

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

**ABU RAYHON BERUNIY NOMIDAGI  
TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI**

## **MIKROBIOLOGIYA**

*fanidan laborotoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma*

**Toshkent 2015**

“Mikrobiologiya” fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy qo‘llanma / Safarov J.E., Sattarov M.E., Sultanova Sh.A. – Toshkent.: ToshDTU, 2015. –30 b.

“Mikrobiologiya” fanidan laboratoriya mashg‘ulotlarni bajarish uchun tayyorlangan ushbu uslubiy qo‘llanma 532500 –biotexnologiya (biofaol moddalar biotexnologiyasi) yo‘nalishi bo‘yicha tahsil olayotgan talabalar hamda turdosh yo‘nalishda tahsil olayotgan talabalar uchun mo‘ljallangan.

### **Taqrizchilar:**

A.Mengliyev – ToshDTU ilmiy tadqiqotlar marketingi bo‘limi boshlig‘i, kimyo fanlari nomzodi.

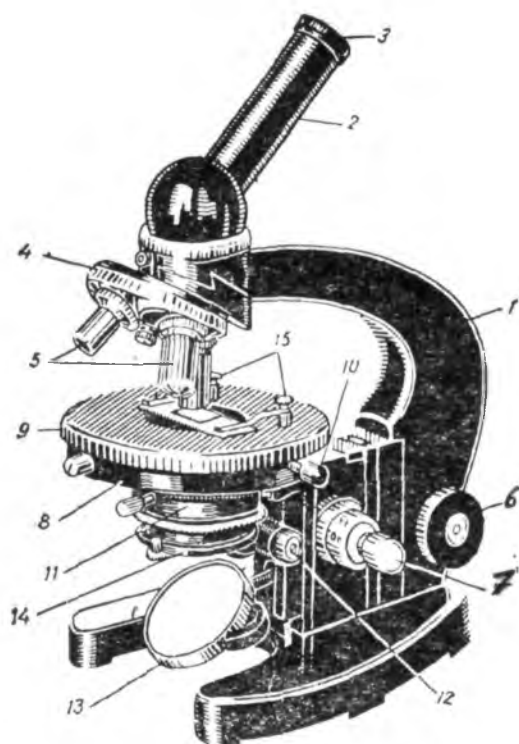
Z.R. Axmedova – O‘zR FA Mikrobiologiya instituti “Mikroorganizmlar fermentlari” laboratoriyasi mudiri, biologiya fanlari doktori.

# 1-LABORATORIYA ISHI

## BIOLOGIK MIKROSKOPNING TUZILISHI

Mikroorganizmlarni o'rganish uchun har xil tuzilgan mikroskoplar ishlatiladi. Hozir oddiy biologik mikroskopdan tashqari, elektron mikroskop ham ko'p ishlatiladi. U bakteriyalar hujayrasini 100-200 ming marta kattalashtirib ko'rsatadi.

Deyarli hamma o'rta maktablar laboratoriyasida biologik mikroskop ishlatilishi sababli uning tuzilishi ustida qisqacha to'xtalib o'tamiz (1-rasm). Shtativ (1) mikroskopning ayrim qismlarini o'rnatish uchun ishlatiladi. Tubus (2) ga tekshiriladigan obyektini turli kattalikda ko'rsatadigan okulyar (3) o'rnatilgan. Okulyarning ko'rsatish darajasi uning halqasidagi 7x, 10x va 15x belgilar bilan ifodalanadi. Tubusning pastki uchiga revolver (4) vositasida obyektiv (5) o'rnatilgan. Obyektivlar ustiga 8x, 40x, 90x va 120x ishoralar yozilgan bo'lib, ular obyektivlarning kuchini, ya'ni tekshirilayotgan obyektini necha marta katta qilib ko'rsatayotganligini ifodalaydi. Mikroskopning necha marta katta qilib ko'rsatayotganligini aniqlash uchun, obyektivdagi raqam okulyardagi raqamga ko'paytiriladi.



1 – rasm. Biologik mikroskop (MBI - 1).

Masalan, obyektiv 8x, okulyar 15x ga teng bo'lsa, obyektivning kattaligi shu sonlarni bir-biriga ko'paytirish natijasi ( $8 \times 15=120$ ) ga teng keladi. Demak, kuzatilayotgan obyekt 120 marta katta bo'lib ko'rinadi. Kuzatilayotgan obyekt mikroskopdagi makrovint (6) yordamida topiladi. Tekshirilayotgan obyektini aniqroq ko'rish uchun mikrovint (7) ishlatiladi. U juda nozik ishlangan mexanizm bilan bog'liq bo'lganidan uni ortiqcha burash yaramaydi. Ikki qavatli stolcha (8) ning ostki qavati shtativga mahkam biriktrilgan bo'lib, u stolchanning ustki qavati (9) ni tutib turadi. Stolchanning ustki qavati harakatchan bo'lib, uni o'ngga, chapga, orqaga va oldinga surish mumkin. Buning uchun stolchanning ikki tomonidagi vintlar (10) dan foydalaniladi. Buyum oynasi qo'l bilan oldinga yoki bir chekkaga surilganida tekshirilayotgan obyekt ko'zga chalinmay qolishi mumkin. Shu sababli uni qo'l bilan emas, balki stolchani harakatga keltiradigan vintlar bilan surib, mikroskop doirasining markaziga keltirish kerak. Abbe kondensori (11) maxsus oynalardan tuzilgan bo'lib, mikroskopga yorug'lik to'plash maqsadida ishlatiladi. Kondensor yuqoriga ko'tarilsa, tubusga tushadigan yorug'lik nurining kuchi ortadi. Kondensorni harakatga keltirish uchun mikroskop stolchasi ostiga o'rnatilgan vint (12) buraladi. Mikroskopdagi oyna (13) yorug'likni o'lchash maqsadida qo'llaniladi. Yorug'lik kuchayib ketsa, u holda kondensor ostidagi halqacha (14) ga oq yoki havorang va boshqa tUSDagi shisha filtrlar o'rnatiladi. Buyum oynasini siljitmay bir o'rinda saqlash maqsadida oynani mahkamlovchi qisqich (15) lar ishlatiladi.

Mikroorganizmlarni tekshirganda, asosan, 90x yoki 120x li obyektivlar qo'llaniladi. Bu obyektivlar **immersion** yoki **moyli obyektiv** deyiladi. 90x va 120x li obyektivlarni ishlatish vaqtida tayyorlangan va kuzatilayotgan obyektiga kedr yoki kastorka moyi tomiziladi. So'ngra moy tomchisiga immersion obyektivning uchi botiriladi. Kondensor yuqoriga surilib oxirigacha ko'tariladi. Bu paytda kondensorda to'plangan yorug'likning hammasi moy tomchisi orqali o'tib, muhitda tarqalmasdan immersion obyektivga boradi. Tekshirilayotgan obyekt esa juda aniq va ravshan ko'rinadi. **Quruq sistemada**, ya'ni 8x yoki 40x obyektivlarda qaralganda moy

ishlatilmaydi. Obyektiiv bilan obykti o'rtasida havo bo'shlig'i bo'ladi. Havo bo'shlig'i orqali o'tgan yorug'likning bir qismi obyektiivga bormasdan yo'qoladi. Chunki havoning yorug'lik sindirish koeffisienti ( $n=1,0$ ), buyum oynasining yorug'lik sindirish koeffisienti ( $n=1,52$ ) dan pastroq bo'ladi. Bunda yorug'likning bir qismi yo'qolishi natijasida obykti ham yaxshi ko'rinmaydi. Shu sababli immersion sistema qo'llaniladi. Bunda moyning yorug'lik sindirish koeffisienti ( $n=1,515$ ) bilan buyum oynasining yorug'lik sindirish koeffisienti ( $n=1,52$ ) bir-biriga yaqin bo'lishi yorug'likning chetga tarqalishiga yo'l qo'ymaydi. Yorug'likning hammasi obyektiiv ichiga o'tib ketadi. 8x li obyektiiv ishlatilganda kondensator oxirigacha pastga tushirilgan holda bo'ladi, 40x li obyektiiv ishlatilganda bir oz yuqoriga ko'tariladi.

Tekshirish tugallangandan so'ng 90x yoki 120x li obyektiiv ustidagi kedr moyini avval filtr qog'oz, so'ngra benzin shimdirilgan mayin latta bilan artib olish zarur. Immersion obyektivlarni ehtiyotlik bilan ishlatish kerak.

### **Sinov savollari:**

1. Mikroskopning qanday xillarini bilasiz?
2. Mikroskopning umumiy tuzilishi?
3. Mikroskopning qancha marta kattalashtirilishi qanday aniqlanadi?

