zaharlardan ancha kuchli ta'sir etadi. Kasallik yuqqan organizmning betoblanishiga odatda xuddi shu toksinlar sabab bo'ladi.

Endotoksinlar mikroorganizmlar avtoliz bo'lganida (o'lganida) tashqi muhitga ajralib chiqadilar. Shuning uchun ekzotoksinlarga nisbatan zaharsizroq. Ular lipoproteid va polisaxaridlardan iborat. Endotoksinlar haroratga ancha chidamli, shuning uchun 120 °C (steril tartib)ni 30 daqiqa ko'tara oladi. Ular salmonellez, sil (tuberkulez), kolibakterioz va boshqa kasallik uyg'otuvchilarda aniqlangan.

Ekzotoksinlar atrofdagi muhitga oson o'tadi. Ular oqsildan tashkil topgan. Ular endotoksinlarga nisbatan quyosh nuriga sezgir, patogen stafilokoklarning enterotoksinlaridan tashqari, qaynatilganda darhol, 60-80 °C bir soatdan so'ng parchalanadi. Past haroratga va namlik kamligiga yaxshi chidaydi. Ekzotoksinlar makroorganizmlarning organ va to'qimalariga tanlab ta'sir ko'rsatadi, shuning uchun ularni 4ta turga bo'linadi:

- sitotoksinlar, ular egasi hujayralarida oqsilning ribosomal sintezini to'sib qo'yish (blokirovka qilish) xususiyatiga ega;

- membranatoksinlar, ular membranaga o'tishi hisobiga qon hujayrasi buziladi;

- funksional blokatorlar, ular makroorganizmlarning alohida to'qima sistemasi faoliyatiga to'sqinlik qiladi. Bular ichida: bosh-miya nerv hujayralarini shikastlanishini, ko'rish qobiliyatining zararlanishini, nafas paralichini, yutish akti buzilishini va b.q.ni botulinik toksin (botulizm kasalligi) keltiradi. Bu gruppaga qoqshol (stolbnyak) toksini ham kiradi. U orqa miyaning harakat neyronlarini shikastlaydi;

- eritrogeninlar, ular ba'zi tillarang stafilokokk shtammlari ajratadi va natijada toshmalar hosil bo'ladi va bezgak kuzatiladi.

2. Ega-makroorganizm holatining infeksiyon jarayon rivojlanishiga ta'siri

Ma'lumki, patogen mikroorganizmlar makroorganizmlarga infeksiyalar kirish darvozalaridan kiradi. Bularga ovqat – hazm qilish trakti, nafas olish yo'lining shilliq qobig'i, shikastlangan teri qoplamlari, siydik yo'llari kiradi.

Infeksiyon jarayonning rivojlanishi uchun albatta makroorganizm holati va infeksiyani rivojlanishiga qarshi kurashish qobiliyatining ahamiyati katta. Infeksiya rivojlanishiga makroorganizmning rivojlangan immuniteti, shu bilan birga tabiiy infeksiya darbozalari bo'lgan organlarning shikastlangan shilimshiq qobig'i va teri qatlamlarining yo'qligi to'sqinlik qiladi.

Dizenteriya tayoqchasi organizmga og'izdan kirgandagina kasallikka sabab bo'la oladi, shu mikroob teri orqali kirganda kasallik keltira olmaydi; qoqshol mikrobi aksincha, teridagi jarohat orqali kirgandagina organizmni kasallantiradi, ammo og'izdan kirganda kasallikka sabab bo'la olmaydi.

Infeksiyon jarayonning rivojlanishi kasalning yoshiga ham bog'liq. Immun-sistemi yaxshi rivojlanmagan yosh bolalarda ko'pincha infeksiyon jarayonning o'tishi og'ir kechadi. Yoshi kattalashgan sari organizmda infeksiyaga aktiv qarshi turadigan, kerakli miqdordagi bakteritsid omillarning yig'ilishi natijasida immunitet mustahkamlana boradi.

Shuni aytish kerakki, infeksiyon jarayonlarning rivojlanishida organizmning toliqishi ham ahamiyatli. Charchagan organizm tez kasallanadi va infeksiyaga deyarli qarshilik ko'rsata olmaydi.

3. Tashqi muhit holatining infeksiyon jarayon rivojlanishiga ta'siri

Makroorganizmning infeksiyaga qarshi immuno javobi ovqat bilan chambarchas bog'liq. Agar odam yoki hayvonning ovqatlanish ratsionida etarli miqdorda yuqori energatik quvvatga ega vitaminlar, makro- va mikroelementlarga boy oziqalar bo'lmasa, organizmning infeksiyaga qarshi kurashish qobiliyati susayadi, modda almashmishi buziladi va organizmda immunoglobulinning pasayishiga olib keladi.

Vitamin A ning kamayishi natijasida oksidlanish jarayoni buziladi va teri qoplamining va shilimshiq pardalarning himoya funksiyasi pasayadi. Shilimshiq

pardaning shikastlanishi Vit. C yetishmaganda ham kuzatiladi. B guruhidagi vitaminlarning etishmasligi makroorganizmlarning fagotsitar funksiyasiga ta'sir qiladi, aynan shuning uchun leykotsitlarning himoya faoliyatini pasayishi infeksiyaning butun organizm bo'ylab tarqalishiga imkon beradi.

Oxirgi yillarda ko'pgina rivojlangan mamlakatlarda, shular qatorida O'zbekistonda ham tuberkulez bilan og'rigan kasallarning soni ko'paymoqda. Bu kasallik bilan yaxshi ovqatlanish, lekin ovqat bilan birga kalsiy va fosfor tuzlarining kirmasligi natijasida ham og'rish mumkin.

Infeksion kasallikning kelib chiqishiga organizmda suvning etishmasligi ham sabab bo'lishi mumkin.

Infeksion jarayonlarning rivojlanishiga tashqi muhitning hamma fizik-kimyoviy jarayonlari (harorat, namlik, nurli oqimlar, ventilyasiya va b.q.) ta'sir qiladi, infeksiion jarayonning tezligi ularning qabul qilingan meyordan ancha chetlanishi bilan chambarchas bog'liq. Ma'lumki kuydirgi (sibirskaya yazva) kasalligi batsillalarini itlar singari tovuqlar ham qabul qilmaydi, lekin patlari xo'llab qo'yilishi natijasida, immunitetning pasayishi ularning kuydirgi bilan kasallanishiga oson olib keldi.

Immunitet haqida tushuncha

Har bir odam va hayvon organizmi patogen mikroorganizmlarga qarshilik ko'rsatish qobiliyatiga ega. Qizamiq, chechak va boshqa kasalliklar bilan og'rigan 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 chidamlik, 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, ogʻiz, burun, nafas olish yoʻllarining shilliq qobigʻi ham himoya qilish xususiyatiga ega.

Shu tabiiy himoya vositasi etarli boʻlmaganda organizm oʻziga kirgan patogen mikroblarga qarshi kurash uchun taʼsirliroq maxsus kuchlarni, jumladan, oq qon tanachalari - *leykotsitlarni* ishga soladi. Infeksiyaga qarshi kurashda oq qon tanachalari yoki hujayralarining roli toʻgʻrisida taʼlimotni I.I. Mechnikov yaratgan.



I.I. Mechnikov

U ana shu hujayralarning patogen mikrobinu qamrab, hazm qilib yubora olishini koʻrsatib bergan. Bunday hujayralar *fagotsitlar*, yaʼni bakteriyaxoʻrlar deb ataladi. Mikroblarni fagotsitlar yordamida yoʻq qilinishi esa *fagotsitoz* deyiladi.

Organizmlarning boshqa koʻpgina hujayralari, masalan, qoʻshuvchi toʻqima, taloq, koʻmik 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 oʻynaydi. Organizmga patogen mikroblar tushganida, qonning plazmasida oqsil moddalar - **antitelalar** paydo boʻladi. Ular mikroorganizmlarni suslashtiradi yoki ularning toksinlarini zararsizlantiradi.

Baʼzi antitelalar bakteriyalarni lizis qilib - eritib yuboradilar. Ular *bakteriolizin* deb aytiladi.

Boshqalari bakteriyalarni oʻzaro yopishtirib qoʻyishi - *aglyutininlar* deyiladi.

Uchinchilari esa toksinlarni zararsizlantirishi - *antitoksinar* deb aytiladi.

Organizmga antitelalar faqatgina patogen mikroblar tushganida hosil boʻlib qolmay, ular organizmga begona oqsil moddalar, fermentlar va boshqa hayvonlarning qonini zardobi va shu kabilar kiritilganda paydo boʻlishlari mumkin.

Antitelalar ishlanishiga sabab boʻladigan moddalar **antigenlar** deyiladi. Kasallikni qabul qilmaslikning, yaʼni immunitetning ikki turi mavjud: *tabiiy* va *sunʼiy*.

Tabiiy immunitet organizmda tabiiy yoʻl bilan paydo boʻladi. Organizm tugʻilishidanoq biron kasallikka nisbatan tabiiy immunitetga ega boʻlsa, 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 tadbqiq 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, havfli kasallik ro'y bermasligini, ayni vaqtda organizm shu kasallikka qarshi immunitet vujudga keltirishini ko'rsatib berdi.

Organizmga immunitet vujudga keltirish maqsadida zaiflashtirilgan mikroblarni sog'lom organizmga kiritish *profilaktik emlash* deb ataladi. Paster qutirish, chechak va boshqa ba'zi kasalliklarga qarshi profilaktik emlash usulini yaratdi.

Avvallari kuchsizlangan mikroblarni chekishardi: keyinchalik o'ldirilgan mikroblarni va zararsizlangan toksinlarni ham chekish mumkinligi ma'lum bo'ldi. Turli chekish materiallari **vaksinalar** deyiladi, organizmga immunitet hosil qilish uchun vaksina yuborilishi **vaksinalash** deyiladi.

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, so'ng ularning qonidan tayyorlangan zardob organizmga tayyor antitelalar sifatida yuboriladi.

Nazorat savollari

1. Patogen mikroblar toksinlarining kimyoviy tarkibi.
2. Infeksiyaning tarqalish yo'llari.
3. Kasallik kelib chiqishining omillari.
4. Odam va hayvon organizmi ishlab chiqaradigan bakteritsid moddalar.

5. Fagotsitlarni va fagotsitoz xossalarini kim ochgan ?
6. Antitelolarning turlarini ko'rsating.
7. Tabiiy va sun'iy immunitetlarning hosil bo'lish yo'llari.

6.2. Oziq - ovqat orqali tarqaladigan kasalliklar

Reja: *Oziq-ovqat mahsulotlari orqali o'tuvchi kasalliklarning turlari*

Oziq-ovqat intoksikatsiyalari

Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari

Ichak tayoqchasi va uning oziq-ovqatlarni sanitarbaholashdagi ahamiyati

Oziq-ovqat mahsulotlari orqali o'tuvchi

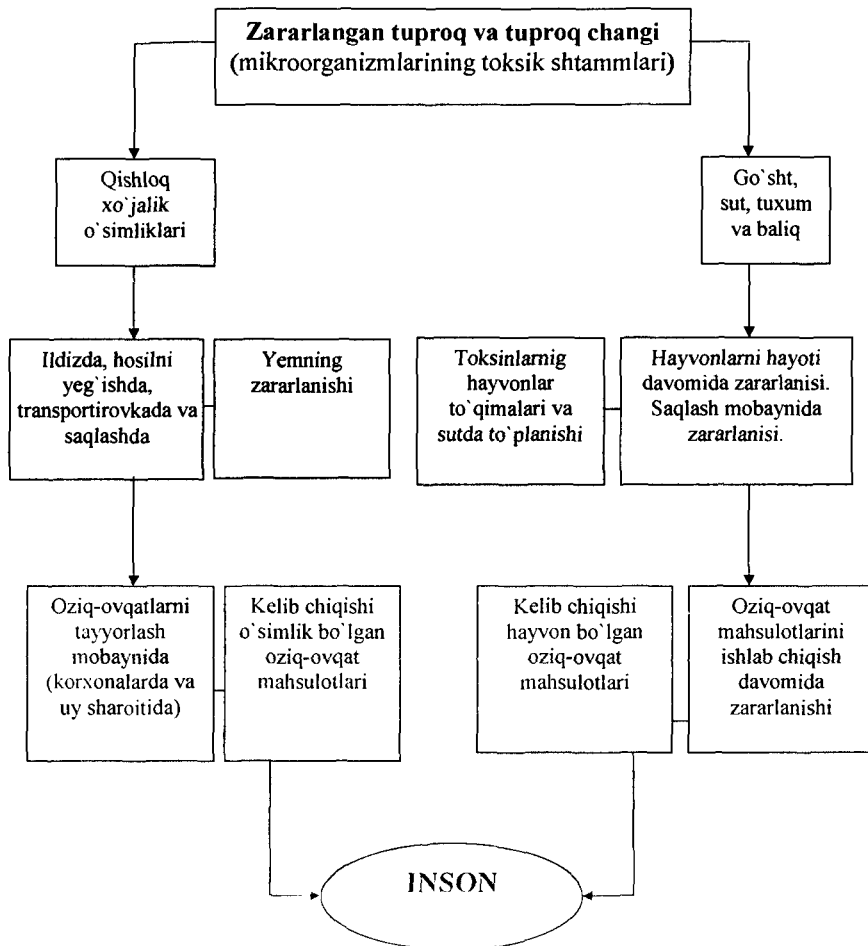
kasalliklarning turlari

Oziq-ovqat mahsulotlarining narxi insonlarning extiyojini qondirishga yo'naltirilgan qator xususiyatlarga bog'liq. Ulardan biri oziq-ovqat mahsulotlarining sifati bo'lib, u qator omillarga bog'liq. Birinchi navbatda - dastlabki xom ashyoning xossasi va sifatiga, ishlab chiqarish sharoitlariga, saqlashga, transportirovka qilish va mahsulotni sotishga bog'liq. Oziq-ovqat mahsulotining sifati o'z ichiga fizik-kimyoviy, biokimyoviy, tibbiy-gigienik va boshqa xossalarni oladi va bu ko'rsatkichlarning deyarli barchasiga mikroflora faol ta'sir ko'rsatadi.

