

ZAKIROVA R.M., EGAMOVA M.U

OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI

(LABORATORIYA VA AMALIY UCHUN)



28.4ya73

Z-24

1089

O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta maxsus ta'lim vazirligi

ZAKIROVA R.M., EGAMOVA M.U

**OZIQ-OVQAT
MIKROBIOLOGIYASI
(LABORATORIYA VA AMALIY UCHUN)**



TOSHKENT – 2019

Mikrobiologiya va virusologiya fani preparatlar tayyorlash usullari, mikroskopning tuzulishi, har-xil tabiatda uchraydigan mikroorganizmlar va viruslarning morfologiyasi, fiziologiyasi, sistematikasi, ko'payishi, einetikasi va ularning tabiatda tarqalishini o'rganadi. Barcha ko'nikma va nazariy bilimlarni o'quv rejada keltirilgan rejalashtirilgan laboratoriya va amaliy mashg'ulotlarida yangi pedagogik texnologiyalar zamonaviy asbob-uskunalar va jihozlardan foydalangan holda mustaqil ravishda bajarishlari talab etiladi. Buning uchun talabaga ishning maqsadi, mohiyati, bajarilish tartibi aniq ko'rsatilgan turli tajribalarni qiyinchiliksiz bajarish imkonini beradigan dasturil amal-yo'riqnoma zarur. Bizning nazarimizda, mualliflar tomonidan tayyorlangan ushbu uslubiy qo'llanma mikrobiologiya va virusologiya fanini o'qitish bo'yich davlat ta'lim standartiga, o'quv va ishchi rejaga asosan tayyorlanganligi hisobga olgan holda yo'riqnoma vazifasini bajaradi.

Uslubiy qo'llanma universitetlarning 5140100 «Biologiya» yo'nalishi biologiya va ekologiya mutaxassisliklari uchun «Mikrobiologiya va virusologiyasi» fanidan Milliy universitet tomonidan tayyorlangan namunaviy o'quv dasturi asosida bakalavr talabatlari uchun tayyorlandi.

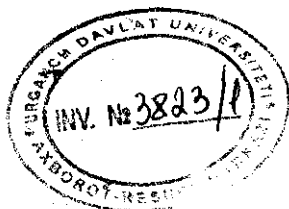
Ma'sul muharrir:

Samarqand davlat universiteti,
Botanika va o'simliklar fiziologiyasi
kafedrasining professori:
J.X.XO'JAEV

Taqrizchilar:

Samarqand davlat universiteti,
Zoologiya kafedrasining dotsenti:
Hakimov N.H.

b.f.n.dots . Xo'jaeva.N.D



KIRISH

O'zbekiston Respublikasining «Kadrlar tayyorlash milliy dasturi» va «Ta'lim tog'risida» gi qonunlarning qabul qilinishi xalq xo'jaligini malakali mutaxassislar bilan ta'minlash, ishlab chiqarishni, ilg'or fan va texnologiyalarning yangi zamonaviy xalqaro standartlar talablariga javob beradigan asbob - uskunalar bilan jihozlash va mamfaktni rivojlangan buyuk davlatlar qatoriga qo'shishdek muhim dolzarb va kechiktirib bo'lmaydigan vazifalarni qo'ydi.

Qo'yilgan vazifalarning ijobiy hal etilishi, dastavval yosh avlodni vatanni sevish, uning xalqiga, tabiatiga, qolaversa, uni tashkil qiluvchi tarkibiy qisimlarning har biriga qat'iy ishonch va muhhabat ruhida tarbiyalashdan boshlanadi.

Prezidentimiz I.A.Karimov «Bizning farzandlarimiz bizdan ko'ra kuchli, bilimdon, aqli, dono va albatta, baxtli bo'lishlari shart» deb ularga juda katta umid va ishonch bildirganlar, demak, ularni ulug' maqsad yo'lida tarbiyalash har bir pedagogning asosiy vazifasidir.

Mikrobiologiya va virusologiya fanining keyingi yillarida yutuqlariga mos holda ushbu uslubiy qo'llanmada nazariy asoslari yangicha berilgan. Tabiiy fanlarni hozirgi zamonaviy rivojlanish darajasi mikrobiologiya sohasida chuqur bilimga ega mutaxassislarni tayyorlashga alohida e'tibor talab etiladi. Bu esa ko'pchilik, biotexnologik ishlab chiqarishlar asosini mikrobiologik jarayonlar tashkil qilgani sababli atrof muhitni tobora kuchayib borayotgan antropogen ta'sirdan saqlashga kafolat bera olishi mumkin.

Ushbu laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar uchun yozilgan uslubiy qo'llanma biologiya va ekologiya sohasida tahsil olayotgan bakalavriyat va magistratura yo'nalishlari uchun qabul qilingan o'quv dasturi va rejasi asosida tuzilgan.

Uslubiy qo'llanma har bir laboratoriya ishi uchun ishning maqsadi, uni bajarish uchun zarur bo'lgan reaktiv va materiallar, tadqiqotni bajarish usuli va olingan natijalarni tahlil qilish yo'llari keltirilgan.

Qo'llanmani bayon qilish uslubi talabalarning mikrobiologiyadan olgan nazariy bilimlarini laboratoriya va amaliy mashg'ulotlari bilan amalda mustahkamlaydi. Universitetlarning biologiya, ekologiya «Mikrobiologiya va virusologiya» kursini o'rganish uchun o'quv rejasi va dasturlarida faqatgina nazariy (ma'ruzalar) bilimlar bilan o'qitibgina qolmasdan, balki amaliy (laboratoriya) mashg'ulotlar o'tkazish ham o'z aksini topgan. Amaliy (laboratoriya) mashg'ulotlarning asosiy maqsadi, bo'lajak o'qituvchi-biolog va ekologlar faoliyatida zarur bo'ladigan fiziologik eksperimentlarni bajarish bilimlarini chuqurlashtirishdan va ularni to'g'ri, biologik jihatdan tahlil qilishdan iboratdir.

Labarotoriya mashg'ulotlarini amalga oshirishda klassik usullar bilan birga zamonaviy usullardan ham foydalanish keltirib o'tilgan. Mashg'ulotlarni amalga oshirish, laboratoriya (mikroorganizmlar, bakterialar, zamburuglar, viruslar) dan foydalaniladi. Shuning uchun ularni fiksatsiyalash va bo'yash usullari to'g'ri bajarish haqidagi ma'lumotlarga e'tibor berish kerak ekanligi ta'lab etilgan.

MIKROORGANIZMLARNING UMUMIY TAVSIFI

Mikroorganizmlar juda mayda mavjudodlar bo'lib, ularni oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydi. Ular bir-biridan morfologik, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlari bilan farqlanadi. Hujayraviy tuzilishga ko'ra barcha mikroorganizmlar prokariotlarga va eukariotlarga ajratiladi. Prokariotlarning yadro apparati "nukleoid" deb nomlanib, ko'pincha u bitta xromosomaga ega xalqasimon DNK molekulasidan iborat. Eukariotlarda yadro bir qator xromosomalar tutadi va sitoplazmadan membrana bilan ajratilgan bo'ladi. Eukariot va prokariotlarning yadro apparatining tuzilishidagi farqi ularning boshqa xususiyatlari bilan bog'liq.

Prokariotlar

Prokariotlar orasida bakteriyalar (yoki eukariotlar) va arxeylar (arxebakterilar) ajraladi. Aksariyat prokariotlar eubakterialarning turli guruhlaridir. Prokariotlar, asosan, bir xujayrali organizmlar bo'lib, ularning o'rtacha o'lchami 0,2 - 10,0 mkm. Bakteriyalarning shakli turli o'lchamidagi tayoqchalar, sharsimon hujayralar (kokklar) hamda buralgan shakllar-vibriion, spirilla va spiroxetalardan iborat. Budan tashqari, uchburchak, kvadrat va o'simtali shaklga ega bo'lgan hujayralar ham topilgan.

Hujayralar to'plami ba'zida bakteriyalarni sistematik o'rnini aniqlashda yordam berdi. Ular yakka - yakka, juft, qisqa va uzun zanjir shaklida (steptokokklar), tartibsiz shaklda (stafilokokklar), paket xolatida (sartsinalar), bo'lishlari mumkin. Aktinomitsetlar guruhidagi ko'pchilik bakteriyalar mitseliy hosil qiladi tirixom hosil qiluvchi ko'p hujayrali prokariotlar ham topilgan.

Prokariotlarni tuzilishi

Ko'pchilik prokariotlar hujayra devoriga va uning ostida joylashgan sitoplazmatik membrana ega. Hujayra devorining tuzilishi va tarkibi muhim taksomik belgi bo'lib, uning asosida prokariotlar qiyidagi guruhlariga ajraladi; grammusbat, grammanfiy, hujayra devoriga ega bo'lmagan bakteriyalar va arxeylar. bakteriyalar tarkibida grammanfiylarga nisbatan hujayra devoriga murein (peptidoglikan) miqdor ancha ko'p bo'lib, tashqi membrana ham bo'lmaydi. Arxebakteriyalar murein o'rnida, asosan, psevdomurein tutadi. Aksariyat bakteriyalar yuzasidan fimbriyaalar yoki pililar, harakatchan bakteriyalar xifchinlar bo'ladi, ko'pchilik bakteriyalar yuzasidan turli kalinlikdagi kapsulalar bo'ladi. Ular asosan, polisaxarid, gilikoproteid va polipeptidlardan tuzilgan.

Prokariotlarning ichki hujayraviy tuzilishi oddiy. Ko'pchilik kiritmalar tutadi. Ular orasida sitoplazmatik membrana hosilari ajratiladi; fototroflardan xromotofor va tilakoidlar, nitrifikator va metan oksidlovchi bakteriyalar ichki membranalardan bor. Ba'zi bakteriyalar gaz vakuolalariga (aerosomal) ega. Aksariyat bakteriyalar hujayralarida zaxira moddalar bo'ladi. Ba'zi spora hosil qiluvchi turlar oqsil tarkibidagi parasporal tanachalarga ega.

Prokariotlarning o'sishi va ko'payishi

Ko'pchilik bakteriyalar ikkiga bo'linib ko'payadi, Kurtaklanish yo'li bilan ko'payadiganlari ham bor. Aktinomisetlar esa sporalar yoki mitseliy bo'laklari bilan ko'payadi. Ko'p hujayrali prokariotlar trixomdan bir qancha hujayra ajrashi yo'li bilan ko'payadi.

Eukariotlar

Prokariotlardan farqli ravishda eukariotlarga mikro va makroorganizmlar kiritiladi. Eukariot mikroorganizmlar tarkibiga zamburug'lar, bir qator suvo'tlari va sodda hayvonlar kiradi.

Zamburug'lar

Zamburug'lar tabiatda keng tarqalgan geterotrof mikroorganizmlar bo'lib, ularning aksariyat saprofitlar. Lekin parazit turlari ham uchraydi. Ko'pchilik zamburug'larning asosiy xususiyati - mitseliyning hosil bo'lishidir. Mikroskopik zamburug'larning 3 guruhi mavjud: zigomitsetlar, askomitsetlar va deyeromitsetlar. Mikrobiologiyaning asosiy obyektlaridan biri bo'lmish achitqilar askomitsetlarga kiritiladi. Achitqilar harakatsiz yaka-yaka hujayralar bo'lib, asosan, kurtaklanib ko'payadi. Mikrobiologik tadqiqotlarda keng qo'llaniladigan achitqilar *Saccharomyces* avlodiga kiruvchi achitqilar, masalan, *S.cerevisiaye*.

Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri.

Mikroorganizmlarga ta'sir etuvchi omillardan biri harorat. Mezofillar uchun optimal harorat 25 - 40^o C tashkil etadi. Okeanlar tubida, tundrada psixrofil mikroorganizmlar yashaydi, ular uchun optimal harorat 5 - 15^o C tashkil etadi. **Ekstremal termofillar** 70-110^o C da yashay oladi.

Osmotik bosim mikroorganizmlarning o'sishiga ta'sir etuvchi omillardandir. Ko'pchilik organizmlar 0,5 NaCl konsentratsiyasiga ham chiday olmaydi, ekstremal **galofillar** esa NaCl ning 2,5 m va undan baland konsentratsiyalarida yashay oladi.

Mikroorganizmlar muxitining nordonligiga ham sezgir. **Ekstremal atsidofillar** pH 0, 5-1, 0, **alkatofillar** esa pH 10, 0-11, 0 gacha bo'lganda yashaydi, lekin mikroorganizmlarning asosiy guruhlari neytral pH li muhitlarda yashaydi. Ular **neytrofillar** deb nomlanadi.

Mikroorganizmlar molekular **kislorodga** nisbatan chin **aerob va anaerob** larga ajraladi. Kam kislorodli (1, 0-5%) muhitda yashay oladigan mikroorganizmlar mikroaerofillar deb ataladi. **Anayerob** mikroorganizmlar fakultativ, **ayerotolerant** va chin anayeroblarga ajraladi.

Mikroorganizmlarda modda almashinuvi

Mikroorganizmlarda amalga oshadigan konstruktiv va energetik jarayonlar ko'p qirraliligi bilan ajralib turadi. Konstruktiv modda almashinuvida foydalaniladigan uglerod birikmalariga ko'ra mikroorganizmlar **avtotrof** va **geterotrof** larga ajraladi. Geterotroflarning asosiy qismini **saprotitlar** tashkil qiladi.

Azot birikmalarining o'zlashtirishida mikroorganizmlarning imkoniyatlari keng namoyon bo'ladi. Mikroorganizmlar orasida molekulyar azotni o'zlashtiruvchilar, tayyor aminokislotalarni va azotni anorganik birikmalardan o'zlashtiruvchilari bor. Fosfor, oltingugurt kabi elementlarini mikroorganizmlar fosfat, sulfat va qaytarilgan oltingugurt birikmalaridan oladilar.

Mikroorganizmlar amalga oshiradigan energetik jarayonlar orasida fotosintez, biyog'ish, aerob va anaerob nafas olishlar ajraladi.

Mikroorganizmlarning tarqalishi va ahamiyati

Tabiatdagi ekologik sistemalarning butunligini ta'minlovchi muhim omillardan biri mikroorganizmlar yig'indisidir. Ma'lum sharoitlarda mikroorganizmlar yagona hayot shakli bo'lishi mumkin. Evolutsiya davomida ular orasida turli tipdagi munosabatlar takomillashib borgan (**simbioz**, **mutualizm**, **parazitizm** va hokazo).

Yerdagi bo'lib o'tgan moddalar aylanishida mikroorganizmlar faol ishtirok etadi. Turli organik birikmalarni o'zlashtirib, SO va SO₂ ni yutib, metan hosil qilib va o'zlashtirib, ular uglerod aylanishida faol ishtirok etadi. Molekular azotni uzlashtirib, ammiak va nitrirlarni oksidlab, denitrifikatsiyani amalga oshiradi. Ular tabiatdagi azot aylanishini ta'minlaydi, qaytarilgan oltingugurt birikmalarini oksidlab va oksidlangan birikmalarni qaytarib oltingugurt aylanishini amalga oshiradilar.

Ba'zi mikroorganizmlar inson va o'zga organizmlarda kasalliklar chaqiradi, qishloq xo'jaligi mahsulotlari, binolar, truboprovodlar, metallkonstruksiyalarning chirishiga olib keladi.

Bakteriya va zamburug'lar yordamida non, vino, pivo, kvas, turli sut mahsulotlari, atseton, butanol, sirka, limon kislotasi, vitaminlar, fermentlar, antibiotiklar va hozako olinadi. Mikroorganizmlar amaliy ahamiyati beqiyosdir.

Mikroorganizmlar juda kichik o'lchamga ega bo'lganligi uchun mikrometrlar (mkm) va ularning qismlari bilan o'lchanadi, ularning turli tumanligi, morfologiyasi va hujayrasining tuzilishi mikroskop vositasida o'rganiladi. Mikroskoplar o'rganilayotgan obyektlarni yuzlab (yorug'lik mikroskoplari) va yuz minglab (elektron mikroskoplari) kattalashtirishi mumkin.

Mikrobiologiyadan amaliy mashg'ulotlarda odatda MBII-MBR-I kabi yorug' maydonli mikroskoplar ko'llaniladi. Bulardan tashkari **fazakontrast qurilmali, qorongu - maydonli va lyuminestsent mikroskoplar** yordamida ham ko'riladi.

MBR-1 mikroskopning tuzilishi

Mikroskopning **mexanik** va **optik** qismlari mavjuddir(1-rasm).

Mexanik qismiga **buyum stolchasi** va **tubus** mahkamlangan **shtativ** (tutqich) kiradi. Buyum stolchasiga pereparat o'rnatiladi. Pereparatni qisqichlar yordamida qisish, o'ng va chap tomonidagi ikki vintlar yordamida gorizontal tekislikda harakatga keltirish mumkin. Buyum stolchasi tagida **kondensor** mahkamlangan. Shtativni yuqori qismi tubus tutqichni **makrometr** va **mikrometr vintlar** yordamida harakatlantirish mumkin. Bu vintlar soat mili yunalishida burilsa ko'tariladi. Mikrometr vintni bir aylanish tubisini **0, 1 mm** ga suradi. Mexanik qismiga yana obyektlar buralib joylashtiriladigan **revolver yoritgich apparat**, **obyektiv** va **okulyar** kiradi. Yoritgich apparat esa **kondensor** va **ko'zgudan** tuzilgan bo'ladi. Ko'zguni bir tomoni yassi va ikkinchi tomoni botiq ko'rinishga ega.

Kondensor linzalar tizimidan tashkil topgan bo'lib, yorug'lik manbaidan keluvchi va ko'zguda qaytarilgan parallel nurlarni to'plab berish vazifasini bajaradi. Yorug'likning o'tish jadalligi iris diafragma orqali boshqarish mumkin. Diafragma ostida nurlar uchun gardish joylashgan. Kondensorni tik yo'nalishda maxsus vint yordamida harakatga keltirish mumkin. Kondensor bilan ishlaganda ko'zguning faqat tekis tomonligidan foydalaniladi.

Obyektiv metall gardishda joylashtirilgan linzalar tizimidan tuzilgan bo'lib, ularning eng asosiysi tashqi (frontal) linzadir. Obyektivni kattalashtirishi uni fokus masofasi va egriligiga bog'liqdir. MBR-1 mikroskopida 8x, 40x (**quruq**) va 90x (**immersiya yoki moy**) marta kattalashtiruvchi obyektivlar bor. Quruq obyektivlarning frontal linzasi bilan obyekt orasida havo bo'ladi, moy (**immersiya**) obyektivlarda esa maxsus moy bo'lib, uning nur sindirishi buyum o'ynanikiga teng bo'ladi ($n=1,5$). Natijada, yorug'lik nurlari obyektidan va moydan o'tib tarqalib ketmaydi. Mikroorganizmlarni kuzatganda ko'pincha immersiya obyektivi ishlatiladi.

Okulyarlar ikki linzadan tashkil topadi: yuqori – ko'z va quyi **to'plagich**. Ular orasida umumiy gardishda diofragma joylashadi. Kattalashtirish imkoniga ko'ra okulyarlar har xil bo'ladi: 5x, 7x, 10x, 12x, 15x, va 20x marta kattalashtiruvchi okulyarlardir. Eng muhimi mikroskopning kattalashtirishi va ko'rsatish imkoniyatidir.

Mikroskopning umumiy kattalashtirishini topish uchun obyektiv kattalashtirishini okulyar kattalashtirishga ko'paytirish kerak. Masalan: immersiya obyektivi ishlatilganda (90 x) okulyar 10x bo'lsa, umumiy kattalashtirish 900 martaga teng bo'ladi.

Mikroskopning ko'rsatish imkoniyati deb ma'lum mikroskopda ikki nuqta orasida eng kichik ko'ra oladigan masofaga aytiladi. Bu masofa ko'ra **bilish masofasi** (d) deyiladi. Uning kattaligi nurning to'lqin uzunligiga (λ), **obyektivning** **appertura soniga** (A_1) va **kondensorning appertura soniga** (A_2) bog'lik.

$$d = \frac{\lambda}{A_1 + A_2}$$

Agar $A_1 = A_2$,

$$d = \frac{\lambda}{2 A}$$

Appertura soni quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$A = \sin u n$$

U- Obyektivga kiruvchi nurning yarim burchagi ;

N- obyektiv va perparat orasidagi muhitning nur sindirish ko`rsatgichi.

Agar, u 90° , n esa 1,5 (immersion moyining nur sindirish ko`rsatgich) bo`lsa, unda $d = 0,2 \text{ mkm}$ bo`ladi. Yorug`lik nuri o`rniga ultrabinafsha nur ishlatilsa bu ko`rsatgichni kuchaytirish mumkin. Agarda d ning absolut qiymati qancha kichik bo`lsa mikroskopning shuncha ko`rsatish imkoniyati katta bo`ladi va shuncha kichik obyektzni ko`rish mumkin.



1-rasm.Mikroskopning ko`rinishi

Mikrobiologik laboratoriyada ishlash qoidalari

Laboratoriyada texnika xavfsizligi:

Laboratoriyada tahlil ishlarini bajarishdan oldin quyidagi qoidalarni bilish zarur:

Ish joyini toza, tartibli va barcha talablar darajasida saqlash kerak.

Laboratoriyada tinchlik saqlash talab etiladi. Laboratoriya ishlari uchun alohida daftar tutilib, unga chiroyli va toza holda yozuv ishlarini bajarish zarur. Ishni bajarishdan oldin u bilan tanishish, ishning maqsadini bilish va qo'llanma bo'yicha kerakli materiallarni ko'rib chiqish: ish joyini tayorlash, reaktiv sifatini tekshirish, asbob va uskunalar ishchi holatdaliği yoki undan foydanihganda tahlillar xatosiz chiqishiga ishonch hosil qilish kerak. Ishlarni bajarayotgan paytda tik holda ishlash zarur. Ishchi stol ustida hech qanaqa begona asboblur bo'lmasligini ta'minlash.