## **2-LABORATORIYA ISHI**

### **MIKROORGANIZMLARNI FIKSATSIYALANGAN VA BO'YALGAN HOLDA TEKSHIRISH**

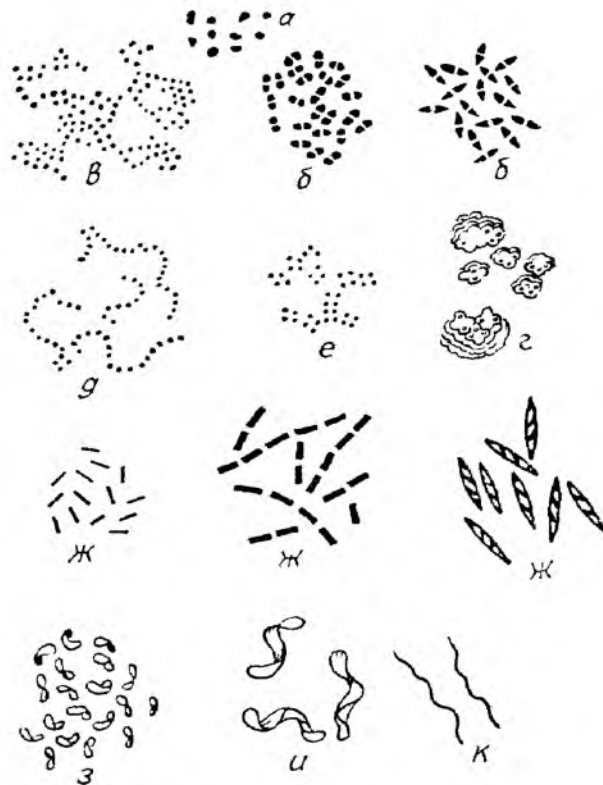
**Kerakli jihozlar:** mikroskop, buyum oynasi, bakterial ilmoq, spirt lampa, to'xtab qolgan suv yoki tish kiri, filtr qog'oz, lyoffler sinkasi yoki fuksin bo'yog'i.

**Nazariy tushuncha:** Bakteriyalarning shakli va o'lchami xilma-xil bo'ladi. Sharsimon bakteriyalarning diametri 1-2 mkm dan katta bo'lmaydi, biroq *Tiofisa* valutansning diametri 18 mkm ga etadi. Sharsimon bakteriyalar eng oddiy tuzilgan mikroorganizmlardir.

Yakka-yakka joylashgan bakteriyalar **kokk**, ikkitadan joylashganlari

**diplokokk**, to‘rttadan joylashganlari **tetrakokk**, sakkiztadan joylashganlari **sarsina** va bo‘linish natijasida zanjir hosil qilganlari **streptokokk**, uzum shingili shaklidagilari **stafilokokk** deb ataladi.

Tayoqchasimon bakteriyalarning uzunligi 1-4 mkm, ko‘ndalang kesimi 0,5-1 mkm dan oshmaydi. Lekin oltin gugurt bakteriyasi *Beggiato mirabilis*ning ko‘ndalang kesimi 50 mkm ga etadi. Yirik bakteriyalar unchalik ko‘p uchramaydi. Tayoqchasimon bakteriyalar asosan spora hosil qiladigan hamda spora hosil qilmaydigan ikki katta gruruhga bo‘linadi. Spora hosil qiluvchi bakteriyalar **basillalar** deyiladi. Hujayrasi bir oz bukilib turgan bakteriyalar **vibrion**, bir necha marta oddiy bukilib spiral shaklida bo‘lganlari **spirilla** va oddiy spiral shaklidagilari **spiroxeta** deyiladi (2-rasm).



2 – rasm. Mikroorganizmlarning shakllari:

a – kokklar; b – diplokokklar; v – stafilokokklar; g – sarsinalar; d – streptokokklar; e – tetrakokklar; j – tayoqchasimon bakteriyalar va basillalar; z – vibrionlar; i – spirillalar; k – spiroxetalar.

Bulardan tashqari, oddiy mikroskopda ko‘rinmaydigan 0,02-0,03 mkm yoki 20-30 nm kattalikdagi tirik organizmlar ham bor. Ular maxsus

filtr orqali o'tib ketganligi sababli **filtrlanuvchi viruslar** deb ataladi. Filtrlanuvchi viruslar yoki ultramikroblar qatoriga **bakteriofaglar** ham kiradi. Bakteriofaglar lizin moddasi ajratadi. Lizin ta'sirida zararli mikroblar nobud bo'ladi, ya'ni erib ketadi.

Mikrobiologiyaga oid mashg'ulotlar vaqtida yuqumli kasalliklar bilan zararlanmaslik uchun, ehtiyotlik bilan ishlash, jumladan, mashg'ulot boshlashdan oldin va uni tugatgandan so'ng qo'lni sovunlab yuvish hamda boshqa sanitariya-gigiena qoidalarini bajarish zarur, aks holda ko'ngilsiz oqibatlar yuz berishi mumkin.

Mikroorganizmlarning shakli quyidagi mashg'ulotlar vaqtida o'rganiladi.

**Ishning borishi:** Bu mashg'ulotda to'xtab qolgan iflos suvdan yoki tish kiridan bakteriyali preparat tayyorlash uchun oddiy buyum oynasi ishlatiladi. U yaxshilab artilib sterillanadi. Buning uchun oyna spirt lampa alangasi ustidan 2-3 marta o'tkaziladi. So'ngra tekshiriladigan suyuqlikdan sterillangan bakterial ilmoq yordamida bir tomchi olib, buyum oynasiga surkaladi, ya'ni mazok tayyorlanadi. Mazok quritiladi. So'ngra bakteriyalarni oyna ustida fiksasiyalash maqsadida, oyna spirt lampa alangasi ustidan 2-3 marta o'tkaziladi. Tayyorlangan preparat ustiga 2-3 tomchi lyoffler sinkasi yoki fuksin bo'yog'i tomiziladi. Oradan 1-2 minut o'tgach, bo'yoq yuviladi. Preparat ustidagi suv tomchilari filtr qog'ozga shimdirib quritiladi. So'ngra mazok ustiga bir tomchi kedr yoki kastorka moyidan tomizib, u avval quruq (moyga botirilmagan, 8x li) va keyin immersion obyektiv orqali tekshiriladi. Preparatda sharsimon, tayoqchasimon, spiralsimon va boshqa shakldagi mikroblar borligi aniqlanadi.

#### **Sinov savollari:**

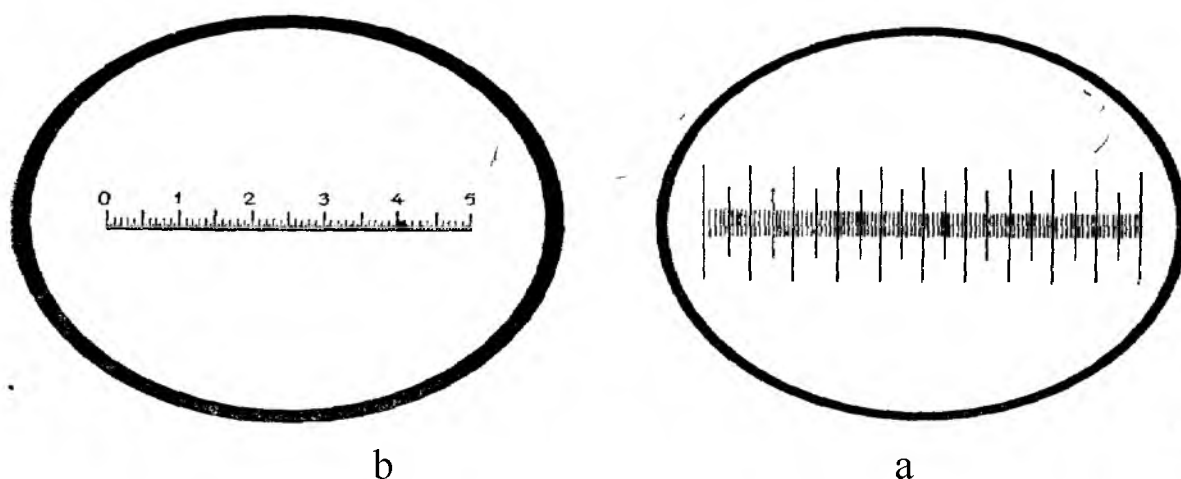
1. Stafilokokklar qanday ko'rinishda bo'ladi?
2. Bakteriofaglar nima?
3. Filtrlovchi viruslar nima?
4. Mikroorganizmlarni aniqlashni qanday usullarini bilasiz?

### 3–LABORATORIYA ISHI

#### MIKROORGANIZMLARNING O‘LCHAMINI NIQLASH

**Kerakli jihozlar:** mikroskop, obyektiv mikrometr, okulyar mikrometr.

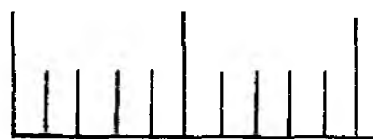
**Ishning borishi:** Bu mashg‘ulotda okulyar va obyektiv mikrometrlar (3-rasm) qo‘llaniladi. Okulyar mikrometr shishadan tayyorlangan doiradan iborat. Doiraning diametri mikroskop okulyarining diametridan bir oz kichikroq bo‘ladi. Okulyar mikrometr doirasining markazida 5 mm uzunlikdagi 50 ta chiziq bor. Chiziqlarning orasi 0,1mm ga teng keladi (3-rasm, a).



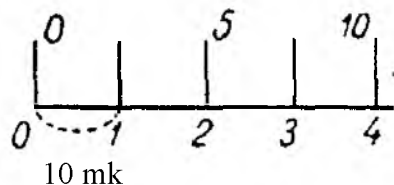
3 – rasm. a – obyektiv; b – okulyar mikrometrlar.

Mashg‘ulotni boshlashdan oldin okulyar mikrometr mikroskop okulyarining ichiga joylanadi. Mikroskopda qaragan vaqtda okulyar mikrometrning chiziqlari aniq ko‘rinadi, lekin chiziqlar o‘rtasidagi oraliqlar yuqorida ko‘rsatilgan darajaga teng bo‘lmaydi. Mikroskopning okulyar mikrometr chiziqlari o‘rtasidagi oraliqni aniq belgilash maqsadida obyektiv mikrometrdan foydalanishga to‘g‘ri keladi. Obyektiv mikrometr buyum oynasiga ishlangan, ya‘ni oynaning markaziga uzunligi 1 mm keladigan masofada 100 ta chiziq chizilgan. Bu chiziqlar orasi 0,01 mm, ya‘ni 10 mkm, ga teng keladi.