Turli manbalar orqali zararlanuvchi oziq-ovqat mahsulotlari mikroorganizmlarning miqdori va tur tarkibi (1-jadval) oziq-ovqat mahsulotlari sifatini baholashning asosiy ko'rsatkichlaridan biridir. Bundan tashqari, mikrobiologik normalar oziq-ovqat mahsulotlarining texnologik ko'rsatkichlari bilan bir qatorda ularni ishlab chiqarish, texnologik sharoitlari, saqlash va transportirovkadagi kamchiliklar haqida xulosa chiqarishga hamda, oziq-ovqat orqali zaharlanish va boshqa kasalliklarning kelib chiqish ehtimolligi haqida xulosa qilishga yordam beradi. Bu esa insoniyat jamiyati uchun katta ahamiyatga egadir. Chunki oziq-ovqat infeksiyalari ko'pincha yuqumli bo'ladi va tezda epidemiyaga aylanib ketishi mumkin.

Mikroorganizmlar bilan kontaminatsiyalangan oziq-ovqat mahsulotlarini inson tomonidan iste'mol etish *oziq-ovqat intoksikatsiyasi* yoki *toksikoinfeksiyalarning* rivojlanishiga olib kelishi mumkin.

**Oziq-ovqat mahsulotlarining mikroorganizmlarining toksik shtamlari
bilan zararlanishining asosiy yo'llari**



Oziq - ovqat intoksikatsiyalari

Oziq-ovqatlarga tashqi muhitdan har-xil mikroorganizmlar tushib, ularni aynitadi. Sifatsiz ovqat iste'mol qilinganda odamda oziq-ovqat kasalliklari vujudga keladi.

Agar sut va go'sht kasal mollardan olingan bo'lsa, ular patogen mikroorganizmlar bilan zararlangan bo'lishi mumkin.

Mikroorganizmlar tushgan sifatsiz ovqatni iste'mol qilish natijasida insonlarda kelib chiqadigan kasalliklar ikki guruhga bo'linadi: *oziq-ovqat intoksikatsiyalari* va *oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari*.

Oziq-ovqat intoksikatsiyalarini oziq-ovqat mahsulotlariga tushib, ko'paydigan va o'zidan toksin ishlab chiqaradigan mikroorganizmlar keltiradi. Oziq-ovqat intoksikatsiyasining tipik misoli sifatida *botulizm* va *stafilokokkli intoksikatsiyalarni* olishimiz mumkin.

Oziq-ovqatdan zaharlanishning og'ir formasini keltirib chiqaradigan *botulizm* kasalligini *Bacillaceae* oilasiga mansub ekzotoksin hosil qiladigan *Clostridium botulinum* keltiradi. U tabiatda keng taraqqiy qilgan, tuproqda, suv havzalarida, baliqlar, kemiruvchilar, qushlar, mushuklar, odamlar va issiq qonli hayvonlar ichagida, meva va sabzavotlarda uchraydi. Botulin tayoqchalarining 7 ta turi (A, B, C₁₋₂, D, E, F, G) ma'lum. Ulardan toksin jihatdan eng havfli A va E turlaridir. Botulin toksinining odamga nisbatan zaharlilik darajasi juda yuqoridir (1 gr toksin kristali 20 ming odam o'ldirish kuchiga ega), limfa va qonga ichak devorlari orqali o'zgarmagan formada yoki aktiv holda (E turi) so'riladi va uzoq muddatli toksinimiyaga sabab bo'ladi. Har bir tur toksin o'ziga xos antitoksin zardobi bilan zararlantiriladi. Botulinus tayoqchasi oziq-ovqatga tushib, qulay sharoit bo'lsa ko'payib, zaharli mikroblar orasida eng kuchli bo'lgan ekzotoksin chiqaradi. Tayoqchasining kattaligi 0,6-1 x 3-9 mkm, peretrix, kapsula hosil qilmaydi, Gram⁺, qat'iy anaerob.

Cl. Botulinum oval tuzilishdagi endospora hosil qiladi va ko'rinishidan tennis raketkasini eslatadi. Ular yashashi uchun harorat optimumi 30-37 °C. Uning sporalari

juda issiqqa bardoshli, 100 °C da 5-6 soat, 105 °C 2 soat va 120 °C da 25 minut qizdirilganda o'ladi. Botulin tayoqchasining sporalari past harorat va turli kimyoviy unsurlarga juda bardoshli. Ular bir yil davomida quritilgan holda o'zining hayotiy xususiyatlarini yo'qotmasdan turadi, 6-8 foizgacha natriy xlor eritmasida botulizm qo'zg'atuvchisining sporalari ko'paya oladi.

Sporalarining ko'payishini yuqori konsentratsiyali osh tuzi (8 foiz) va qand miqdori (55 foiz) to'xtatadi. U kislotali muhitga sezgir, uning rivojlanishini 4,5 va undan past pH to'xtatadi. Konserva mahsulotlari ishlab chiqarishda *Cl. botulinum*ning bu xususiyatlari e'tiborga olinadi. Agar oziqa mahsulotida toksinlar to'planib bo'lgan bo'lsa, unda mahsulotlarni tuzlashni, muzlatishni, marinovka qilishning foydasi yo'q. **TOKSINLAR INAKTIVATSIYAGA UCHRAMAYDI!** Kolbasa va bankali konservalar etarli darajada to'g'ri ishlab chiqarilmasa, mahsulot qatlamida botulizm tayoqchalari rivojlanib, toksinlar ishlab chiqaradi.

Cl. botulinum toksini proteolitik fermentlar, kislotalar ta'siriga va past haroratga juda chidamli bo'lib, oshqozon sharbati ta'sirida ham, dudlashda ham parchalanmaydi va zararsizlanmaydi. Lekin yuqori haroratda: 80 °C da – 30 min. dan so'ng, 100 °C – 15-20 min. dan so'ng o'z aktivligini yo'qotadi. Odamlarning ommaviy zaharlanishini oldini olish maqsadida oziq-ovqat mahsulotlarini tayyorlash texnologiyasida *Cl. Botulinum*ning vegetativ holati, sporasi, toksinlarining xususiyati e'tiborga olinishi zarur.

*Cl. botulinum*ning inkubatsion davri 6-24 soat, kamdan kam xollarda bir necha kun, ba'zi bir xollarda esa 2 soatgacha qisqarishi mumkin. Birinchi belgilari xolsizlik, bosh og'rig'i, bosh aylanishi va ko'p xollarda qusish. So'ng, ko'rish, gapirish, yutish, chaynash va nafas olish qiyinlashadi, paralich (shol) bo'ladi. Botulizmdan o'lish xodisasi ko'pdir (60-70 foiz). Kasallikning davom etish davri o'rtacha 4 kundan 8 kungacha, ba'zida bir necha oy va undan ko'p.

Botulinumga qarshi zardobning o'z vaqtida qo'llanishi kasalni o'limdan saqlab qoladi.

Staphylococcus aureus. Stafilokokklarni oziq-ovqatdan zaharlanishni keltirib chiqarishini birinchi bo'lib 1901 yilda P.N.Lashenkov aniqlagan. U odamlarning

ommaviy kasallanishiga sabab bo'lgan stafilokokklarni tortning kremidan ajratib olgan. Hozirgi vaqtda stafilokokk enterotoksinlarining 6 xil (A, B, C₁₋₂, D, E, F) turi aniqlangan va ularning ko'pchiligi tilla rang pigment hosil qiladi.

Staphylococcus aureus - tillo rang stafilokokk tabiatda keng tarqalib, uni patogen va patogen bo'lmagan irqi mavjud. Patogen irqi terining yiringli kasalliklarini keltiradi. Agar ularning ekzotoksinlari ichakka tushsa, odamga yomon ta'sir etadi. Tillo rang streptokokkning toksini kuchli oshqozon-ichak kasalligini keltiradi. Odam oshqozonida og'riq paydo bo'lib, qayt qilib xolsizlanadi. O'lim xodisalari kam bo'ladi. Eng ko'p sut va go'sht mahsulotlari mikroblar bilan zararlanadi.

Stafilokokklar sporasiz, fakultativ anaeroblardir. Ularning optimal rivojlanish harorati 25-37 °C. Lekin ular 20-22 °C haroratda ham rivojlanishi mumkin, 10 °C da esa ularning o'sishi sekinlashadi, 4-6 °C da esa to'xtaydi.

Stafilokokklar tashqi muhit sharoitlariga chidamli bo'lib, 70 °C haroratda bir soatdan ko'p, 80 °C da esa 20-30 min. dan so'ng, xuddi shu haroratda nam muhitda esa 1-3 min. dan so'ng o'ladi. Muzlatilgan oziq-ovqat mahsulotlarida bir necha oy yashash qobiliyatini yo'qotmaydi. Ular qandning va osh tuzining yuqori konsentratsiyasiga chidamli. Stafilokokklarning rivojlanishi qandning konsentratsiyasi 60 foiz, osh tuziniki 12 foiz bo'lganda to'xtaydi. Ular kislotali muhitga sezgir, pH 4,5 va undan pastda o'sishdan to'xtaydi.

Harorat 28-37 °C va pH 6,8-9,5 stafilokokk toksinlarining hosil bo'lishi uchun optimal sharoitdir. Ular enterotoksinlar hosil qiladi va ishqoriy muhitda ular tez yig'iladi. Enterotoksinlar yuqori haroratga chidamli bo'lib, 100 °C da qizdirilganda 1,5-2 soat davomida parchalanadi.

Qulay sharoitlarda turli mahsulotlar (sut, go'sht, baliq, sabzavot mahsulotlari)da shiddat bilan stafilokokklarning rivojlanishi va spora hosil qilishi kuzatiladi.

Ularning rivojlanishi uchun eng yaxshi muhit sut va sut mahsulotlari, hamda go'sht mahsulotlaridir.

Shuni aytib o'tish kerakki, stafilokokklar o'tish xususiyatiga ega emas, shuning uchun yangi tuxumning ichki qismida rivojlana olmaydi. U tuxumga eskirgandan keyin tushishi mumkin.

Stafilokokklar rivojlanishi uchun zavarnoy kremli, unli konditer mahsulotlari juda qulaydir.

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 qizil o'ngachda kuchli og'riq bo'ladi.

Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalari

Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalarini oziq-ovqatlarga ko'p miqdorda tushgan bakteriyalar, rikketsiyalar, viruslar, mog'orlar va boshqa mikroorganizmlar keltirib chiqaradi. U og'ir oshqozon-ichak kasalligidek o'tib boradi. Ko'pchilik toksikoinfeksiyalarni salmonellalar deb ataluvchi paratif guruh bakteriyalari keltiradi.

Salmonellyoz – odamdagi o'tkir ichak kasalligi. Uni salmonellalar keltirib chiqaradi.

Salmonellalarning 2000 dan ortiq turi o'rganilgan. Bu bakteriyalar Gram⁺ tayoqchalar, spora hosil qilmaydi, kattaligi 2 – 3 mkm x ~0,6 mkm.

Salmonellalar turli fizik-kimyoviy omillarga chidamli. Yillab quritilgan holda, ayniqsa quruq go'ng, chang, oziqa, oziq-ovqat mahsulotlarida yashashi mumkin. 5,5 dan 45 °C haroratda o'sadi, yashashi uchun optimal harorat – 37 °C. Mahsulotlar 60 °C qizdirilganda salmonellalar 1 soatdan so'ng, 70 °C – 15 min.dan so'ng, 75 °C – 5min. dan so'ng, qaynatilganda esa darhol o'ladi.

Salmonellyoz infeksiyasining o'tishiga asosan go'sht va go'sht mahsulotlari sabab bo'ladi. Go'shtga salmonella hayvonning hayotligi paytida ham, so'yilganidan so'ng ham tushishi mumkin. Salmonella bilan oziq-ovqat mahsulotlarining buzilishi odamdan ham o'tishi mumkin. Salmonellyoz infeksiyasining tarqalishida ko'pincha yana sut va sut mahsulotlari, ayniqsa g'oz, o'rdak, kurka, tovuq tuxumi va go'shti sababchi bo'ladi.

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 zaharlanishni keltirib chiqaradi. Masalan, *Bacterium vulgare*, *Bact. coli* mahsulotlar aynishining sababchisidir.

Oziq-ovqat infeksiyalarining asosiy turlari: terlama, dizenteriya, brutsellyoz, sil va sibir yazvasi.

Oziq-ovqat kasalliklarining sabablari

1. Mahsulotlarni tayyorlash, saqlash va sotish sanitariya qoidalarini buzish.
2. Mahsulotlar bilan ishlaydigan xizmatchilar tomonidan gigiena qoidalariga rioya qilmaslik.
3. Oziq-ovqatlarni ishlab chiqarishdagi texnologik rejimini buzish.
4. Saqlash sharoit va muddatlarini buzish.

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

Ichak tayyoqchasi va uning oziq-ovqatlarni sanitar baholashdagi ahamiyati

Tekshiriluvchi ob'ektlarning tibbiy-mikrobiologik baholanishi ularning sifati darajasini aniqlaydi. Lekin hamma mikroorganizmlar ham to'g'ri javob bera olmaydi. Bu maqsadda tibbiy mikrobiologiyada *tibbiy ko'rsatkichli mikroorganizmlar* (SPM) u yoki bu ob'ektning tibbiy mikrobiologik holatini xarakterlab beruvchi indikatorlar qo'llaniladi.