Laboratoriyada palto yoki boshqa qalin kiyim va bosh kiyimlarni stullga, stollga, asboblarga ko'yishlik qat'iy man etiladi. Kimyoviy idishlardan suv ichish qat'iy man etiladi. Tahlil ishlarini bajarish paytida qullanmada ko'rsatilgan asboblardan, reaktivlardan, eritmalaridan ko'rsatilgan miqdorda foydalanish. Reaktivlar soligan idishlarda tayorlangan vaqti va reaktivlar nomi ko'rsatilgan etiketka yopishtirilgan bo'lishi kerak. Laboratoriyaga olib kelinadigan har qanday reaktivlarning etiketkasida reaktiv nomi va uning kimyoviy formulasi, massasi, GOST nomeri, reaktiv tasnifi (kimyoviy toza, tahlil uchun toza, texnik), seriya nomeri, tayyolangan sana, foydalanish muddati ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Etiketkasiz reaktivlarni saqlash va ularndan foydalanish mumkin emas.

1) quruq reaktivlar saqlanadigan idishlarni eritmalar bilan saqlaganda ularning og'zida tiqinlari bo'lishlari kerak va ularni faqat foydalanish paytidagina ochish mumkin:

2) idishlarning og'zini yopish vaqtda ularning tiqinlarini adashtirmaslik kerak, aks holda reaktivlar boshqa reaktivlar bilan bug'lanadi va foydalanish uchun keraksiz bo'lib qoladi:

3) umumiy holda foydalaniladigan eritmalarini ish stoliga olib bormaslik talab etiladi:

4) kumush eritmasining qoldig'ini (masalan sirtlarda tuz miqdorini aniqlashda va hokazo) tortuvchi shkaflarda joylashtirilgan maxsus bankalarga solish kerak:

5) idishlardan eritmaning tiqinini olishda yoki uni stolga qo'yish paytida uni shunday ushlash kerak, tiqinning idish ichiga kirgan qismi stol yuzasi bilan umuman aloqada bo'lmasin;

6) idishdan eritmani olish davrida uni shunday ushlash kerakki uning etiketkasi ko'rinib tursin:

7) har doim (faqatgina aniq miqdorda ko'rsatilgan paytdan mustasno) reaktivlarning va biologik matireallarning eng kam miqdorini olish kerak:

8) byuretkalar to'ldirilayotganda, eritmalar miqdorini pipetka bilan o'lchayotganda umumiy qabul qilingan qoidalarga rioya qilish kerak

9) Ishlatilgan qogozlar, filtirlar, singan idishlarni maxsus idishlarga tashlash kerak;

10) ishni tomomlagandan keyin ish joyini tartibga keltirish (idishlarni uyuvish, reaktivlarni, asboblarni va hokazalarni o'z joyiga qo'yish).

Ishni bajarishdan oldin xavsizlik qoidalarini o'rganish. Ish boshlangunga qadar jihozlar bilan tanishish, to'siqlar va himoya asboblarni ishga yaroqliligini tekshirib ko'rish. O'qtuvchi ijozatisiz elektir asboblarni qo'shmaslik va o'chirmaslik. Uzatkich va asboblarni izoliyasini nazorat qilish.

Mashina yoki asbob - uskunalarni qo'shishdan oldin ularga yaqin turgan talabalarni ogohlantirish. Topshiriqni bajarish paytida laboratoriyada ishsiz yurmang chunki, siz do'stlaringiz diqqatini jalb qilasiz va asbobolarni qarovsiz qolishiga sababchi bo'lasiz. Reaktivlar ta'mini tatib ko'rish mumkin emas. Yonayotgan va juda qizdirilgan jihozlarga faqat asbestli turga qo'yiladi, Kuchli kislota va ishqorlar bilan ishlaganda quyidagilar zarur;

- kislota va ishqorli butilkalarni faqat g'ilofida yoki savatlarda ko'tarib yurish mumkin:

- kislotali va ishqorlarni o'lgachanda, bir idishdan ikkinchisiga solganda, suyultirilganda, hamda qotib qolgan uyuvchi natriy tuzini maydalanganda boshni o'rash, himoya ko'zoynagini taqish, rezina qo'lqop va xalat ustidan rezinalashtirilgan fartuk taqish talab etiladi;

- laboratoriyada konsentrlgan sulfat kislatasidan faqat 3 kun mobaynida foydalanish mumkin bo'lgan extiyoj qisim miqdorini saqlash mumkin kislotaning qolgan qismini reaktivlar omborxonasida saqlash zarur;

- kislotalarning bir idishdan ikkinchisiga quygan vaqtda faqatgina voronkalardan foydalanish, eng qulayi maxsus asbobdan foydalaning;

- kislotalarni hech qachon og'iz bilan pipetkaga tortish mumkin emas, bunday vaqtlarda rezina nokdan foydalanilgan ma'qul, kislotalar va amil spirtini o'lchash uchun dozatorlardan foydalanilgan ma'qul;

- yog' o'lgachig'larga tiqin tiqan vaqtda va ular silkitib aralashtirilganda ularni sochiqlar bilan o'rash zarur. Ko'plab tekshirishlar bajarilganida yog' o'lgachig'larni metall qopchalarda aralashtirgani ma'qul:

- foydalanayotgan sentirifuga qopqoqdan tashqari, yog' o'lgachig'lar singan paytda kislotalarning ta'siridan saqlash uchun kojux ham bo'lishi kerak agar kojux bo'lmasa undan fanerli yoki qalin kog'ozli to'siqlardan foydalanish mumkin emas:

- yog' o'lgachig'ga rezinali tiqinni kiritishda hamda yog'ni o'lchashda yog'ning ko'rsatgichlarini hisoblashda yog' o'lgachig'ning kengantirilgan joyidan sochoqcha bilan o'ragan holda ushlab kerak. Aks holda darajalarga bo'lingan qism bilan korpusning tutashgan joyi sinishi mumkin va kislota qo'lga to'kilishi mumkin:

- yog' o'lgachig'dan tiqinni chiqarib olishda uning og'zini o'zingizdan va sizni o'rab turuvchilardan boshqa tarafga qarab ushlang;

- yog' o'lgachig'larni ushlab, ularni kislota bilan to'ldirishda uni ushbu qo'llanmaning mos holatdagi mavzularda ko'rsatilgan tartibda bajarish zarur:

- yog` o`lchagichlarni ishlatilgan sulfat kislotasini va xromli aralashmali idishlarni yuvish uchun g`iloflarga o`rnatilgan maxsus idishlarga varonka orqali yuvish kerak. Ushbu reaktivlarni hech qachon oqova tizimiga qo`ymaslik kerak:

- stolda kislota uchun avtomat yonida doimiy ravishda quruq sodda va uning 0,5% li eritmasi bo`lishi shart.

Agar qo`lga yoki yuzga kislota teksa, shu joy toza suv bilan darhol yuvish kerak so`ngra sodaning kuchsiz eritmasi bilan va yana toza suv bilan yuvilishi lozim. Agar kislota kiyim - boshlarga tekan bo`lsa, uni quruq soda bilan neytiralash va toza suv bilan yuviladi. Agar kislota stolga, shtativga, polga tegsa uni quruq soda bilan neytiralab so`ngra tozalab yuviladi va artiladi.

Idish va asboblarni yuvishda xromli aralashirma bilan ishlaganda va kislota bilan ishlaganda qo`llanilganda qoidalarga amal qilish kerak.

Sentrifugalash paytida uni buzib qo`yishdan saqlash uchun sentrifuga juft miqdorga yog` o`lchagichlarni doimo bir - biriga qarama - qarshi joylashtirish kerak.

Agar yog` o`lchagich sentrifugada sinib qolsa, uni sodali eritma bilan va toza suv bilan yuvib artish kerak.

Amiakli, kislotali va zararli eruvchi moddalarga ega bo`lgan eritmalarni ishchi stolda ochmang. Bu mashg`ulotni barchasini tortuvchi shkaf ichida amalga oshirish talab etiladi.

Kontserantlar saqlovchi sut namunasidan organoletik baholashda foydalanish qat`iyan man etiladi.

1—mashg'ulot. IMMERSION OB'YEKTIV YORDAMIDA MIKROORGANIZMLARNING TURLI SHAKLLARINI O'RGANISH

Mikrobiologiya bakteriyalar, ya'ni juda mayda organizmlar haqidagi fan bo'lganligi uchun ham unda kattalashtirib ko'rsatadigan asboblari — mikroskoplardan foydalaniladi. Mikroskop murakkab tuzilishdagi asbob bo'lib, mikroblarni bir necha marotaba (100-2000 marta) kattalashtirib ko'rsatadi. Avvalo shuni ta'kidlash lozimki, amaliy mashg'ulotni bajarish kerak. Ish stolining usti toza va sarishta bo'lib, ortiqcha narsalarni qo'yish qat'iy man qilinadi.

Dars boshlanishidan avval har bir talaba navbatchi talaba ko'magida mikroskoplarni olib yorug'lik yaxshi tushadigan joyga o'rnatadi va kerakli asboblarni taxt qilib qo'yadi. Mashg'ulotni boshlashdan oldin o'qituvchi ishning maqsadini tushuntiradi va kitobdan ishlarni borishini yozib oldadi. So'ngra talabalar mustaqil ishni bajarishga kirishadilar.

Mikroorganizmlarni mikroskop ostida ko'rish uchun turli xil preparatlar tayyorlanadi. Preparatlar asosan quruq va ho'l bo'ladi. Quruq preparatda ob'yektiv bilan preparatning orasi ochiq bo'lib, unda havo bo'ladi va atrofida yorug'lik tarqalib turadi. Mikroorganizmlarni tekshirganda 90x yoki asosan 120x ob'yektivlar qo'llaniladi. Bu ob'yektivlar immersion yoki moyli ob'yektiv deyiladi. 90x ob'yektivlarni ishlash vaqtida tayyorlangan preparatga kedr yoki immersion moyi tonizilib, unga ob'yektivning uchi botiriladi. Bu paytda kondensorda to'plangan yorug'likning hammasi moy tomchisi orqali o'tib, muhitga tarqalmasdan ob'yektivga boradi. Tekshirilayotgan ob'yekt esa juda tiniq va ravshan ko'rinadi.

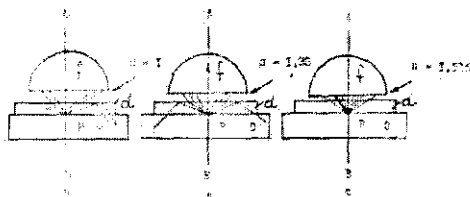
Quruq preparat aniq ko'rinmay yorug'lik atrofida havoga tarqaladi, ya'ni havoning yorug'lik singdirish koeffitsienti ($p=1,0$) buyum oynasining singdirish koeffitsientidan ($p_1=1,52$) pastroq bo'ladi.

Shuning uchun immersion sistema qo'llaniladi. Bunda moyning yorug'lik koeffitsienti ($p=1,515$) bilan buyum oynasining yorug'lik singdirish koeffitsientining ($p=1,52$) bir-biriga yaqin bo'lishi yorug'likning chetga tarqalishiga yo'l qo'ymaydi. Quyidagi 2-rasmda quruq va ho'l preparatlarda yorug'likning o'tishi ko'rsatilgan.

Mashg'ulotning maqsadi. Tayyor preparatlarda turli xil shakldagi bakteriyalarni mikroskop yordamida ko'rish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar. Mikroskop, buyum oynasi, immersion moyi, bakterial ilmoq, filtr qog'ozi, shisha tayoqcha, pipetka, turli shakldagi tayyor bo'lgan preparatlar.

Ishning borishi. Bu mashg'ulotni bajarish uchun oldindan tayyorlab qo'yilgan oziqali muhitdan sterillangan bakterial ilmoq yoki pipetka yordamida bir tomchi olinadi. Buyum oynasining ustiga yupqa qilib surtiladi. Mahsulot juda oz olinishi kerak. Agarda u quyuq bo'lsa ozroq toza suv qo'shib aralashtiriladi. Ortiqcha suv filtr qog'ozi yordamida shimdirib olinadi.



2-rasm. Nurlarning yoʻnalishi: a) quruq; b) suvli; s) immersion moyli obʻyektivda; P- sinish koʻrsatkichi; RO – preparat; F – obʻyektiv linzaning yon tomonidan koʻrinishi; d- qoplagʻich oyna

Kuzatilayotgan preparat buyum stolchasining ustiga qoʻyilib, qisqichlar bilan mahkamlanadi. Obʻyekt mikroskopdagi makrovint yordamida topiladi. Tekshirilayotgan obʻyektни aniqroq koʻrish uchun ikki qavatli stolchani ustkisini maxsus buraydigan vintlar yordamida burab, obʻyekt axtarib topiladi. Yorugʻlikning yaxshiroq tushishi uchun Abbe kondensori orqali koʻtariladi. Tekshirilayotgan obʻyektни yaxshi koʻrish uchun 90x yoki 120 x obʻyektivlar qoʻyiladi. Kuzatilayotgan obʻyektga kedr yoki immersion moyi tomiziladi. Soʻngra moy tomchisiga immersion obʻyektivning uchi botiriladi. Mikroskopda bakteriyalarni shakli aniq koʻrinadi. Mikroskopda kokklar, tangyoqchasimon spiral, vergul va boshqalar kuzatiladi(3-rasm).

Mikroskopda koʻrinadigan mikroorganizmlarning shakli daftarga yoki maxsus albomga chizib olinadi va tegishli xulosalar yozib boriladi. Ish tamom boʻlganidan soʻng mikroskop obʻyektividagi moylar doka yordamida artilib, mikroskoplar oʻz oʻrniga olib borib qoʻyiladi.

VAZIFA

1. Mikroskopni yorugʻlik tushadigan joyga oʻrnatish .
2. Tayyor preparat olib yoki maxsus preparat tayyorlab, uning ustiga bir tomchi immersion moy tomizib katta obʻyektiv (90x, 120x) orqali koʻrish.
3. Mikroskop orqali koʻringan mikroorganizmlar shaklini chizish.
4. Mikroskopni artib, tozalab joyiga qoʻyish.



3-rasm. Mikroorganizmlarning shakli

1-mikrokokk; 2-diplokokk; 3--tetrakokk; 4-streptokokk, 5-stafilakokk; 6-sartsina; 7-bakteriya; 8- sporalari uchida jooylashgan batsillalar; 9- sporalati o'rtasida jooylashgan batsillalar, 10-vibrion, 11- spirillalar, 12-spiroxetalar

Savollar:

1. Mikroskop qanday tuzilishga ega va u necha marotaba kattalashtirib ko'rsatadi?
2. Mikroorganizmlarni o'rganishda qanday ob'yektivlardan foydalaniladi?
3. 90x ob'yektiv ob'yektivlarni ishlatish vaqtida nima uchun kedr yoki immersion moy ishlatiladi?
4. Quruq va ho'l preparatning yorug'lik sindirish koeffitsienti nechaga teng?
5. Preparatlar qanday tayyorlanadi?

2 – mashg'ulot. MIKROORGANIZMLARDAN MIKROSKOPIK PREPARATLAR TAYYORLASH USULLARI

Mikroorganizmlarni atroflicha o'rganish uchun avvalo uning tirik holatdagi harakati, harakat organlari va ularning joylashishini bilish muhim amaliy ahamiyatga ega. Bakteriyalarning harakat organlari, ya'ni xivchinlarining diametri 0,01-0,02 mkm, uzunligi 20 mkm gacha bo'lib, ko'pincha to'g'ridan-to'g'ri yorug'lik mikroskopida ko'rib bo'lmaydi. Buning uchun xivchinlar maxsus kattalashtiriladi va Lefler yoki fantan usuli bilan bo'yaladi.

Mikrobiologiyada turli-tuman preparatlar tayyorlab ko'riladi. Asosan «Osma tomchili» va «Ezma tomchili» preparatlar tayyorlanadi. Yaxshi ob'yekt sifatida *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas*, *Saccharomyces olinadi*.

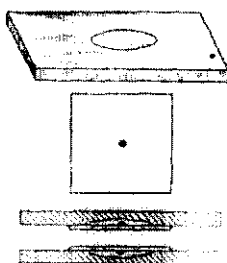
«Osma tomchili» preparatda mikroblar tirik holda ko'rinadi. Buning uchun to'xtab qolgan iflos suv ishlatiladi. Bu suvni tayyorlash uchun 20-25 gramm quruq pichan tayyorlanadi va 200 ml suv solingan idishga botirilib 30⁰S termostatda 2-3 kun saqlanadi. Bu yerda pichan basillasi *Bacillus subtilis* rivojlana boshlaydi.

«Ezma tomchili» preparatni tayyorlash uchun buyum oynasiga tayyor ob'yektdan tomizilib, usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi. Bu preparat uchun achitqi *Saccharomyces cerevisiae* yaxshi ob'yekt bo'lib hisoblanadi.

Mashg'ulotning maqsadi. Har xil preparatlar tayyorlab tirik mikroorganizmlarning shakli, harakatini kuzatish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar. Mikroskop, oddiy va o'rtasi chuqur buyum oyna, qoplag'ich oyna, bakterial ilmoq, spirt lampasi, vazelin, pichan dimlamasi, achitqi, psevdomonasli oziqa, bo'yoqlar, immersion moy.

Ishning borishi. a) «Osma tomchili» preparatni tayyorlash. Buning uchun o'rtasi chuqur buyum oynasi olinib, yaxshilab artilib (4-rasm), spirt lampasi alangasi

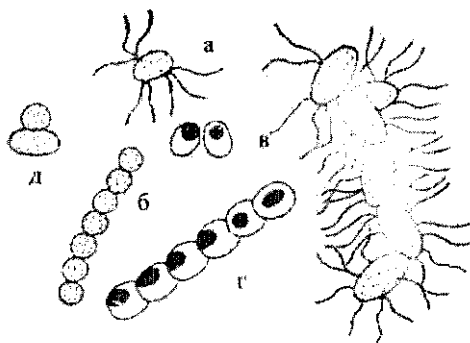


4-rasm. «Osma tomchili» preparat tayyorlash uchun qo'llaniladigan o'rtasi chuqur oyna: a – o'rtasi chuqur buyum oyna; b- qoplag'ich oyna; v-joylashtirilishi

ustidan 2-3 marta o'tkazgandar so'ng buyum oynasining chuqurchasi atrofiga vazelin surtiladi. So'ngra tozalangan qoplag'ich oyna o'ng qo'lga olinib

sterillanadi, chap qo'lga bakterial ilmoq olinib, u qizil cho'g' bo'lguncha spirt lampasi ustida tutiladi.

Sterillangan ilmoq yordamida pichan dimlamasidan bir tomchi olinib, buyum oynasi ustiga tomiziladi. So'ngra qoplag'ich oyna vazelin surtilgan chuqurcha ustiga yopiladi. Natijada harakatchan pichan basillasi ko'rinadi (5-rasm).



5-rasm. Pichan basillasining rivojlanish bosqichlari:

a- harakatchan hujayra; b- xivchinini yo'qotib bopayotgan payti; v- xivchinlar qaytadan hosil bo'lish bosqichi; g-sporalar hosil bo'lish davri; d- sporadan o'sib chiqishi;

b) «Ezilgan tomchili» preparatni tayyorlash. Tayyorlash uchun kamroq achitqi olinib, suvli stakanga solib eziladi va 25-30⁰S termostatda bir necha soat saqlanadi. Ana shu davrda achitqi yetilib tayyor holga keladi. Oddiy buyum oynasi olinib, artib tozalanadi va sterillanadi. So'ngra bakterial ilmoq yordamida bir tomchi olinib, buyum oynasi ustiga tomiziladi va usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi. Natijada buyum ezilgan holga keladi. Mikroskopda avval kichik (8x), so'ngra katta (40x, 90x) ob'yektiv o'rnatiladi, achitqi *Saccharomyces cerevisiae* yumaloq-ovalsimon shakli ko'rinadi.

b) Xuddi shu tartibda 12-18 soatli oziqali muhitda tayyorlangan *Pseudomonas* («Ezilgan tomchili» preparat) larni ham kuzatish mumkin. Bunda buralib harakat qiluvchi monotrixli yoki lofotrixli mikroblar yaxshi ko'rinadi.

VAZIFA

1. Achitqi *pseudomonas* va pichan dimlamasini tayyorlash.
2. Buyum oynalarini tozalab, sterillab kulturadan tomizish.
3. Achitqi zamburug'i, *pseudomonas* va pichan tayyoqchasining morfologik tuzilishi bilan tanishish.
4. Preparatdagi mikroblarning rasmini chizish.
5. «Osmo tomchili», «Ezma tomchili» preparatlar tayyorlash qoidasini tushuntirib berish.

SAVOLLAR

1. Mikrobiologiya fanida necha xil preparat tayyorlash usullari mavjud?
2. «Ezma tomchili» va «Osma tomchili» preparatlar qanday tayyorlanadi?
3. «Osma tomchili» preparatlar nima maqsadda tayyorlanadi?
4. Bakteriyalarning asosiy shakllarini ta'riflab bering?
5. Bakteriyalar harakatini ta'riflang?

3-mashg'ulot. MIKROORGANIZMLARNING O'LCHAMINI VA TURLI XIL MORFOLOGIK TUZULISHINI ANIQLASH

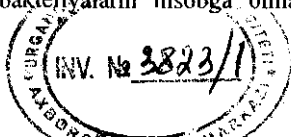
1. Dumaloq shaklli va tayoqchasimon bakteriyalarning tuzilishi.

2. Spiroxyeta, aktinomitsyeta, rikkyetsiy, xlamidiy va mikoplazmalar tuzilishining o'ziga xos jihatlari.

Bakteriyalar — tugal shaklidagi yadro (prokaryotlar) guruxlarga ega bo'lmagan mikroorganizmlardir. Ular tuzilishiga ko'ra bir necha gruppalariga bo'linadi: dumaloq (kokklar), tayoqchasimon (batsillalar) spiral shaklidagi va egilgan (vibriolar, spirillalar va spiroxyetlar). Kokklarning diametri 1-2 mkm ga teng. Bu tipdagi bakteriyalarning shakli xilma xil: ko'pincha dumaloq yoki tuxumsimon, ba'zan esa nishtarsimon (pnevmokokklar) va loviyaga o'xshash (gono va meningokokklar) ko'rinishda bo'ladi.