Okulyar mikrometr



Ob'yektiv mikrometr

4 – rasm. Okulyar mikrometr chiziqlari o'rtasidagi oraliqlarni belgilash.

Obyektiiv mikrometr yordamida okulyar mikrometr chiziqlari o'rtasidagi oraliqlar necha mikrometrga tengligi aniqlanadi. Buning uchun obyektiiv mikrometr mikroskop stolchasiga joylanib, so'ngra okulyar mikrometr chiziqlari obyektiiv mikrometr chiziqlari bilan taqqoslab ko'riladi. Agar obyektiiv va okulyar mikrometr chiziqlari bir-biriga to'g'ri kelsa, okulyar mikrometr chiziqlari o'rtasidagi oraliqlar 10 mkm ga tengligini ko'rsatadi. Bordi-yu, okulyar chiziq oralig'ining beshtasi obyektiivdagi 2 ta chiziq oralig'iga to'g'ri kelsa, u holda okulyardagi chiziq oralig'i 4 mkm ga teng bo'lib qoladi. Okulyar mikrometrdagi 5 ta chiziq orasi obyektiiv mikrometrdagi chiziqlarning 10 bo'lagiga to'g'ri kelsa, u holda okulyar mikrometr chiziqlarining oraliqlari 2 mkm ga teng bo'ladi.

Obyekti yoki buyumni tekshirish vaqtida ishlatilayotgan okulyar yoki obyektiiv o'zgartirilsa, okulyar mikrometrda ko'ringan chiziq oraliqlarining qiymati ham o'zgarishini hisobga olish lozim. Masalan, 8x li obyektiivda ko'ringan chiziq oraliqlari 40x li obyektiiv ishlatilganda boshqa songa tenglashib qoladi. Demak, bu sonni aniqlash uchun mikroskop stolchasiga obyektiiv mikrometrni qo'yib, okulyarda ko'ringan chiziq oraliqlarining qiymatini qaytadan aniqlab olish lozim.

Okulyar mikrometr chiziqlari oraliqlarining qiymati aniqlangandan so'ng mikroskopda ko'ringan har qanday obyektning o'lchamini bimalol aniqlab olish mumkin.

### **Sinov savollari:**

1. Mikroorganizmlarning o'Ichamlari qanday aniqlanadi?
2. Okulyar mikrometr nima?
3. Obyektiiv mikrometr nima?

## **4-LABORATORIYA ISHI**

### **MIKROORGANIZMLARNI TEKSHIRISHDA**

### **ISHLATILADIGAN OZIQ MUHITLARINI TAYYORLASH VA**

### **STERILLASH USULLARI**

**Kerakli jihozlar:** go'sht, pepton, maxsus tunuka voronka, shisha voronka, filtr qog'oz, qizil lakmus qoroz, kristalik soda, avtoklav, probirka va kolbalar, jelatina va agar-agar, Kox qaynatgichi, tuxum.

**Ishning borishi:** Mikrobiologiya amalyotida mikroorganizmlarning morfologiyasini va fiziologik jarayonlarini o'rganish hamda ularni bir-biridan ajratib olish uchun quyidagi oziq muhitlari ishlatiladi:

**1. Peptonli go'sht sho'rvasi (PGSh).** Bu sho'rvani tayyorlash uchun avval 500 g go'sht suyak, chandir va yog'idan tozalanib maydalanadi. Maydalangan go'shtga 1 l suv qo'shib 15° haroratda 24 soat tinch qoldiriladi. Shundan so'ng go'sht aralashtirilgan suv doka orqali kolbaga filtrlanadi. Bu filtrat 30 minut qaynatiladi, so'ngra issiqligida burmali filtrdan qayta o'tkaziladi. Sho'rvani qaynatish vaqtida kamaygan suv miqdori tiklanadi, ya'ni kolbadagi suvni 1 l etkazish uchun sho'rvaga toza suv qo'shiladi. Shu tartibda tayyorlangan eritma **go'sht sho'rvasi (bulon)** deb ataladi.

Bir litr go'sht sho'rvasiga 10 g pepton va 5 g osh tuzi qo'shiladi. Qo'shilgan pepton eriguncha sho'ra isitiladi. Peptonli sho'rvani neytral holga keltirish maqsadida unga kristalik soda qo'shiladi. Sho'ra neytral holga kelganligini aniqlash uchun undan bir necha tomchi olib, lakmus qog'ozga tomiziladi, qizil lakmus qog'oz endi ko'kara boshlagan bo'lsa, bu hodisa sho'rvaning kuchsiz ishqoriy yoki neytralga yaqinligini ko'rsatadi. Neytrallangan vaqtda eritma loyqalanadi, uni tindirish uchun avtoklavga qo'yib 120°C haroratda 30 minut qizdiriladi. Keyin avtoklavdan olinib filtrlanadi va toza probirkalarga yoki kolbalarga

taqsimlanadi. Probirka va kolbalarning ogʻzi paxtadan yasalgan tiqin bilan bekitiladi. Filtrat quyilgan va ogʻzi bekitilgan kolba yoki probirkalar qaytadan avtoklavga joylanib, 120°C issiqlikda 15 yoki 30 minut qizdiriladi. Sovigandan soʻng u oziq muhiti sifatida ishlatiladi.

Bakteriyalarning turini aniqlashda va ularni bir-biridai ajratishda suyuq oziq muhiti (goʻsht-peptonli shoʻrva) unchalik qulay boʻlmaganligidan, odatda, kam ishlatiladi. Buning oʻrniga jelatina yoki agar-agar qoʻshilgan qattiq oziq muhitidan foydalaniladi. Qattiq oziq muhiti sathida har qaysi bakteriya oʻziga xos koloniya hosil qiladi. Bu koloniyalar rangi va shakliga qarab bir-biridan farq qiladi.

Qattiq oziq muhiti tayyorlash uchun jelatina yoki agar-agar ishlatiladi. Bulardan tashqari, kremniy (suyuq oyna) dan tayyorlangan gel va boshqa moddalar qoʻshish ham mumkin.

**2. Goʻsht-pepton-jelatina (GPJ).** Bu oziq muhitini tayyorlash uchun 1 l peptonli goʻsht shoʻrvasiga 100-120 g maydalangan jelatina qoʻshiladi. Shoʻrvaga qoʻshilgan jelatinani eritish uchun kolba Kox qaynatgichida yoki avtoklavda qizdiriladi. Avtoklavning harorati 100°C dan ortib ketmasligi uchun uning joʻmrangi ochiq boʻlishi kerak, chunki jelatina yuqori haroratda oʻz xususiyatini yoʻqotadi. Goʻsht-pepton-jelatina aralashmasi Kox qaynatgichidan yoki avtoklavdan olinib filtrlanadi. Buning uchun burmali filtr qoʻyilgan shisha voronka, tunukadan yasalgan ikki qavatli maxsus voronkaga (8-rasm) joylashtiriladi va shu voronka ichiga quyilgan suv isitib turiladi. Bu filtrdan oʻtadigan goʻsht-pepton-jelatinaning qotib qolishiga yoʻl qoʻymaydi. Filtrat probirka yoki kolbalarga taqsimlanadi.

Probirka va kolbalarning ogʻzi paxtadan yasalgan tiqin bilan bekitilib, ular Kox qaynatgichiga joylanadi. GPJ eritmasidagi mikroorganizmlarni nobud qilish uchun u Kox qaynatgichida 100°C haroratda 15-30 minut sterillanadi. Oradan 24 soat oʻtgach, qaynatgichdagi GPJ qaytadan qizdiriladi. Yana 24 soat vaqt oʻtgach, 100°C haroratda 15 minut saqlanib qaytadan sterillanadi. SHunday qilib, bu oziq muhiti Kox qaynatgichida 3 sutka davomida 3 marta sterillanadi.

GPJ asosan sovuq sharoitda ishlatiladi, chunki harorat 24° gacha isishi bilan jelatina suyulib qoladi. Shuning uchun mikrobiologiya amaliyotida

ko‘pincha agar-agaridan tayyorlangan oziq muhitidan foydalaniladi.

**3. Go‘sh-t-pepton agar-agarli oziq muhiti (GPA).** Bu oziq muhitini tayyorlash uchun kolbadagi 1 l peptonli go‘sh-t sho‘rvasiga 15-20 g maydalangan agar-agar aralashtiriladi. Aralashmadagi agar-agar eritish uchun kolba avtoklavga joylanib, 120°C haroratda 20 minut qizdiriladi. Agar-agar erigandan so‘ng bir dona tuxum oqi suvda suyultirilib, avtoklav ichidagi eritmaga qo‘shiladi. Avtoklavning qopqog‘ini mahkam bekitib, kolba ichidagi eritma 120°C haroratda yana 15-20 minut qizdiriladi. Eritma ichidagi oqsil va boshqa moddalar tuxum oqi ta‘sirida cho‘kadi, tiniq eritma esa cho‘kma ustiga yig‘iladi.



8 – rasm. Filtrlash uchun maxsus tunuka voronka.