Mikroorganizm – indikatorlar 3 guruhga bo'linadi:

- chiqindi ifloslanishi indikatorlari. Ular hayvonlar va inson ichida yashaydi. – *E.coli* enterokokklar, proteylar, salmonellalar, termofillar, *Clostridium perfringens*, bakteriofaglar, *Candida* turidagi achitqilar.

- og'iz orqali kiradigan ifloslanish indikatorlari. Ular yuqori nafas yo'llari va og'iz burun bo'shlig'ida yashaydilar – gemolitik streptokokklar (*Streptococcus pyogenes*) va tillarang stafilokokklar (*Staphylococcus aureus*)

- o'z- o'zini tozalash jarayoni indikatorlari- tabiiy muhitda yashaydigan mikroorganizmlar, zamburug'lar, aktinomitsetlar, ko'k-yashil suv o'tlari.

Escherichia coli inson va hayvonlarning ichagida yashovchi fon mikroorganizmi bo'lib, o'z egasini patogen bakteriyalardan himoyalab, metabiologik va immunizatorlik funksiyasini bajaradi. *E.coli* barcha SPM larga asos solgan tur hisoblanib, bundayligi 1888 yildayoq aytib o'tilgan. Tekshiriluvchi ob'ektda bu turdagi bakteriyalarning mavjudligi uning bakterial ifloslanganligini ko'rsatib, tibbiy darajasi haqida darak beradi.

E.coli tayoqchasimon peritrixial asporogen Gram⁻ (manfiy) fakultativ – anaerob bakteriyalar sinfiga mansub bo'lib u *Enterobacteriaceae*lar sinfiga mansub. Bu sinfdagi quyidagi turlar bor: *E.coli*, *E.blattae*, *E.fergusonii*, *E.hermannii*, *E.Vulneris*.

Ichak tayoqchasining morfologiyasi enterobakteriyalar uchun tipikdir. Ba'zi shtamlarda kapsula, mikrokapsula, kiprikchalar bor. Ular aerob sharoitda asosiy oziqlantiruvchi muhitlarda past ishqoriy reaksiya sharoitida 35-37 °C haroratda yaxshi o'sadilar. Bunda ular diametri 1-3 mm bo'lgan silliq xira koloniyalarni shakllantiradilar.

Issiq qonli hayvonlarda yashovchi shtammlar 42-43 °C da ko'payishi mumkin. Kislotalar aralashmasi H₂ va CO₂ ni ajratib glyukozani fermentatsiya qilishadi. Laktoza, mannit, maltoza va boshqa uglevodlar fermentatsiya qilinadi (ba'zan sekin fermentatsiya).

Indolni hosil qilishga qodir. Aminoglikozidlar, tetratsiklinlarga sezgirdir. Tashqi muhitdagi sistemali harakatga serotiplash, fag tiplash va kolitsinootiplash qo'llaniladi.

*E.coli*da aniqlangan xossalalar keyinchalik inson va hayvonlarning ichak traktida yashovchi bakteriyalarda ham aniqlangan. Ularning barchasini bir xil tibbiy ko'rsatkichli xossalarga ega alohida guruhga ajratadilar. Bu guruh ichak tayoqchalari bakteriyalari guruhi (yoki ITGB) nomiga ega va 3 ta kichik guruhga bo'linadi:

1. Uglevodlarni (laktoza va glyukozani yoki faqat glyukozani) 37 °C da bijg'itish xususiyatiga ega va oksidaza aktivligiga ega bo'lmagan ITGBlar. Bu

guruhga *E.coli* dan tashqari *Enterobacteriaceae*, *Citrobacter*, *Klebsiella* turlarining bakteriyalari kiradi. ITGB ning bir guruh vakillari avvaldan toza bo'lgan yoki issiqlik bilan sterilizatsiya qilingan ob'ektlarda umuman topilmasligi kerak.

2. Laktoza va glyukozani 43-44,5 °C da gaz holatigacha bijg'ituvchi ITGB. Bu guruh huddi birinchi guruh kabi *Enterobacteriaceae* oilasidagi bakteriyalarning katta miqdori bilan ajralib turadi. Ularning topilishi esa tekshiriluvchi ob'ektning chiqindilar bilan ifloslanganini bildiradi. Ayniqsa, termik ishlov o'tgan ob'ektlarda bu guruhdagi bakteriyalar bo'lmazligi lozim. SHuning uchun oziq ovqatlarning yuza qismi, 2- va 3-ovqatlar, shuningdek suyuq oziq ovqat mahsulotlari nazoratdan o'tadi.

3. Laktozani 43-44,5 °C haroratda gaz holatigacha bijg'ituvchi ITGBlar. Bu guruh mikroorganizmlarning tekshiriluvchi ob'ektlarda topilishi deyarli har doim chiqindini ifloslanishidan darak beradi.

Shunga qaramay, *E.coli* va ITGBning boshqa vakillari tekshiriluvchi ob'ektlarning tibbiy tozaligining aniq indikatorlari bo'lib hizmat qila olmaydi. Birinchidan, ular ko'p patogen mikroorganizmlar – enteroviruslar, shigellalar, paratifoz tayoqchalaridan farqli o'laroq oziq-ovqat mahsulotlarida uzoq yashay olmaydilar.

Ikkinchidan, suvda salmonellyoz topilishi hollari uchraydi. *E.coli* unga ko'p bo'lmagan xolda (4 bakt/l) salmonellalar *E.coli*dan 4-5 barobar ko'p uchrayli.

Nazorat savollari

1. Oziq-ovqat intoksikatsiyalarini qanday mikroorganizmlar keltiradi?
2. Botulizmni qo'zg'atuvchisi va bu kasallikning belgilari.
3. *Staphylococcus aureus* keltiradigan kasallik qanday?
4. Oziq-ovqat toksikoinfeksiyalarining asosiy turlari va qo'zg'atuvchilari.
5. Oziq-ovqat kasalliklarining sabablari.
6. Nima uchun ichak tayoqchasi sanitar ko'rsatkich mikrobi sifatida tanlangan?

VII BOB. MUHIM OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING MIKROBIOLOGIYASI

7.1. Sut, sut mahsulotlari va tuxum mikrobiologiyasi

Reja: *Sut mikroflorasi*

Sutni saqlash usullari

Sut mahsulotlari mikrobiologiyasi

Tuxum mikrobiologiyasi

Sut mikroflorasi

Sutda odamga zarur ozuqa moddalarining deyarli hammasi bor, shuning uchun sut juda qimmatli oziqa hisoblanadi. Sut, buyuk rus fiziologi I.P.Pavlov aytganidek,

«tabiatning o'zi tayyorlagan mo'jizakor ovqatdir».



Sut oqsilida 20 xil aminokislota, shular qatorida almashmaydiganlari – lizin, metionin, triptofan va boshqalar bor. Sutda uglevodlar (sut shakari), oqsillar, yog'lar, mineral tuzlar, vitaminlar, fermentlar bor. Ozuqa moddalarining hammasi organizm o'zlashtirishi uchun juda qulay shaklda bo'ladi.

Sutning miqdori va sifatiga bir necha omillar ta'sir qiladi: molning yoshi, zoti, sog'ligi va boqish sikli (ovqatlanish, yashash va sog'ilish sharoitlari). Agar, sanitar-gigiena qoidalariga rioya qilinmasdan olingan va kasallangan sutni termik qayta ishlamasdan ovqatda ishlatilsa kasallik kelib chiqishi mumkin. Sut orqali tarqaladigan kasalliklarning 300 ga yaqin turi mavjud. Masalan, sil, brutsellyoz, salmonellyozlar va boshqalar.

Sutda 87 foiz 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 1 ml 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 olishni imkoniyati yo'q. Sut sog'ayotganda elimning yuzasidagi mikroorganizmlar sutga tushadi hamda havodan, idishlardan, sut sog'uvchilarning qo'llaridan, sut sotsish apparatlaridan ham mikroblar sutga tushib, uni iflos qiladi.

Sut eg'ish punktlarida ushlanib qolgan yoki saqlash uchun qoldirilgan sutda mikroorganizmlar birnecha fazada rivojlanadi.

I faza – antimikrob (bakteritsid) faza. Bu fazada mikroorganizmlar rivojlanishi to'xtab turadi, chunki yangi sog'ilgan sutda bakteritsid moddalar - **lakteninlar** bo'lib, ular sutdagi mikroorganizmlarning rivojlanishini to'xtatadi, ba'zilarini esa o'ldiradi. Sutning bakteritsidligi vaqt o'tishi bilan pasayadi, sutdagi bakteriyalar soni ko'p bo'lib, harakat yuqori bo'lsa bakteritsid faza qisqaradi. Bu fazaning eng ko'p vaqti (48 soat) sut 0 °C da saqlanganda kuzatiladi. 10 °C da saqlanganda bu faza bir sutkaga qisqaradi, 37 °C da esa atigi 2 soat saqlanadi.

II faza – aralash mikroflora fazasi. Bakteritsid faza tugashi bilan sutda turli bakteriyalar, mog'or zamburug'lari va achitqilar ko'payadi va 12-18 soat davom etadi. Bu fazaning oxirida sut kislotali bakteriyalar ko'payib, sutning kislotaliligi oshib boradi va chirituvchi va boshqa bakteriyalar rivojlana olmaydi.

III faza – sut kislotali bakteriyalar fazasi. Sut kislotali strptokokklar ko'payib, fazaning oxirida tayoqchasimon bakteriyalarning oshishi kuzatiladi va bunda sut iviydi. Sutning kislotali muhiti jadal o'zgarishi unda achitqilarning va mog'or zamburug'larining ketma-ket yoki birgalikda rivojlanishiga olib keladi.

IV faza – mog'or zamburug'i va achitqilar fazasi. Sut kislotali bakteriyalar fazasi tugab, sutda achitqilar va mog'orlar o'sadi. Ular ta'sirida parchalangan oqsilning ishqoriy mahsulotlari hosil bo'ladi; sutning kislotaliligi kamayib unda chirituvchi bakteriyalar rivojlanadi va turli bijg'ish jarayonlari sodir bo'ladi, natijada sut iste'molga noloyiq bo'lib qoladi.

Sutning mikroflorasi normal va anormalga bo'linadi.

Normal mikrofloraga sut kislotali bakteriyalar, propion kislotali va chirituvchi bakteriyalar, ichak tayoqchalari guruhidagi bakteriyalar, mog'orlar va achitqilar kiradi.

Anormal mikrofloraga turli infeksiyon kasalliklarni qo'zg'atuvchi mikroblar (dizenteriya, brutsellyoz, sil terlama va boshqa kasalliklar mikrobi) kiradi. Anormal mikrofloraga yana oziq-ovqat zaharlanishini keltiradigan solmonellalar va oltinsimon stafilokokklar, hamda sutning rangini o'zgartiruvchi (ko'kartiruvchi, qizartiruvchi) sho'r va sovun ta'mini beradigan mikroorganizmlar kiradi.

Sutni saqlash usullari

Sutni aynishiga yo'l qo'ymaslik uchun ko'pi bilan 8-10 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda saqlanadi, yoki pasterizatsiya qilib qo'yiladi. Bu haroratda sut kislotali bakteriyalari rivojlanmaydi, ammo sovuqqa bardoshli bakteriyalar, ko'pincha *Pseudomonas* turkumidagilar rivojlanib, oqsil va yog'ni parchalab, sut ta'mini taxir qilib qo'yadi. Shuning uchun pasterizatsiya qilingan sutni 10 °S dan pastroq haroratda pasterizatsiya bo'lgan vaqtdan boshlab 36-48 soatdan ko'p saqlash mumkin emas.

Pasterizatsiya. 63-95 °C haroratda amalga oshiriladi. Pasterizatsiya natijasida mikroorganizmlarning deyarli barcha vegetativ hujayralari halok bo'ladi. Bir vaqtning o'zida pasterizatsiya davomida sutning antimikrob xususiyatlari ham buziladi. Shuning uchun pasterizatsiya qilingan sutga mikroorganizmlar tushsa, u xom sutga nisbatan tezroq achiydi. Pasterizatsiyaning bir necha turi mavjud:

- uzoq davom etadigan pasterizatsiya 63-65 °C haroratda 30 daqiqa davomida doimiy aralashtirib turish bilan amalga oshiriladi. Bu usul sutning barcha xossalari saqlab qolishga imkon beradi. Chunki bunday haroratda oqsil-globulinlar koagulyatsiya bo'lmaydi va oqsil-albuminlar deyarli cho'kmaydi.

- qisqa muddatli pasterizatsiya 72-74 °C haroratda 15-20 sek. davomida amalga oshiriladi. Bu usulda 25foiz gacha globulin va albuminlar koagulyatsiyaga uchraydi.

- bir onli pasterizatsiya 85-87 °C da amalga oshiriladi. Bu usulda albuminlar va 30 foiz globulinlar to'liq koagulyasiyaga uchraydi. Bu usul sariyog' va sut konserva mahsulotlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

- sut- qatiq mahsulotlarining pasterizatsiyasi 10 daqiqa davomida 95 °C haroratda amalga oshiriladi.

Sterilizatsiya 100 °C dan yuqori haroratda amalga oshiriladigan bu usulda mikroorganizmlarning vegetativ va spora hujayralari halok bo'ladi. Bundan tashqari, sterilizatsiya sutning saqlanish muddatini uzaytiradi. 115 °C haroratda 15-20 sekund yoki 120-140 °C da 2-10 sekund sterilizatsiya qilish yaxshi samara beradi.

Ultrasterilizatsiya yoki uperizatsiya sutni 1 sek. davomida 150°S da maxsus trubkali apparatlarda kimyoviy toza bug' bilan qizdirish orqali amalga oshiriladi. Bunday sharoitda C vitaminining parchalanishiga olib keladigan oksidlanish jarayonlari amalga oshmaydi.