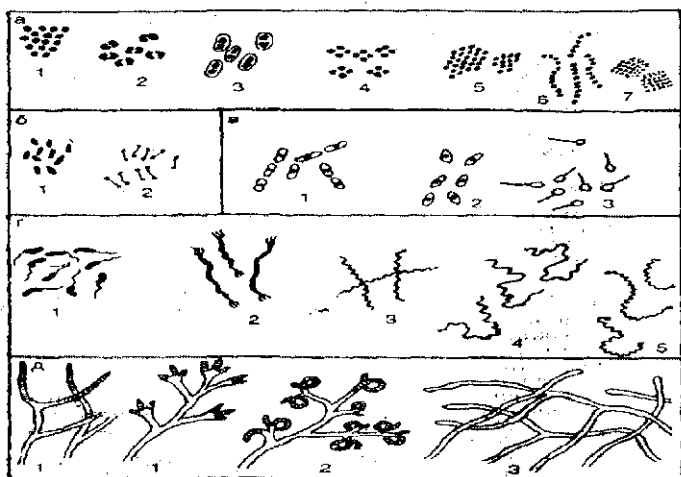
Boshqa bakteriyalar singari kokklar ham oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi. Hujayralarning bo'linishidan keyingi holati, ya'ni o'zaro joylashishiga ko'ra ham bir necha tiplarga bo'linadi: mikrokokklar-hujayralar bo'linadi va yakka-yakka joylashadi; stafilkokklar (masalan, *Staphylococcus aureus*) hujayralari tartibsiz bo'linadi va uzum boshlari singari g'uj-g'uj bo'lib joylashadi; diplokokklar-hujayralar ajralmaydi va juft-juft bo'lib joylashadi. Masalan, pnevmo-, gono-, va meningokokklar (3-rasm). Agar kokk bir tekis bo'linsa va bo'linishdan keyin ajralib ketmasdan, zanjirsimon shaklga kirsa, ular streptokokklar deyiladi. Masalan: *S.lactis*, *S.haemolyticus* kabi. Agar hujayralarning bo'linishi ikkiga o'zaro perpendikulyar yuzada sodir bo'lsa va kokklar hujayralari to'rtadan bo'lib biriksa, ular tetrakokklar (*Gaffkya turiga* kiruvchi bakteriyalar) deb yuritiladi. Kokklar uch marta o'zaro perpendikulyar yuzada bo'linganda esa paket yoki sarsinalar (masalan, *Planosarcina ureae*) hosil bo'ladi. Sharsimon bakteriyalar Gram bo'yicha musbat belgiga ega, grammanfiy hisoblangan gonokokklar va meningokokklar esa bundan mustasno.

Tayoqchasimon bakteriyalar tuzilishi, o'lchami va o'zaro joylashishi va shakliga ko'ra turlicha bo'ladi. Ular katta-kichikligiga ko'ra mayda (0,5-1x0,3 mkm), o'rtacha o'lchamlarda (2x0,5 mkm) va yirik - uzunligi 5-8 mkm gacha bo'lishi mumkin; ular shakli bo'yicha silindrsimon, ikki uchi dumaloq, cho'rt kyesilganga o'xshagan, o'tkir nayzasimon yo'g'onlashgan va boshqacha bo'lishi mumkin. Spora hosil qilmaydigan tayoqchalar aslida bakteriyalar, spora hosil qiladiganlari esa batsillalar deb yuritiladi. Grammusbat tusga kiruvchi laktobakteriyalarni hisobga olmaganda, umuman bakteriyalar. Gram bo'yicha



ranglanmaydi, ya'ni ular grammanfiy belgiga ega bo'ladi. Ular kapsula hosil qilib, xivchinlari yordamida bemalol harakatlana oladilar.

Bakteriya va batsillalar ko'pincha tarqoq yoki yakka-yakka bo'lib joylashadilar, lekin ayrimlari (streptobakteriyalar va streptobatsillalar) uzun yoki qisqa zanjirga o'xshab tizilgan bo'lishi mumkin (6-rasm). Juft-juft bo'lib joylashgan tayoqchasimon mikroblar diplobakteriyalar deyiladi.



6-rasm. Bakteriyalarning asosiy turlari.

a - kokk shakllari; 1- mikrokokklar; 2 - diplokokklar (gonokokklar); 3 - diplokokklar (pnevmaokokklar); 4- tyetrakokklar; 5- stafilokokklar; 6- streptokokklar; 7 - sartsinalar;

b - spora hosil qilmaydigan baktyeriya shakllari: 1- ichak tayoqchalari; 2- difteriya tayoqchalari; v-spora xosil qiladigan baktyeriyalar (batsillalar va klostridiyalari): 1 - kuydirgi batsillalari; 2 - moy kislotali klostridiyalari; 3 - qoqshol tayoqchalari (plektridiyalari); g- egilgan va buralgan shakldagi baktyeriyalar: 1 - vabo vibriionlari; 2 - spirillalar; 3 - treponyemalar; 4-borriyeliyalari; 5- leptospiralari; d- aktinomitsetlar: 1- byevosita spora hosil qiluvchilar; 2- bilvosita spora hosil qiluvchilar; 3- bir hujayrali mitsiliyalari.

Tabiatda tayoqchasimon bakteriyalar keng tarqalgan. Ular orasida chirish jarayonini qo'zg'atuvchi saprofitlar (batsilla va ayrim baktyeriyalar) ko'p uchraydi. Ko'pgina spora hosil qilmaydigan tayoqchasimon bakteriyalar sutemizuvchilar uchun patogen yoki shartli patogen mikroblar hisoblanadi (masalan, Shigella, Salmonella, Klebsiella, Pseudomonas va boshq.) Anaerob batsillalar esa gaz gangrenasi Clostridium perfringens kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkin(9-rasm).

Tanasi birmuncha egilgan tayoqchalar *vibriionlar* deyiladi. Ulardan ayrimlari bitta xivchinli bo'lib, uzunligi 1-3 mkm gacha boradi. Bunday vibriionlar spora

hosil qilmaydi va grammanfiy belgiga ega bo'ladi. Ko'pgina saprofit va patogen shakldagi vibrionlar asosan suvda yashaydi.

Tanasi spiralga o'xshab buralgan mikroblar *spirillalar* va *spiroxyetalar* dicyiladi. Grammanfiy bakteriya hisoblangan spirillalarda turli xil kattalikdagi, hatto yirik-yirik gajaklari (odatda ularning uzunligi 5-10 mkm dan oshmaydi, ammo ba'zan uzunligi 30 mkm gacha boradiganlari ham uchrab turadi) bo'ladi. Bu tipdagi bakteriyalarning asosiy qismi suvda, tuproqda, shuningdek, insonning normal mikroflorasida uchraydigan saprofitlardan iboratdir.

Spiroxyetalar ham o'ziga xos xususiyatlarga ega. Uning tanasi quyidagicha tuzilgan bo'ladi: spiroxyetaning o'rta qismida protoplazma bo'lib, u sitoplazmatik membrana bilan o'ralgan. Hujayra qobig'i esa nihoyatda nozik peptidoglikan qatlamdan iborat, hujayra qobig'i va sitoplazmatik membrana o'rtasida spiroxyeta tanasining atrofini o'rab turuvchi fibrill havzalari joylashgan, ular spiroxyetalarga spiral shaklidagi ko'rinishni byeradi va bemalol harakat qilishini ta'minlaydi. Bu mikroorganizmlar shakli, tuzilishi va boshqa belgilariga juda xilma xildir. Spiroxyetalar tanachasi o'lchami ko'rinishiga qarab turli xil kattalikda bo'lishi mumkin (uzunligi yoki bo'yi 10-50 mkm, diametri 0,1-0,6 mkm). Patogen turdagilarining bo'yi esa 3-20 mkm gacha boradi. Ularning ko'pchiligi saprofitlar bo'lib, asosan suvda yashaydi. Patogen spiroxyetalar *Treponema*, *Borrelia*, *Leptospira* lar oilasiga mansubdir. Spiroxyetalarni aniqlashda Romanovskiy — Gimza metodi asosidagi maxsus bo'yash usulidan foydalaniladi. Bundan tashqari, ularni Burri usulida bo'yalgan (negativ usuli) yoki «osilgan» va «ezilgan» tomchilar pryeparati yordamida ham aniqlash mumkin. Jonli mikroorganizmlarning preparatlari qora maydonli yoki fazali-kontrast qurilma yordamida tekshirilganda spiroxyetalarning tuzilishi va harakati aniq-ravshan ko'rinadi.

Aktinomitsetlar grammusbat bakteriyalar bo'lib, ularning o'ziga xos xususiyati, tarkibida eni 0,3-0,8 mkm, bo'yi 6000 mkm gacha bo'lgan bir hujayrali iplardan iborat mitseliyalar mavjudligidadir. Ularning takomillashgan va tuban formalari mavjud. Aktinomitsetlarning takomillashgan formasiga mansub mikroorganizmlar ozuqa muhiti (mitseliya substrati) da o'sib chiquvchi va yumshoq qatlam sifatida (yengil mitseliya) rivojlanuvchi barqaror mitseliyalarni hosil qiladi. Spora hosil qiluvchi mikroorganizmlardan tuzilgan yengil mitseliya ipining uchida sporalar paydo bo'ladi. Aktinomitsetlar ana shu sporalar yordamida ko'payadi. Mikobakteriya va mikokklar tuban aktinomitsetlar sirasiga kiradi. Bu mikroorganizmlar tayoqchasimon va kokk shaklida bo'lib, kislotaga chidamlidir. Ular Tsil-Nilsyen usulida bo'yalganda qizil tusga kiradi. Aktinomitsyctlar odatda saprofitlar sifatida uchraydi; patogen aktinomitsetlardan esa sil kasalligi *Mycobacterium tuberculosis* va moxov *M.leprae* qo'zg'atuvchilarni ko'rsatish mumkin

To'g'nog'ich yoki gantelga o'xshash, qisqa polimorf tayoqchalar shaklidagi mikroorganizmlar ham shu turga yaqin bo'lib *korinebaktyeriya* yoki to'g'nog'ich baktyeriyalar deyiladi. Bu turga mansub bakteriyalarning patogen tipiga bo'g'ma kasalligini keltirib chiqaradigan mikroblarni (*Corynebacterium diphteriae*) misol qilish mumkin.

Rikketsiyalar majburiy parazitizm xususiyatiga ega bo'lgan mikroorganizmlar guruhiga kiradi. Ular faqat tirik to'qimalar (xo'jayin) dagina ko'payishi va yashashi mumkin. Shuning uchun ularni tajribaxona (laboratoriya) sharoitida yetishtirishda tovuq embrioni yoki sut emizuvchi jonivorlar tanasidan olingan to'qima ekmasidan foydalaniladi. Rikketsiyalar polimorf xususiyatiga ega, ular tayoqchasimon, ipsimon yoki kokk shaklida bo'lishi mumkin. Kokk shaklidagi rikketsiyalar cho'zinchoqroq bo'lib, mayda hujayralardan (diametri 0,2-0,5 mkm) iboratdir. Tayoqchasimonlarining uzunligi 1-1,5 yoki 3-4 mkm bo'lishi mumkin. Ipsimon rikketsiyalar esa (uzunligi 10-40 mkm) kokk va tayoqchalarga bo'linadi. Rikketsiyalar oddiy bo'linish yo'li bilan ko'payadi.

Rikketsiyalar harakatsiz bo'lib, spora va kapsula hosil qilmaydi, ularni bo'yashda odatda Romanovskiy-Gimza va Zdrodovskiy usulidan foydalaniladi. Ular inson va jonivordlarda rikketsioz deb atalgan xastalikni qo'zg'atishi mumkin.

Xlamidiylar ham to'qima ichida parazit holda kun ko'ruvchi mikroorganizmlardan biri hisoblanadi. Ular odatda tayoqchasimon yoki sharsimon shaklda bo'lib, juda kichik o'lchamda (0,2-1,3 mkm) bo'ladi. Xlamidiylar bo'linishi vositasida ko'payadi. Ko'payishdan avval xlamidiy zarrachasining atrofida bakterial kapsulaga o'xshash qobig' paydo bo'ladi. Xlamidiy grammanfiy bo'yaluvchidir, odatda mikroorganizmlarning bu turi Romanovskiy-Gimza usulida bo'ladi. Tirik mikroorganizmlar ekmasidan tayyorlangan preparatlar tarkibidagi xlamidiylar fazali kontrast mikroskop yordamida tekshiriladi. Xlamidiy odamlarda shilliq, chovdagi limfatik tugunlarda o'smasimon o'simtalar paydo bo'lishi bilan kechadigan xastalik (paxoviy limfogranulematoz) va ornitoz kasalliklarini keltirib chiqarishi mumkin.

Bizga ma'lum bo'lgan mikroorganizmlarning eng maydasi mikoplazmalar bo'lib, ularning hajmi yorug'lik mikroskopining eng yuqori ko'ra olish darajasiga yaqin keladi (0,2-0,6 mkm). Mikoplazmalarda rigid hujayra qobig'i yo'qligi uchun, ular muayyan doimiy shaklga ega bo'lmaganligi sababli ularga hatto penitsillin va hujayra qobig'ining sinteziga o'z ta'sirini o'tkaza oladigan boshqa antibiotiklar ham ta'sir qilmaydi. Mikoplazmalar ham bo'linish yo'li bilan ko'payadi, ekma o'stirilayotganda esa ozuqa muhitiga alohida c'tibor berishni talab qiladi.

Ayrim bakteriyalar (kokklar, mikobakteriyalar) penitsillin va boshqa moddalar ta'sirida hujayra qobig'ini yo'qotib L-forma hosil qilishi ham mumkin. Bakteriyalarning turg'un L-formalari morfologik va fiziologik xususiyatlariga ko'ra mikoplazmalarga juda yaqin turadi.

Bakteriyalar morfologiyasini o'rganishga bag'ishlangan laboratoriya mashg'ulotlarida talabalar vital ya'ni jonli mikroorganizmlar ekmasidan olingan va fiksatsiya qilingan preparatlarni tayyorlash, ularni oddiy va murakkab usullar bilan bo'yash hamda mikroskopda tekshirish mahoratini o'zlashtiradilar.

1) Sharsimon (*S.aureus*, *S.lactis*, *Sarcina flava*) va tayoqchasimon (*E.coli*, *B.subtilis*) bakteriyalar, vibriyonlar surtmasini tayyorlash va ularni oddiy usullar (Fuksin eritmasi va metilen ko'ki) va Gram bo'yicha bo'yash.

2) Tayyorlangan preparatlarni mikroskopda tekshirish va rasmini solish.

3) Yuqorida nomi tilga olingan mikroorganizmlardan tayyorlangan preparatlardan foydalanilgan holda mikroob hujayralarini o'ldirish.

4) *E.coli*, *B.subtilis* vibrionining ekmasidan olingan «ezilgan» va «osilgan» tomchi preparatlaridagi mikroblarning harakatchanlik xususiyatini o'rganish. Tayyorlangan preparatlar mikroskopning quruq sistemasida (x40) mikroskopiya qilinadi. So'ngra shu preparatlar fazali kontrast va qora maydonli qurilmaga ega bo'lgan ko'rgazmali mikroskoplarda ham tekshirib ko'riladi.

5) Topshiriqni bajarish. Talabalar mikroorganizmlarning morfologik xususiyatlarini o'rganish, Gram usuli bo'yicha bo'yash va hujayralarni o'ldirish borasida to'plangan malakalarini oshirish hamda mustahkamlash maqsadida, tadqiq etilayotgan (natriy xloridning izotonik eritmasida bir necha xil mikroblar ekmalarning aralashmasi) materialdagi mikroorganizmlarning morfologik xususiyatlarini aniqlaydilar, ularni o'ldiradilar, shuningdek, faol harakatchan ob'ektlarni qayd qiladilar.

6) Spora hosil qiluvchi mikroorganizmlarning morfologik xususiyatlari bilan tanishish. Tayyor preparatlarni (*Cl.perfringens*, *Cl.tetani*) mikroskopda ko'rib, tekshirish va rasmini chizish.

7) Mikobakteriyalar morfologiyasi bilan tanishish. Sil bilan og'rikan bemor balg'amidan olingan va Tsil-Nilsen usudiga ko'ra bo'yalgan tayyor preparatni ko'rish va rasmini chizish.

8) Suyuq muhitda o'stirilgan ekmadan olingan «ezilgan» tomchi preparati tarkibidagi aktinomitsetlarni mikroskopda tekshirish. Spora hosil qiluvchi mikroorganizmlarning tuzilishi va joylashishiga e'tibor berish.

9) Metilyen ko'kiga bo'yalgan patogen aktinomitsetning (*A.bovis*) ko'rgazmali preparatini o'rganish.

10) Egilgan va spiral shaklidagi bakteriyalar: vibrionlar, spirillalar va spiroxetalarning morfologiyasini o'rganish. Gram bo'yicha ranglangan *Vibrio sp.*, *Spirillum rubrum* Romanovskiy-Gimza va Burri usuliga ko'ra bo'yalgan *Treponema pallidum* shuningdek, qon surtmasidagi (Romanovskiy-Gimza bo'yicha) *Borrelia recurrentes* ko'rgazmali preparatlarni mikroskopda tekshirish.

11) Spiroxyetalarning tuzilish xususiyatlarini o'rganish. Elektron mikroskopik tasvirlarni ko'rish.

12) Tepkili terlama kasalligini keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlarning (*Rickettsia prowazekii*) tuzilishini o'rganish. Zdrodovskiy va Romanovskiy-Gimza usuliga ko'ra bo'yalgan tayyor preparatlarni tekshirish.

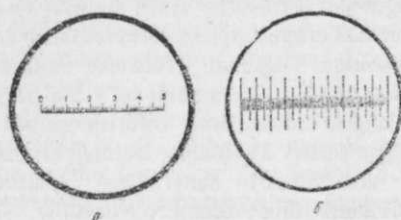
13) Xlamidiy morfologiyasi bilan tanishish. Ko'z jildi to'qimalarining hujayralariga oqib, shilliq kasalligini qo'zg'atuvchi mikroorganizmlarning Romanovskiy — Gimza usuli bo'yicha bo'yalgan ko'rgazmali pryeparatini mikroskopda tekshirib ko'rish va uning tasvirini chizish.

14) Mikoplazma preparatini (*Mycoplasma pneumoniae*) fazali-kontrast mikroskopda tekshirish.

Mashg'ulotning maqsadi: okulyar va ob'ektiv mikrometrlardan foydalanib, mikroorganizmlar o'lchamlarini aniqlash usullarini o'zlashtirish.

Mashg'ulot uchun kerakli asboblari: mikroskop, ob'ektiv mikrometr, okulyar mikrometr, tayyor preparatlar.

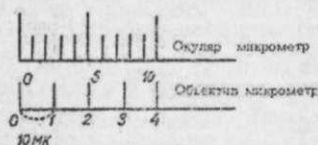
Ishning borishi. Bu mashg'ulotda okulyar va ob'ektiv mikrometrlardan foydalaniladi. Okulyar mikrometr shishadan tayyorlangan doiradan iborat. Doiraning diametri mikroskop okulyarining diametridan biroz kichikroq bo'ladi. Okulyar mikrometr doirasining markazida 5 mm uzunlikdagi 50 ta chiziq bor. Chiziqlarning orasi 0,1 mm ga teng keladi (7-rasm).



7- rasm. A-Okulyar; b-ob'yektiv mikrometr.

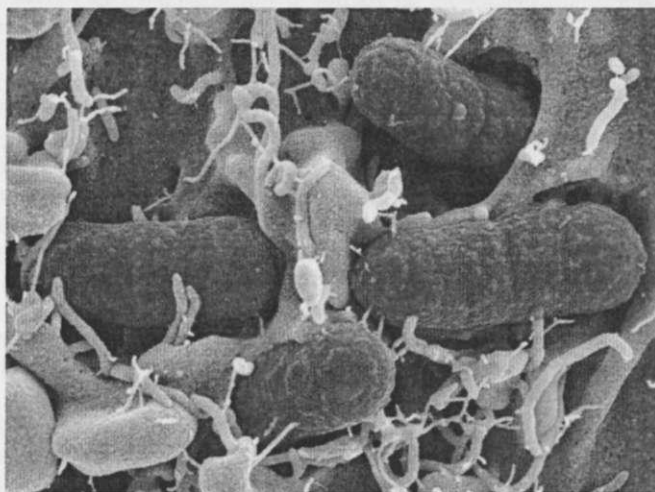
Mashg'ulotni boshlashdan oldin okulyar mikrometr mikroskop okulyarining ichiga joylanadi. Mikroskopda qaragan vaqtda okulyar mikrometrning chiziqlari aniq ko'rinadi, lekin chiziqlar o'rtasidagi oraliqlar yuqorida ko'rsatilgan darajada bo'lmaydi. Okulyar mikrometr chiziqlari o'rtasidagi oraliqni aniq belgilash maqsadida ob'yektiv 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 bo'ladi.

Obyektiv mikrometr yordamida okulyar mikrometr chiziqlari o'rtasidagi oraliqlar necha mikrometrga tengligi aniqlanadi. Buning uchun ob'yektiv mikrometr mikroskop stolchasiga joylanib, so'ngra okulyar mikrometr chiziqlari ob'yektiv mikrometr chiziqlari bilan taqqoslanib ko'riladi (8-rasm). Agar ob'yektiv va okulyar mikrometr chiziqlari bir-biriga to'g'ri kelsa, okulyar mikrometr chiziqlari o'rtasidagi oraliqlar 10 mkm ga tengligini ko'rsatadi. Bordiyu, okulyar chiziq oralig'ining beshtasi ob'ektivdagi 2 ta chiziq oralig'iga to'g'ri kelsa (rasmga qarang) u holda okulyardagi chiziqlar oralig'i 4 mkm ga teng bo'lib qoladi. Okulyar mikrometrdagi 5 ta chiziq orasi ob'yektiv mikrometrdagi chiziqlarning 10 bo'lagiga to'g'ri kelsa, u holda okulyar mikrometr chiziqlarining oralig'i 2 mkm ga teng bo'ladi.