Shu tarzda tindirilgan GPA avtoklavdan olinib, issiq voronka orqali filtrlanadi va probirka yoki kolbalarga taqsimlanadi. GPA quyilgan idishlarning og‘zi paxtadan yasalgan tiqin bilan bekitilib yana avtoklavga joylanadi va 120°C haroratda 20-30 minut sterillanadi.

Yuqorida aytib o‘tilgan oziq muhitlaridan tashkari, sut, kartoshka, tuproq va boshqalardan ham fondalaniladi.

### **Sinov savollari:**

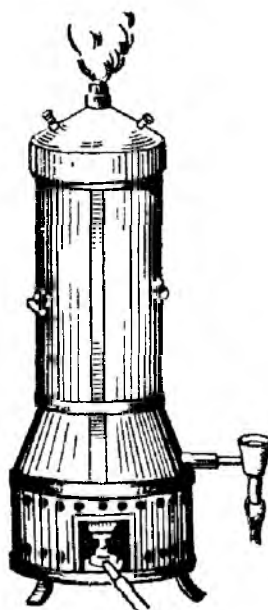
1. Peptonli go‘sh-t sho‘rvasi qanday tayyorlanadi?
2. Go‘sh-t-pepton-jelatina qanday tayyorlanadi?
3. Go‘sh-t-pepton agar-agarli oziq muhiti qanday tayyorlanadi?
4. Ozuqa muhitlari nima maqsadda ishlatiladi?

### **5-LABORATORIYA ISHI**

## OZIQ MUHITI VA IDISHLARNI STERILLASH HAMDA MIKROORGANIZMLARNI PARVARISH QILISH VA SHU MAQSAD UCHUN ISHLATILADIGAN ASBOBLAR

**Kox qaynatgichida sterillash.** Buning uchun qaynatgichga 5 sm qalinlikda suv quyiladi. Soʻngra sterillanadigan probirka va kolbalar sim savatga yoki tunuka chelakka joylanib, qaynatgich ichidagi tirkak ustiga qoʻyiladida, qaynatgichning qopqogʻi yopiladi (9-rasm). Bular 3 kun davomida 3 marta sterillanadi.

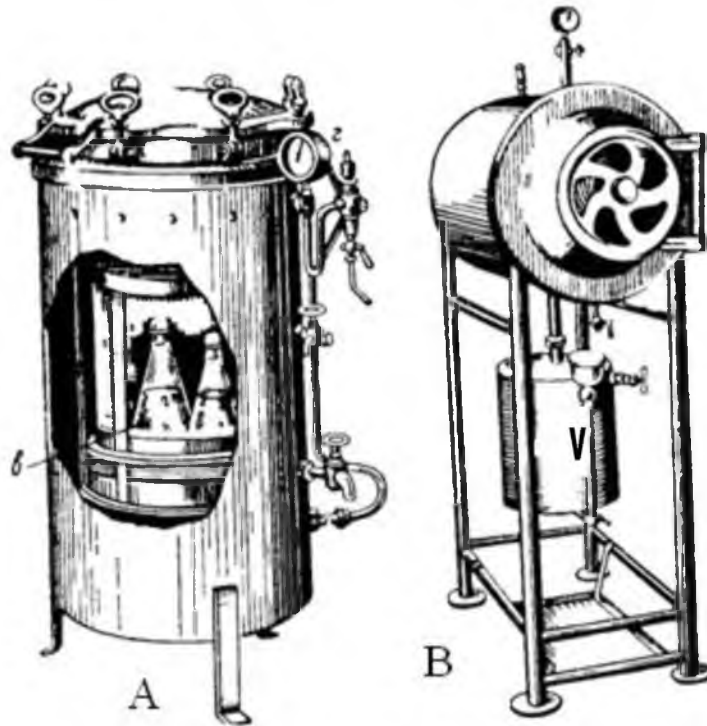
**Birinchi kuni** qaynatgich ichidagi probirka yoki kolbalar  $100^{\circ}\text{C}$  haroratda 30 minut qizdirilganda, spora hosil qilmaydigan hamda sporalari issiqqa chidamsiz bakteriyalar nobud boʻladi. Sterillanayotgan idishlar Kox qaynatgichida kelgusi kungacha qoldiriladi. **Ikkinchi kuni** qaynatgich qaytadan  $100^{\circ}\text{C}$  gacha qizdirilganda sporalari issiqqa chidamli bakteriyalar ham nobud boʻladi. Oziq muhitini butunlay sterillash maqsadida **uchinchi kuni** yana 30 minut qizdiriladi. Shunda oziq muhiti mikroorganizmlardan butunlay tozalanadi.



9 – rasm. Kox qaynatgichi.

**Avtoklavda sterillash.** Avtoklavga avval 5-10 sm qalinlikda suv quyiladi. Soʻngra sterillanadigan buyumlar unga joylanib, qopqogʻi mahkam bekitiladi. Ichidagi havo chiqib ketguncha uning joʻmrangi ochiq holda qoldiriladi. Suv bugʻi bir tekis chiqa boshlagandan keyin joʻmrangi

bekiriladi (10-rasm). Avtoklavga oʻrnatilgan manometr bir atmosferaga koʻtarilganligi kuzatiladi. Manometr bosim bir atmosfera koʻtarilganini koʻrsatgan vaqtda avtoklavning ichidagi va probirka ichidagi oziq muhitining harorati  $120^{\circ}$  ga yetadi. Bunday haroratda oziq muhitidagi mikroorganizmlarning hammasi nobud boʻladi.



10 – rasm. Avtoklav turlari: a – vertikal; b – gorizontal shakldagi avtoklavlar; v – strillash uchun qoʻyilgan buyumlarning oʻrnatilishi.

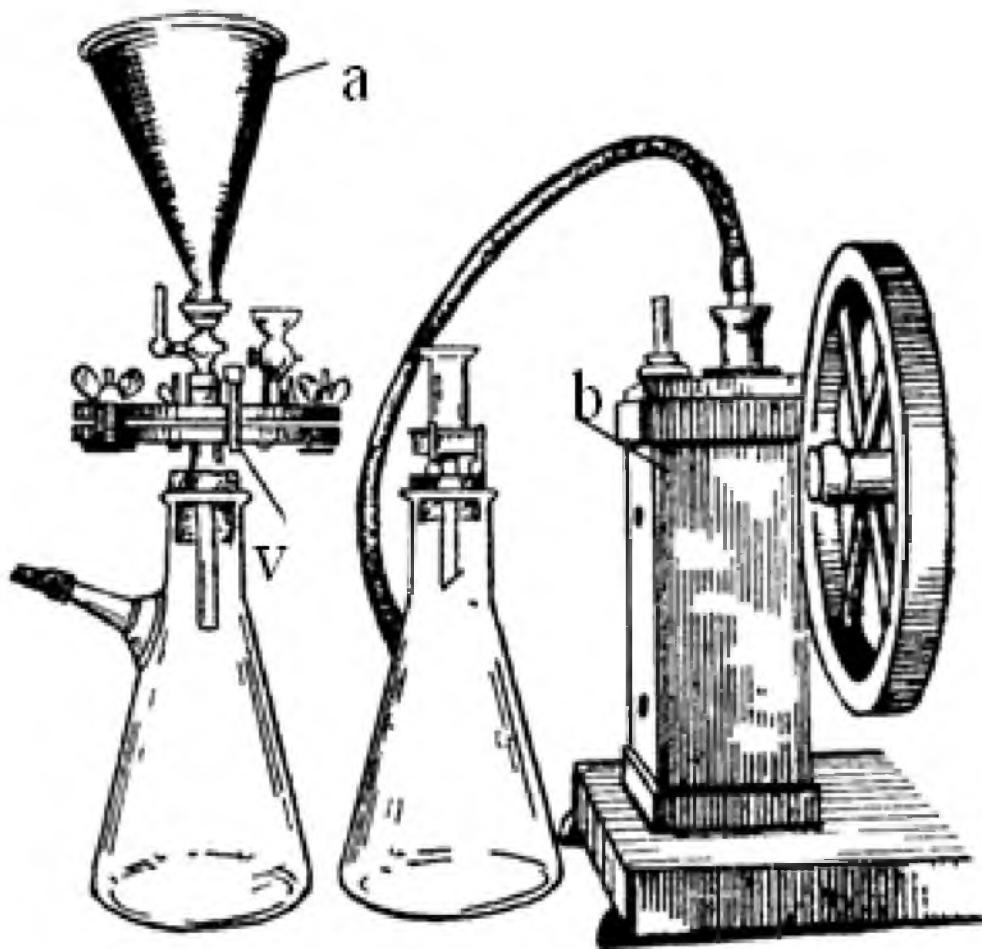
Sterillash 20 minut davom etadi. Shundan soʻng manometr strelkasi nol darajaga kelguncha avtoklav sovutiladi, soʻngra bugʻ chiqib boʻlguncha joʻmrangi ochiq qoldiriladi. Bugʻ chiqishi toʻxtagandan keyin qopqogʻi ochilib, undan sterillangan oziq muhiti olinadi.

Sut va issiqlik taʼsirida buziladigan boshqa suyuqliklar ichidagi sporasiz bakteriyalarni nobud qilish maqsadida pasterlash usuli qoʻllaniladi. Bu usulda suyuqliklar  $60-70^{\circ}$  issiqda 15-30 minut yoki  $70-80^{\circ}\text{C}$  issiqda 5-10 minut qizdiriladi.