Qaynatish natijasida mikroorganizmlarning vegetativ hujayralari hamda ular sporasining bir qismi halok bo'ladigan, ammo oqsillar koagulyasiya ham sodir bo'lib, vitaminlar parchalanadigan usul.

Sutni konservalash termik qayta ishlashni va suvni kamaytirib, kukun (quruq sut) holatiga yoki shakar qo'shib quyultirilgan sut holatiga keltirishdan iborat.

Sut mahsulotlaridagi mikroflorani inaktivsiya qilishning kimyoviy usuli azonlashni va sorbin kislotasi hamda uning tuzlari, past molekulyar kislotalar (propion, chumoli) va boshqa kislotalarni ishlatish bilan amalga oshiriladi. Sut va sut mahsulotlari mikroflorasining kimyoviy ingibitorlarini qo'llash faqat sog'liqni saqlash organlarining maxsus ruhsati bilan amalga oshiriladi.

Sterilizatsiyalangan sutni uzoqroq vaqt saqlash mumkin, chunki unda barcha mikroblar o'lgan.

Sut mahsulotlari mikroflorasi

Sut mahsulotlarini (smetana, tvorog, qatiq, prostokvasha, pishloq va boshqalar) tayyorlash uchun pasterizatsiya qilingan sutga sut kislotali bakteriyalarning toza

kulturalarini tomizg'i sifatida qo'shiladi. Kefir, qimiz, kurunga tayyorlashda sut kislotali bakteriyalardan tashqari, yana achitqilar ham qo'shiladi.

Inson organizmi sut kislotali mahsulotlarni oddiy sutga qaraganda osonroq va tezroq o'zlashtirib, xazm qiladi. Sut kislotali mahsulotlar sutga nisbatan uzoqroq saqlanadi. Ular patogen mikroblar rivojlanishi uchun noqulay muhitdir. Sut kislotali bakteriyalari sut kislotasidan tashqari anti-biotik moddalar hosil qilib patogen va chirituvchi bakteriyalarga qarshi antogonistik ta'sir qiladi.

Mahsulotning sifati sut kislotali bijg'ishning to'g'ri ketishiga bog'liq. Yuqori sifatli mahsulot olish uchun qo'llanadigan tomizsidagi mikroorganizmlar ma'lum biokimyo aktivlikka ega bo'lishi kerak. Shunda begona tasodifiy, sut kislotali bijg'ishga salbiy ta'sir etadigan mikroorganizmlar rivojlanishiga sharoit bo'lmaydi.

Oddiy prostokvasha, smetana va tvorog uchun qo'llanadigan tomizg'i tarkibiga mezofil gomofermentativ sut kislotali streptokokklari (*S. lactis*, *S. Cremoris*) va xushbo'y hid hosil qiluvchi streptokokklar (*S. Lactissubsp. diacetilactis*) kiradi.

Tvorog tayyorlashda tomizg'idan tashqari, shirdon fermentini qo'shib jarayon tezlashtiriladi.

Sut kislotali mahsulotlarni saqlashda ularga tashqaridan (ishlab chiqa-rish asbob-uskunalaridan, havodan, ishchilarning qo'llari va kiyimlaridan) achitqi, sirka kislotali bakteriyalari, mog'orlar tushib, rivojlanib mahsulotga kiradi va ta'mini buzadi. Mog'orlardan ko'pincha *Oidium lactis* rivojlanib, mahsulot yuzasida qalin, oq sariq rangli, baxmalga o'xshash parda hosil qiladi.

Bolgar prostakvashasini tayyorlashda tarkibida termofil sut kislotali streptokokki (*S. thermophilus*) va bolgar tayyoqchasi (*L. bulgaricum*) mavjud tomizg'i qo'llaniladi.

Atsidofil prostokvasha tomizg'isiga termofil sut kislotali bakteriyalardan tashqari atsidofil tayyoqchasi (*L. acidjphilum*) kiradi.

Atsidofilin tayyorlash uchun 3 xil tomizg'ilarni: atsidofil tayyoqchalari tomizg'isi, tvorog uchun tomizg'i va kefir tomizg'isi bir xil miqdorda (1:1:1) qo'shiladi.

Atsidofil mahsulotlari shifobaxsh xususiyatga ega. Atsidofil tayyoqchasi antibiotik moddalar ishlab chiqarib, ular ko'pincha chirituvchi bakteriyalarni ichak infeksiyasi qo'zg'atuvchilarni yo'qotadi.

Kefir tayyorlashda sutga kefir zamburug'lari degan tomizg'i qo'shiladi. Uning mikroflorasi sut kislotali streptokokklari, sut kislotali 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 xozir sigir sutidan ham tayyorlanmoqda.

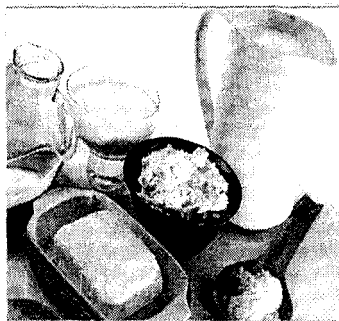
Ryajenka tomizg'iga termofil sut kislotali streptokokk va kamroq miqdorda bolgar tayyoqchasi qo'shiladi.

Sut kislotali mahsulotlardan yana turli milliy ichimliklar, masalan chal, matsoni, kurunga tayyorlanadi.

Sariyog' chuchuk va nordon bo'ladi. Chuchuk sariyog'ni pasterizatsiya qilingan qaymoqdan olinadi, shuning uchun unda mikroorganizmlar nisbatan kamroq bo'ladi, bularning tarkibi tasodifiy va turli-tumandir. Chuchuk sariyog'ga mikroorganizmlar qaymoqdan, yog'ni yuvish uchun ishlatiladigan suvdan, havodan, asbob-uskunadan va boshqa narsalardan tushadi.

Nordon sariyog' oldin achitib qo'yilgan qaymoqdan tayyorlanadi. Bu sariyog'da bakteriyalar ko'proq, lekin tarkibi muayyan va doimiy bo'lib, asosan sut achitqich bakteriyalardan iborat. 1 gram sariyog'dagi mikroorganizmlarning miqdori bir necha o'n mingdan tortib, bir necha o'n

milliongacha 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' saqlanganda mog'orlab turli-tuman dog'lar paydo bo'lishi mumkin. Uning



mog'orlashiga ko'pincha oidium, penitsillium, aspergillus, mukor va boshqa

zamburug'lar sabab bo'ladi. Mog'or zamburug'lari ko'payishi natijasida sariqyog'ning tashqi ko'rinishi, hidi va ta'mi o'zgaradi, unda sho'rlanish va taxirlanish ro'y beradi, natijada sariqyog' iste'mol uchun yaroqsiz bo'lib qoladi. Uzoq saqlash uchun sariqyog'ni -24°C dan -30°C gacha sovutish zarur.

Pishloq mikroflorasi pishloq xossalariining shakillanishida eng muhim ahamiyatga ega. Pishloq sifatining asosiy ko'satgichlari: mazasi, xush-bo'y hidi, konsistensiyasi va jilosi. Pishloq tayyorlash jarayonida uning sifa-ti, jarayonda qatnashuvchi mikroorganizmning turlari va xususiyatlariga bog'liq.

Pishloq tayyorlash uchun sutga sut kislotali bakteriyalari va shirdon fermenti qo'shiladi. Hosil bo'luvchi laxtada bir talay bakteriyalar, asosan sut achit-qich bakteriyalari taraqqiy etadi, bularning orasida chirituvchi bakteriyalar, propion kislotali va moy kislotali bakteriyalar, ichak tayyoqchasi, mog'or zamburug'lari va achitqilar ham uchraydi. Pishloqning etilishida sut kislotali streptokokklari va tayyoqchalari, shuningdek propion kislotali bakteriyalari eng muhim rol o'ynaydi.

Pishloqning ba'zi turlari (rokfor, zakuska pishlotsi) sut kislotali bakteriyalari va mog'or zamburug'larini ishtiroki bilan tayyorlanadi. Masalan, rokfor pishlotsini ishlab chiqarishda *Penicillium roqueforti* mog'orini ataylab pishloqqa ekiladi, natijada pishloq aynan o'ziga xos 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, konsistensiyasi buziladi.

Pishloqning taxir mazasi sut oqsilining mammokokklar 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, chunki unda oqsillar, yog'lar, uglevodlar, mineral tuzlar, vitaminlar bor. Shu bilan birga tuxum mikroorganizmning rivojlanishi uchun juda yaxshi oziqli muhit xisoblanadi.

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'yan tuxumi immunitetli va odatda steril bo'ladi, ya'ni unda mikroblar bo'lmaydi. Tuxum saqlanganda sekin-asta eskirib, immunitetdan maxrum bo'ladi, shunga ko'ra, tuxumga kirgan mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun qulay sharoit kelib chiqadi.

Tuxumga mikroblar qobig'i teshiklaridan kiradi. Tuxum qobig'ining sirtida mikroorganizmlar juda ko'p bo'ladi: 1sm^2 ifloslangan qobiqda 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 palada qilib qo'yadi.

Tuxumni tez yoki uzoqroq muddatda palada 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 bakteriyalardan - protey, ichak tayyoqchasi, pichan tayyoqchasi, mikrokokklar, shuningdek mog'or zaburug'laridan - penitsillium, asperogillus 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 qalganda tiniq bo'lmaydi, tuxum sasib qoladi.

Mog'or zamburug'lari avvalo qobiq 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 xira tortadi. Keyinchalik mog'or qobiq ostidagi pardani emirib, tuxum oqiga kiradi. Bu jarayon past plyus haroratda va namlik yuqori bo'lganda kuzatiladi.

Yuqorida aytib o'tilgan kasalliklarni yo'qotish uchun tovuq tuxumlari qaynayotgan suvda 13 min, g'oz va o'rdak tuxumlari – 14–15 min.dan kam qaynatilmasligi kerak.

Suvda suzadigan parranda (o'rdak, g'oz) tuxumlarida ko'pincha patogen parazit bakteriyalari bo'ladi, bu bakteriyalar esa ovqatdan zaharlanish sababchilaridir. SHuning uchun ham bunday tuxumlarni umumiy ovqatlanish korxonalarida ovqatga ishlatish mutloqo taqiqlanadi. Bunday tuxumlar non yopishda va konditer korxonalarida yaxshi pishiriladigan mayda xamir mahsulotlar tayyorlash uchun ishlatilsa bo'ladi. Xamir mahsulotlar pishirilgan vaqtda yuqori haroratda parativ bakteriyalarini o'ldiradi.

Sotuvga qo'yilgan tuxumlar yangi bo'lishiga qaramasdan, vaqt o'tishi bilan ularda fizik-kimyoviy o'zgarishlar yuz beradi. Shuning uchun uzoq vaqt saqlash uchun yangi, toza, po'chog'i zararlanmagan tuxumlar olinadi. Tuxumlarni yaxshi saqlanishi uchun muzlatgich kamera harorati $-2...-2,5^{\circ}\text{C}$ va 85 foiz namlik bo'lishi kerak. Bunday sharoitda ular 6 oy saqlanadi va harorat $2,5^{\circ}\text{C}$ dan pasaymasligi kerak, chunki -3°C da tuxum yaxlaydi. Tuxum saqlanadigan idishlar ham toza, xidsiz, mustahkam, yog'och yoki qog'oz kartondan bo'lishi kerak.

Nazorat savollari

1. Nima sababdan steril sut olish imkoniyati yo'q?
2. Sutning kimyoviy tarkibi.

3. Sutning bakteritsid fazasi nimaga bog'liq va uni qanday uzaytirish mumkin?
4. Sutning aralash mikroflora fazasi va sut kislotali bakteriyalar fazasini tariflab bering.
5. Sutning normal va anormal mikroflorasi qaysi mikroorganizmlardan tashkil topgan?
6. Pasterizatsiya usullarini sanab bering.
7. Turli sut mahsulotlarini tayyorlashda tomizg'ilarga qaysi mikroorganizmlar qo'shiladi?
8. Chuchuk va nordon sariyog' mikroflorasi.
9. Sariyog'da qanday patogen va boshqa zararli mikroblar bo'lishi mumkin?
10. Pishloq tayyorlashda sutga nimalar qo'shiladi?
11. Pishloq tayyorlashda qaysi bakteriyalar taraqqiy etadi va ularning qaysisi muhim rol o'ynaydi?
12. Pishloqda qanday zararli mikroorganizmlar rivojlanishi mumkin?
13. Tuxumning kimyoviy tarkibi va uning tuzilishi.
14. Yangi tuxumda nima uchun mikroblar rivojlanamaydi?
15. Nima sababdan va qanday mikroorganizmlar ta'sirida tuxum ayniydi?
16. Nima uchun o'rdak va g'oz tuxumlarini umumiy ovqatlanish korxonalarida ishlatish man etilgan?

7.2. Go'sht va baliq mikrobiologiyasi

Reja: *Go'sht mikroflorasi*

Parranda go'shtining mikroflorasi

Kolbasa mikroflorasi

Baliq mikroflorasi

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda tashqi muhit omillaridan foydalanish

Go'sht mikroflorasi

Qishloq xo'jalik hayvonlarining go'shti asosan nimalanmagan butun, yarim nimalangan va to'liq nimalangan ko'rinishda bo'ladi. *Go'sht* – bu limfa tugunlarini, limfalarni va hayvon qonini o'zida birlashtirgan skelet muskulaturasi, suyaklar, birlashtiruvchi, yog' va nerv to'qimalarining yig'indisidir. Go'shtning eng qimmatli bo'lagi–mushak to'qimalaridir va go'shtda uning miqdori 50-64 foiz bo'ladi. Suyaklar go'shtda 15-20 foiz, og'riqlarida 35 foizgacha bo'ladi. Go'shtdagi oqsillar miqdori deyarli bir xil, lekin yog'lar miqdori ancha farq qiladi. Unda deyarli uglevodlar bo'lmaydi, chunki uning ko'p miqdori sut kislotasiga aylangan. Go'shtda vitaminlar va mineral moddalar (0,8 dan 1,8 foizgacha) bor. Mineral moddalar asosan Ca, Mg va K fosfatlardan tuzilgan. Bundan tashqari go'sht tarkibida NaCl ham topilgan.