8- rasm. Okulyar mikrometr chiziqlari orasidagi masofaning qiymatini aniqlash.

Ob'jekt yoki buyumni tekshirish vaqtida ishlatilayotgan okulyar yoki ob'yektiv o'zgartirilsa, okulyar mikrometrdagi ko'ringan chiziqlar oraliqlarining qiymati ham o'zgarishini hisobga olish kerak. Masalan, 8x li obyektivda ko'ringan chiziqlar oraliqlari 40x li ob'yektiv ishlatilganda boshqa songa tenglashib qoladi. Demak, bu sonni aniqlash uchun mikroskop stolchasiga ob'yektiv mikrometrdagi qo'yib, okulyarda ko'ringan chiziqlar oraliqlarining qiymatini qaytadan aniqlab olish kerak. Ana shunda mikroskopda ko'ringan har qanday ob'yektning o'lchamini bema'lol aniqlash mumkin bo'ladi.



9- rasm. Ichak tayoqchasining mikroskopda ko'rinishi.

VAZIFA:

1. Mikroskop yordamida okulyar va mikrometrlardan foydalanib, mikroorganizmlarning o'lchamini aniqlash usuli bilan tanishish hamda har xil mikroorganizmlarning o'lchamlari bir-biridan farq qilishini aniqlash, xulosalar qilish.

SAVOLLAR

1. Bakteriyalarning o'lchami qaysi usuli bilan aniqlanadi?
2. Qanday holatlarda okulyar va obyektiv mikrometrlar qo'llaniladi?
3. Bakteriyalarning o'lchami qanday aniqlanadi?
4. Har xil o'lchamdagi bakteriya turlarini va ularning nomlarini ayting.
5. Bakteriyalarning vegetativ va spora holatlari o'rtasida qanday farqlar bor?
6. Vegetativ bakteriya hujayralarining tuzilishini izohlab bering.
7. Bakteriya sporalarining ko'ndalg kesimini izohlang.
8. Bakteriya shakllari va ular qanday ko'payadi?
9. Bakteriyalarning rivojlanish siklini tushuntirib bering.

4- mashg'ulot. MIKROORGANIZMLARNI FIKSATSİYALANGAN VA BO'YALGAN HOLDA TEKSHIRISH

Mikroorganizmlarning hujayrasi asosan anilin bo'yoqi bilan bo'yaladi. Bo'yoqlar asosiy va nordon bo'yoqlarga bo'linadi. Nordon bo'yoqlar rangni (xromotoforga) anion holda o'tkazadi. Asosiy bo'yoqlar kation holatda.

Nordon bo'yoqlar sitoplazma komponentlari bilan aktiv bog'langan bo'ladi (eozin, eritroz, nigroz, nordon fuksin). Asosiy bo'yoqlar yadro komponentlari bilan aktiv bog'langan holatda bo'ladi (metilen ko'ki, fuksin, genisian violett, safranin).

Shuning uchun ham bakteriyalarning hujayrasidagi DNK va ribosomli RNKsi asosiy bo'yoqlar o'rta sezuvchidir.

Mikroorganizmlarning tashqi va ichki tuzilishini yaxshi ko'rish va doimiy preparatlar tayyorlash maqsadida, avvalo mazok tayyorlab uni fiksatsiya qilib, keyin bo'yash lozim.

Mazok tayyorlash. Biror kuzatiladigan ob'yekt sterilizatsiya qilingan bakterial ilmoq yordamida olinib tozalangan buyum o'zining ustiga juda yupqa qilib surtiladi. Mazokni asosan xona haroratida sekinlik bilan quritish lozim. (ayrim hollarda spirt alangasi ustidan o'tkazib quritish ham mumkin. Lekin u kuymasligi lozim).

Fiksatsiya qilish. Preparatni fiksatsiya qilish turli maqsadlar uchun qo'llaniladi: patogen va zararli mikroorganizmlarni zararsizlantirish, ularni buyum o'zining ustiga mustahkam yopishtirish hamda yaxshi bo'yash maqsadi ko'zda tutiladi. Ko'pincha fiksatsiyalangan va o'lik hujayralar yaxshi bo'yaladi.

Fiksatsiya qilishning yaxshi yo'li termik usuldir. Tayyor bo'lgan mazok spirt alangasi ustidan 2-3 marotaba o'tkazib olinadi. Fiksatsiya qilinadi so'ng bo'yaladi.

Mikroblarni bo'yash uchun quyidagi bo'yoqlardan foydalaniladi:

1. METILEN KO'KI – 100 ml 96% etil spirtida 3 g. metilen ko'ki eritiladi. Hosil bo'lgan eritma bir necha kun saqlanadi va shu vaqt ichida bir necha marta chayqatiladi. So'ngra eritma filtrlanadi. Bo'yoqni ishlatishdan oldin unga 5-10 barobar distillangan suv qo'shiladi. Bu bo'yoq bilan preparat 2-3 daqiqa davomida bo'yaladi.

2. **FUKSIN.** Qizil rangli fuksin bo'yog' juda barqaror bo'ladi. Uni tayyorlash uchun 100 ml 96% spirtga kristallari qo'shib, to'yingan eritma hosil qilinadi. Shu eritmadan 100 ml olinib, unga 100 ml suv qo'shiladi. Bu bo'yoq bilan preparat 1-3 daqiqa davomida bo'yaladi.

3. TSIL KARBON FUKSINI. Avvalo konsentratsiyalangan fuksin eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun 1 g. fuksin 100 ml 96% spirtida eritiladi. Shu eritmaga 10 ml 5% karbol (fenol) kislotasi eritmasi qo'shiladi. Oradan 24 soat o'tgach, aralashma filtrlanadi. Bu bo'yoq bilan preparat 2-3 daqiqa davomida bo'yaladi.

4. YOD ERITMASI. Bu eritmani tayyorlash uchun 1 g kristallik yod, 2 g. kaliy yodning tuziga qo'shib 300 ml distillangan suvda eritiladi. Bu eritmani lyugol eritmasi ham deyiladi.

5. GENISIAN-VIOLETT BO'YOG'I. Bu bo'yoq 100 ml suvga 11 ml genisian violett to'yingan eritmasini va 10 tomchi anilinni aralashtirish yo'li bilan tayyorlanib, bakteriyalarni Gram usulida bo'yashda ishlatiladi.

Mashg'ulotning maqsadi. Mikroblarni aniq ko'rish uchun preparat tayyorlash, mazok tayyorlab fiksatsiya qilish va bo'yash.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar. Mikroskop, buyum oynasi, bakterial ilmoq, spirt lampasi, pichan dimlamasi, iflos suv, filtr qog'oz, fuksin bo'yog'i, immermion moyi.

Ishning borishi. Buyum oynasi yaxshilab tozalanib, sterillanadi. Buning uchun buyum oynasi spirt lampasi alangasi ustidan 2-3 marta o'tkaziladi.

Tekshiriladigan suyuqlikdan (pichan dimlamasidan, iflos suv yoki tish kiridan) sterillangan bakterial ilmoq yordamida bir tomchi olinib buyum oynasi ustiga yupqa qilib surkaladi, ya'ni mazok tayyorlanadi. Mazok ochiq havoda, ya'ni xonada quritiladi. Mazokdagi bakteriyalarni oyna ustiga fiksatsiyalash maqsadida buyum oynasi spirt lampasi alangasi ustidan 2-3 marta o'tkaziladi.

Tayyorlangan preparat ustiga 2-3 tomchi fuksin bo'yog'i tomiziladi. Oradan 1-2 minut o'tgach, bo'yoq yuviladi. Preparat ustidagi suv tomchilari filtr qog'oz yordamida asta-sekin shimdirib quritiladi. So'ngra mazok ustiga bir tomchi immersion moy tomizilib katta ob'yektivda ko'riladi.

VAZIFA

1. Buyum oynasini tayyorlash.
2. Vaqtinchalik mikroblarni ko'rish uchun preparat tayyorlash.
3. Mazok tayyorlash va uni quritish.
4. Mazokni fiksatsiya qilish.
5. Preparatni bo'yash va yuvish.
6. Tayyor bo'lgan preparatni mikroskopda kuzatish, ko'rilgan har bir mikroorganizmlarning tuzilishini chizish.

SAVOLLAR

1. Mikrobiologiya fanida necha xil bo'yash usullari mavjud?
2. Bo'yash usulini qaysi olim fanga kiritgan?
3. Oddiy bo'yash usuli qanday tayyorlanadi?
4. Mazok qanday tayyorlanadi?
5. Mikroorganizmlarni fiksatsiyasi nima uchun o'tkaziladi?
6. Mikroorganizmlarni bo'yash uchun qanday bo'yoqlar ishlatiladi?
7. Mikroorganizmlar nima maqsad uchun bo'yaladi?
8. Mikroorganizmlarni bo'yashda ko'proq qaysi bo'yoqlardan foydalaniladi?
9. Nordon bo'yoqlar rangi qaysi holatda bo'ladi?
10. Bakteriyalarning hujayrasidagi qaysi organoidlari asosiy bo'yoqlarga o'ta sezuvchan bo'ladi?
11. Ko'pincha qaysi hujayralar yaxshiroq bo'yaladi?

5- mashg'ulot. MIKROORGANIZIMLARNI GRAMM USULIDA BO'YASH

Mikrobiologiya amaliyotida bakteriya hujayjalari **Gram** bo'yicha differensial bo'yash usuli keng tarqalgan.

Bu usulda bo'yash 1884 yili daniyalik olim X. Gram tomonidan kiritilgan va o'sha davrdan boshlab diagnostika belgisi sifatida ishlatiladi. Bakteriyalar **grammusbat (Gram⁺)** **grammanfiy (Gram⁻)** deb farqlanadi. Grammusbat bakteriyalarni gensionviolet bo'yog'i bilan bo'yab, ba'zi moddalar bilan ishlov berib (protativlivanie), so'ngra 96⁰ etanol bilan ishlov berilsa, binafsha rang saqlanib qoladi. Grammanfiy bakteriyalarida esa, gensionviolet bilan bo'yalsa ham, etanol ta'sir etganda rangsizlanib qoladi. Ularni qo'shimcha birorta bo'yoq masalan, fuksin bo'yash mumkin. Shunday qilib, Gram usulida bo'yashning bosqichlarini amalga oshirgandan so'ng, grammusbat bakteriyalar binafsha rangga, grammanfiylari esa – qizil rangga bo'yaladi.

Qator mualliflarning tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki, Gram manfiy va Gram musbat bakteriyalar faqatgina bo'yashda farqlanmasdan, balki ba'zi antibiotiklarni (penitsillinga) ta'siriga, sulfamid preparatlarini, lizotsimni **proteolitik fermentlarni** va boshqalarni ta'sirlariga bo'lgan sezgirliklariga qarab ham farqlanadi. Yana aniqlashicha, Grammusbat bakteriyalar 1% NaOH da erimaydi. Grammanfiy bakteriyalar esa to'la crib ketadi.

Hozirgi vaqtda ko'pgina muoliflar Gram bo'yicha bo'yalgan bakteriyalarni bu xususiyatlarni hujayra devorini molekulyar qurulishi va kimyoviy tuzulishiga boshlanmoqda.

Odatda gram usulida bo'yaladigan hujayralar yosh, ko'pincha bir sutkalik kulturalar bo'ladi, chunki bo'yoqni titib qolish ma'lum darajada bakteriyani fiziologiya holatiga ham bog'liq bo'ladi.

Gram usulida quyidagicha bo'ladi. Moysizlantirilgan buyum oynasida 3 ta surtma tayyorlanadi – markazda tekshiriladigan kultura, chapda va o'ngda – nazorat kulturalar. Bitta kultura **Gram** manfiy va boshqasi **Gram** musbat bo'lishi kerak.

Tadqiqot qilinadigan kultura sifatida Petri kosachasida o'stirilgan havo mikroorganizimlarini ishlatish mumkin.

Bakteriyalarni 1% NaOH ga nisbatan munosabatlarni buyum oynasida tekshirsa ham bo'ladi, buyum oynasiga uchta ishqor tomchisi tomiziladi. Har bir tomchiga ilmoq bilan kontrol va tekshirilayotgan bakteriya biomassasidan ayrim-ayrim solinadi. **Gram⁺** bakteriyalar biomassasi emulsiyalanmasdan parcha-parcha bo'lib qolsa, **Gram⁻** larniki esa to'liq erib ketadi, eritma tiniqlashadi.

Mikrobiologiya praktikasidan mikroblarni oddiy bo'yashdan tashqari bakteriyalarning turini aniqlash uchun murakkab, ya'ni gramm usulida bo'yash ham qo'llaniladi. Bu bo'yashning ahamiyati shundan iboratki, fiksatsiya qilingan prepartni gentsian-violet bo'yog'i yod eritmasi bilan birikkan bo'lib, spirtda erimaydi. Ba'zi bakteriyalarni hujayrasi bo'yalganda u spirtde erib ketadi. Shuning uchun ham murakkab bo'yash usulida 2-3 bo'yoq ishlatilib u mikroblarni turli bo'yoq va reaktivlarga turlicha munosabatda bo'lishiga asoslangan.

Gram usulida bo'yalganda mikroorganizmlar bo'yoqqa bo'lgan munosabatiga qarab ikki xil, ya'ni gram musbat va gramm manfiy bo'yaluvchi bo'ladi.

a) Gramm usulida bo'yalganda ba'zi mikroblar binafsha rangiga yaqinroq tusga kiradi. Bunday rangga bo'yaluvchi mikroorganizmlarni gram - musbat bo'yaluvchilar deyiladi.

b) Aksincha, ba'zi mikroblar gramm usulida fuksin rangiga, ya'ni och qizil rangga bo'yaladi, bu xilda och qizil rangga bo'yaluvchi mikroorganizmlar gram manfiy bo'yaluvchilar deb ataladi.

Gram-manfiy va gram-musbat bo'yalishning sababi, mikroob tanasida ribonuklein kislotasi magniyli tuzining bor yo'qligiga bog'liqdir. Mikroorganizmlarning tanasida ribonuklein kislotasining magniyli tuzi bo'lsa, unda mikroob genitsian-violet bo'yog'i bilan bo'yalganda ham u bo'yoqni o'z tanasida mahkam saqlab qoladi, preparatga spirt bilan ta'sir etilsa ham genitsian-violet tusda bo'yalgan bo'ladi. Bu rangdagi mikroblarni gram-musbat dedik.

Gram-manfiy bo'yaluvchi mikroorganizmlarda esa ribonukloyein kislotasining magniyli tuzi bo'lmaydi. Shuning uchun unday mikroorganizmlar genitsian-violet bo'yog'ini tanasida mahkam saqlab qololmaydi. Preparatga spirt bilan ta'sir ettirilganda genitsian-violet bo'yog'i mikroorganizmlar tanasidan yuvilib ketadi, och qizil rangga bo'yaliq qoladi.

Ko'pchilik sharsimon bakteriyalar, achitqi nursimon zamburug'lar gramm-musbat bo'yaladi. Ayrim tayoqchasimon bakteriyalar (kolibakteriod, paratif, brusellez va boshqa kasalliklarni qo'zg'atuvchilar), vibriionlar, spirillalar, rikketsiyalar gramm -manfiy bo'yaladi.

Mashg'ulotning maqsadi: mikroblar turini aniqlash va tuzilishini aniq o'rganish, shu asosda mikroblarni murakkab usul, ya'ni bir necha xil bo'yoqlar yordamida bo'yab o'rganish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar. Mikroskop, oddiy buyum oynasi, bakterial ilmoq, spirt lampasi, achigan pivo, yod eritmasi, 96% spirt, fuksin, gensian-violet bo'yog'i, filtr qog'oz, immersion moy.

Ishting borishi. Mikroorganizmlarni gram usulida manfiy va musbat bo'yalishini aniqlash uchun bakterial ilmoq yordamida achib qolgan pivo betidagi pardadan olinadi. Pivo betidagi parda tarkibida musbat bo'yaladigan achitqi zamburug'lari (drojilar) hamda sirka kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'ovchi manfiy bo'yaladigan bakteriyalar to'plangan bo'ladi. Unda buyum oynasiga yupqa qilib, mazok tayyorlanib fiksatsiya qilinadi, fiksatsiyalangan va yuvilgan mazok ustiga gensian-violet bo'yog'i tomiziladi, 1-2 daqiqadan so'ng u yaxshilab yuviladi. So'ngra yod eritmasi tomiziladi va 1-2 daqiqadan keyin u ham yuvib tashlanadi. Yod eritmasi suv bilan yuvilgandan so'ng preparat ustiga 96% etil spirt tomizilib, 0,5-1 daqiqaga tinch qoldiriladi.

Spirtni yuvib tashlagandan keyin preparat ustiga suyultirilgan fuksin bo'yog'i tomiziladi va 1-2 daqiqa davomida bo'yaladi. Shundan so'ng fuksin bo'yog'i yuvilib, preparat filtr qog'ozi bilan quritiladi. Keyin ustiga bir tomchi immersion moy tomizilib immersion ob'yektiv orqali mikroskopda ko'riladi. Preparatda musbat bo'yaladigan achitqi zamburug'lari to'q binafsha (yumaloq,

ovalsimon) manfiy bo'yaladigan sirka bakteriyalari qizil rangda (tayoqchasimon) tovlanib turadi.

VAZIFA

1. Buyum oynasini tayyorlash;
2. Kulturani tayyorlash;
3. Mazok tayyorlash;
4. Fiktsatsiyalash;
5. Gramm usulida bo'yash;
6. Mikroblarni manfiy va musbat bo'yalishini kuzatish hamda rasmlarni chizish;

SAVOLLAR

1. Nima maqsadda gramm usulida bo'yash qo'llaniladi?
2. Gramm usulida bo'yashning ahamiyati nimadan iborat?
3. Gramm usulida bo'yashda nechta bo'yoq ishlatiladi?
4. Mikroblar turli bo'yoq va reaktivlarga kanday munosabatda bo'ladi?
5. Gramm usulida bo'yalganda qanday rangga kiradi?
6. Gramm manfiy va gram musbat bo'yalish deb nimaga aytiladi?
7. Sharsimon bakteriyalar va zamburug'lar qanday bo'yaladi?
8. Mikroorganizmlardagi ribonuklein kislotasining magniyli tuzi qanday ahamiyatga ega?

6- MASHG'ULOT. SPORALARNI BO'YASH

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

Bakteriyalarning *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum* avlodlariga kiruvchi vakillari, endosporalar hosil qiladi. Sporalarning shakli yumaloq yoki ellipsimon bo'ladi. Ular tashqi muhit sharoitiga chidamli bo'ladi. Sporalar nur sindiradi va shuning ichun mikroskop ostida kuzatilganda yaltirab ko'rinadi. Bakteriya hujayrasi odatda bitta spora hosil qiladi. Ammo *Clostridium* avlodining ba'zi turlariga bir va undan ko'p sporalar hosil bo'lishi aniqlangan. Bakteriyaning ozuqa muhitidan kerakli moddalarni olish qiyinlashsa yoki modda almashinuvida ko'p zararli mahsulotlar hosil bo'lsa, spora hosil qiladi.

Demak, spora hosil qilish – bakteriya hujayrasi uchun noqulay sharoitda moslashishdir. Spora hosil bo'lishi sharoitga bog'liq. Sporalar, vegetativ hujayralar nobud bo'ladigan sharoitlarda ham tirik qoladi. Ular quritish va bir necha soat qaynatishga ham chidamli. Yetilgan sporalarda moddalar almashinuvi juda sekin boradi.

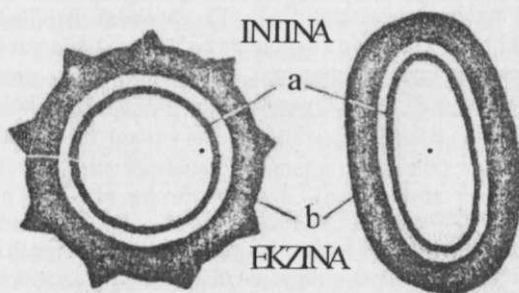
Sporalar qutubli (*Clostridium*) yoki ekvatorial (*Bac. Subtilis*) usulda o'sib chiqadi. Sporalarni o'ldirish uchun, ular 120°C issiqlikda, 1 atm. Bosimda

steriallanadi. Bunday sharoitda spora 20 minut davomida nobud bo'ladi. Quruq holatda, ularni o'ldirish uchun esa 150-160°C qizitish zarur va uning muddati esa bir necha soat bo'lishi kerak.

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

Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar o'z hujayralarida rivojlanishining ma'lum stadiyasida spora deb ataluvchi yumaloq yoki ellips shaklidagi alohida tanachalar hosil qilishi mumkin. Spora hosil bo'lishi uchun hujayra ichidagi hamma modda yoki protoplazmaning ko'p qismi sarf bo'ladi. Spora hujayraning (A.A.Ishmeneskiy) sporogen zona deb atagan ma'lum bir qismida protoplazmaning zichlanishi natijasida hosil bo'ladi. Sporalar mikroorganizmlarning noqulay sharoitga qarshi turishi uchungina xizmat qiladi. Spora odatda vegetativ hujayradan kichik bo'ladi. Spora hosil bo'lgandan keyin ona hujayra o'z shaklini o'zgartirmaydi. Ba'zi batsillalar sporasining diametri vegetativ hujayraning ko'ndalang kesimidan kattaroq bo'lib, u hujayra markaziga joylashsa, bu holda duksimon shaklga kiradi. Basillalarning ba'zi turlarida sporalar vegetativ hujayraning bir uchida hosil bo'ladi. Natijada batsillaning shakli baraban tayoqchasiga o'xshab qoladi.