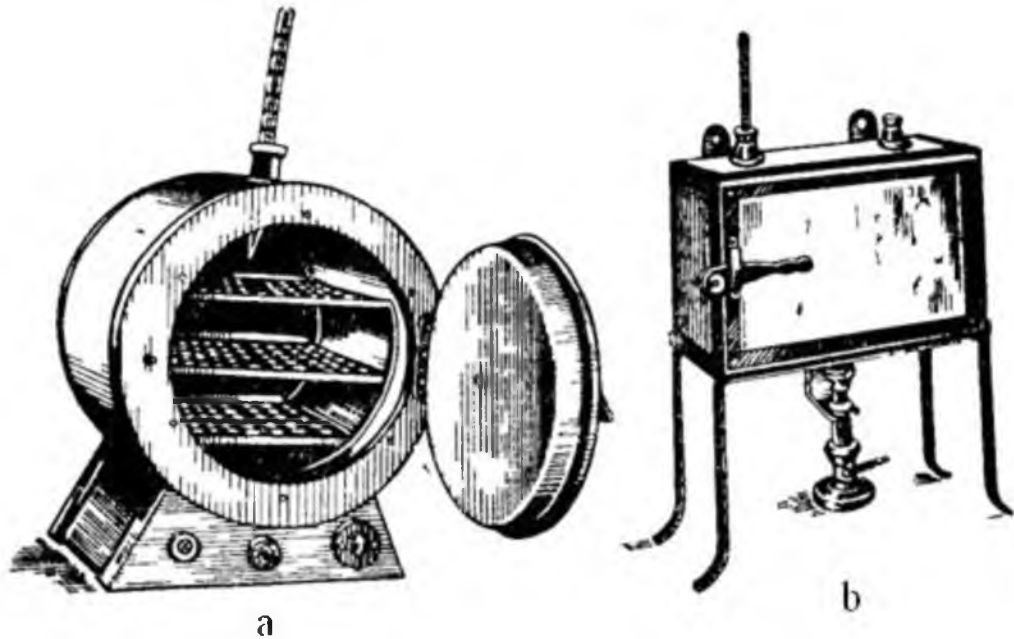
Yuqoridagi usullardan tashqari, **sovuq sterillash usuli** ham qoʻllaniladi. Bu holda Paster-Shamberlen ishlab chiqargan sopol idishlardan foydalaniladi. Buning uchun sterillanadigan eritma mayda teshikchalari boʻlgan sopol filtdan oʻtkaziladi. Biroq bakteriofaglar va ultramikroblar sopol filtr orqali oʻtib keta oladi. Shuning uchun bunday

filtratda mikroblar bo‘lmaydi deyish noto‘g‘ri. Keyingi yillarda asbestdan yasalgan Zeyts filtri ham qo‘llanilmokda (11-rasm).

Sterillangan oziq muhitlarini sterillangan idishlarga solish kerak. SHu sababli idishlar ham quruq issiqda barvaqt sterillab qo‘yilishi kerak. Buning uchun Paster pechkasi yoki quritgich shkaflar ishlatiladi (12-rasm). Petri va Kox idishlari, probirkalar va ishlatiladigan boshqa buyumlar qog‘ozga o‘ralib, quritish shkafiga joylanadi va harorat 150-160°C ga etguncha 2 soat davomida qizdiriladi. Tajribada foydalaniladigan mikroorganizmlarni parvarish qilish uchun turli sxemada ishlangan termostatlar qo‘llaniladi. Termostatda mikroorganizm uchun zarur bo‘lgan harorat muayyan nuqtada saqlab turiladi.



11 – rasm. Zeyts filtri: a – filtrlanuvchi suyuqlikni quyish uchun voronka;  
b – filtri; v – havoni tortib turish uchun Komovskiy nasosi.



12 – rasm. Quritgich shkaflar: a – zamonaviy shkaf; b – Paster pechkasi.

### Sinov savollari:

1. Kox qaynatgichida sterillash usuli qanday amalga oshiriladi?
2. Avtoklavda sterillash vaqtida avtoklav ichidagi haroratni qanday aniqlaymiz?
3. Sovuq sterillash usulida nimalardan foydalaniladi?
4. Sterillash usullari afzalliklari va kamchiliklari bormi?

## 6-LABORATORIYA ISHI MIKROORGANIZMLARNING KISLORODGA MUNOSABATINI ANIQLASH

**Kerakli jihozlar:** Yarmigacha qattiq oziq muhiti quyilgan probirkalar yoki silindr.

**Ishning borishi:** Mikroorganizmlarning turini aniqlashda ularning kislorodga bo‘lgan munosabatiga ham e’tibor berish zarur. Kislorodga bo‘lgan munosabatiga qarab ular quyidagi uch gruppaga bo‘linadi:

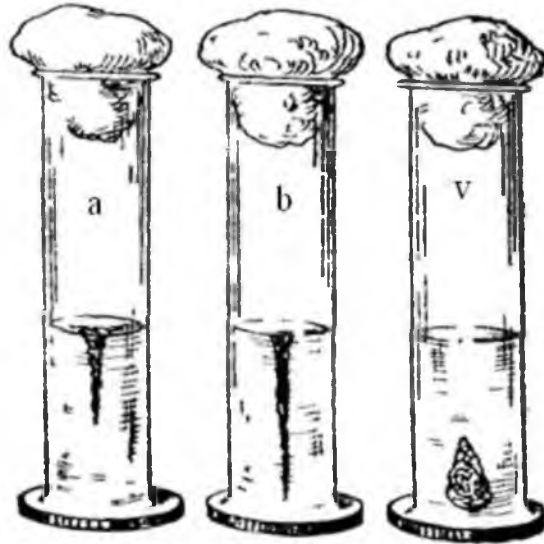
a) **aerob mikroorganizmlar**-havo o‘tib turadigan sharoitda normal rivojlana oladi, havosiz sharoitda rivojlanmaydi;

b) **anaerob bakteriyalar**-havosiz sharoitda normal o‘sadi va rivojlanadi;

v) **fakultativ anaerob bakteriyalar**-kislorodli va kislorodsiz



sharoitda ham bemalol o‘sadi va rivojlanaveradi. Agar qattiq oziq muhitli silindr yoki probirkaga mikroorganizmlar, ukol vositasida yuqtirilsa, ularning kislorodga bo‘lgan munosabati yaqqol ko‘rinadi. Jumladan, aerob bakteriyalar oziq muhitining ustki tomonida, anaerob bakteriyalar pastki tomonida, fakultativ anaerob bakteriyalar esa har ikkala tomonida rivojlanganligi aniqlanadi (21-rasm).



21 – rasm. Mikroorganizmlarning kislorodga bo‘lgan munosabatlari: a – aerob; b – fakultativ anaerob; v – haqiqiy anaerob sharoitda o‘svuchi formalari.

### **Sinov savollari:**

1. Mikroorganizmlarning kislorodga bo‘lgan munosabatlarini qanday aniqlanadi?
2. Qaysi mikroorganizmlarga aerob mikroorganizmlar deyiladi?
3. Anaerob mikroorganizmlar deb qaysi mikroorganizmlarga aytiladi?
4. Fakultativ mikroorganizmlar qanday aniqlanadi?

## **7–LABORATORIYA ISHI**

### **HAVO TARKIBIDAGI MIKROORGANIZMLARNI ANIQLASH VA ULARNI BIR-BIRIDAN AJRATIB OLISH**

**Kerakli jihozlar:** Petri idishlari, probirkada sterillangan GPA yoki GPJ oziq muhitlari, termostat, Volfgyugel kamerasi.

**Nazariy tushuncha:** **Havo mikroflorasi.** Tuproqdan ko‘tariladigan chang o‘zi bilan birga mikroorganizmlarni ham havoga tarqatib, havoni

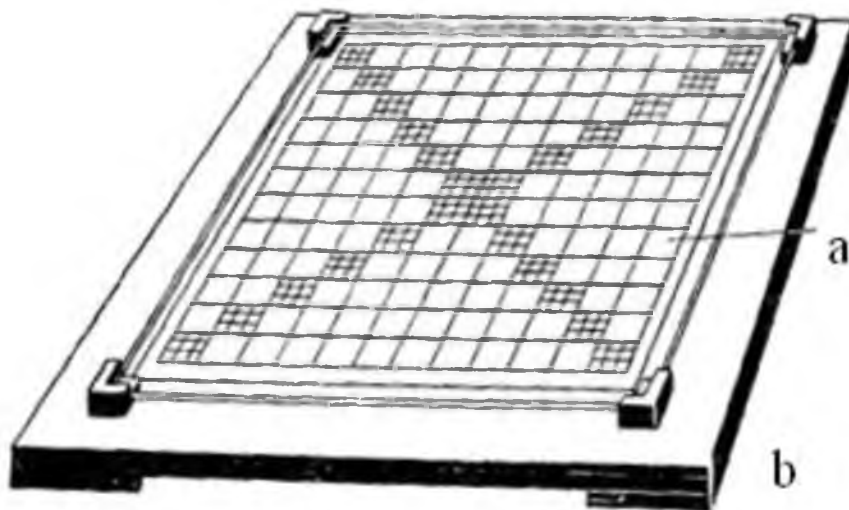
ifloslaydi. Havoning quruq bo'lishi va ultrabinafsha nurlarning ta'siri havodagi mikroorganizmlarning hayoti uchun xavflidir.

Havodagi mikroorganizmlar soni yil fasllariga qarab o'zgarib turadi. Bu mikroorganizmlar qish faslida oz, yozda ko'p, kuzda va bahorda o'rtacha bo'ladi. Havoning yuqori qatlamlariga ko'tarilgan sari mikroorganizmlar soni kamaya boradi.