Go'sht tez buziladigan mahsulotlar qatoriga kiradi, shuning uchun uning saqlash muddati chegaralangan. Yaxlatilgan mol va qo'y go'shtini -18°C da bir yil saqlash mumkin, cho'chqa go'shtini esa xuddi shu sharoitda 6 oy davomida saqlanadi.

**Turli hayvon go'shtining kaloriya darajasi
va kimyoviy tuzilishi, %**

<i>Go'sht turi</i>	<i>Oqsillar</i>	<i>Yog'lar</i>	<i>Kaloriyasi</i>
Mol go'shti	19	9,45	165
Qo'y go'shti	15	17,1	220
Cho'chqa go'shti	14,4	81,0	234
Quyov go'shti	18,2	7,5	144

Ko'pchilik mikroorganizmlar uchun go'sht juda yaxshi ozuqali muhitdir. Go'shtga mikroorganizmlarning, shular qatorida patogenlarining tushishi hayvon tirik paytida ham, so'yilayotgan paytida, nimalanilayotganda, tashilayotgan va saqlanayotganda ham tushishi mumkin. Shuning uchun doimo sanitariya-gigiena qoidalariga rioya qilish zarur.

Go'sht o'z vaqtida sifatli qayta ishlanganda ham uning mikroflorasi tarkibida turli-tuman mikroorganizmlar aniqlanadi. Aksariyat bular aerob va fakultativ - anaerob, sporasiz, Grammanfiy tayoqchasimon bakteriyalar *Pseudomonas*, *Flavobacterium*, *Alcaligenes*, *Aeromonas* turkumlariga taaluqli, ichak tayoqchalari guruhidagi bakteriyalar, protey, korineform bakteriyalari, sut kislotali bakteriyalar, mikrokokklar. Kamroq miqdorda aerob va anaerob spora hosil qiluvchi bakteriyalar, achitqilar va mog'or sporalari topiladi.

Go'shtga kasal qo'zg'atuvchi va toksigen bakteriyalar, masalan *Clostridium perfringens*, *Bacillus cereus*, salmonellalar va enterokokklar tushishi mumkin.

Kala-pochcha, ichak-chavoq (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 qatlamida mikroorganizmlarning rivojlanishi turli fizik-kimyoviy omillarga bog'liq.

1. *Haroratning ta'siri.* Go'sht 18–20 °C da bir sutka davomida saqlansa mikroorganizmlar uning ichiga 2–3 sm ga, 37 °C da saqlansa butun qatlami bo'ylab tarqaladi va yuqumli kasalliklarni keltiruvchi mikroorganizmlarni, shular qatorida

salmonellaning rivojlanishiga olib keladi. Sovitilgan go'shtlarda ichki qatlam harorati 0–4 °C yetadi, shuning uchun ularda psixrofillarning rivojlanishi kuzatiladi, lekin salmonella, toksigen stafilokokklar va boshqa patogen va toksigen mezofillarning yashash qobiliyati uzoq vaqt saqlanadi. Shuning uchun -1 °C gacha sovitilgan go'shtlarning saqlash muddati 16 sutkadan oshmaydi.

2. *Namlikning ta'siri.* Go'shtni transportda tashilayotganda va saqlashda albatta harorat va namlik rejimiga (havo harorati 0...-1 °C, namlik 90 foiz) qat'iy rioya qilish zarur. Bunday sharoitda sovitilgan go'shtda *Pseudomonas* turkumidagi bakteriyalar aktiv ko'payadi va aynan shu bakteriyalar saqlash muddati o'tganidan so'ng go'shtning buzilishini keltirib chiqaradi. Psixrofil aerob bakteriyalarning rivojlanishi uchun noqulay sharoit (namlikning pasayishi va saqlash haroratining pastligi) yaratilganda, rivojlanish harorati past va namlikka kam muhtoj bo'lgan mog'or zamburug'lari va aerob achitqilarning shiddatli rivojlanishi kuzatiladi.

3. *Osmotik bosimning ta'siri.* Mikroorganizmlar orasidagi galofil mikroorganizmlar 15foizli NaCl eritmali tuzli suvda ham, tuzlangan go'shtda ham bemalol rivojlana oladi. Tuzli muhitga eng chidamli bo'lgan mikroflora vakillariga mikroskopik zamburug'lar (mog'orlar), achitqilar va ba'zi patogen mikroorganizmlar kiradi.

4. *Muhit reaksiyasining ta'siri.* Go'shtdagi kislotalilik (pH) ko'rsatkichi glikogen miqdoriga va u hosil qilgan sut kislotasiga bog'liq. Mol so'yilgandan so'ng yangi go'sht qisman ishqoriy muhitda ya'ni pH 7,1–7,2 bo'ladi. Go'shtni saqlash vaqtida mushak to'qimalaridagi glikogen sut kislotasigacha parchalanadi va natijada pH 5,5–5,8 ga o'zgaradi. Kislotalik oshgandan so'ng oqsillar denaturatsiyaga uchraydi, mushak to'qimalari bo'shashadi, etilgan go'shtning xidi va mazasini beruvchi moddalar hosil bo'ladi. Nordon muhitda chirituvchi bakteriyalar rivojlana olmaydi. To'rt kundan so'ng go'shtning kislotaliligi kamayib, ishqoriy muhit tiklanadi va agar kerakli choralar ko'rilmasa, shu paytdan boshlab chirish jarayoni boshlanishi mumkin.

Go'shtning chirishi (oqsillarning parchalanishi) yuzasidan boshlanib, asta-sekin qatlamlariga tarqab boradi. 5-8 °C dan yuqoriroq haroratda saqlansa, go'shtda

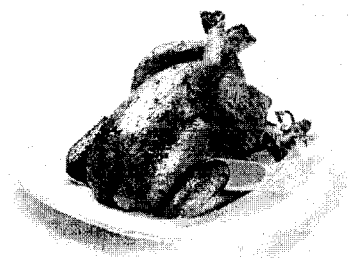
aerob va anaerob mezofil mikroorganizmlar taraqqiy etadi va bu jarayon bir necha bosqichda o'tadi. Natijada oqsillar aminokislotalargacha parchalanib, dezamin va dekarboksillanishi tufayli, ko'p xollarda qo'lansa xidli va zaharli uchuvchan yog' kislotalari bilan aminlar hosil qiladi. Go'shtning chirishi natijasida hosil bo'ladigan ptomainlar (organik asoslar) ham odam uchun yuqori toksinlikga ega. Go'shtning chirishida faqatgina bakteriyalar emas mog'or zamburug'lari ham ishtirok etadi.

Go'shtning kislota hosil qilib bijg'ishi. Ko'pincha go'shtning bunday buzilishi sut kislotasiga aylanuvchi glikogenga boy go'shtli mahsulotlarda, shu bilan birga jigarda kuzatiladi. Go'sht kislota hosil qilib 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 anaerob bakteriyalar, psixrofil sut kislotali bakteriyalar va achitqilardir. Nimtalar qoni yaxshi ketkizilmaganda va issiq binoda uzoq saqlanganda ko'pincha shunday aynish ro'y beradi.

Mog'orlash. Go'shtning mog'orlanishiga sabab - unda turli mog'or zamburug'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 mukor mog'orlari (*Mucor*, *Rhizopus*, *Thamnidium*) o'sib, oq yoki kul rang momiqday qatlamlar hosil qiladi. Qora qatlamni *Cladosporium* hosil qiladi, yashil qatlam - *Penicillium*, sarg'ish 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 ko'tarilganda odatda go'sht mog'orlay boshlaydi. Sovutilgan go'shtni saqlash uchun optimal harorat 0 °C dan -1 °C gacha va havoning nisbiy namligi 85-90 foizni tashkil qiladi. Ammo shunday sharoitda ham go'sht 10-20 sutkadan uzoq saqlanmaydi. Mog'orlar -10 °C va undan past haroratda yomon rivojlanadi.

Pigmentatsiya. Go'sht pigmentatsiyaga uchraganda 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. Pigmentatsiyalangan go'shtning yuzasidan pigmentli dog'lar olib tashlanib, go'shtni ovqatda ishlatish mumkin.

Shilliqlanish - sovutilgan go'shtning taraqqiy etgan aynish turi. Bu havoning nisbatan yuqori namligida ro'y beradi. Bu aynishni *Pseudomonas* turkumidagi bakteriyalar, sut kislotali bakteriyalar, achitqilar, mikrokokklar keltiradi, go'sht yuzasida shilimshiq qatlam hosil bo'ladi. Go'sht nimtasi etarli darajada sovitilmasa, namligi yuqori sharoitda saqlansa va harorat 16–25 °C bo'lsa shilimshiqlanish kuzatiladi.

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: saqlash kameralari havosida karbonat angidrid miqdorini ko'paytirish, azon bilan ishlov berish va ultrabinafsha nurlar bilan nurlantirish.

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

Go'sht -12 °C dan yuqori bo'lmagan haroratda oylab saqlanadi.

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 tozalanganiga 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. Broyler tovuqlarini so'yib tozalangandan keyin terisining 1sm^2 yuzasida bakteriyalarning soni minglab bo'ladi. Sovitgichlarda saqlaganda ($4-5\text{ }^{\circ}\text{C}$) birinchi 2-3 kunda bakteriyalar soni arimas miqdorda oshadi, 4-6 sutkalarda esa 1sm^2 terisida o'nlab, yuzlab, minglab, hattoki millionlargacha boradi.

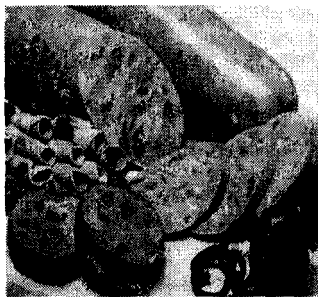
Parranda go'shtini gaz o'tkazmaydigan plyonkalarga qadoqlar qilsa yoki uni saqlaydigan atmosferada karbonat angidrid miqdorini ko'paytirs va haroratni $-2-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga pasaytirs, go'shtni saqlash muddati anchagina uzayadi.

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

Kolbasa mahsulotlari mikroflorasi

Kolbasa mahsulotlari – go'shtli mahsulot bo'lib, qo'shimcha termik ishlov bermasdan iste'mol qilinadi.

SHuning uchun bu mahsulotlarga sanitariya talablari yuqoridir. Kolbasa tayyorlanishida undagi mikroorganizmlar soni o'rtacha 10 barobarga ko'tariladi. Qiymani qobiqqa solgandan keyin qaynatilgan va yarim dudlangan holda qovurib olib, so'ng qaynatadilar; yarimdudlangan kolbasalarni yana dudlaydilar. Issiq tutunda qovurganda baton ichidagi harorat $40-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan oshmaydi, shuning uchun tutunning antiseptik moddalari va harorat ta'sirida faqat kolbasa batonining yuzasidagi mikroorganizmlar soni kamayadi. Kolbasalarni qaynatganda mikroorganizmlar miqdori 95-98 foiz kamayadi. Ammo kolbasaning ichki qatlamlarida spora hosil qiluvchi tayoqchalar va eng bardoshli mikrokokklar 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 uzoq vaqt saqlanadi.

Kolbasa mahsulotlarining aynish turlari go'shtnikiga o'xshaydi: nordonlashishi, shilliqlanishi, mog'orlashishi, taxirlanishi (chirish), pigmentatsiya bo'lishi.

Baliq mikrobiologiyasi

Baliq kimyoviy jihatdan so'yiladigan go'shtga yaqin turadi. Ammo baliq sut emizuvchi hayvonlar go'shtiga nisbatan mikroblarga anchagina chidamsiz, shunga ko'ra uni uzoq saqlab bo'lmaydi. Buning sababi shundaki yangi tutilgan baliq odatda tozalanmay saqlanadi, baliqning hazm organlarida va oyquloqlarida (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 psevdomonas turkum-lariga 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 chirindi 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 usul bilan konservalab, masalan tuzlab, marinad qilib yoki dudlab uzoq saqlash mumkin.

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashda tashqi muhit omillaridan foydalanish

Turli mahsulotlarni mikroorganizmlar yordamida ishlab chiqarishda, ularning rivojlanishiga optimal sharoitlar yaratiladi. Mahsulotlarni saqlashda ularni ishlab chiqarishdan boshlab to iste'molchiga yetib borguncha, aksincha, mahsulotlarda mikroblar hayotini to'xtatuvchi sharoitlar yaratiladi.

Oziq-ovqat mahsulotlarini saqlashni ahamiyati ularni ishlab chiqarishdan kamroq emas.

Amaliyotda qo'llanilayotgan mahsulotlarni saqlash usullarini Ya. Ya. Nikitinskiyning taklifiga binoan to'rt guruhga bo'lish mumkin.

1. *Bioz* (bioz - hayot) prinsipiga asoslangan saqlash usullari yordamida hayot jarayonlarini pasaytirib, mahsulotning tabiiy immuniteti saqlanadi. Harorat 5 °C va namlik pastroq bo'ladi. Yangi uzilgan meva va sabzavotlarni saqlash shu prinsipga asoslangan.

2. *Abioz* (abioz - hayot yo'qligi) prinsipiga asoslangan saqlash usullari mahsulotdagi mikroblarni yo'qotishga qaratilgan. Bularga yuqori haroratni qo'llash (pasterizatsiyalash va sterilizatsiyalash), antiseptiklarni qo'shish, turli shakldagi nurli energiya bilan nurlantirish, antibiotiklarni qo'llash, UT bilan ishlov berish kiradi. Bu usul bilan go'sht va sabzavot konservalari uzoq saqlanadi.