Spora hosil bo'lgandan so'ng ona hujayraning po'sti erib ketadi, spora ikki qavatli bo'ladi. Uning tashqi qavati ekzina deb ataladi, u o'zidan suv o'tkazmaydi va sporani tashqi muhit ta'siridan saqlaydi. Ichki qavati intina deb ataladi va sporaning unib chiqishiga yordam beradi (10-rasm).



10-rasm. Spora ko'ndalang kesimining ko'rinishi:
a- intina; b-ekzina qavatlari

Spora hosil bo'lgandan keyingi dastlabki davrlarda anilin bo'yog'i bilan yaxshi bo'yaladi, lekin yetila borgan sari zichlashib, bo'yalmaydigan bo'lib qoladi. Bunga sabab unda bo'yoqni o'tkazuvchi tashqi po'stining bo'lishidir, deb tushuntiradilar. Biroq bunday nuqtai nazardan qarash qoniqarli emas, chunki hujayradan ajralib chiqqan sporalar bo'yalganda ularning tashqi po'sti yaxshi

bo'yaladi, lekin hujayraning ichki moddalari rangsizligicha qolaveradi. Bu qiziqarli dalilga asoslanib, spora hosil bo'lish jarayonida faqat qiyin o'tkazuvchi po'sti hosil bo'libgina qolmay, balki spora protoplazmasining fizik-kimyoviy xossasi ham sekin o'zgaradi deb taxmin qilish mumkin.

Sporaning ana shu muhim fizik-kimyoviy xususiyati va po'stning mustahkam tuzilganligi uchun, avvalo po'stini yumshatish zarur.

Umuman, sporalarni bo'yash bitta prinsipga asoslanadi. Sporalar turli kimyoviy eritmalar –xrom, sulfat, xlorid, sirka kislotalar va natriy ishqori bilan ivitiladli va shundan keyingina bo'yaladi. Sporalar asosan Zlatgorov, Peshkov, Ojishko va Sil-Nilson usuli asosida bo'yaladi.

Mashg'ulotning maqsadi: sporalarni Zlatgorov usuli asosida bo'yab o'rganish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar. Mikroskop, oddiy buyum oynasi, bakterial ilmoq, spirt lampasi, karbol fuksin eritmasi, 3% sulfat kislotasi eritmasi, metilen ko'ki bo'yog'i, suvli idish, sporalari bor kultura, filtr qog'oz, immersion moy.

Ishning borishi. Bu ishni bajarish uchun asosan pichan dimlamasi yoki pektinni bijg'ituvchi kultura olinadi, pichan tayoqchasi sporaga aylangan bo'ladi. Avvalo buyum oynasi tozalanib, sterillanadi, keyin pichan dimlamasi suvining pardasidan bakterial ilmoq yordamida yupqa mazok tayyorlanib, ochiq havoda quritiladi va fiksatsiya qilinadi. Fiksatsiyalangan preparat ustiga buyum oynasi kattaligidagi filtr qog'ozi yopiladi. Ustiga karbol fuksin bo'yog'i tomizilib, spirt alangasida bo'yaladi, bu to bug' – 5 daqiqa chamasi davom ettiriladi (mazokni spirt alangasida tutish davomida u qurib ketmasligi uchun ustiga bir necha tomchi suv va oldindan tayyorlangan karbol fuksin bo'yog'i tomizilib turiladi). So'ngra filtr qog'oz olib tashlanib sulfat kislotasining 3% eritmasi bilan mazok 5-10 sekund davomida rangsizlantiriladi. U yaxshilab yuviladi, yana qo'shimcha metilen ko'ki bilan 2-5 daqiqa davomida bo'yab, so'ngra yuvib quritiladi.

Tayyor bo'lgan preparatga immersion moy tomizilib mikroskopda ko'rilganda spora qizil rangda, vegetativ tana ko'k rangda ko'rinadi.

VĀZIFA

1. Mazok tayyorlash va fiksatsiyalash.
2. Spirt alangasida karbol-fuksin bo'yog'ida bo'yash.
3. 3% sulfat kislotasi eritmasida mazokni rangsizlantirish.
4. Qo'shimcha metilen ko'ki bilan bo'yash.
5. Bo'yalgan preparatni yuvib quritish.
6. Preparatda ko'rilgan sporaning rasmini chizib olish.

SAVOLLAR

1. Nima uchun mikroorganizmlar spora hosil qiladi?
2. Bakteriyalar qanday shakldagi spora hosil qiladi?
3. Spora necha qavatli bo'ladi?

4. Uning tashqi qavati nima deb ataladi?
5. Spora bakteriyalarni qanday muhitdan saqlaydi?
6. Ichki qavat nima deb ataladi va u qanday ahamiyatga ega?
7. Sporalarni bo'yashda qanday bo'yoqdan foydalaniladi?
8. Sporaning qaysi qismi yaxshi bo'yaladi?
9. Sporani bo'yashda qaysi olimning usuli qo'llaniladi?

7-mashg'ulot. MIKROORGANIZMLARNI O'STIRISH UCHUN OZIQLI MUHIT TAYYORLASH. OZIQLI MUHITGA HAVODAN MIKROORGANIZMLARNI EKISH

Mikroorganizmlarning ko'payishi uchun havo noqulay muhit hisoblanadi chunki havoda oziqa moddalar va namlik kam bo'ladi, quyosh nurlari ta'sir ko'rsatadi. Havodagi mikroorganizmlar hayot faoliyatini havo tarkibidagi suv, tutun, dud, chang zarralari ta'minlanib turadi. 1 g changda 1 mln. tagacha bakteriya bo'lishi mumkin.

Havo mikroflorasini shartli ravishda doimiy, ya'ni tez-tez uchraydigan va almashinib turadigan bakteriyalarga bo'lish mumkin. Havoning doimiy mikroflorasi, asosan, tuproq mikroflorasi hisobiga shakllanadi, ko'proq turli xil pigment hosil qiluvchi kokklar, spora hosil qiluvchi batsillar, aktinomitsetlar, zamburug'lar, viruslar bo'ladi. Pigment hosil qiluvchi bakteriyalar o'zining tarkibidagi karotinoidlar hisobiga quyosh nuriga ma'lum darajada chidamli hisoblanadi va ularning havoda uzoq vaqat saqlanishini ta'minlaydi, ba'zi tadqiqotchilarning fikricha bu bakteriyalar, hatto havoda ko'paya oladi.

Atmosfera havosining mikroorganizmlar bilan ifloslanishi, asosan, tuproqqa bog'liq, shuning uchun eng ko'p mikroorganizmlar atmosfera havosining yerga yaqin qismida uchraydi. Mikroorganizmlar havoga polisaprob suv havzalarining yuzasidan, suv bug'laridan ham tushishi mumkin. Atmosfera havosidagi mikroorganizmlarga quyosh nuri, haroratning o'zgarishi, shamolning tezligi, yomg'ir, qor ma'lum darajada ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun havo mikroflorasi o'ta o'zgaruvchan bo'lib, tez-tez almashinib turadi. Havoda tuproq-chang zararlari kamaysa, havo birmuncha tozalanadi, shuning uchun 500 metr bandlikdagi 1 m³ havoda bor-yo'g'i 1000 ta mikroorganizm uchraydi. Toza havo ko'pincha tog' o'rmon va ko'kalanzorlashtirilgan joylarida bo'ladi, chunki daraxt, ko'kat va ular bargida chang ushlanib qoladi, keyin esa yomg'ir bilan yuvilib ketadi. ko'pchilik hollarda ko'kalanzorlashtirilgan zonalarda, 1 m³ havoda 350 tagacha mikroorganizm bo'lishi mumkin. Bundan tashqari, ko'plab daraxtlar takkibida fitonsidlar bo'ladi, bu moddalar bakteriyalarga xususiyatga ega. Ko'l, dengiz va okean ustidagi havo ham juda toza hisoblanadi, chunki bu yerda namlik ko'p bo'lishiga qaramay tuproq-chang zarralari umuman uchramaydi. Atmosfera havosida mikroorganizmlar, asosan, ko'proq yoz oylarida uchrab, qishda kamayadi, yopiq binolar havosida esa buning aksi bo'ladi.

Patogen va shartli-patogen mikroorganizmlar, kasal odamlar yoki hayvonlarda, shuningdek, bakteriya tashuvchilardan havoga tomchi aerozollari ko'rinishida ko'rinishida tushadi (11- rasm). Aerozol kolloid sistema bo'lib, havo

suv tomchilari, qattiq zarralar va havo har xil mikroorganizmlardan tashkil topgan. Aerozolzaralrining hajmi 10-2000 mm atrofida. Aksirganda 40000 tagacha tomchi hosil bo'lishi mumkin. Ko'pgina patogen zamburug'lar sporalari, viruslar shamol bilan uzoq masofalarga tarqalgan. Og'iz bo'lig'i yoki nafas yo'llari kasallangandan atrofda havoga ko'plab patogen mikroblar: streptokokklar, stafilokokklar, bo'g'ma, ko'kyo'tal, sil qo'zg'atuvchilari, har xil viruslar, masalan, gripp, qizamiq, chinchechak va suvchechak viruslari tarqaladi.



11- rasm. Qo'lda uchraydigan mikroblar.

Sog'lom kishilar bu mikroorganizmlar bor havoda nafas olganda kasallanishi mumkin, ya'ni yuqumli kasallik qo'zg'atuvchilari ularga havotomchi yoki havodagi chang orqali yuqadi.

Odatda, odamlar to'planadigan, yashatdigan yopiq binolarda, kliniikalarda havo mikroflorasi havo atmosferasining mikroflorasiga nisbatan ko'proq bo'ladi, shuningdek, patogen va shartli-patogen mikroorganizmlar ham bo'lishi mumkin. Yopiq binolarning sanitariya-mikrobiologik ko'rsatkichi umumiy mikroblar soni, ya'ni 1 m³ havodagi umumiy mikroblar soni bilan aniqlanadi. Sanitar ko'rsatkich mikrofloriga, asosan, odamning yuqori nafas yo'llarida uchraydigan gemolitik streptokokklar, tilla rang stafilokokklar kiradi.

Odamlarda mikroblarning havo-tomchi va havo-chang orqali yuqishidan himoyalash va uning oldini olishda har xil usullardan foydalaniladi. Bularga doka niqoblar, paxta dokali respiratorlar, sil kaslligidagi balg'amni kuydirib tashlash va zararsizlantirish, xonalarini tez-tez shamollab turish, namlab tozalash, ko'cha va hovlilarga suv sepish, chang yutkichlar ishlatish, junlarni tozalashda doka niqoblardan foydalanish, ularni quyoshqa qaratib qurish va boshqalar kiradi.

Jarrohlik, boks, palata, bakteriologik laboratoriya xonalari havosi bakterisid lampalar yordamida tozalanadi.

Mikroorganizmlarni atroflicha o'rganish uchun uning toza kulturasini ajratib olish lozim. Ana shu toza kulturasini ajratish uchun turli xil oziqali muhitlar tayyorlanadi. Ayniqsa, havodagi mikroorganizmlarning sonini va uning xillarini aniqlash uchun qattiq oziqali muhitlar tayyorlash maqsadga muvofiqdir. Ana shunday oziqalar va ularni tayyorlash usullari quyidagicha:

1. PEPTONLI GO'SHT SHO'RVASI (PGSH). Bu sho'rvani tayyorlash uchun avvalo 500 g. go'sht suyak, chandir va yog'idan tozalanib maydalanadi. Maydalangan go'shtga 1 litr suv qo'shib, 15^oS haroratda 24 soat tinch qoldiriladi. Bu vaqt o'tgandan keyin go'sht aralastirilgan suv doka orqali kolbaga filtrlanadi. Bu filtrat 30 minut qaynatiladi, so'ngra issiq holda burmali filtr orqali o'tkaziladi. Sho'rvani qaynatish vaqtida kamaygan suv tiklanadi, ya'ni kolbadagi suvni 1 litrga yetkazish uchun sho'rvaga toza suv qo'shiladi. Shu tartibda tayyorlangan eritma go'sht sho'rvasi deyiladi. Bir litr go'sht sho'rvasiga 10 g pepton va 5 g osh tuzi qo'shiladi. Qo'shilgan pepton eriguncha sho'rva isitiladi, ya'ni avtoklavga qo'yilib, 120^oS haroratda 30 daqiqa qizdiriladi.

Sho'rva avtoklavdan olinib filtrlanadi va toza probirkalarga taqsimlanadi. Probirkalarning og'zi paxtada ishlangan tiqin bilan berkitiladi. Filtrat quyilgan va og'izlari berkitilgan kolba yoki probirkalar qaytadan avtoklavga joylanib, 120^oS issiqlikda 15 yoki 30 daqiqa qizdiriladi.

Bu sho'rva sovugandan so'ng ovqat muhiti sifatida ishlatiladi. Bakteriyalarning turini aniqlashda jelatin yoki agar-agar qo'shilgan qattiq oziq muhiti ko'p qo'llaniladi.

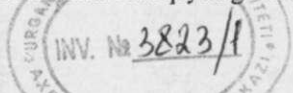
Qattiq oziq muhit sathida har qaysi mikroorganizm o'ziga xos koloniyalar hosil qiladi.

2. GO'SHT-PEPTON-AGARLI ARALASH OZIQ MUHITI (GPA). Buning uchun kolbadagi 1 litr go'sht peptonli sho'rvaga 15-20 g maydalangan agar-agar qo'shib aralastiriladi. Aralashmadagi agar-agar eritish uchun kolba avtoklavga joylanib, 120^oS haroratda 20 minut qizdiriladi. Agar-agar erigandan so'ng bir dona tuxum yoki suvda suyultirilib avtokla ichidgi eritmaga qo'yiladi. Avtoklavning qopqog'i mahkam bekilib, kolba ichidagi eritmaga 120^oS haroratda 15-20 daqiqa qizdiriladi. Eritma ichidagi oqsil va boshqa aralashmalar tuxum oqining ta'sirida cho'kadi, tiniq eritma esa cho'kma ustiga to'planadi. Shu tarzda olinib, u filtrdan o'tkaziladi va probirkalarga taqsimlanadi, ularning og'zi paxtadan tayyorlangan tiqinlar bilan bekiladi va yana 120^oS issiqlikda sterilanadi.

3. GO'SHT-PEPTONLI JELATIN (GPJ).

Bu oziq muhitini tayyorlash uchun 1 litr go'sht-pepton sho'rvaga 100-120 g maydalangan jelatin qo'shiladi. Sho'rvaga qo'shilgan jelatinni eritish uchun kolba Kox qaynatgichida yoki avtoklavda qizdiriladi. Ammo avtoklavning harorati 100^oS dan ortib ketmasligi kerak. Go'sht-peptonli jelatin aralashmasi Kox qaynatgichidan yoki avtoklavdan olib filtrlanadi. Filtrat probirkalarga taqsimlanadi.

Probirka va kolbalarining og'izlari paxtadan ishlangan probka bilan bekilib, Kox qaynatgichiga joylanadi. GPJ eritmasi ichida o'lgan mikroorganizmlarni o'ldirish uchun Kox qaynatgichi 100^oS haroratda 15-30 daqiqa sterilanadi.



Bundan tashqari bir guruh avtotrof bakteriyalar bunday muhitlarda o'smaydi, ular uchun tarkibida mineral birikmalar bo'lgan oziq muhitlar tayyorlanadi. Hozirgi vaqtda mikrobnig faqat bir turi o'sadigan elektiv yoki maxsus oziq muhitidan keng foydalanilmoqda. Bunday muhitlar har xil mikroblar turlaridan alohida bir turini ajratib olishga imkon beradi.

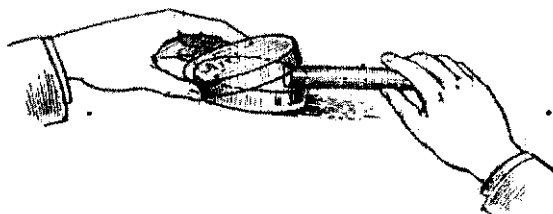
Mashg'ulotning maqsadi: mikroblar o'stirish uchun qattiq oziqali muhit go'sht-peptonli agar-agar tayyorlash va turli joydagi havodan mikroblarni oziqaga ekish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar. Petri kosachasi, gaz gorelkasi, chinni stakan, shisha tayyoqcha, go'sht-peptonli agar-agar (GPA), tarozi, har xil og'irlikdagi toshlar, gugurt.

Ishning borishi. Bu mashg'ulotni o'tkazish uchun go'sht-peptonli agar-agar talqonidan tarozida

4 g. tortib olinadi. So'ngra bitta chinni stakanda 100 ml miqdorda o'lchab suv olinib va unga asta-sekin oz-ozdan go'sht-peptonli agar-agar qayilib, shisha tayyoqcha yordamida aralastiriladi. Bu aralashma gaz gorelkasida pishiriladi. Go'sht-peptonli agar-agar suvli aralashmasini sekin-asta qaynatib qizg'ish randa tovlanadi.

Go'sht-peptonli agar-agar tayyor bo'lgandan keyin bir nechta sterillangan Petri kosachasi olinib, qopqog'ining bir tomoni sekin ko'tariladi va tayyor ozuqa qo'yiladi, uning qalinligi 4-5 mm bo'lishi kerak (12-rasm). So'ngra Petri idishlar tekis joyga qo'yilib ozuqasi qotiriladi. Ozuqa qotgandan keyin Petri idishi olinib turli sharoitlarda (auditoriyalarda, koridorda, bufetda) 10 daqiqa davomida qopqog'i olingan hg'olda saqlanadi, so'ngra qopqog'i yopiladi. Petri kosas raqamlanib ekilgan vaqti, kuni va talabning ismi - sharifi yozib qo'yiladi.



12-rasm. Probirkada eritilgan agar-agar ni idishga qo'yish tartibi.

Ozuqali idishlarda koloniyalar hosil bo'lguncha 37°C haroratda termostatda 24 soat saqlanadi, keyin termostatdan olinib, 48 soat davomida uy haroratida saqlanadi. Shu vaqt davomida Petri kosasidagi oziq muhit yuzasida har bir hujayradan o'ziga xos koloniyalar rivojlanadi. Kelgusida ana shu mikroorganizmlar koloniyasiga qarab havodagi mikroblar soni va koloniyalar tuzilishini tasvirlab yozamiz.

VAZIFA

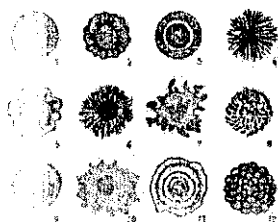
1. Go'sht-peptonli agar-agarni oziqasini tayyorlash.
2. Tayyor oziqani Petri kosasiga qo'yish
3. Petri kosasini oziqa qotguncha tekis joyga qo'yish.
4. Petri kosasida qotgan oziqaga havodan (auditoriya, koridor, bufet) mikroorganizmlarni ekish.
5. Mikrob ekilgan oziqali Petri kosasini termostatga joylashtirish.

SAVOLLAR

1. Mikroorganizmlarni ekishda necha xil oziqali muhitdan foydalaniladi?
2. Nima maqsadda mikroorganizmlarni oziqali muhitda ekadilar?
3. Suyuq oziqali kultura qanday tayyorlanadi?
4. Qattiq oziqali kultura qanday tayyorlanadi?
5. Qaysi oziqali muxit tabiiy deyiladi?
6. Sun'iy va sintetik oziqali kulturalarning mikroorganizmlarni ahamiyati nimada?
7. Parazit mikroorganizmlarni qanday oziqali kulturada ekish kerak?
8. Go'sht-peptonli agar oziqali qaysi kulturaga kiradi?
9. Go'sht-peptonli agar-agar oziqasi qanday tayyorlanadi?
10. Bo'yash usullarini qaysi olim tavsiya etgan?

8 -MASHG'ULOT. HAVODAN EKILGAN MIKROORGANIZMLARNING KOLONIYASIGA QARAB ULARNING MIQDORINI HISOBLASH VA TASVIRLASH . TOZA KULTURANI AJRATISH

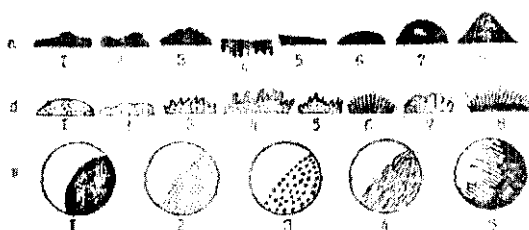
Mikroorganizmlar qattiq oziqali muhitda (Petri kosasidagi go'sht-peptonli agar-agarda) o'stirilganda bakteriyalar, zamburug'lar ovqatning yuzasida ayrim-ayrim joylashgan to'plamlar hosil qilib yetishadi. Mikroorganizmlarning quyuk ovqat yuzasida ko'payib hosil qilgan to'plamiga «mikrob koloniyasi» deyiladi. Har bir koloniya bir xil mikrob to'plamidan iborat bo'ladi. Ana shu koloniyalarga qarab Omelyanskiy usuli bilan 1 m² havodagi mikroorganizmlarning miqdorini hisoblab chiqish mumkin. Turli joydagi havoning tarkibidagi mikroorganizmlarning soni har xil. Shu bilan biz havoning mikroorganizmlar bilan ifloslanish darajasini aniqlagan bo'lamiz. Mikroorganizmlarning koloniyasi oddiy ko'z bilan ko'rinadigan kattalikda va tuzilish jihvatidan har xil bo'lishi mumkin (13-rasm).



Koloniya shakllari: 1-yumaloq; 2-yumaloq g'adir-budur; 3-yumaloq atrofi botiq; 4-5 rizoidsimon; 6-cheti rizoidsimon; 7-amyobasimon; 8-ipsimon; 9-qatli; 10 noto'g'ri; 11-konsentrik; 12-murakkab.

Mikrob koloniyasi mikrobnng naviga ko'ra turli shaklda: katta va kichik, har xil rangda bo'ladi.

Koloniylarning ustki ko'rinishi har xil silliq, burishgan, do'ng, egatsimon, chuqur bo'ladi. Koloniylarning cheti ham mikrobnng zotiga ko'ra har xil bo'lishi mumkin. Bir xil mikrob koloniyasining cheti doira shaklida tekis bo'lsa, ba'zilari arra tishiga o'xshash bo'ladi (10-rasm).