**Ishning borishi:** Bu mashg'ulotni o'tkazishda Kox usulidan foydalanish mumkin. Bunda go'sht-pepton-agarli (GPA) yoki go'sht-pepton-jelatinli (GPJ) qattiq oziq muhiti ishlatiladi.

Mashg'ulot uchun kerakli oziq muhiti Petri idishiga solinib, plastinka shaklida qotiriladi, so'ngra idishning qopqog'i olinib, bir necha (5-10) minut ochiq qoldiriladi. Keyin qopqog'ini bekitib, 25-30°C li termostatga qo'yiladi.

Qattiq oziq muhitidagi har bir mikroorganizm hujayrasi ko'payib o'ziga xos koloniyalar hosil qiladi. Bu koloniyalar (to'dalar) mikroorganizmning turiga qarab har xil shaklda bo'ladi va turli rangda tovlanib turadi. Bir necha kun o'tgandan so'ng Petri idishidagi qattiq oziq muhitida paydo bo'lgan koloniyalarning soni havo tarkibida qancha mikroorganizm borligini aniqlashga imkon beradi.



22 - rasm. Volfyugel kamerasi. a - kataklarga bo'lingan plastinka;  
b - plastinka tagiga joylangan buyumli Petri chashkasi.

Petri idishidagi oziq muhitida bakteriyalar sonini Volfyugel kamerasi yordamida aniqlash juda oson. Buning uchun kamera ichiga Petri idishi

toʻntarib qoʻyiladi. Kameraning yuqori tomonidagi oyna  $1 \text{ sm}^2$  ga teng boʻlgan kataklarga boʻlingan. Petri idishining sathiga roʻparama-roʻpara kelgan 10-20 katakchadagi koloniyalarning sonini sanab,  $1 \text{ sm}^2$  sathga teng kelgan bakteriyalarning oʻrtacha soni topiladi, soʻngra bu son idishdagi oziq muhitining umumiy sathiga koʻpaytiriladi. Natija havoning mikroorganizm bilan ifloslanganlik darajasini koʻrsatadi (22-rasm).

$1 \text{ m}^3$  havo tarkibidagi mikroorganizmlar sonini topish uchun avval  $100 \text{ sm}^2$  oziq muhitidagi mikroorganizmlar koloniyasini aniqlash kerak. Chunki V.S. Omelyanskiy maʼlumotiga koʻra, 10 l havo tarkibida boʻlgan mikroorganizmlar 5 minut ichida  $100 \text{ sm}^2$  yuzaga oʻtirar ekan. Bu koʻrsatkich aniqlangandan soʻng  $1 \text{ m}^3$ , yaʼni 1 000 litr havo tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash juda oson boʻladi. Masalan, Petri idishining umumiy sathini  $70,84 \text{ sm}^2$  ga teng deb olib, tajriba natijasiga koʻra, undagi oziq muhitida 25 dona bakteriya koloniyasi bor deb faraz qilaylik, u vaqtda  $100 \text{ sm}^2$  yuzaga toʻgʻri keladigan mikroorganizmlar koloniyasini aniqlash uchun quyidagicha proporsiya tuziladi:

$$70,84 \text{ sm}^2 \text{ — } 25 \text{ dona}$$

$$100 \text{ sm}^2 \text{ — } X \text{ dona}$$

$$x = \frac{100 \times 25}{70,84} = \frac{2500}{70,84} = 35 \text{ dona}$$

Demak, V. S. Omelyanskiy maʼlumotlariga asoslanib, 10 litr havo tarkibida 35 dona bakteriya koloniyasi borligi aniqlandi. Endi  $1 \text{ m}^3$ , yaʼni 1000 l havo tarkibidagi bakteriyalar koloniyasini aniqlash uchun tubandagicha proporsiya tuziladi:

$$10 \text{ l — } 35 \text{ dona}$$

$$1000 \text{ l — } X \text{ dona}$$

$$x = \frac{1000 \times 35}{10} = \frac{3500}{1} = 3500 \text{ dona}$$

### Sinov savollari:

1. Havo tarkibidagi mikroorganizmlarni qanday aniqlanadi?
2. Havo tarkibidagi mikroorganizmlarni bir-biridan qanday ajratib olinadi?
3. Havo tarkibidagi mikroorganizmlarni aniqlashda qaysi oziqa muhitidan foydalaniladi?

## 8 – LABORATORIYA ISHI

### OQSIL CHIRISHI JARAYONIDA ISHTIROK ETADIGAN BAKTERIYALARNI ANIQLASH

**Kerakli jihozlar:** kolba, pepton (eruvchan oqsil), tuproq, qizil lakmus qog'oz, qo'rg'oshin atsetat  $[Pb(CH_3COO)_2]$  tuzi eritmasi va oksalat kislotasi ( $H_2C_2O_4$ ), shimdirilgan qog'ozlar, tiqin tayyorlash uchun paxta, buyum oynalari, fuksin, mikroskop, bakterial ilmoq, immersion moy (kedr moyi).

**Nazariy tushuncha: Ammonifikatsiya jarayoni.** Oqsil va tarkibida azot bo'lgan boshqa organik birikmalar parchalanib, o'zida ammiak hosil qilishi **ammonifikatsiya** deyiladi. Odatda, bu jarayon **oqsilning chirishi** deb aytiladi. Oqsil chirishi jarayonida ammiakdan tashqari,  $H_2S$ , indol ( $C_8H_7N$ ), metil-merkaptan ( $CH_3SH$ ), fosfat kislotasi ( $H_3PO_4$ ) va boshqa birikmalar hosil bo'ladi. O'zidan tashqi muhitga proteolitik fermentlar ishlab chiqaradigan tirik organizmlargina bevosita oqsilga ta'sir qila oladi va uni parchalaydi. Boshqa organizmlar pepton va aminokislotalarni ammiakkacha parchalashi mumkin. Ammonifikatsiya jarayonida bakteriyalardan tashqari, aktinomisetlar va mog'or zamburug'lari ham qatnashadi. Ammonifikatsiya jarayoni tabiatda keng tarqalgan bo'lib, qishloq xo'jaligida juda muhim rol o'ynaydi. Bu jarayonda hayvon va o'simliklar qoldig'i tarkibidagi azotli organik moddalar parchalanib, o'simliklarning oziqlanishi uchun zarur bo'lgan mineral moddalar hosil bo'ladi. SHuni ham aytib o'tish kerakki, agar tabiatda ammonifikatsiya jarayoni yuz berib turmasa, er shari o'simlik va hayvonlar qoldig'i bilan to'lib ketgan bo'lar edi.

Demak, ammonifikatsiya jarayoni tabiatda azotning aylanishida birinchi tartibli jarayon bo'lib hisoblanadi. Bu jarayonda qatnashuvchi bakteriyalar juda xilma-xil bo'lib, ularning ba'zi turlari anaerob, ikkinchi xil turlari aerob sharoitda hayot kechiradi. Bu jarayonda fakultativ anaerob bakteriyalar ham ishtirok etadi.

**Ishning borishi:** Bu ishni bajarish uchun 200 ml hajmli kolbaga uning 3/4 qismigacha 3% li pepton eritmasi to'ldirilib, eritma ichiga 0,5 g

chamasida tuproq aralashtiriladi. Tuproq tarkibidagi aerob va anaerob bakteriyalar ta'sirida bu aralashmada ammonifikatsiya jarayoni boshlanadi.

Kolba og'ziga qo'yilgan paxta tiqinning bir joyiga qizil lakmus qog'oz, ikkinchi joyiga konsentrlangan oksalat kislota ( $N_2S_2O_4$ ) va uchinchi joyiga qo'rg'oshin atsetat [ $Rb(SN_3SOO)_2$ ] tuzi eritmasi shimdirilgan qog'oz parchalari osib qo'yiladi. Bakteriyalarga qulay sharoit yaratish uchun kolba  $30^\circ$  li issiq termostatga qo'yiladi (23-rasm).



23 - rasm. Ammonifikatsiya jarayonini tekshirish uchun tajribaning qo'yilishi:  
a - qizil lakmus qog'oz; b - oksalat kislota ( $H_2C_2O_4$ ) tuzi eritmasi shimdirilgan filtr qog'oz; v - qo'rg'oshin atsetat ( $Pb(CH_3COO)_2$ ) tuzi eritmasi shimdirilgan filtr qog'oz.

Oradan bir necha kun o'tgach, kolba tiqiniga osib qo'yilgan qog'ozlarning rangi o'zgargan-o'zgarmaganligi tekshiriladi. Jumladan, kizil lakmus qog'oz jarayon vaqtida ajralib chiqqan ammiak ta'sirida ko'k rangga kiradi. Qo'rg'oshin atsetat tuzining eritmasi shimdirilgan qog'oz  $N_2S$  ishtirokida qora rangga, oksalat kislota shimdirilgan qog'oz indol ta'sirida pushti rangga bo'yaladi.