3. *Anabioz* (anabioz - siqib, bosib turish) prinsipiga asoslangan saqlash usullari mahsulotdagi mikroorganizmlarning hayot faoliyatini to'xtatishga qaratilgan. Bu usullarda mikroorganizmlar hayotini to'xtatadigan, ammo, ular tirik qoladigan sharoitlar yaratiladi. Bu usullarga past haroratlarni qo'llash (sovitish va muzlatish), mahsulotlardan mikroorganizmlar rivojlana olmaydigan darajada suvni chiqarib tashlash (quritish, qoqlamoq), mahsulotga yuqori osmotik bosim yaratadigan moddalar (tuz, qand) qo'shish, mahsulotga sirka kislotasini qo'shib (marinadlamoq) uning kislotaliligini ko'tarish, anaerob sharoit yaratib, mahsulotni aynitadigan aeroblarning rivojlanishini oldini olish kiradi. Bu usul bilan baliq va go'sht mahsulotlari, meva va sabzavotlar saqlanadi.

4. *Senoanabioz* prinsipiga asoslangan saqlash usulida mahsulot mikroflorasi tarkibidagi mikroorganizmlari orasidagi antogonistik munosabatlardan foydalanish. Bunda o'z hayot jarayonida mahsulot sifati va ta'mini yaxshiroq qiladigan mikroorganizmlarni rivojlantiriladi. Yana bir vaqt ichida bu mikroorganizmlar mahsulotni aynitadigan mikroorganizmlar-ning rivojlanishini to'xtatadi. Meva, sabzavotlarni tuzlash, sut mahsulotlarini ishlab chiqarish shu prinsipga asoslangan.

Oziq-ovqatlarning buzilishini oldini olish uchun qaratilgan barcha choralarining effektivligi umumiy sanitariya-gigiena talablariga rioya qilishga va mahsulotning belgilangan tartibda saqlashni bajarishga bog'liq.

Nazorat savollari

1. Go'shtning kimyoviy tarkibi va mikroorganizmlar bilan ifloslanish yo'llari.
2. Go'sht mikroflorasining tarkibi.
3. Go'shga qanday patogen va toksikogen mikroorganizmlar tushishi mumkin?
4. Go'shtning aynish sabablarini ko'rsating.
5. Go'shtning aynash turlarini va ularni keltiradigan mikroorganizmlarni tariflab bering.
6. Go'sht va go'sht mahsulotlarini saqlash uchun aqanday usullar mavjud?

7. Parranda go'shti va kolbasalar mikroflorasini tariflab bering.

8. Sut emizuvchi hayvonlar go'shtiga nisbatan baliq go'shtini nima uchun uzoq saqlab bo'lmaydi?

9. Baliq tanasining qaysi qismlarida mikroorganizmlar ko'proq?

10. Baliqning sirtida qanday mikroorganizmlar rivojlanadi?

11. Ya.Ya. Nikitinskiy taklif etgan oziq-ovqat mahsulotlarini saqlash usullarini keltiring.

7.3. Meva, sabzavot va bankali konservalar mikrobiologiyasi

Reja: *Meva va sabzavotlar buzilishining sabablari*

*Meva va sabzavotlarni saqlashda eng taraqqiy etgan mog'or va
bakterial kasalliklar*

Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasi

Bankali konservalar mikroflorasi

Meva va sabzavotlar buzilishining sabablari

Uzib, yig'ib olingan meva va sabzavotlar mikroorganizmlar ta'sirida bo'lishi 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'tadi. 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: harorat pasaytiriladi, havodagi ortiqcha namlik yo'qotiladi, xonalar qorong'i qilinadi.

Yangi uzilgan meva va sabzavotlar tirik o'simlik organizmlari kabi mikroblar ta'siriga qarshilik ko'rsata oladi. Shunga ko'ra, meva va sabzavot muayyan vaqtgacha mikroba 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.

Yangi uzilgan meva va sabzavotlarning yuzasida ko'p turli mikroorganizmlar mavjud, ammo ularning kamdan-kami, ya'ni **epifit** mikroflora deb ataluvchilari, o'sib ko'payishlari mumkin. Boshqa mikroorganizmlar o'sa olmaydi, chunki ularning ozuqlanishi uchun mumkin bo'lgan sharoit yo'q.

Meva va sabzavotlarning sirti buzilganida epifit mikroflora ko'payadi hamda meva va sabzavotlarning bakterial kasalliklari boshlanishi mumkin.

Uzoq 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 binolarida harorat va namlik normadan yuqori bo'lsa, ho'l yoki nam mahsulot saqlansa va hokazo.

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. Meva va sabzavotlarning buzilishini viruslar ham keltirishi mumkin. Viruslar keltiradigan zarar mog'or va bakteriyalar keltiradigan zararga nisbatan ancha kam, chunki virus zararlagan meva va sabzavotlar yig'im-terim vaqtida olib tashlanadi.

Meva va sabzavotlarni saqlashda eng ko'p uchraydigan mog'or va bakterial kasalliklar

Kartoshka palagi, barglari va tugunaklarining eng taraqqiy etgan va xavfli kasalligi **kartoshkaning chirishi** yoki **fitoftoroza** deb nomlangan. Uni mog'or zamburug'i 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 chiriy boshlaydi.

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 harorat o'zgarishiga yaxshi moslashgan bo'lib -2 -5°C ga ham chidamli. Kasallik juda tez kasal tugunaklardan sog'lomlariga o'tib tarqaladi.

Kartoshkaning xalqasimon chirishini kornebakterium turkumiga kira-digan 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.

Kartoshkaning xo'l bakterial chirishini bir necha tuproq bakteriyalari keltiradi, ular orasida eng aktivlari *Pseudomonas* va *Erwinia carotovara var carotovara*. 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.

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

Pomidor fitoftoroza – keng tarqalgan pomidor barglari va mevalarining kasali. Uni 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 ksantomonas turkumiga kiradigan bakteriyalar keltiradi. SHikastlangan pomidor mevasining sirti mayda qora, bo'rtib chiqqan nuqtalar bilan qoplanadi. Nuqtalar atrofi sersuv hoshiya bilan o'ralgan bo'ladi.

Pomidorning ser suv chirishini *Erwinia* turkumiga oid bakteriyalar keltiradi. Pomidor mevasida sersuv dog'lar paydo bo'lib, mevaning go'shti parchalanib, suyuq rangsiz yoqimsiz hidli massaga aylanadi. Pomidor po'stlog'i bujmayib, yoriladi. Ayniqsa, chala yetilgan 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.

Ildiz mevali o'simliklarning eng tarqalgan kasalliklari turli chirishlardir. **Sabzi va boshqa ildiz mevali o'simliklarning chirishini** 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. Ildiz meva go'shti yumshab, qo'ng'ir rang bo'tqaga aylanadi. Bu kasallik qisqa vaqt ichida tez tarqaladi.

Sabzini qora quruq chirishini alternariya mog'ori keltiradi. Ildiz-mevaning shikastlangan to'qimalari qora ko'mir rangda bo'ladi.

Sabzining kul rang chirishi, sabzining fomozi, lavlagining ildizidan chirishini turli mog'orlar keltiradi.

Karamni kul rang chirishi eng ko'p tarqalgan buzilishlardan bo'lib, uni *botritis* mog'ori keltiradi.

Karamning qora xol-xolliги yoki alqternariozini *Alternaria brassicae* mog'ori keltiradi. Karam barglarida zich qora dog'lar hosil bo'ladi.

Karam naylarining bakteriozi va shilimshiq bakteriozni bakteriyalar keltiradi.

Piyozning o'zagidan chirishi – bu piyozni saqlashdagi eng tarqalgan xavfli kasallikdir. Uni *botritis* mog'ori keltiradi, piyoz o'zagidan chirib ser suv bo'lib pishgan piyozga o'xshab qoladi.

Piyoz fuzariozini *fuzarium* mog'ori keltiradi. Piyoz qo'ng'ir rang bo'lib, yumshab ketadi.

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

Moniliya yana danakli mevalarni (o'rik, olcha, shoftoli, olxo'rini) shikastlaydi va kul rang mevali chirishni keltiradi.

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 xol-xolligini, kul rang yumshoq chirishini, sitrus mevalarni chirishini keltiradi.

Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasi

Meva va sabzavotlarni tuzlab konservalash asosida sut kislotali va spirtli bijg'ishni qo'llab chirituvchi, moy kislotali bakteriyalarni va boshqalarni yo'qotish yotadi.

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

Tuzlangan karamning etilishi haroratga bog'liqdir. 20 °C atrofidagi harorat optimal hisoblanadi, bijg'ish 6-8 sutka davom etadi. Ammo hozirgi vaqtda sut kislotali bakteriyalarining toza kulturalarini qo'llab bijg'ishni bir sutkada yakunlash imkoniyati yaratildi. Hosil bo'ladigan sut kislotasi (1,5-17 foiz) tuzlangan karamni begona mikroblardan himoya qiladi. Bijg'ish tugashi bilan tuzlangan karamni 0-3 °C da havosiz sharoitda saqlanmasa, unda mog'orlar, yovvoyi achitqilar, chirituvchi va moy kislotali bakteriyalar rivojlanishi mumkin.

Bodring tuzlashda ziravorlar va ko'proq tuz (6-8 foiz) qo'shiladi. Bodring tuzlagandagi mikrobiologik jarayonlar tuzlangan karamnikiga o'xshab ketadi.

Tuzlangan karam va bodringning asosiy aynish turlari shilliqlanishi va yumshab ketishidir. Bu aynishlarning oldini olish uchun tuzli suvga sorbin kislotasini (0,1 foiz) qo'shib, mahsulot havosiz saqlanadi va tuzlangan karamni 0...-2°C, tuzlangan bodringni esa -1...+1°C haroratda saqlash tavsiya etiladi.

Bankali konservalar mikrobiologiyasi

Konserva ishlab chiqarish uchun turli masalliqlar - go'sht, baliq, sut mahsulotlari, sabzavot, meva va shu kabilardan foydalaniladi.

Bankali konservalar tunuka, shisha bankalarda yoki boshqa materiallardan bo'lgan taralarda tayyorlaniladi, og'zi jips berkitilib sterilizatsiya qilinadi. Sterilizatsiya 100 °C dan 121 °C gacha qilinadi. Mahsulotning turi, banka va taraning hajmiga qarab sterilizatsiya muddati va harorati belgilanadi.

Bankali konservalarda oziq-ovqat uzoq vaqt - bir necha yilgacha saqlanishi mumkin. Bankali konservalar eng qulay konservalardir, chunki ularda hamma 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 mikroflorasida kislota va gaz hosil qiluvchi mezofil aerob va fakultativ anaerob *Bacillus* turkumiga kiradigan bakteriyalar (*B. subtilis*, *B. pumilus*, *B. megaterium*, *B. cereus*), kislota hosil qiluvchi termofil sporalı 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 zaharlanishning sababchisi bo'ladi. Ayniqsa mahsulotga *Cl. botulinum* tushib sterilizatsiyalashda saqlanib qolsa, u og'ir zaharlanishni keltiradi. Bu bakteriya konservada rivojlansa, uning buzilganini 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 sulfid, 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. Kasallanishga yo'l qo'ymaslik uchun bombajli konservalar sotuvga chiqarilmaydi.

Sanitariya - gigiena sharoitlarini va texnologik jarayonlarni yaxshilabgina konservalarning aynishi bilan kurashish mumkin.

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

Nazorat savollari

1. Nima uchun uzib, yig'ib olingan meva va sabzavotlar mikroorganizmlar uchun yaxshi ozuqa muhitidir?
2. Meva, sabzavotlarni saqlash muddatini uzaytirish uchun qanday sharoitlar yaratiladi?
3. Meva va sabzavotlar buzilishida epifit mikroflora ta'siri.
4. Meva va sabzavotlarni saqlashda eng taraqqiy etgan bakterial kasalliklarni ta'riflang.
5. Tuzlangan meva va sabzavotlar mikroflorasini ta'riflab bering.
6. Bankali konservalar qaysi mahsulotlardan, qaysi idishlarda va qanday qilib ishlab chiqariladi?
7. Konservalarining qoldiq mikroflorasi qaysi mikroorganizmlardan tashkil topgan?
8. Qoldiq mikrofloradagi qaysi mikroorganizm og'ir zaharlanish sababchisidir?
9. Nima uchun biologik bombaj ro'y beradi?

7.4. Don va don mahsulotlarining mikrobiologiyasi

Reja: *Don mikrobiologiyasi*

Non va non mahsulotlarining kasalliklari

Yorma, un va makaron mahsulotlarining mikrobiologiyasi

Don mikrobiologiyasi

Don qishloq xo'jaligining asosiy mahsuloti hisoblanadi. U un va yormalarga qayta ishlanadi. Donda uglevodlar, oqsillar, yog'lar, vitaminlar, mineral tuzlar va boshqa moddalar bo'ladi. Suvning miqdori sabzavotlarga nisbatan ancha kam – 14 foiz bo'ladi. Suvning nisbatan kamligi, unda ko'p miqdorda mikroorganizmlar bo'lishiga qaramasdan, mikrofloraning rivojlanishiga yo'l qo'ymaydi. Mikroorganizmlarning ko'pchiligi donga hosilni yig'ish vaqtida chang va tuproq qoldiqlaridan tushadi.

Don mikroflorasini asosan spora hosil qiluvchi tayoqchalar – *batsillus subtilis* (pichan tayoqchasi), *batsillus mezenterikus* (kartoshka tayoqchasi), *batsillus mikoides*, hamda sut va yog' kislotali bakteriyalar, ichak tayoqchasi va boshqalar tashkil qiladi. Bundan tashqari, donning yuzasi turli mog'or zamburug'larining sporalari bilan qoplangan, shu bilan birga donda achitqilar ham bo'ladi.