13-rasm. 1) koloniyaning yon tomondan ko'rinishi: 1-egilgan; 2-qratersimon; 3-g'adur-budur; 4-substratga o'sgan; 5-tekis; 6-do'ng; 7-tomchisimon; 8-konussimon
2) koloniya cheti: 1-silliq; 2-to'lqinli; 3-tishli; 4-egri-bugri; 5-noto'g'ri; 6-kiprikli; 7-ipsimon; 8-shoxlangan. 3) koloniya strukturasi: 1-bir xil tarkibli, 2-mayda donali; 3-katta donali; 4-oqimsimon; 5-tolasimon

Bundan tashqari, mikroorganizmlarning koloniyasi turli rangda oq, tillarang, qizil, yashil, to'q sariq va hokazo bo'lishi mumkin.

Mikroorganizm koloniyasining rangi koloniyani tashkil qiluvchi mikrobnng qanday pigment hosil qilishiga bog'liq.

Mikrobnng koloniyasi katta va kichikligi jihatidan bir-biridan farq qiladi.

Mikrob koloniyasining kattaligi millimetr bilan o'lchanadi.

Agar mikrob koloniyasining diametri bir millimetrgacha bo'lsa, bunday koloniyani nuqta shaklidagi koloniya deyiladi. Koloniyaning diametri 2 mm bo'lsa mayda koloniya, 2-4 mm li koloniya o'rtacha, 4-5 mm dan kattalari katta koloniya

hisoblanadi. Koloniyaning tuzilishini bilish mikrobn aniqlashga yordam beruvchi belgidir.

Mikroorganizmlarning toza kulturasini (bitta spora yoki bitta hujayrani ajratib olib o'stirishga toza kultura deyiladi) bitta vegetativ hujayra yoki sporani ko'paytirish yo'li bilan hosil qilinadi. Buning uchun turli-tuman usullar qo'llaniladi shulardan eng oddiyi Kox usulidir.

Mashg'ulotning maqsadi: qattiq oziqali muhitda (GPA) ekilgan mikroblar koloniyasiga qarab uning miqdorini va har bir koloniyani alohida-alohida tasvirlab yozish. Har bir koloniyadan sof mikroblar hujayralarini ajratib, probirkaga ekish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Petri kosachasida havodan ekilgan mikroblar koloniyasi, suv-hammom, termometr, mikroskop, lupa, lineyka, bakterial ilmoq, go'sht-peptonli agar qo'yilgan probirkalar (oldingi mashg'ulotda tayyorlangan) paxta, qog'oz ip gugurt.

Ishning borishi: Oziqali Petri kosasida ekilgan mikroorganizmlardan hosil bo'lgan koloniyalar o'rganiladi. Avvalo idish yuzasidagi koloniyalarning soniga qarab Omelyanskiy usuli bo'yicha 1 m^3 havoda mikroorganizmlar hisoblab chiqiladi.

1 m^3 havo tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash topish uchun avvalo 100 sm^3 oziq muhitdagi mikroorganizmlar koloniyasini aniqlash kerak. Ya'ni, 10 l havo tarkibida bo'lgan mikroorganizmlar 5 minut ichida 100 sm^2 yuzaga tushar ekan. Bu ko'rsatkichni aniqlab olgandan so'ng 1 m^3 , ya'ni 1000 l havo tarkibidagi mikroorganizmlar soni aniqlanadi. Demak, 10 l havo tarkibida 53 dona mikroorganizm bor. Endi 1 m^3 , ya'ni 1000 l havo tarkibidagi mikroblar sonini aniqlash uchun quyidagi proporsiya tuziladi:

10l-58

$$1000 \text{ l} - x \quad x = \frac{100 \cdot 58}{10} = 5800 \text{ oH}$$

mikroorganizmlar borligi hisoblab chiqiladi.

b) Endi koloniyadagi mikroblarning xili idishdagi oziq muhitda mustaqil rivojlanganligi, o'ziga xos koloniyalari, ularning shakli solishtirib yoziladi. Katta - kichikligi va diametri okulyar va lupa yordamida kuzatilib lineykada o'lchanadi.

Koloniyalarning barcha tashqi, ichki hamda morfologik va kultural belgilari quyidagi jadvalga yoziladi.

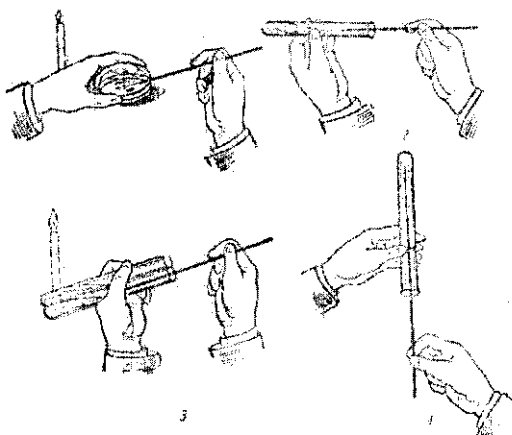
1-jadval

Bakteriyalar koloniyasining morfologik belgilari

| Koloniyaning morfologik belgilari | Tekshirish uchun tanlangan koloniyaning nomeri | |
|-----------------------------------|--|---|
| | 1 | 2 |
| Koloniyani parvarish qilish vaqti | | |
| Koloniyaning yoshi | | |
| Koloniyaning shakli | | |

| | | |
|----------------------------------|--|--|
| Koloniya chetlarining ko'rinishi | | |
| Koloniyaning rangi | | |
| Koloniyaning yonidan ko'rinishi | | |
| Koloniyaning ichki tuzilishi | | |

v) Bu ishni o'tkazish uchun go'sht-peptonli agar oziq-muhiti qo'yilgan bir nechta probirka suv hammomida isitiladi. So'ngra harorat 45-50⁰Sga tushiriladi. Keyin sterilangan ilmoq yordamida tekshiriladigan ob'yektdan olinadi (14-rasm).



14-rasm. Mikroorganizmlarning toza kulturasi tayyorlash:

1-materialni Petri idishidan olish; 2- agar-agarga mikroorganizm yuqtirish; 3-oziq muhitni bir muhitdan ikkinchi muhitga ko'chirish; 4-sanchib ekish

Oziq muhiti solingan probirkani chap qo'lining katta va o'rta barmoqlari orasida ushlab, probirka og'zidagi paxta tiqini jimjildoq barmoq bilan olinadi, ilmoqda tekshiriladigan ob'yekt probirkadagi muhitga yuqtiriladi. So'ngra probirkaning og'zi alanga ustidan o'tkazilgan katta tiqin bilan yopilgach, u tik ushlagan holda ikki kafi orasiga olib ishqalanadi. Ana shunday oziq muhitga yuqtirilgan mikroorganizmlar yaxshi aralashadi.

Mikroorganizmlar xuddi shu tartibda ikkinchi probirkadan uchinchi probirkadagi oziq muhitiga yuqtiriladi. Agar tekshiriladigan ob'yekt tarkibida mikroorganizmlar haddan tashqari ko'p bo'lsa, uchinchi probirkadan to'rtinchisiga, to'rtinchisidan beshinchisiga va hokazo probirkalarga ham shu tariqa yuqtirilib, keyin aralashtiriladi, natijada deyarli bir turdagi bakteriyalar ajratib olinadi.

VAZIFA

1. 1 m³ havo tarkibidagi mikroblarni koloniyaga qarab hisoblash.
2. Toza kulturani ekish uchun oziqa tayyorlab probirkalarga qo'yish.

3. Mikroblar koloniyasini to'g'ri tasvirlab yozish.
4. Koloniyalardan mikroblar hujayrasini ajratib olib ekish.
5. Toza kultura o'tkazilgan mikroblar probirkani termostatga joylashtirish.

SAVOLLAR

1. Mikroorganizmlar, bakteriyalar, zamburug'lar ovqatlarni yuzasida ayrim-ayrim joylarda to'plamlar hosil qiladi, ularni qaysi oziqali muhitda o'stirish mumkin?
2. Mikroorganizmlar to'plami nima deb ataladi?
3. Mikroorganizmlar koloniyasi qaysi usul bilan aniqlanadi?
4. 1m³ havodagi mikroorganizmlar miqdorini qanday hisoblash mumkin?
5. Havoning qaysi qismida mikroorganizmlar ko'p uchraydi?
6. Mikroblar koloniyasi qanday shakl va navga bo'linadi?
7. Koloniyalar qanday ranglarga ega?
8. Koloniyalarni diametri qanday tuzilishga ega?
9. Toza kulturani qanday ajratib olish mumkin?
10. Mikroorganizmlar qanday ekiladi?

9- mashg'ulot. TUPROQ TARKIBIDAGI MIKROORGANIZMLAR SONINI ANIQLASH

(O.G.Shulgina tomonidan o'zgartirilgan S.N.Vinogradskiy usuli)

Tuproq tabiiy sharoitda mikroorganizmlar uchun eng asosiy yashash va ko'payishi manbai hisoblanadi. Mikroorganizmlar tuproqning shakllanishida va tozalanishida, shuningdek, N, C, S, Fe va boshqa moddalarning tabiatda aylanib yurishida ishtirok etadi. Tuproq mikroflorasi miqdori va sifat jihatidan rang-barangdir (sporali va sporasiz bakteriyalar, aktinimisetlar, sodda jonivorlar, zamburug'lar, ko'k-yashil suv o'tlari va viruslar). Mikroorganizmlar soni tuproq turiga, undagi organik moddalar miqdori va tuproqning namligiga bog'liq. Masalan: qumli tuproqda ko'proq aerob mikroorganizmlar uchraydi, chunki bunday tuproqda havo yaxshi almashinadi. Nam tuproqda kislorod miqdori kam, shuning uchun bunday tuproqda ko'proq anaerob mikroorganizmlar bo'ladi.

Ma'lumki, 1g tuproqda bir necha milliardgacha mikroorganizmlar bo'lishi mumkin. Eng ko'p mikroorganizmlar qora tuproqli va haydali ekin ekiladigan yerlar tuproqda uchraydi (1g da 4,5-5,0 mlrd), kamroq o'rmon tuprog'i va qumlarda (1 ga da 0,9-1,2 mlrd) bo'ladi. Bir gektar yerdagi mikroorganizmlarning tirik og'irligi 1t bo'lishi mumkin. tuproqdagi mikroorganizmlar miqdori yilning fasliga ham bog'liq bo'lib, bahorda ular soni ko'payib borib, yozda eng yuqori darajagacha etadi. Yozning eng issiq davrida birmuncha kamayadi, buning asosiy sababi tik tushayotgan quyosh nurlari bakteriosid ta'sir ko'rsatadi. Kuzda mikroorganizmlar miqdori tuproqda yana oshib boradi, qishda esa sovuq harorat hisobiga kamayadi.

Tuproqda mikroorganizmlar tarqalishi har xil bo'lib, tuproq yuzasida 1-4 sm chuqurlikdagiga nisbatan kam uchraydi, chunki quyoshning ultrabinafsha nurlari ularni o'ldiradi va tuproqni quritadi. Mikroorganizmlarning eng ko'p miqdori tuproqning 10-40 sm chuqurligida bo'ladi. Tuproqning bu qatlamida asosan biokimyoviy jarayonlar faol bo'lib, organik moddalarning parchalanishi mikroorganizmlarning hayot faoliyatini boshqaradi. Tuproqda suvdan, havodan, hayvonlardan va o'simliklardan, shuningdek, sanoat korxonalaridan chiqadigan oqova suvlardan ko'plab patogen, shartli patogen mikroorganizmlar tushadi.

Tabiiy sharoitda tuproqda o'z-o'zini tozalash jarayoni doimo jadal kechadi. Buning natijasida tuproq o'zi uchun xos bo'lmagan zamburug'lar va bakteriyalardan tozalanadi. Odam uchun patogen bakteriyalarning tuproqda saqlanishi va yashashi tuproqning turiga, o'z o'zini tozalash xususiyatiga, ayniqsa mikroorganizmlarning turiga bog'liq. Asporogen-patogen va shartli patogen bakteriyalar tuproqda bir necha kundan, bir necha haftagacha, ayrimlari oylab saqlanib turadi. Kuydirgi, qoqshol, botulizim, gazli gangrena qo'zg'atuvchilarining sporasi esa, bir necha o'n yillab saqlanishi mumkin. Botulizim, aktinomikozlar, chuqur mikozlarni keltirib chiqaradigan zamburug'lar uchun tuproq tabiiy yashash muhiti hisoblanadi.

Tuproqning sanitariya mikrobiologik holati uning tarkibidagi termofil va patogen bakteriyalar miqdorini bir-biriga solishtirish yo'li bilan baholanadi. Tuproqqa patogen bakteriyalar asosan najas va peshob orqali tushadi.

Tuproqning najas bilan qachon va qay darajada ifloslanganligini aniqlash uchun bir nechta sanitariya ko'rsatkich bakteriyalardan foydalaniladi. Tuproqda *E. coli* va *Str. faecalis* bo'lishi tuproqning yangi nafas bilan ifloslanganligidan darak bersa, *Citrobacter* va *Enterobacter* urug'i mansub bakteriyalar topilishi eski najas bilan ifloslanganligini, *Clostridium perfringens* bo'lishi esa tuproqqa najas tushganiga ancha bo'lganligini ko'rsatadi. Tuproqning sanitariya holatiga aniqroq baho berishda quyidagi usullar qo'llaniladi: tuproqning koli indeksi bir gramm tuproqda topilgan *E. coli* ning soni: *perfringens* titri – 1g tuproqda topilgan *Cl perfringens* soni: umumiy mikroblar soni esa, 1 g tuproqdagi bakteriyalarning umumiy soni bilan aniqlanadi.

Boshqa tirik organizmlarga qaraganda bakteriyalar tabiatda keng tarqangan, chunki ular nihoyatda mayda bo'lganligi, nashqi muhit faktorlariga tez moslasha olganligi, turli-tuman oziq moddalarni iste'mol eta olganligi uchun boshqa organizmlar yashay olmaydigan joylarda ham uchraydi. Bakteriyalar tuproqda, suvda, havoda va boshqa organizmlar tanasida uchraydi. Tuproqda juda ko'p mikroorganizmlar uchraydi, yani bir 1g tuproqqa millionlab yoki milliardlab bakteriyalar bo'ladi. Havo va suvga nisbatan tuproqqa bakteriyalar ko'p bo'ladi. Tuproq asosiy manba bo'lib, undan mikroblar havo va suvga o'tib turadi. Tuproqqa turli-tuman bakteriyalar, aktinomisitlar, mog'orlar, achitqilar, suvo'tlar va sodda hayvonlar uchraydi. Ba'zi olimlarning hisoblashicha, 1ga haydaladigan yerning 25 sm chuqurlikda bo'lgan qatlamida 3-5 tonnagacha bakteriya uchrar ekan. Bakteriyalarning tuproqqa tarqalishi tuproqning xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Tuproqqa tushgan o'simlik va hayvovlar qoldig'i hisobiga mikroorganizmlar juda ko'payib ketadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar soni tuproqdagi mikroorganizmlar

soni tuproqning turiga, fizik va ximiyaviy xossalarda va iqlim sharoitida ko'ra har xil bo'ladi. Tuproqning yuza qismida mikroblar ko'p bo'ladi, pastga tushgan sayin ularning soyi kamayib boradi. Mikroorganizmlar ko'proq 10-15 sm li qanlamda ko'p bo'ladi, chunki bu yerda quyosh nurlari tik tushmaydi, oziq va namlik yetarli bo'ladi. Chuqur qatlamlarda bular kam bo'ladi, chunki tuproq tabiiy filtr vazifasini bajaradi va bakteriyalarni yer osti suvlariga kam o'tkazadi.

Tuproqda turli-tuman fizologik guruhlariga mansub bo'lgan aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, sellyulozani parchalovchilar, olingo'hirt bakteriyalari, spora hosil qiluvchilar va spora hosil qilmaydigan vakillari keng tarqalgan. Yil fasllariga qarab mikroorganizmlar soni ham o'zgarib turadi.

Ayniqsa o'simliklarning ildiz sistemasi atrofida bakteriyalar ko'p to'planadi, ularning kopchiligi aerob, tayoqchasimon (*Pseudomonas*) spora hosil qilmaydigan vakillaridir. *Pseudomonas* avlodiga mansub bakteriyalar uglevodlar, organik kislotalarning o'zlashtiradi va o'zi ham bir qator vitaminlar sintezlash xususiyatiga ega. Bu vitaminlarni o'simliklar o'zlashtiradi. G.M. Shavlovskiy o'z ishlarida *Pseudomonas* fir quyidagi vitaminlarni sintezlashni ko'rsatadi.

E.N. Mishustin lakriga ko'ra, tuproqdagi organik moddalar parchalaganda bakteriyalarning boisenozlari almashinib turadi. Avvalgacha tuproqda tez va oson parchalanadigan moddalar bo'lganda, asosiy spora hosil qilmaydigan tayoqchasimon bakteriyalar keng tarqaladi, keyinchalik ularning spora hosil qiluvchi aerob bakteriyalar egallaydi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarni hisoblash uchun 1924 yili S.N. Vinogradskiy yangi metod ishlab chiqadi. Uning mohiyati quyidagidan iborat.

Ma'lum hajmdagi yoki miqdordagi tuproq suspenziyasidan olib mazoq tayyorlanadi so'ngra u karbol kislotada eritilgan eritrozin bilan bo'yaldi va mikroskopda qarab mikroorganizmlar soni hisoblanadi.

F.N. Germanov bakterioskopik metodni yanada mukammallashtiradi. U tuproq zarrachalariga osh tuzi bilan ta'sir etadi. Natijada tuproq kompleksidan kalsiy va tuproq zarrachasi ichidagi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu metod bilan hisoblanganda, 1g tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milliardga etgan. Tuproqqa yaxsh shlov berilsa, yerda bakteriyalar soni ortishini tubandagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin.

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

Mashg'ulotning maqsadi. Tuproq tarkibida xilma-xil mikroorganizmlar bo'lishi va ularning sonini aniqlash usullari bilan talabalarni tanishtirish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, mikropipetka, tuproq, buyum oynalari, karbol kislotali eritrozin bo'yog'i, okulyar mikrometr.

Ishning borishi. Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun 5 g tuproq olib, 250 ml hajmli kolbaga solinadi. Shu kolbaga 50 ml sterilangan suv qo'shib 5 minut chayqatilgandan so'ng 1-2 minut tindiriladi. Buyum oynasiga eni 1sm va uzunligi 4 sm keladigan kvadrat chizib, unga yuqorida tayyorlangan crimadan 0,01 ml olib bir tekisda surtiladi. Bu mazok quritilgandan so'ng absolyut

spirt eritmasi bilan yoki spirt lampa alangasida fiksatsiyalanib, karbol kislota (fenol) da eritilgan eritrozin bo'yog'i bilan bo'yaladi. 30 minutdan keyin bo'yoq yuvilib, preparat quritiladi va bir tomchi kedr moyi tomizib, immersion ob'yektiv orqali mikroskopda kuzatiladi. Endi 1 g tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun quyidagi ishlar bajariladi:

1. Mikroskopda ko'ringan doiraning umumiy sathi aniqlanadi. Buning uchun okulyar mikrometr yordamida doiraning radiusi aniqlanib, quyidagi formula yordamida umumiy sathianiqlanadi:

$$S = nr^2$$

Bu yerda: S – istalgan doiraning yuzasi; n-3,14 (3,14159) irrasion son – doira aylanasining diametriga bo'lgan nisbati r^2 – doiraning radiusi.

Masalan, doiraning radiusini 0,075 yoki 0,08 mm ga teng deb olib, yuqoridagi formulaga muvofiq doiraning umumiy sathi topiladi:

$$S = nr^2 = 3,14 \times (0,08)^2 = 3,14 \times 0,0064 = 0,020094$$

Demak, mikroskopda ko'ringan doiraning umumiy sathi 0,020094 yoki 0,05 mm^2 ga teng ekan.

2. Mikroskop doirasida ko'ringan mikroorganizmlar soni sanaladi. Bu ishni bajarish uchun ularning doira ichidagi soni aniqlanib daftarga yoziladi, so'ng stolchanning harakatlantiradigan vintlar yordamida preparatni siljitib, uning boshqa joyida ko'ringan doira ichidagi mikroorganizmlar soni ham daftarga yozib qo'yiladi. Shu usulda (preparatni harakalantirib) 50-100 ta doiradagi mikroorganizmlar soni aniqlangach, ularning o'rtachasi topiladi. Faraz qilaylik, kuzatilgan 50 ta doira ichida 1500 dona mikroorganizm bo'lsa, bitta doira ichidagilarning o'rtacha soni: $1500:50=30$ dona bo'ladi. Demak, olingan tajriba dalillariga asoslanib, bitta doira ichidagi mikroorganizmlar soni 30 dona deyish mumkin.

1. Yuqoridagi sonlarga asoslanib, tajriba o'tkazilayotgan buyum oynasining 4 sm^2 yuzasiga yuqtirilgan yoki 0,01 g (ml) aralashma ichidagi mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash uchun quyidagi tenglamadan foydalaniladi:

$$0,02mm^2 - 30 \text{ dona bakteriya}$$

$$4 sm^2 = 400 mm^2 - x \text{ dona}$$

$$x = \frac{400 \times 30}{0,02} = \frac{1200}{0,02} = 60000 \text{ dona}$$

1 g tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun tubandagi tenglamadan foydalaniladi (buning uchun 0,01 ml aralashmadagi tuproqning vazni 0,001g ga teng deb olinadi):

$$0,001 \text{ g} - 600000$$

$$1 \text{ g} - x$$

$$x = \frac{1 \times 600000}{0,001} = 600000000$$

Demak, tekshirilgan tuproqning bir grammida 600 000 000 dona mikroorganizm bor ekan.