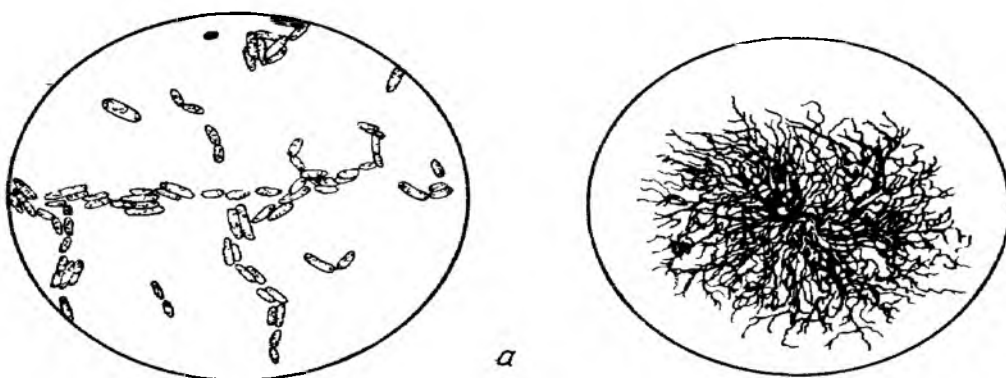
Bu reaksiyalarning hammasi ammonifikatorlar ta'sirida peptonning parchalanishi natijasida vujudga kelgan mahsulot borligini isbotlaydi.

Aerob sharoitda yashab, oqsilning chirishida ishtirok etadigan bakteriyalarni ko'rish uchun kolbadagi suyuqlikning yuza qavatidan sterillangan ilmoq yordamida bir tomchi olib mazok (surtma)

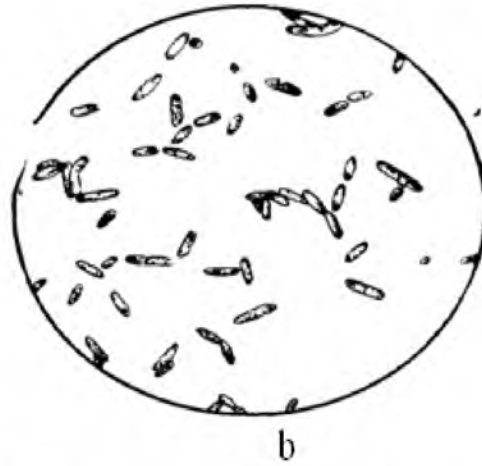
tayyorlanadi. Mazok (surtma) quritilib, fiksasiyalangandan va fuksin bilan bo‘yaldan so‘ng unga bir tomchi kedr moyi tomizilib, mikroskopning immersion sistemasi orqali tekshiriladi.

Mikroskopda oval shaklli spora hosil qiladigan kichik tayoqcha-basillus mikoides (*Bacillus mycoides*) borligi ko‘rinadi. Bu basilla peritrix tipda joylashgan xivchinli bo‘lib, oqsilni ammiakkacha parchalaydi. Qattiq oziq muhiti betida zamburug‘ misellalari (iplari) ga o‘xshash koloniyalar hosil kiladi (24-rasm, a). Oqsilning chirishida pichan basillasi (*Bacillus subtilis*) ham faol qatnashadi (25-rasm, b). Oqsilning anaerob sharoitda parchalanishida qatnashadigan basillus putrifikans (*Bacillus putricus*) ning bor-yo‘qligini aniqlash uchun kolbadagi suvning pastki qatlamidan bir tomchi eritma olib mazok tayyorlanadi. Mazok (surtma) quritilgandan so‘ng bo‘yaladi va mikroskopda tekshiriladi. Bo‘yalgan mazokda spora hosil qiluvchi, baraban tayoqchasi shaklidagi basilla borligi ko‘rinadi (26-rasm, v).

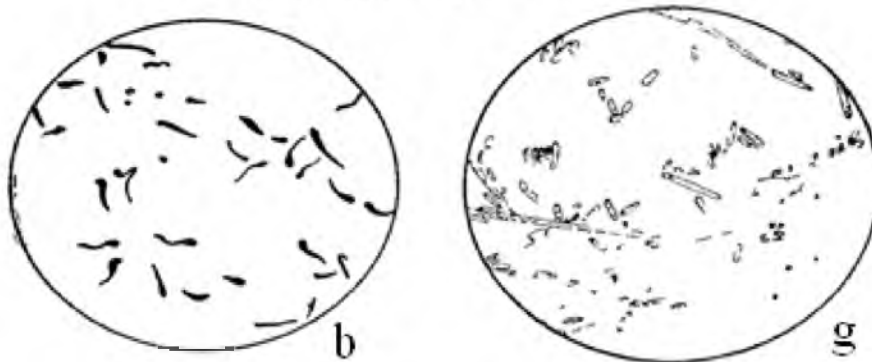
*Proteus vulgaris* (*Proteus vulgaris*) nomli bakteriya esa ingichka tayoqchalar shaklida ko‘rinadi. Bu bakteriya spora hosil qilmaydi. Oqsilning parchalanishi natijasida indol va  $N_2S$  hosil bo‘ladi. Agar muhitga uglevod berilsa, bu holda karbonat anhidrid va vodorod gazlari ham ajraladi. *Proteus vulgaris* fakultativ anaerob bakteriya bo‘lib, aerob va anaerob sharoitda hayot kechiradi.



24 - rasm. Ammonifikatsiya jarayonida qatnashadigan mikroorganizmlar:  
a - basillus mikoydes (*Bacillus mycoides*); chap tomonda spora hosil qilish oldidagi vegetativ hujayralar, o‘ng tomonda koloniyalari.



25 - rasm. Ammonifikatsiya jarayonida qatnashadigan mikroorganizmlar:  
b - *basillus subtilis* (*Bacillus subtilis*).



26 - rasm. Ammonifikatsiya jarayonida qatnashadigan mikroorganizmlar:  
v - *basillus putrificus* (*Bacillus putrificus*); g - *proteus vulgaris* (*Proteus vulgaris*).

### Sinov savollari:

1. Oqsil chirishi jarayonida qanday bakteriyalar ishtirok etadi?
2. Ammonifikatsiya jarayonini qanday tekshiriladi?
3. Ammonifikatsiya jarayonida qaysi mikroorganizmlar qatnashadi?
4. Ammonifikatsiya deb nimaga aytiladi?

## 9-LABORATORIYA ISHI SPIRTLII BIJG‘ISH VA BU JARAYONNI QO‘ZG‘OVCHI TIRIK ORGANIZMLAR

**Kerakli jihozlar:** mikroskop, kolbalar, egri shisha nay o‘rnatilgan kauchuk tiqin, suvli idish, probirkalar, quruq achitqi, pivo achitqisi, suv hammomi, termometr, shakarning 10% li eritmasi, ishqorning 10% li

eritmasi, buyum va qoplagich oynalar, yod eritmasi, hovoncha.

**Nazariy tushuncha: Spirtli bijg'ish.** Tabiatda mikroorganizmlarning foydali va foydasiz turlari juda ko'p tarqalgan. Shuning uchun zararli mikroorganizmlarning hayot jarayonlari o'rganilib, ularga qarshi kurash choralari ishlab chiqilmoqda. Foydali mikroorganizmlarning hayot jarayonida hosil bo'ladigan mahsulotlarni xalq xo'jaligida ishlatish uchun ularning faol shakllaridan foydalanilmoqda. Bu organizmlardan to'g'ri va samarali foydalanish uchun tabiatda eng muhim hisoblangan spirt, sut, moy, kletchatka, pektin kabi moddalarning bijg'ish jarayoni bilan, shuningdek, spirtning oksidlanishi natijasida sirka kislota hosil bo'lish yo'llari bilan qisqacha tanishib o'tish zarur.

Vino tayyorlash usullari qadimdan ma'lum bo'lishiga qaramay, shakarning parchalanishi natijasida etil spirt hosil bo'lishi XVII asr oxiridagina aniqlangan. Lavuaze ma'lumotiga ko'ra, shakarning parchalanishi natijasida etil spirt va karbonat angidrid ajralib chiqadi. Bu reaksiya tubandagicha boradi:



Spirtli bijg'ish jarayoni tirik organizmlar ishtirokida borishini, ya'ni biologik jarayon ekanligini Lui Paster 1858 yilda ko'rsatib o'tdi. Bu davrgacha spirtli bijg'ish jarayoni kimyoviy reaksiyalardan iborat hodisa deb qaralgan, xolos.

Spirtli bijg'ish jarayoni *sacharomyces* oilasiga kiradigan achitqi zamburug'larining ishtiroki bilan borishini ham Lui Paster aniqlagan. Bu jarayon havosiz sharoitda borganligini nazarda tutib, u bijg'ish — anaerob sharoitdagi hayot ekanligini uqtirib o'tgan.

Ba'zi mog'or zamburug'lari ham bijg'ish jarayonini qo'zg'aydi. Lekin bular ta'sirida hosil bo'lgan spirt miqdori 5-7% dan oshmaydi. 1 g shakar bijg'ishi natijasida 0,5 g chamasi spirt va boshqa mahsulotlar (sirka aldegid, glitserin, butil, izobutil va amil spirtlar, sirka va kahrabo kislotalar) hosil bo'ladi. Shakarning 1-5% ga yaqin qismi zamburug'larning oziqlanishi vaqtida sarf bo'ladi. Reaksiya vaqtida ajralib chiqqan 25-27 kkal ga yaqin energiya zamburug'larning hayot faoliyatida sarflanadi.