Dondagi namlikning kamligi undagi mikroorganizmlarning ko'payishiga yo'l qo'ymaydi va bunday holda ularni saqlashda turli o'zgarishlar yuz bermaydi. Mikroorganizmlarning bir qismi noqulay sharoit bo'lgani uchun nobud bo'ladi, bir qismi esa o'zining yashash xususiyatini yo'qotmaydi. Donda namlikning oshishi bilan birinchi navbatda mog'or zamburug'lari, so'ng namlik ko'tarilgani sari bakteriya va achitqilar rivojlana boshlaydi. Shuning uchun **namligi 13,5–15,5 foizdan** oshmagan donlar saqlashga olinadi.

Non va non mahsulotlarining kasalliklari

Dondagi mikroorganizmlarning ko'p qismi, don maydalangandan keyin ham qayta ishlangan mahsulotlar – un va yormalarda saqlanib qoladi. SHuning uchun

donning qayta ishlangan mahsulotlari mikroflorasida ham don yuzasidagi mikroorganizmlar uchraydi.

Undagi ba'zi mikroorganizmlar, pishirilgan nonda ham saqlanadi va uning buzilishiga sabab bo'ladi. Nonning turli buzilishlari orasida eng ko'p tarqalgani bu kartoshka kasalligi (yoki cho'ziluvchan buzilish), mel kasalligi, mog'orlash, pigmentli dog'lar hosil bo'lishi.

Kartoshka kasalligi (yoki cho'ziluvchan buzilish). Bu kasallik non namiqqanda uning yuzasida ham, yoki uning ichki mag'izida namlik va havo o'tishi mumkin bo'lgan joyda rivojlanadi. Uni ko'pincha nonning mag'izida ko'payadigan, hozirgi klassifikatsiyaga ko'ra bir turga kiradigan kartoshka (*Bacillus mezentericus*) va pichan (*Bacillus subtilis*) tayoqchasi bakteriyalari keltirib chiqaradi. Bu bakteriyalarning yuqori haroratga chidamli sporalarni hosil qilishi tufayli, non pishirilganda ular o'lmaydi va nonning uzoq vaqt sovishi jarayonida, asosan yoz kunlari, bu sporalar o'sib chiqadi. Kartoshka kasalligi bilan kasallangan nonda nohush meva hidi va yopishqoq konsistensiya kuzatiladi. Bunday non iste'mol uchun noloyiq va zudlik bilan uni eg'ibolib, yoqish yoki ko'mib tashash kerak.

Nondagi mel kasalligi. Mel kasalligini qo'zg'atuvchilari – achitqilar va achitqisimon mog'orlar bo'lib, ular non mahsulotlarining yuzasidan ichki qismiga o'tadi. Bunday xollarda non va non mahsulotlarida kukun sifat oqish qo'shimchalar hosil bo'lib, mahsulotning ko'rinishini buzadi, natijada hidi va mazasi ham nohush tomonga o'zgaradi.

Non mahsulotlarida *pigmentli dog'lar* hosil bo'lishini, tayyor mahsulotga sifatsiz undan tushgan zamburug'lar va bakteriyalar keltirib chiqaradi va asosan odam sog'ligiga salbiy ta'sir qilmaydi. Bu kasallik turi nonning tovar ko'rinishini buzadi. Bu kasallikka qarshi xuddi mog'orlashga qarshi usullar qo'llaniladi.

Mog'orlash. Non va non mahsulotlarida mog'orlarning rivojlanishi odamning sog'ligiga salbiy ta'sir qiluvchi toksinlarning hosil bo'lishiga olib keladi. Kasallik bu turdagi mahsulotlarning noto'g'ri saqlanganligi tufayli paydo bo'ladi: bu yuqori namlik va harorat. Non va non mahsulotlarini olishning texnologik jarayonlari qat'iy saqlangan holda, shular qatorida optimal namlik va harorat (**havo namligi 75 foiz** va

harorati 10-12°C) bo'lganda, bu kasallikning kelib chiqishiga hamda tarqalishiga yo'l qo'yilmaydi.

Ishlab chiqarishda texnologik rejimlarni ushlab bilan birga, non mahsulotlarini turli kimyoviy va fizikaviy konservalovchi ta'sirlar qo'llaniladi. Bular ichida: UYUCH, UB nurlar, muzlatish, kimyoviy konservantlar (etanol hamda sorbin va propion kislotalarining tuzlari)ni qo'llash. Yangi pishib chiqqan nonlarni tezlik bilan 10-12 °C haroratgacha sovitib va shu haroratda shamollatiladigan xonalarda saqlash, nonning saqlanishidagi samarali usul hisoblanadi.

Yorma, un va makaron mahsulotlarining mikrobiologiyasi

Yormalarning turli mikroorganizmlar bilan kasallanishi sabab qayta ishlanayotgan dondagi mikrofloradir. Dondagi mikrofloraning asosiy qismini (~80foiz) bakteriyalar, qolgan qismini achitqilar, mog'orlar va aktinomitsetlar tashkil qiladi. Bakteriyaning asosiy vakili, don mahsulotlarida doim uchraydigan – spora hosil qilmaydigan, tayoqchasimon *Erwinia herbicola* bakteriyasidir. Donda uning miqdori 80-90 foizni tashkil qiladi.

Donni saqlash qoidalariga rioya qilingan holda (xonada havoning nisbiy namligi 75 foiz, harorat–14–16 °C oshmasligi kerak), undagi mikroorganizmlar soni kamayadi, shunga qaramasdan, *Erwinia herbicola* bakteriyasi miqdori ustun bo'ladi va bu donning sifati yaxshiligidan dalolat beradi. Shuni aytib o'tish kerakki, donni saqlash jarayonida mog'or zamburug'larining sifat tuzilishi o'zgaradi: yangi o'rilgan donda uchraydigan *Alternaria*, *Cladosporium*, *Helminthosporium*, *Ascochyta* turkumiga mansub mog'orlar o'rniga aspergillar va penitsillar keladi.

Har qanday yorma tayyorlash jarayonida unga atrofda yangi mikroorganizmlar tushadi. Asosan yormalar 1 gr da 10^4 – 10^5 bakteriyalar va 10^2 – 10^3 zamburug' sporalari bo'ladi.

Yormalar uzoq saqlanishi va ulardagi namlik oshishi natijasida harorat ko'tariladi va mikroorganizmlarning rivojlanishi tezlashib, yorma buziladi. Yormalarning mog'orlashi – bu turdagi oziq-ovqat mahsuloti uchun eng yomon

mikrob kasalliklaridan biridir, chunki mog'orlarning rivojlanishi yormada mikotoksinlarni to'planishiga olib keladi va natijada uning sifati va texnologik tuzilishi yomonlashadi. Agar yorma past harorat (4–5 °C)da saqlansa uning mog'orlashi bir necha oyga cho'ziladi.

Un uni buzadigan mikroorganizmlarga nisbatan chidamsiz bo'lib, tez buziladigan mahsulotlar qatoriga kiradi. Agar unning saqlash sharoiti 70foiz namlikdan past bo'lsa, unda mikroorganizmlar rivojlanishi sekinlashadi.

Unni saqlash qoidalariga rioya qilinmagan sharoitda saqlansa, unda mog'orlash, achish va taxirlashish kabi buzilishlar kuzatiladi. Mog'orlash va achishning sababi namlik rejimining buzilishi bo'lib, birinchi navbatda ozgina namlikning ortishida ham aktiv rivojlanadigan *Aspergillus* va *Penicillium* turkumiga taaluqli mog'orlarning rivojlanishini keltirsa, ikkinchi navbatda esa sut, sirka, propion va boshqa kislotalarni hosil qilib, substratni achitadigan bakteriyalar kulturasini rivojlanishini keltiradi. Unning taxirlashishi esa mikrofloraning rivojlanishi yoki lipidlarni un tarkibidagi lipoksigenaza fermenti ta'sirida havo kislorodi bilan oksidlanishi natijasida ro'y beradi.

Makaron mahsulotlarini bug'doy uni, suv va uning mazasi bilan chidamliligini oshiradigan turli xil qo'shimchalardan olinadi. Bunday ko'rinishni deyarli ancha vaqt saqlab qolish mumkin, chunki u 11 dan 13 foizgacha namlikni ushlaydi. SHu bilan birga makaron mahsulotlarining buzilishi ularni tayyorlash texnologiyasining buzilishida yoki saqlash jarayonida ro'y berishi mumkin.

Makaron mahsulotlarining mikroblar bilan zararlanishiga tayyorlash vaqtida qo'llanadigan hamma xom ashyolar (un, suv, qo'shimchalar, shular qatorida tuxum ham), shu bilan birga xamir qoruvchi va forma beruvchi apparatlar sabab bo'lishi mumkin. Makaronlarning mikroorganizmlar bilan zararlanishiga yana ularni saqlashdagi namlikning buzilishi va natijada *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* turkumiga kiruvchi mog'orlarning, pichan tayoqchasi, sut kislotali bakteriyalar va mikrofloraning boshqa vakillarini rivojlanishiga sabab bo'lishi mumkin. Makaron mahsulotlarining mog'orlashi va achishidan tashqari, ularning rangini o'zgartiradigan (yuza qismida binafsha rang yo'l-yo'l chiziqlar) achitqilar ham rivojlanishi mumkin.

Sifatli makaron mahsuloti ishlab chiqarish uchun kerak hamma xom ashyo resurslari sanitar-mikrobiologik nazoratdan o'tkaziladi. Bundan tashqari, bir oyda ikki marotaba hamma ishlab chiqarish xonalari tekshiriladi. Bunda 1m³ da mikroorganizmlar soni 500dan oshmasligi va bular ichida mog'or zamburug'larining spora va konidialari bo'lmasligi kerak. Apparatlarning tozaligini ko'z bilan yoki oxirgi yuvilgan suvi mikroskop ostida ko'riladi.

Nazorat savollari

1. Don mikroflorasini qanday mikroorganizmlar tashkil qiladi?
2. Non pishirishda qanday achitqilar ishlatiladi?
3. Nonning qanday kasalliklari Sizga ma'lum?
4. Nonni saqlashda qanday usullardan foydalaniladi?
5. YOrmalarining mikroorganizmlar bilan zararlanish sabablari.
6. Unni qanday sharoitlarda saqlash kerak?
7. Unda qanday mikroorganizmlar rivojlanishi mumkin?
8. Makaron mahsulotlari ishlab chiqarishda mikroorganizmlarning ahamiyati?
9. Makaron mahsulotlarining sanitar mikrobiologik nazorati qanday?

7.5. Alkogolsiz va alkogolli ichimliklar

Mikrobiologiyasi

Reja: Meva va sabzavot sharbatlarining mikrobiologiyasi

Kvas va pivo mikrobiologiyasi

Vino mikrobiologiyasi va unda uchraydigan kasalliklar

Meva va sabzavot sharbatlarining mikrobiologiyasi

Alkogolsiz ichimliklarga meva va sabzavotlarning bijg'imagan tabiiy sharbatlari kiradi. Olingan sharbatlarda xom ashyoning mikroflora qoldiqlari qoladi: u yuvish va filtratsiya qilish davomida kamayib, meva va sabzavotlarni ezish (presslash) davomida ko'payadi. **Sharbatlar** – mikroorganizmlar uchun qulay oziqa muhiti bo'lgani uchun, ularni albatta pasterizatsiya qilinadi.

Kerakli 2–10 °C haroratda saqlanganda ham pasterizatsiya qilingan sharbatlarda mikroblar tez rivojlanadi. Ayniqsa achitqilar turkumiga taaluqli *Saccharomyces*, *Shizosaccharomyces*, *Candida* rivojlanishi aktiv ketadi. Ularning rivojlanishi natijasida sharbatlarning organoleptik xususiyatlari o'zgaradi, u xira tortadi, yoqimsiz xid va ta'm beradi.

Sharbatlarda achitqilardan tashqari sut kislotali va ba'zida sirka kislotali bakteriyalar ham rivojlanadi, natijada shularga xos bijg'ish sodir bo'ladi va sharbatning mazasini qaytarib bo'lmas tarzda buzadi. Sharbatlarda *Leuconostoc* turkumidagi bakteriyalarning rivojlanishi natijasida ular cho'ziluvchan va shilimshiq bo'lib qoladi. *Penicillium* turkumidagi zamburug'larning rivojlanishi esa, sharbatning mog'orlashiga olib keladi.

Tabiiy sharbatlarning buzilishiga yo'l qo'ymaslik uchun, texnologik jarayonda ularni UB nur (ultrabinafsha nur), ultratovush yoki benzoy va sorbin kislotalari va ularning tuzlari bilan qayta ishlanadi.

Sharbatlar tez buziladigan mahsulotlarga kirgani uchun, ularning mikrobiologik ko'rsatkichlari qat'iy chegaralangan. Masalan, sharbatlarning ITBG (ichak tayoqchasi bakteriyalari gruppasi) titri 300 sm³ ga teng.

Kvas va pivo mikrobiologiyasi

Kvas parallel ketuvchi spirtli va sut kislotali bijg'ish hisobiga kam alkogollangan ichimliklar qatoriga kiradi. Kvasning buzilishiga *Leuconostoc* turiga mansub bakteriyalar, sirka kislotali va issiqqa chidamli sirka hosil qiluvchi bakteriyalar va *Candida* turiga mansub achitqilar sabab bo'ladi. Kvasni uzoq saqlash uchun faqat uni pastemizatsiya qilish mumkin. Uning mikrobiologik sifat ko'rsatkichlariga talab nisbatan yuqori: *E.coli* titri $10-100\text{sm}^3$, shilliqanish hosil qiluvchi bakteriyalarning bo'lishiga yo'l qo'yilmaydi.