VAZIFA

1. Mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun tuproqni o'lchab olish.
2. Tuproq eritmasini tayyorlash.
3. Eritmadan buyum oynasiga surtib, mazok tayyorlash.
4. Mazokni bo'yash va mikroskopda kuzatish.
5. Tenglamadan foydalanib, mikroorganizmlar sonini aniqlash.

SAVOLLAR

1. Mikroorganizmlarni kuzatish uchun tuproq eritmasi qanday tayyorlanadi?
2. Tuproq eritmasidan preparat qanday tayyorlanadi?
 1. Tayyorlangan mazok qanday qilib bo'yaladi?
 2. Mikroorganizmlar soni qanday aniqlanadi? Misollar bilan tushuntiring.
 3. Tuproq tarkibida qaysi mikroorganizmlar guruhi ko'proq tarqaladi?
 4. Tuproqdagi foydali va zararli mikroorganizmlarni ayting.

10-mashg'ulot. SUVDAGI MIKROBLAR SONINI ANIQLASH

Suv mikroorganizmlarning yashashi uchun tabiiy muhit hisoblanadi. Daryo, ko'l, dengiz va okean suvlarida taksonomik guruhlarining qariyb hamma mikroorganizmlari – ekobakteriyalar, basillalar, zamburug'lar, suv o'tlari uchraydi. Suvni tozalab turishda, mikroelement va organik moddalar bilan boyitishda mikroorganizmlarning ahamiyati juda katta.

Suvning mikroflorasi va gigienik tasnifi turlicha bo'lib, bu asosan suvdan foydalanish darajasiga bog'liq. Suvda organizmlarning ko'payishi (ifloslanish darajasi) saprobligi bilan belgilanadi. Bu tushunchada suvda yashaydigan barcha tirik mavjudotlar ko'zda tutiladi, bunda uchta zona tafovut qilinadi:

a) polisabrob zona – suvni juda iflos, tarkibidagi kislorod kam, organik biriklar ko'p zona. 1ml suvdagi mikroblar soni 10^6 va undan ham ko'p (chirituvchi va

bijg'ish jarayonini keltirib chiqaruvchi esherixiyalar, anaerob bakteriyalar, zamburug'lar va aktinomisetlar);

b) mezosaprob zona (suvi o'rtacha ifloslangan zona) organik moddalarning oksidlanishi natijasida menirak holga o'tishi va kuchli nitrifikatsiya kuzatiladi. Bakteriyalar soni 1 ml da yuz mingni tashkil qiladi. (E.coli soni ko'proq bo'ladi, nitrifikatsiyalovchi, aerob va boshqa bakteriyalar, zamburug'lar);

c) oligosaprob zona (toza suvga xos). Mikroblar soni oz, 1ml suvda bir necha o'n yoki yuzni tashkil qiliadi, bu zonada E.coli bo'lmaydi.

Yer osti suv havzalari (buloq suvlari)da mikroorganizmlar juda kam uchraydi. Tuproq qatlamlaridan suv filtirlanib o'tishi oqibatida mikroorganizmlar shu qatlamlarda ushlanib qoladi. Artezian quduqlarining 1ml suvida bir necha mikroorganizim bo'lishi mumkin. Aholini suv bilan ta'minlashda ko'proq ochiq suv havzalaridan, asosan, tabiiy daryolar, ko'llar, tog' suvlari va sun'iy suv omborlaridan foydalaniladi.

Suv havzalarining mikroflorasi, asosan shu suv tarkibida bog'liq chunki suvdagi har xil mikroorganizmlar turli xil sharoitda yashashga moslashgan. Suv havzalarida, asosan, autoxon va tuproq, havo hamda tirik organizmlardan tushgan mikroorganizmlar uchraydi. Suv mikrobiosenezining miqdori va sifati suv tarkibidagi mineral tuzlar va organik moddalar konsentratsiyasi, fizik-kimyoviy xususiyati, harorat, pH, kislorod va karbonat angidridi miqdori suvning oqish tezligiga bog'liq (masalan, tog' suvlari oligosaprob zonaga mansub).

Mikroorganizmlar miqdori va ular faoliyati suvning yuzasi va tagida (balchiqda) turlich. Suvning tagida, lotqasida chirish va bijg'ish jarayonlari jadal kechadi. Suv yuzasida esa mikroorganizmlar yupqaparda hosil qilib joylashadi va ukarda faol fotosintez ro'y beradi. Suv havzalarining qirg'oqlarida, asosa, ko'p aholi yashaydigan punktlarda yaqin bo'lgan ochiq suv havzalarida ko'plab tranzit mikroorganizmlar uchraydi. Bu mikroorganizmlar tarkibida odam uchun patogen, shartli-patogen bakteriyalar bo'lishi mumkin.

Suv patogen va shartli-patogen mikroorganizmlarning yashashi va hayot kechirishi uchun qoniqarli muhit bo'lmasada, lekin ko'pchilik mikroorganizmlar unda ma'lum vaqtgacha yashay oladi, ba'zilari esa, hatto ko'payadi. Suvda mikroorganizmlarning yashashi va saqlanish davri, asosan, shu muhitdagi mikroorganizmlar turi, suv harorati, organik moddalar bilan suvning qanchalik to'yinganligi va saprofit bakteriyalar turkumlariga bog'liq.

Muayyan sharoitda mikroorganizmlarning suvda qanchalik uzoq saqlanishida kimyoviy tarkibi, quyosh radiyasiyasi va suv manbaining turi muhim ahamiyatga ega. Kuydurgu qo'zg'atuvchi sporasining suvda yillab, salmonellalar, leptospiralalar, gepatit B virusi bir necha oylab, ichburug', vabo va brusellyoz qo'zg'atuvchilari bir necha kun yashashi mumkin. Shartli-patogen, nosporagen bakteriyalar suvda esa bir necha hafta davomida hayot faoliyatini saqlab qoladi. Suvning sanitariya holatini quyidagi ko'rsatkichlar orqali belgilanadi:

1) mikroorganizmlarning umumiy soni – 1 ml suvdagi mezofil xemoorganotrol bakteriyalarning umumiy soni:

2) suvning koli-titri-bittaichak tayoqchasi topilgan suvning eng kichik miqdori.

3) suvning koli indeksi – 1 l suvda topilgan ichak tayoqchasining soni.

Bundan tashqari, suvda enterokokk, salmonella, vabo vibrioni va enteroviruslarning bor-yo'qligi ham aniqlanadi. GOST ko'rsatmasiga asosan ichish uchun foydalaniladigan suvning koli-titri 300 ml dan kam bo'lmastligi, koli- indeksi – 3 dan va umumiy mikroblar soni 100 dan ortiq ko'p bo'lmastligi kerak.

Suv tarkibidagi organik va anorganik moddalarning miqdoriga qarab, mikroblarning soni ham turlicha bo'ladi. Suvdagi mikroblarning ko'pchiligi saprofit hayot kechiradi. Ular orasida kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar ham uchraydi. Bularning ko'pchiligi suv ostidagi loyqa joylashadi. Uning tarkibida mikroblar yashashi uchun barcha zarur sharoit mavjud. Lekin suvga tushgan quyosh nurlari va suv tarkibidagi bakteriofaglar, sodda hayvonlar, antogonisti organizmlar ishlab chiqargan mahsulotlar ta'sirida mikroorganizmlar keng tarqala olmaydi. Shuning uchun suvda mikroblar soni tuproqdagiga nisbatan ancha kam bo'ladi.

Mashg'ulotning maqsadi: qattiq oziqali muhitda suvdan ekilgan bakteriyalar koloniyasiga qarab, suv mikroflorasini o'rganish va ularning sonini aniqlash.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Petri kosachalari, go'shtli pepton agari, o'rganiladigan suv, termometr, mikroskop va boshqalar.

Ishning borishi. Suvdagi mikroblar sonini aniqlash uchun Petri idishiga 1 ml suv quyib, unga eritilgan go'sht peptonli jelatinga yoki go'sht pepton agardan 10-12 ml chamasi qo'shib aralashtiriladi. GPJ yoki GPA qotib qolgandan so'ng idish 25-30^oS issiq termstatga qo'yilib, bir sutka saqlanadi. Shundan so'ng qattiq oziq muhitida hosil bo'lgan bakteriya, mikroblar koloniyasining soni aniqlanadi. Buning uchun Petri kosachasida hosil bo'lgan kolloniyalar o'rganiladi va ularning soni aniqlanadi. Endi 1 ml suv hisobiga Petri kosachasida hosil bo'lgan kolloniyalar soni aniqlaengandan so'ng, 1 litr tarkibidagi bakteriyalar sonini aniqlash uchun quyidagi proporsiya tuziladi. Misol, bir Petri kosachasida 20 ta koloniya hosil bo'lsa:

$$\begin{aligned} 1 \text{ ml} &- 20 \\ 1000 \text{ ml} &- X \end{aligned}$$

$$X = \frac{1000 \cdot 20}{1} = \frac{20000}{1} = 20000 \text{ ota}$$

1. Go'sht peptonli plastinkasi ustida o'sgan koloniyalardan bir nechta sini (2-3 ta) tanlab, tubadandagi jadvalda ko'rsatilgan savollarga to'la javob qaytariladi

| Koloniyaning nomeri | Koloniyaning rangi | Koloniya chetining ko'rinishi | Koloniyaning shakli (yumaloq, o'rtasi botgan va hokazo) | Koloniyaning ichki tuzilishi (zich, nuqtasimon va hokazo) |
|---------------------|--------------------|-------------------------------|---|---|
| 1 | | | | |
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |

2. Tanlab olingan koloniyalardagi mikroblarning harakatlanishi, shakli, hajmi va boshqa ko'rsatgichlari tubandagi jadval savollariga oid javoblarda aniqlanadi:

| Koloniyaning nomeri | ko'rsatgichlari | | | | | | |
|---------------------|-----------------|------------|--------|---------|-----|--|-------|
| | Harakatlanishi | Harakatsiz | Shakli | Sporasi | | Spora hosil qiladigan vegetativ qismining shakli | Hajmi |
| | | | | yo'q | bor | | |
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |

VAZIFA

1. Bakteriyalar sonini aniqlash uchun olingan suv va oziqali moddalar aralashmasini Petri kosachasiga solish.
2. Aralashma solingan Petri kosachalarini termostatda 25⁰S da bir sutka saqlash.
3. Petri kosachasidagi koloniyalar soni, shakli, rangi va boshqa ko'rinishlarini aniqlab jadvalga yozish.
4. Bir litr suv tarkibida bakteriyalar sonini aniqlash va xulosalar qilish.

SAVOLLAR

1. Suvda qanday mikroorganizmlar bo'lishi mumkin?
2. Suv tarkibidagi bakteriyalar sonini qayday aniqlash mumkin?
3. Suv tarkibidagi bakteriyalarni aniqlash maqsadida, nima uchun 25-30⁰S haroratdan foydalaniladi?
4. Bir litr suvda nechta bakteriya borligini hisoblab ko'rsating?
5. Suv tarkibida qanday kasalliklarni tarqatuvchi bakteriyalar bor?
6. Infektsion kasalliklar tarqatuvchi bakteriyalardan suvni qanday tozalash mumkin?
7. Ichimlik suv qanday talablarga javob berishi kerak?

11 -mashg'ulot. SPIRTLII BIJG'ISH VA UNING QO'ZG'ATUVCHISINI O'RGANISH

Insoniyat kundalik turmushida spirtli, sut kislotali bijg'ishlardan keng foydalangan. Bijg'ish jarayonlari turli - tuman bo'lib, ular hosil bo'lgan mahsulot yoki bijg'ish jarayonida sarflanadigan moddaning nomi bilan ataladi.

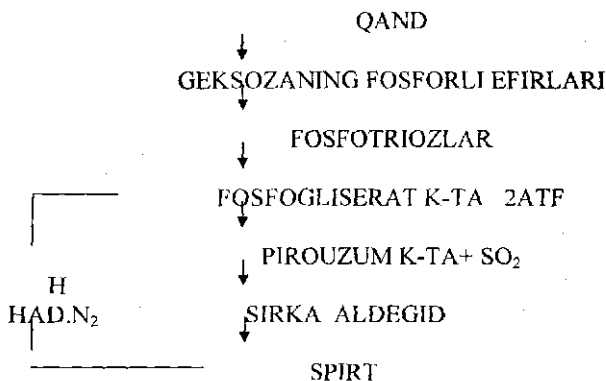
Biz turli-tuman mahsulotlarning bijg'ishini o'rganishdan oldin bijg'ishning o'zi nima degan savolga to'xtalib o'taylik. Bijg'ish – mikroorganizmlar yoki ular ajratadigan fermentlar ishtirokida organik moddalarning (asosan uglevodlarning) parchalanish jarayoni. Bunda bijg'iydigan mahsulotning bir qismi oksidlansa, ikkinchi qismi qaytariladi, natijada energiya ajraladi. Bijg'ish xalq tilida qaynash deb ham yuritiladi, chunki bijg'ish jarayonida ajralib chiqadigan karbonat angidrid pufakchalari suvning qaynashini eslatadi. Bijg'itadigan mikroorganizmlarning turiga va xususiyatiga, bu jarayonning o'tish sharoitiga qarab bijg'ishda har xil moddalar hosil bo'lishi mumkin. Masalan, kislorodsiz sharoitda (obligat anaerob bakteriyalar ishtirokida) moy kislotasi, aseton, butil spirt va boshqalar, ham kislorodli ham kislorodsiz sharoitda (fakultativ anaerob bakteriyalar ishtirokida) spirt, sut kislotasi, propion kislotasi, faqat kislorodli sharoitda sirkas kislotasi, aseton, etil spirt, limon kislotasi yuzaga keladi. Bijg'ish jarayonida musallas, bo'za, qimiz va boshqa ichimliklar hosil bo'ladi.

XVI asrda Vant-Gelmont bijg'ish jarayonini fermentlar ishtirokida, XIX asrning 30-yillarida esa Kanyar va Latur, Shvann va Kyutinglar bir hujayrali tirik mikroorganizmlar ishtirokida ro'y beradi deb tushuntirdilar. Keyinchalik olimlar bijg'ishni Berselius va Libixlarning «kimyoviy bijg'ish nazariyasi» bilan bog'lab bijg'ish beqaror o'lik organik moddaning parchalanishi dedilar.

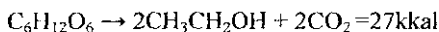
Bijg'ishni faqat Lui Paster ilmiy asosda to'g'ri tahlil qildi. Bijg'ish – bu kislorodsiz nafas olish, mikroorganizmlardagi moddalar almashinuvi natijasi, degan fikrni isbotladi. Mikroorganizmlar ishtirokida organik moddalar (uglevodlar) bijg'itilib, xalq xo'jaligida zarur mahsulotlar - etil va butil spirtlar, sut, moy, propion kislotalar olinadi.

Biz quyida spirtli bijg'ishni ko'rib o'taylik. Spirtli bijg'ish jarayonida zamburug'lardan (*Saccharomyces cerevisiae* avlodi) qatnashib, ular fakultativ anaerob hisoblanadi. 14-24^oS issiq haroratda moddalar yaxshi achiydi, suyuqliklarning harakatlanishi natijasida ko'p miqdorda gaz ajralib chiqadi.

Emden-Meyergof qanddan spirt hosil bo'lishgacha murakkab biokimyoviy jarayon sxemasini quyidagicha bayon qildi:



Buni quyidagi umumlashtirilgan formula bilan ifodalash mumkin:

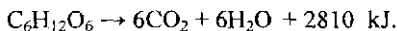
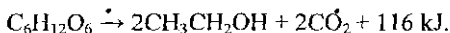


Qanddan spirt hosil bo'lishiga ATF va ADF asosiy energiya manbai bo'lib qatnashadi. Spirt, vino, pivo ishlab chiqishda Sachar, Saxaromisess vinni, Saxaromisess karlsbergens (*Saccharomyces vini*; *Saccharomyces carlsbergens*) kabi achitqilar ishlatiladi.

Spirtili bijg'ish jaryonida ishtirok etadigan achitqilar fakultativ anaeroblardir. Azot manbai sifatida ular aminokislotalar, peptonlar va ammoniyli tuzlardan foydalanadi. Achitqilar bir qator vitaminlar sintezlash mumkin, fiziologik aktiv moddalar berilsa, ular yaxshi rivojlanadi. Rivojlanishi uchun temperatura 4-35° S oralig'ida, pH esa bir oz kislotali bo'lgani ma'qul hisoblanadi.

Achitqilar **ostki** va **ustkilarga** ajraladi. Ostki achitqilar 4-35° da yaxshi bijg'itsa, ustqi achitqilar 18-30° S da yaxshi rivojlanadi.

Spirtili bijg'ish jarayonida ajraladigan energiya miqdori nafas olishdagiga nisbatan 24-25marta kam bo'ladi:

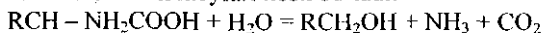


Achitqilar uchun aerob sharoit zarur bo'lsa, spirt, pivo, vino, olishda anaerob sharoiti bo'lishi kerak:

Odatda, kislorod yetarli bo'lgan sharoitida achitqilar bijg'ish jarayonini olib boradi. Agar kislorod miqdori oshirilsa, bijg'ishdan tashqari, nafas olish jarayoni ham boradi, uni aerob va anaerob sharoitida C₆H₁₂O₆ va CO₂ ning nisbatidan ko'rish mumkin.

Aerasiya yaxshi bo'lganda, spirt miqdori 30 % kam bo'lar ekan. Spirtili bijg'ish jarayonida 15 % spirt to'plangandan so'ng bijg'ish to'xtaydi, chunki spirt achitqilarni zaharlaydi. Spirtili bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan fermentlar kompleksi zimaza deyiladi.

Spirтли bijgish jaryonida qo`shimcha mahsulotlar sifatida kislotaga, sivush moylari ham hosil bo`ladi. Agar achitqilar o`sayotgan muhitda aminokislotalar ortiqcha bo`lsa, sivush moylari hosil bo`ladi:



Spirтли bijg`sh oziq - ovqat sanoatida muhim ahamiyatga ega.

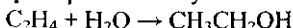
Spirтли bijg`sh uchun turli mahsulotlardan foydalanish mumkin.

1) tarkibida kraxmal bo`lgan mahsulotlar (bug`doy, arpa, javdar, makkajo`xori, kartoshka):

2) tarkibida shakar bo`lgan mahsulotlar (lavlagi, shakar patokasi):

3) yog`och qipig`iga HCL va H₂SO₄ bilan ishlov beriladi, qipiq shakarga aylanadi, keyin bu mahsulotga nitrat, fosfat tuzlari va vini achitqilaridan qo`shiladi. 1m³ qipiqdan 158l metil spirt olinadi:

4) hozirgi vaqtda spirt sintetik yo`l bilan etilen gazidan olinmoqda:



Spirтли bijg`sh jarayonining mohiyati shundan iboratki, bunda hosil bo`lgan energiya ATF da to`planadi va zarur bo`lganda hujayra undan foydalaniladi.

Mashg`ulotning maqsadi: Spirтли bijg`ish va uni qo`zg`ovchi mikroorganizmlarni mikroskopik preparatlar tayyorlab ko`rish.

Mashg`ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, buyum oynasi, qoplag`qich oyna, pivo achitqisi, bakterial ilmoq, spirt lampasi.

Ishning borishi: Achitqi zamburug`larini mikroskopda ko`rish uchun oddiy pivo achitqisidan foydalaniladi yoki quruq xamirturush suvda eziladi va eritiladi. Artib sterillangan buyum oynasiga bakterial ilmoq yordamida eritmadan bir tomchi tomizilib, usti qoplag`ich oyna bilan yopiladi. Mikroskopda ko`rish uchun immersion moy tomizilib, katta ob`yektiv orqali qaraladi. Preparatda oval shaklidagi saxaromissess sereviziya (*Saccharomyces cerevisiae*) ko`rinadi (15-rasm).



15-rasm. Achitqi zamburug`lari:

(*Saccharomyces cerevisiae*)

1. kurtaklanish jarayonida hosil bo`lgan koloniya; 3- sporalı hujayralar.

VAZIFA

1. Spirтли bijg`ituvchi kulturani tayyorlash.
2. Spirтли bijg`ituvchi zamburug`larning morfologik tuzilishini o`rganish.
3. Preparatda ko`ringan zamburug`ning tuzilishini chizish.

4. Spirtli bijg'ish va uning ximizmini yozish.
5. Spirtli bijg'ishga qatnashuvchi zamburug'larning nomi, tuzilishi va biologiyasini tushuntirish.

SAVOLLAR

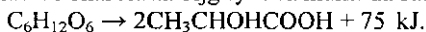
1. Bijg'ish jarayoni nima?
2. Xalq tilida bijg'ish nima deb ataladi?
1. Bijg'ish jarayonida qanday moddalar hosil bo'ladi?
2. Bijg'ish jarayonida sanoatda qanday ichimliklar tayyorlanadi?
3. Bijg'ish jarayonini qaysi olimlar o'rgangan?
4. Bijg'ish jarayonini asoschisi kim?
5. Bijg'ish jarayonida qaysi zamburug' ishtirok etadi?
6. Bijg'ish jarayonida qaysi energiya manbai xizmat qiladi?
7. Spirt, vino, pivo ishlab chiqishda qaysi zamburug'lar ishlatiladi?
8. Spirtli bijg'ituvchi kultura qanday tayyorlanadi?
9. Spirtli bijg'ituvchi zamburug'lar qanday morfologik tuzilishga ega?