Achitqi zamburug'lari fakultativ anaerob organizmlar qatoriga kirib,

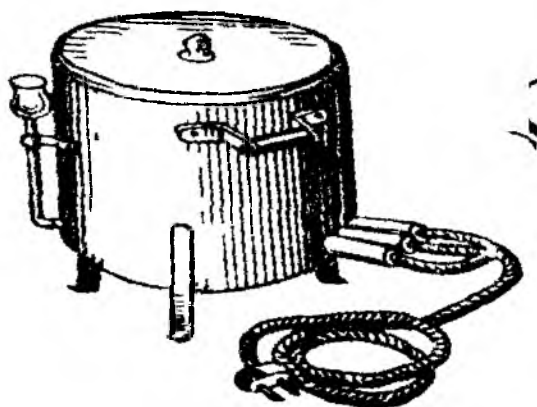


aerob sharoitda ham hayot kechira oladi. Achitqi zamburug'larining aerob sharoitdagi hayot faoliyati natijasida shakarning ko'p qismi suv va sirka kislotagacha parchalanib ketadi. Bunda spirt kam hosil bo'ladi. Bulardan tashqari, aerob sharoitda zamburug'larning ko'payish jarayoni ham tezlashadi. Shundan foydalanib, achitqi zamburug'larini to'plab olish maqsadida, bijg'ish jarayonida oziq muhiti ichiga havo yuborib turiladi.

Anaerob sharoitda 10-15% gacha etil spirt to'planadi. Agar bijg'ish vaqtida muhitga natriy sulfid tuzi ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) qo'shilsa, spirt o'rniga 25% ga yaqin glitserin to'planadi. Demak, spirtli bijg'ish jarayonidan glitserin tayyorlash sanoatida ham foydalaniladi.

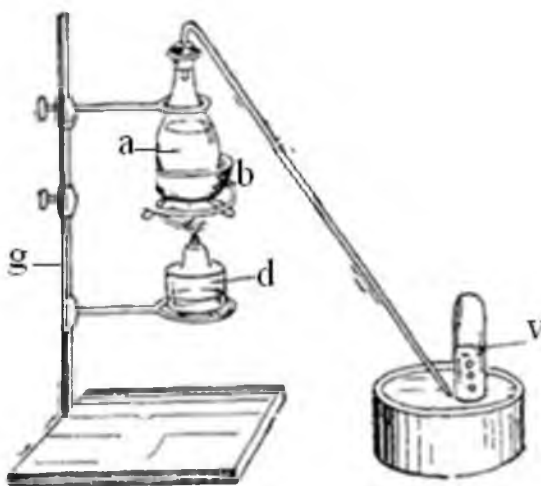
Spirtli bijg'ish jarayoni normal o'tishini ta'minlash uchun  $\text{PN}=3-6$ , harorat esa  $25-40^\circ$  bo'lishi kerak. Azot manbai sifatida pepton, aminokislotalar va ammiakdan foydalanish mumkin.

**Ishning borishi:** Bu mashg'ulotni o'tkazish uchun avval 3-5 g quruq achitqiga shakarning 10% li eritmasidan 10 ml qo'shib, hovonchada eziladi (eritiladi) va 40-60 minut tindiriladi. So'ngra 100 ml hajmli kolbaga shakarning 10% li eritmasidan 50 ml quyib, unga yuqoridagicha tayyorlangan achitqi-shakar aralashmasi qo'shiladi. Qolbaning og'zi egri shisha nay o'rnatilgai kauchuk tiqin bilan mahkam bekitiladi. Bijg'ish jarayoni faol o'tishi uchun kolba  $30-35^\circ\text{C}$  li suv hammomiga joylanadi (37-rasm). Nayning ikkinchi uchiga suv to'ldirilgai probirka to'ntarib kiygizilib, suvli idishga botirib qo'yiladi (38-rasm). Oradan 20-30 minut o'tgach, bijg'ish jarayoni vaqtida ajralib chiqayotgan karbonat angidrid ( $\text{CO}_2$ ) probirkaga to'planadi. Keyin probirkaning og'zi barmoq bilan bekitilib, pastga qaratilgan holda barmoq olinadi va darhol 10% li ishqor quyilgan stakanga botirib qo'yiladi. Probirkadagi  $\text{CO}_2$  gazi ishqor bilan reaksiyaga kirishadi. Undagi gaz o'rnini ishqor oladi, ya'ni probirkani to'ldiradi. Ayni vaqtda kolbadan ajralib chiqayotgan gaz ikkinchi probirkaga to'ldirib olinadi va u yonishga yordam bermaganligi aniqlanadi.



37 – rasm. Suv hammomi.

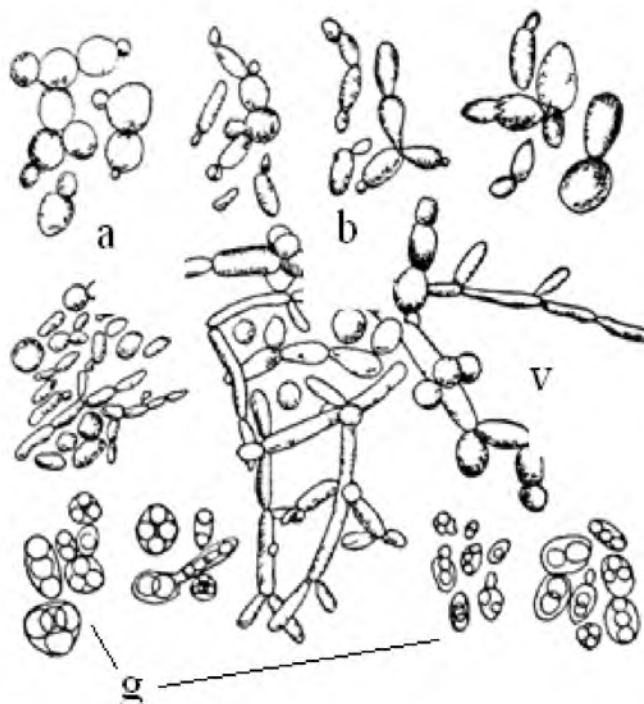
Achitqi zamburug‘larini mikroskopda ko‘rish uchun pivo achitqisidan foydalanish mumkin. Agar pivo achitqisi bo‘lmasa, quruq achitqi (xamirturush) suvda eziladi va eritiladi. Shu tartibda tayyorlangan eritmadan buyum oynasiga bir tomchi tomizib, usti qoplagich oyna bilan yopiladi.



38 - rasm. Spirtli bijg‘ish jarayonini kuzatish asbobi:

a – shakar bilan achitqi aralash eritma solingan kolba; b – suv hammomi; v – spirtli bijg‘ish vaqtida ajralib chiqqan CO<sub>2</sub> gazini to‘plab olish uchun qo‘yilgan probirka; g – shtativ; d – spirt lampasi.

Preparatda kurtaklanish yo‘li bilan ko‘payayotgan saxaromises sereviziya nomli zamburug‘ borligi ko‘zga tashlanadi. U oval shaklda bo‘ladi. Shu preparatning o‘zida boshqa shakldagi zamburug‘larni ham ko‘rish mumkin (39-rasm).



39 - rasm. Achitqi zamburugʻlari:

a – *Sacharomyces certvisiae*, b – *Sacharomyces ellip soideus*;  
v – kurtaklanish jarayonida hosil boʻlgan koloniya; g – sporalı hujayralar.

Zamburugʻlar tarkibida hayvon kraxmali-glikogen toʻplanadi. Uni aniqlash uchun preparatga yod eritmasi tomiziladi. yod taʻsirida glikogen kizgʻish-qoʻngʻir rangga kiradi.

### Sinov savollari:

1. Spirtli bijgʻish deb nimaga aytiladi?
2. Spirtli bijgʻishda qaysi tirik organizmlar qatnashadi?
3. Qaysi achitqi zamburugʻlarini bilasiz?

### ADABIYOTLAR

1. Лысак В.В. Микробиология: Учеб. пособие для студентов биологических специальностей - Мн.: БГУ, 2005.
2. Salomov H. Salomov Sh. Mikrobiologiya asoslari: Darslik –T.: Mehnat, 2002.
3. Yusupova I.M Umumiy mikrobiologiya. Maʼruza matni. Qoʻqon 2003.
4. Inogʻomova M. Mikrobilogiya va virusologiya asoslari: Darslik – T.: Oʻqituvchi, 1983.

5. Mustaqilov O'simliklar fiziologiyasi va mikrobiologiya asoslari: O'quv qo'llanma – T.: O'qituvchi, 1995.

6. Алёхина Г.П. Микробиология с основами вирусологии: Методические указания к лабораторным занятиям. – Оренбург:ГОУ -ОГУ, 2003.

## MUNDARIJA

1-laboratoriya ishi. Biologik mikroskopning tuzilishi .....	3
2-laboratoriya ishi. Mikroorganizmlarni fiksatsiyalangan va bo‘yalgan holda tekshirish .....	5
3-laboratoriya ishi. Mikroorganizmlarning o‘lchamini aniqlash .....	6
4-laboratoriya ishi. Mikroorganizmlarni tekshirishda ishlatiladigan oziq muhitlarini tayyorlash va sterillash usullari ....	8
5-laboratoriya ishi. Oziq muhiti va idishlarni sterillash hamda mikroorganizmlarni parvarish qilish va shu maqsad uchun ishlatiladigan asboblard.....	10
6-laboratoriya ishi. Mikroorganizmlarning kislorodga munosabatini aniqlash.....	12
7-laboratoriya ishi. Havo tarkibidagi mikroorganizmlarni aniqlash va ularni bir-biridan ajratib olish.....	13
8-laboratoriya ishi. Oqsil chirishi jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalarni aniqlash.....	15
9-laboratoriya ishi. Spirtli bijg‘ish va bu jarayonni qo‘zg‘ovchi tirik organizmlar.....	18

Muharrir Saidova K.A.

Musahhih Adilxodjayeva Sh.M.