Pivo ham kam alkogollangan mahsulotlarga kiradi. Pivo olish texnologiyasi o'z ichiga arpani undirish, pivo sharbatini pishirish va uni bijg'itishni, etiltirish, filtratsiya qilish va qadoqlashni o'z ichiga oladi. Sharbat va tayyor mahsulot texnologiyaning hamma jarayonlarida havodan, suvdan, achitqilardan, asbob uskunalaridan tushadigan tashqi mikroflora ta'sirida bo'ladi. Ma'lum miqdorda qulmoq smolasining bakteritsid xususiyati hisobiga tabiiy chidamliligi, kislotaliligining pastliga (4,1-4,4), haroratning pastligi, kislorodning yo'qligi, CO_2 ning ko'p miqdordaligi va spirt borligi bu mikroorganizmlarning sharbat yoki pivoda rivojlanishini to'xtatishiga sabab bo'ladi.

Pivoning buzilishini achitqilar, ayniqsa eng havfli *Candida mucoderma* keltiradi. U pivoda hosil bo'ladigan spirtni CO_2 va suvgacha oksidlaydi. Pivo uchun sut kislotali va sirka kislotali bakteriyalar ham havfli hisoblanadi. Sut kislotasi pivoni xiralashtiradi, achitadi va ba'zida pivoni shilliqanishini keltiradi. Sirka kislotasi esa spirtni sirka kislotasiga oksidlab, pivo yuzasida parda va shilliqanish hosil qiladi.

Pivoning buzilishini oldini olish uchun uni pastemizatsiya qilish tavsiya etiladi, shu bilan birga sorbin kislotasi konservanti qo'llaniladi.

Vino mikrobiologiyasi va unda uchraydigan kasalliklar

Vino uzum yoki meva-sabzavotlar sharbatini bijg'itish yo'li bilan olinadi. Bijg'ishni rivojlanish optimumi $13-15^\circ\text{C}$ bo'lgan, *Saccharomuces vini* turiga mansub achitqilarning toza kulturalari keltiradi. Xeres ishlab chiqarish uchun

saxaromitsetlarning boshqa turi, harorat optimumi 16–20 °C bo'lgan - *Saccharomuces oviformis* qo'llaniladi. Ba'zi bir vinolarni ishlab chiqarishda aralash achitqi florasi ishlatiladi.

Vino ishlab chiqarishda xom ashyo, suv, uskuna va asboblari, ishchi va xizmatchi qo'llari, shu bilan birga sanitar talablarga javob bermaydigan kiyim va oyoq kiyimlari ham infeksiya o'choqlari bo'lib xizmat qiladi. Shuning uchun ishlab chiqarish sexlari, xom ashyo resurslari va boshqalarni sanitar normalar asosida doimiy nazorat qilib turish kerak.

Achitqilar hayot kechirishi davomida fermentativ jarayonlarni olib borishi va efirlar hosil qilishi natijasida, alohida ta'm va xid buruvchi vino to'plami yaratiladi. Olingan vino mahsuloti juda uzoq muolajani – etilish davrini o'tishi kerak. Bu davrda kislorod juda oz miqdorda bo'lib, uning muvozanati ko'p miqdordagi CO₂ va SO₂ hisobiga ushlab turiladi.

Vinoning tuzilishi, ta'mi va xidini xoxlanmagan xolda o'zgarishini turli tashqaridagi mikroorganizmlar keltiradi. Ularning tayyor mahsulotda ko'payishi uning sifatini buzilishiga, ba'zida esa mahsulotning butunlay aynishiga olib keladi. Vino kasalliklarini yuqori spirtli va kislotali muhitda ham aktiv rivojlana oladigan mikroorganizmlar keltiradi. Vino zararkunandalari orasida achitqilar, bakteriyalar va zamburug'lar bor.

Achitqilar keltiradigan vino kasalliklariga xiralashish, svel va kislotalilikning pasayishi kiradi.

Vinoning xiralashishiga *Candida*, *Bretanomyces*, *Pichia* va boshqa achitqilar bilan birga sirka kislotali bakteriyalar sabab bo'ladi. Bu porokning rivojlanishi vinodagi spirt va kislotalilikni kamaytirib yuboradi. Mikroba ta'sirida xiralashishni oldini olish uchun ba'zi vinolarni sovuq sterilizatsiya va sulfitatsiya qilinadi.

Vinodagi svel kasalligini *Candida*, *Pichia* turiga mansub parda hosil qiluvchi achitqilar keltiradi. Bu mikroorganizmlarning rivojlanishi taralar etarli darajada to'la bo'lmaganda sodir bo'ladi. Vino yuzasi vaqt o'tishi bilan qalinlashib boradigan, bujmaygan, kulrang-oqish parda bilan qoplanadi. Svelning oldini olish uchun parda hosil qiluvchi achitqilarga kislorodning borishini to'xtatish kerak.

Kislotalilikning kamayishi olma kilotasi ko'p bo'lgan yangi meva-sabzavot sharbatlariga xos. Buzilishning sababchisi – *Shizosaccharomyces achitqi* turidir. Limon kislotali ko'p bo'lgan (smorodinali, kribovnikli, malinali va zemlyanikali) sharbatlarda, shu bilan birga olma kislotali umuman bo'lmagan (brusnikali, klyukvali, ejivikali) sharbatlarda kislotalilikning pasayishi deyarli bo'lmaydi.

Bakteriyalar vinolarda turli tuman, juda havfli kasalliklarni: shilliqlanish, taxirlashish, achish, mannitli bijg'ish, ojireniyani keltirib chiqaradi.

Vinoning shilliqlanishi shilliqlanishga moyil aralash mikroorganizmlar populyasiyaining rivojlanishi natijasida rivojlanadi. Ular orasida mikrokokklar, *Leuconostoc* turiga mansub sut kislotali bakteriyalar va mog'orlar uchraydi. SHilliq hosil bo'lishi ko'pincha yosh oq vinolarda sodir bo'ladi. Vino porokining bu turini tanin qo'shish yoki sulfitatsiya qilish bilan oldini olish mumkin.

Vinoning taxirlanishini – *Bacillus amaroxyli* qo'zg'atadi. Bu porokning rivojlanishi natijasida vinoda achchiq ta'm va uchuvchan kislotalar hisobiga qo'lansa xid hosil bo'ladi. Vinoning taxirlanishini oldini olish uchun uzumni yaxshilab kasallangan mevasidan tozalash va quyishni steril sharoitda olib borish kerak.

Vinoning achishini sirka kislotali va sut kislotali bakteriyalar keltirib chiqaradi. Bu kasalliklarga va ko'pchilik boshqa kasallik poroklariga uni davolash emas, balki kasallikning oldini olish zarurdir. Shuning uchun kurashishning asosiy samarali yo'llari, bu idish va apparaturaning tozaligini sanitar-gigienik nazorati, kasal xom ashyoni o'z vaqtida ajratib tashlash, ishlab chiqarish texnologik jarayoniga qat'iy rioya qilish. Achigan vinoni faqat kasallikni boshlanish davrida davolash mumkin. SHu maqsadda pasterizatsiya, sulfitatsiya, filtrlash va nordonlatish qo'llaniladi.

Mannitli bijg'ish kam kislotali qizil vinolarni buzadi. Kasallikni *Leuconostoc* va *Lactobacillus* turi vakillari chaqirishi mumkin. Fruktoza va boshqa qandlar shu bakteriyalar hisobiga mannitga aylanadi, vino xiralashadi, chiriyoqgan meva xidini va o'tkir nordon-shirin maza beradi. Bunday xollarda profilaktik choralar xuddi boshqa bakteriya kasalliklari kabi bo'ladi.

Vinodagi *ojireniyaga* sabab *Leuconostoc* turining vakillaridir. Bu bakteriya ta'sirida saxaroza dekstranga aylanadi, natijada vino tuxum oqining konsistensiyasini

hosil qiladi, lekin uning to'plami yo'qolmaydi. Vinodagi bu kasallik tez davolanadi. Kasallik ozgina rivojlangan bo'lsa vinoga tanin qo'shiladi, agar kuchliroq bo'lsa, hosil bo'lgan shilliqni olib tashlanadi va so'ng sulfitatsiya qilinadi, shu bilan birga bu bosqichdagi hamma texnologik usullarga rioya qilinadi.

Vinoning sifati uzum shodasidagi *Botrytis cinerea* turidagi zamburug'ga ham bog'liq. Bunda zamburug' uzumning olijanob chirishini keltirib (blagorodnyy gnil) vino sifatiga ijobiy ta'sir qilishi yoki, kulrang chirishni keltirib, salbiy ta'sir qilishi mumkin. Olijanob chirishni keltiruvchi sharoitlar Fransiya va Germaniyaning ba'zi bir tumanlaridagina bor.

Vinoni kasallantiruvchi poroklarning ko'pligi tufayli, ishlab chiqarishda ularning sabablarini va o'choqlarini topish, shu bilan birga ularni o'z vaqtida bartaraf etish maqsadida sanitar-mikrobiologik nazorat juda zarur.

Nazorat savollari

1. Meva va sabzavot sharbatlarida qanday mikroorganizmlar rivojlanadi?
2. Nima uchun sharbatlarni pastemizatsiya qilinadi?
3. Kvasning buzilishiga qanday mikroorganizmlar sabab bo'ladi?
4. Kvasni uzoq saqlash uchun nima qilish kerak?
5. Pivo olish texnologiyasi o'z ichiga nimalarni oladi?
6. Pivoning buzilishini qanday mikroorganizmlar keltiradi?
7. Vino ishlab chiqarishda qaysi achitqilardan foydalaniladi?
8. Qaysi mikroorganizmlar vinoning zararkunandalari hisoblanadi?
9. Vinodagi qaysi kasalliklarni bilasiz?
10. Qanday zamburug' vino sifatiga ham ijobiy, ham salbiy ta'sir qilishi mumkin?

QISQARTIRISHLAR RO'YXATI

UMS – umumiy mikroblar soni

SKM – sanitar – ko'rsatkichli mikroorganizmlar

ITGB – ichak tayoqchasi guruhi bakteriyalari

Koli-titr – ichak tayoqchasi titri – 300 ml. suvda faqat 1 dona ichak tayoqchasi topilishi mumkin;

Koli-indeks – ichak tayoqchasi indeksi – 1ml suvda faqat 3 ta gina ichak tayoqchasi bo'lishi mumkin.

GPA – go'sht-peptonli agar

GPB – go'sht-peptonli bulon

1. Рабинович Г.Ю., Сульман Э.М. Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами микробиологии. Учебное пособие, Тверь. 2005. – 220с.
2. Еремина И.А., Лузина Н.И., Кригер О.В. Микробиология продуктов растительного происхождения. Учебное пособие, Кемерово. 2003. –94с.
3. Лобанов М.П., Основы микробиологии. Курс лекций, Волгоград. 2007. –100с.
4. Микробиология: Учебник / А.А. Воробьев, А.С. Быков, Е.П.Пашков, А.М. Рыбакова. – М.: Медицина, 1998. –336 с.
5. Федосова Н.Х. Микробиология, 2001. –197 с.
6. Варабьева А.А. Основы микробиологии, вирусологии, иммунологии. Высшая школа, 2001. –224 с.
7. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности. Учебное пособие, 2000. –136 с.
8. Hakimova Sh.I. Oziq-ovqat mikrobiologiyasi. T. 2005. – 222 b.
9. Hakimova Sh.I. Sharobchilik mikrobiologiyasi. T. 2001. – 189 b.

MUNDARIJA

I BOB. MIKROBIOLOGIYA FANI, UNING QISQACHA TARIXI VA AHAMIYATI	3
1.1. Mikrobiologiya fani va uning qisqacha rivojlanish tarixi	3
1.2. Mikrobiologiyaning tabiatdagi va xalq xo'jaligidagi ahamiyati	13
II BOB. MIKROORGANIZMLARNING MORFOLOGIYASI VA SISTEMATIKASI	19
2.1. Bakteriyalarning morfologiyasi va sistematikasi	19
2.2. Mikroorganizmlarning morfologiyasi va sistematikasi	29
III BOB. MIKROORGANIZMLAR FIZIOLOGIYASI	42
3.1. Mikroorganizmlar fiziologiyasi	42
3.2. Mikroorganizmlarning nafas olishi	49
3.3. Mikroorganizm fermentlari	54
IV BOB. MIKROORGANIZMLARGA TASHQI MUHIT OMILLARINING TA'SIRI	58
4.1. Mikroorganizmlarga fizik omillarning ta'siri	58
4.2. Mikroorganizmlarga kimyoviy omillarning ta'siri	69
4.3. Mikroorganizmlarga biologik omillarning ta'siri	73
4.4. Tuproq mikroflorasi	79
4.5. Suv mikroflorasi	84
4.6. Havo mikroflorasi	88
V BOB. MIKROORGANIZMLAR KELTIRADIGAN MUHIM BOKIMYO JARAYONLARI VA ULARNING AMALIY AHAMIYATI	91
5.1. Anaerob jarayonlar	91
5.2. Aerob jarayonlar	98
VI BOB. PATOGEN MIKROORGANIZMLAR VA OZIQ- OVQAT ORQALI TARQALADIGAN KASALLIKLAR	106
6.1. Patogen mikroorganizmlar	106
6.2. Oziq - ovqat orqali tarqaladigan kasalliklar	114

VII BOB. MUHIM OZIQ-OVQAT MAHSULOTLARINING	123
MIKROBIOLOGIYASI	
7.1. Sut, sut mahsulotlari va tuxum mikrobiologiyasi	123
7.2. Go'sht va baliq mikrobiologiyasi	133
7.3. Meva, sabzavot va bankali konservalar mikrobiologiyasi	143
7.4. Don va don mahsulotlarining mikrobiologiyasi	150
7.5. Alkogolli va alkogolsiz ichimliklar mikrobiologiyasi	155
QISQARTIRISHLAR RO'YXATI	160
FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR	161