12- mashg'ulot. SUT KISLOTALI BIJG'ISH VA UNING QO'ZG'ATUVCHILARINI O'RGANISH

Bijg'ish jarayonida doimo oxirgi mahsulot sifatida to'la oksidlanmagan moddalar – etanol, sut kislotasi va boshqalar hosil bo'ladi. Bunda hosil bo'ladigan asosiy mahsulotlarga qarab bijg'ishlar spirtli, sut kislotali, moy kislotali va hokazolar deb nomlanadi. Sut kislotali bijg'ishni sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalar olib boradi, ular mono – va disaxaridlarni parchalab sut kislotasi hosil qiladi. Sut kislotali bakteriyalar 2 guruhga bo'linadi: geksozadan quyidagi tenglama bo'yicha asosan sut kislotasi hosil qiluvchi **gomofermentativ** bakteriyalar:



Uglevodlar bijg'ishning ancha oddiy xillaridan biri bu sut kislotali bijg'ishdir. Lui Paster qatiqdan alohida mikrobdan topadi, bu mikrobdan spirtli bijg'ishga sabab bo'ladigan mikrobdan farq qilishini aytib o'tadi. O'sha bakteriyalarning sof kulturasini 20 yildan keyingina ajratib olinib, *Streptococcus lactis* (Streptococcus lactis) deb ataladi. Sut kislotali bijg'ish tabiatda keng tarqalgan. Sut kislotasi bijg'ish jarayonida turli shakarlar: sut shakari (laktoza), maltoza, saxaroza va boshqalar anaerob sharoitida bijg'iydi va muhitida sut kislotasi hosil bo'ladi.



Bakteriyalar hatto pentozalarni ham bijg'ita oladi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalar fakultativ anaeroblar bo'lib, ularni 2 guruhga ajratish mumkin. Birinchilari sut tarkibidagi laktoza shakarini bijg'itsa, ikkinchilari boshqa mahsulotlardagi shakarini bijg'itib, sut kislotasi hosil qiladi (16-rasm).

Sut ko'pchilik mikroorganizmlar uchun tabiiy oziq muhiti bo'la oladi, chunki uning tarkibidagi oqsillar, yog'lar, uglevodlar va boshqa moddalar uchraydi. Shuning uchun sutda turli-tuman achituvchi, moy-kislotali achituvchilar, achitqi va mog'or zamburug'lar uchrashi mumkin. Yangi sog'ilgan sut tarkibida ko'p miqdorda mikroorganizmlar uchraydi, ayniqsa birinchi sog'ilgan porsiyasida mikroorganizmlar soni ko'p bo'ladi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida asoslangan holda chorva moffari uchun sifatli silos tayyorlanadi. Yem – xashakni siloslashda tipik va tipik bo'lmagan sut kislotali bijg'ish prosessiga asoslanadi. Bunda sut kislotadan tashqari sirka kislota hamda sprit hosil bo'ladi. Sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar ko'payishi uchun muxit anaerob bo'lishi zarur, ho'l silos vaznining 1,5-2% miqdorda kislota to'planadi va chirituvchi bakteriyalar rivojlanishini cheklab qo'ydi. Siloslash uchun tarkibidagi shakar ko'p bo'lgan o'simliklar ishlatiladi.

Hozir ularni tuzilishi va yashashiga qarab quyidagi turkumlarga bo'lib o'rganiladi.

1. Streptokokkus (Streptococcus) turkumi. Bular spora hosil qilmaydigan mayda bakteriyalar bo'lib, yosh kulturasida tiniq streptokokk shaklidir. Bu bakteriyalar zanjir halqalari shaklida bir - biriga ulanib turadi, 30-38^oS haroratda yaxshi rivojlanadi. (Streptococcus lactis) uning tipik vakilidir. Ular mono va dixaridlarni osonlik bilan parchalab, sut kislota hosil qiladi.

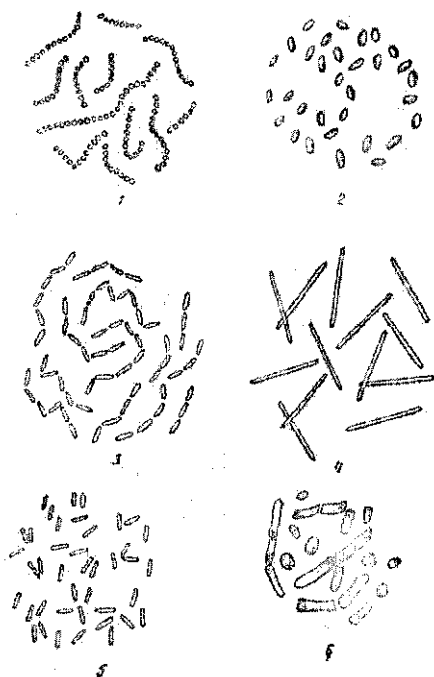
2. Laktobasillus (Lactobacillus) avlodi. Bu tayyoqchasimon hujayrali bakteriyalar bo'lib, bunga (Lactobacillus bulgaricus) kiradi. Bu bakteriyalar 40-48^oS haroratda yaxshi rivojlanadi. Bu bakteriyalarning hujayralari birmuncha yirik bo'lib, 5-10 mkm ga teng keladi. Bu bakteriyalar glyukoza, galaktozani bijg'itib, 32 % sut kislota hosil qiladi. Bijg'ish natijasida hosil bo'lgan energiya bakteriyalar tomonidan o'zlashtiriladi.

Sut tarkibida oziq moddalar ko'p bo'lganligi sababli unda turli-tuman mikroorganizmlar ham tobora ko'payaveradi. Shuning uchun qatiq ivitilgan bo'lsa, sut pasterizatsiya qilinadi, ya'ni yarim soat davomida 70-75^oC gacha isitiladi. U sovutilgandan so'ng unga yuqorida ko'rsatib o'tilgan bijg'ituvchi bakteriyalar qo'shib aralashtiriladi va yuqori sifatli qatiq tayyorlanadi.

Mashg'ulotning maqsadi: Sut kislotali bijg'ishning mohiyatini o'rganish; bijg'ituvchi bakteriyalarning morfologik tuzilishini mikroskop ostida ko'rish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, buyum oynasi, bakterial ilmoq, kefir, qatiq, tuzlangan karam, spirt-efir, fuksin, filtr qog'oz, immersion moy, pipetka, spirt lampasi.

Ishning borishi: Sut kislotani qo'zg'ovchi bakteriyani ko'rish uchun buyum oynasi artilib, sterillangandan keyin qatiqdan bir tomchi olinib, yupqa mazok tayyorlanadi va quritiladi. Fiksatsiya qilingan mazok ustiga 10 tomchi spirt-efir aralashmasi tomizilib, 5-10 minut qoldiriladi. Spirt-efir aralashmasi ta'sirida qatiq tarkibidagi yog' zarrachalari yo'qoladi, bakteriyalar esa nobud bo'lib, oynaga yopishib qoladi. 5-6 minutdan keyin fuksin bilan bo'yaladi va suv tomchilari filtr qog'ozni yordamida olinib, mazok ustiga bir tomchi immersion moy tomizilib, mikroskopning katta ob'yektivini orqali ko'riladi.



16-rasm. Sut achitqilari

1,2 – sut streptokokklari (*Streptococcus lactis*), 3-tuzlangan karam bakteriyalari (*Lactobacterium cucumeris*), 4- bolgar taayoqchasi (*Lactobacillus bulgaricus*), 5- ichak taayoqchasi (*Bacterium coli*), 6- sut mog'orlari (*Oidium lactis*)

VAZIFA

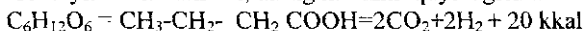
1. Sut kislotali bijg'ituvchilar kulturasi tayyorlash.
2. Sut kislotasining ximizmni yozish.
3. Quyidagi preparatlarni tayyorlab fiksasiya qilish va bo'yash:
 - a) Sut streptokokki – *Streptococcus lactis*
 - b) bulgar taayoqchasi - *Lactobacillus bulgaricus*
4. Bakteriyalar shaklini chizib olish

SAVOLLAR

1. Sut va moy kislotali bijg'ituvchilarni tuzilishi va yashashiga qarab qaysi turkumlarga bo'linib o'rganiladi?
2. Sut va moy kislotali bijg'ituvchilar sanoatda qanday ahamiyatga ega?
3. Sut kislotali bijg'ituvchi kulturasi qanday tayyorlanadi?
4. Sut kislotali bijg'ituvchi bakteriya qanday nomlanadi?
5. Sut kislotali bijg'ituvchi bakteriya qanday haroratda yaxshi rivojlanadi?
6. Sut kislotali bijg'ituvchi bakteriyaning hajmi nima bilan o'lchanadi?

13- mashg'ulot. MOY KISLOTALI BIJG'ISH VA UNING QO'ZG'ATUVCHILARINI O'RGANISH

Moy kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, asosan ko'pchilik turlari tuproqda yashaydi. Moy kislotali bijg'ishning biokimyoviy tabiatini 1861 yilda Lui Paster aniqlagan edi, lekin moy kislotaning o'zi 1914 yilda aniqlandi, ammo moy kislotaning shakardan hosil qilish retsepti 1843 yilda ma'lum edi, uning ximizmi quyidagicha:



Jarayonni moy kislotali bijg'ituvchi bakteriyalar olib boradi. Tipik anaeroblar, spora hosil qiladigan, vegetativ hujayrali dugsimon, baraban tayoqchasiga o'xshash, 1-5nm uzunlikda bo'ladi. Bular tabiatda keng tarqalgan bo'lib, sutni, pishloqni, konservalarni buzadi, sabzavotlarni chiritadi va xalq xo'jaligiga katta zarar yetkazadi. Lekin ba'zi vakillari molekulyar azotni o'zlashtirib, tuproqni azotga boyitadi.

Tuproqda uchraydigan bakteriyalarning 90% moy kislotali bijg'ish jarayonida ishtirok etuvchilardir. Bu bakteriyalarni go'ngda, iflos suvda va boshqa ko'p joylarda ham uchratish mumkin. Ular turli uglevodlar, spirtlar, kislotalar, kraxmal, glikogen, dekstrinlarni ham bijg'ita oladi. Hosil bo'lgan moy kislotaga boshqa organizmlar uchun oziq manbai hisoblanadi. Moy kislotaga moylar parchalanganda ham hosil bo'lishi mumkin, hatto oz miqdorda moy kislotaga hosil bo'lsa ham oziq mahsulotlarining sifati buziladi.

Moy kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'atuvchi bakteriyalarga Clostridium turkumi kirib, moy kislotaga hosil qiluvchi obligat anaeroblardir. Eng muhim vakillari quyidagilar: Clostridium pasterianum moy kislotaga hosil qiluvchi bakteriya bo'lib, bundan tashqari atmosfera azotini o'zlashtirish xususiyatiga ega. U kalta tayoqcha shaklida bo'lib, spora hosil qiladi (17-rasm).



17-rasm. Moy kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'atuvchi bakteriyalar – Clostridium pasterianum

Clostridium butyricum uglevodlarni bijg'itib, moy kislotaga hosil qiladi, tayoqchasimon tuzilishga ega. Moy kislotasini bijg'ituvchi bakteriyalar kartoshkada juda yaxshi rivojlanib yod eritmasida yaxshi bo'yaladi, shu sababli eng qulay mikroskopik ob'yekt bo'lib, xizmat qiladi. Buning uchun artilmagan

xom kartoshka mayda bo'lakchalarga bo'linib, katta hajmli probirkaning 1/3 yoki 1/2 qismigacha solinadi. Probirka ichiga kartoshkadan tashqari 0,5-1,0 g bo'r solinib, ustidan 2/3 qism oddiy vodoprovod suvi qo'yiladi, so'ngra 10 minut 80°S li suv hammomiga qo'yiladi (pasterizatsiya uchun). Suv hammomidan olinib, 2-3 kun 35°S li termostatda saqlanadi. Shu davr ichida kartoshka suv betiga qalqib chiqadi. Moy kislotasini qo'zg'ovchi bakteriya suyuqlik bilan pastda rivojlangan bo'lib, mikroskopda bema'lol ko'rish mumkin.

Moy kislotali big'ituvchi bakteriyalarining elektiv kulturasi uchun tubandagi sharoit zarur: anaerob muhit, shakarning bo'lishi, oziqni 100°S gacha isitish va unga ozgina tuproq ko'shish kerak. Oziq isitilganda undan kislorod chiqib ketadi va anaerob sharoit vujudga keladi, bu oziqdan ko'p miqdorda idishga solinadi va 30°S li termoslarda yoki issiq xonada o'stiriladi.

Mashg'ulotning maqsadi: Moy kislotali big'ishning mohiyatini o'rganish; big'ituvchi bakteriyalarining morfologik tuzilishini mikroskop ostida ko'rish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, buyum oynasi, qoplag'qich oyna, bakterial ilmoq, achigan kartoshka, fuksin, filtr qog'oz, immersion moy, Lyugol eritmasi, pipetka, spirt lampasi.

Ishning borishi: Moy kislotasini big'ituvchi bakteriyalar bilan tanishish uchun probirkadagi big'igan kartoshkaning suyuq qismidan pipetka bilan bir tomchi olib, buyum oynasining ustiga tomiziladi, so'ngra uning ustiga 2-3 tomchi Lyugol eritmasi tomiziladi va aralashtiriladi (Lyugol-yod eritmasida yaxshi bo'yaladi), usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi va bir tomchi immersion moy tomizilib, mikroskopda tayoqchasimon tuzilishga ega bo'lgan bakteriyalar ko'rinadi.

VAZIFA

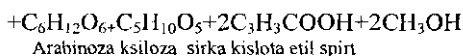
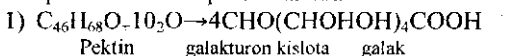
1. Moy kislotali big'ituvchilar kulturasi tayyorlash.
2. Moy kislotasining ximizmni yozish.
3. Moy kislotali big'ituvchisidan preparatlar tayyorlash, fiksasiya qilish va bo'yash
4. Bakteriyalar shaklini chizib olish

SAVOLLAR

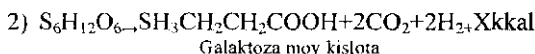
1. Moy kislotali big'ituvchilarni tuzilishi va yashashiga qarab qaysi turkumlarga bo'linib o'rganiladi?
2. Moy kislotali big'ituvchilar sanoatda qanday ahamiyatga ega?
3. Moy kislotali big'ish qanday muhitda ro'y beradi?
4. Moy kislotali big'ituvchi kultura qanday tayyorlanadi?
5. Moy kislotali big'ituvchi bakteriya qanday nomlanadi?
6. Moy kislotali big'ituvchi bakteriyalar qaysi bo'yoq bilan yaxshi bo'yaladi?
7. Sut kislotali big'ituvchi bakteriyaning hajmi nima bilan o'lchanadi?

14 - mashg'ulot. PEKTINLI BIJG'ITUVCHI BAKTERIYALAR

Tabiatda keng uchraydigan bijg'ishlardan biri pektenli bijg'ishdir. Pektin o'simliklar to'qimasida ko'p miqdorda bo'lib, hujayralarni bir - biri bilan biriktirib turadi. ya'ni bu o'simlik hujayralarini mustahkamlab to'qimalarga aylantiradigan hujayralararo moddalardir. Pektin juda murakkab birikma, suvda erimaydi, lekin kislotali muhitda kislota va uglevodlarga parchalanadi. Pektin kislotali ba'zi bakteriyalar, mog'or zamburug'lari, aktinomisetalar va boshqa mikroorganizmlarda uchraydigan pektinaza, propektinaza va pektaza fermentlari ta'sirida ham pektin moddasi parchalanadi:



So'ngra uglevodlarni bakteriyalar anaerob sharoitida bijg'ishlaydi:



Pektinli bijg'ish jarayoniga asosanib tolali o'simliklardan tola ajratib olinadi. Bunda shudringli usul va suvda ivitish usullari qo'llaniladi. Suvda ivitilganda zig'ir, kanop va boshqa tolali o'simliklar betonlangan hovuzlarda 25° C da ko'p midordagi suvga botirilib qo'yiladi. Dastlab ko'p miqdorda ko'pik hosil bo'ladi, keyin pekinli bijg'ish boshlanadi, va tola oson ajraladi. Bu jarayonda asosan Clostridium felsineum va Clostridium pectinovorum ishtirok etadi. Suvda ivitishda anaerob bakteriyalar qatnashadi.

"Shudringli usul" da ivitishda tolali o'simliklar kuzda yerga bir tekis yoyiladi va bijg'ish aerob usulda zamburug'lar ishtiroki bilan boriladi.

Pektinli bijg'ishda ishtirok yetadigan bakteriyalar 1895 yili K.N. Viniogradskiy laboratoriyasida Fribes tomonidan ochilgan va Clost. Felsineum deb nomlangan.. Keyinchalik Beyerink uni Granulobakter pectinovorum deb atagan, chunki u granulyozaga xos bo'lgan (yod ta'siridan ko'karish) reaksiyani bergan. Hozir esa Clostridium avlodiga kiritiladi. Clostridium pectinovorum-yirik tayoqchasimon bakteriya bo'lib, uzunligi 10-12 mkm, eni 0,8 mkm ga teng. Spora hosil bo'lganda baraban tayoqchasini eslatadi 1916 yili yana ikkinchi vakil Ye Clost, felsineum ham ma'lum bo'ladi. Bu vakil ko'proq Daniya va Italiyada uchraydi, lekin Rossiyada ham keng tarqalgan. Bu bakteriya yog' kislota hosil qilmaydi.

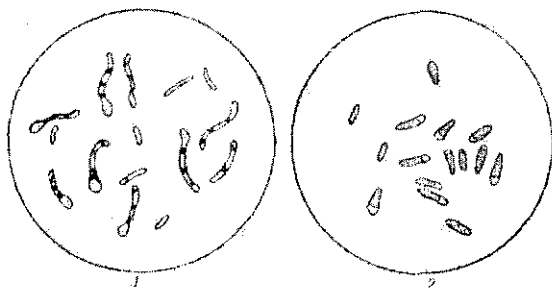
Umuman, pektinni parchalovchi bakteriyalarning eng muhim vakillariga Bacillaceae oilasidan aerob sharoitda yashovchi Bacillus mearans, polymyxa dir. Anaerob bakteriyalarga Clostridium pectinovorum, felsineum, corallinum, flavorum va boshqalar kiradi.

Pektinli bijg'ituvchilarni o'rganish uchun 8-10 sm uzunlikdagi bir dasta zig'ir poyasi olinib, ikki tomoni ip bilan bog'lanadi va probirkaga joylanadi, ustiga ichimlik suv qo'yilib, bir necha daqiqa davomida, ya'ni ekstrakt moddalari chiqib ketguncha qaynatiladi. Shundan keyin suvi to'kib tashlanib, yangi ichimlik suv bilan to'lg'iziladi va yana 2-3 daqiqa qaynatiladi. So'ngra probirkada sovutilib, bir dona yangi zig'ir poyasi solinadi. Unga pektinli bijg'ituvchi mikroob yuqtiriladi va probirkaning og'zi paxta tiqin bilan mahkamlanib, 35⁰S termostatda 1-2 kun davomida saqlanadi. Pektinni bijg'ituvchi kultura shu tariqa tayyor bo'ladi.

Mashg'ulotning maqsadi: Pektinli va tsellyulozali bijg'ishning mohiyatini va bijg'ituvchi bakteriyalarni tuzilishini o'rganish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: mikroskop, buyum oynasi, qoplag'qich oyna, bakterial ilmoq, filtr qog'oz, immersion moy, pipetka, spirt lampasi.

Ishning borishi: Probirkadagi dastadan bir dona poya olinib, uning lub tolalari bir-biridan ajralib yoki ajralmasligi aniqlanadi. So'ngra uning bir uchi barmoq bilan siqilib, shirasi buyum oynasiga tomiziladi, ya'ni mazok tayyorlanadi. Bu mazok qurigandan so'ng fiksatsiya qilinadi, fuksin bilan bo'yilib, 1-2 minutdan keyin yuvilib quritiladi va immersion moy tomizilib, mikroskopda qaralganda unda ingichka va uzun basillalar borligi ko'rinadi. Ularning uchida spora hosil bo'lganligi sababli, baraban tayyoqchasi shaklida bo'ladi (18-rasm).



18-rasm. Pektinni bijg'ituvchi bakteriyalar:

1- *Clostridium pestinovorum*, 2- *Cl. felsineum*

VAZIFA

- 1) Pektinli va selljulozali bijg'ituvchi kulturalarni tayyorlash.
- 2) Pektinli va selljulozali bijg'ituvchi mikroorganizmlardan mikroskopik preparatlar tayyorlash.
- 3) Mikroorganizmlar tuzilishini chizish.

SAVOLLAR:

1. Pektinli bijg'ish tabiatda qayerda uchraydi?
2. Pektinlar qanday polisaxaridlardan iborat?
3. Pektinlarning necha xil ko'rinishi bor?
4. Suvda erimaydigan pektinlar qanday ataladi?
5. Pektinli bijg'ituvchi bakteriyalar qanday sharoitda parchalanadi?

6. Aerob parchalanish nima?
7. Anaerob parchalanish nima?
8. Pektin biyg'ituvchi bakteriyani eng muhim vakillarini ayting?
9. Pektinli biyg'ituvchilarni qaysi o'simlik tolalaridan ajratib olinadi?

15 - mashg'ulot. SELLYULOZALI BIJG'ISHI VA UNING QO'ZG'ATUVCHILARNI O'RGANISHI

Tabiatdagi organik moddalar tarkibidagi jami uglevodlar 50 foizi sellyulozada bo'ladi. Sellyuloza – o'simliklar dunyosida keng tarqalgan polisaxariddir.

O'simlik hujayrasining qobig'i asosan sellyulozadan iborat bo'lib, ular o'rmonlarning tuprog'ida, chirayotgan organik moddalarga va ayniqsa o'txo'r hayvonlarning ovqat hazm qilish kanalida juda ko'p bo'ladi.

Sellyuloza mikroorganizmlar ajratgan fermentlar ta'sirida parchalanadi. 1918 yili X.B.Xutchinson va Dj.Kleyton tuproqdan sellyulozani parchalovchi bakteriyalarni ajratib olib Spirochaeta Cytophaga deb nomladilar.

Tabiatda turli organik moddalarga boy bo'lgan yerlarda anacrob holda sellyulozani parchalovchi bakteriyalar uchraydi. Bular Bacillaceae oilasiga mansub Clostridium avlodidir. Muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgan turlaridan Clostridium omeilanskii ma'lum. Buning sof kulturasi 1902 yili Omelyanskiy ajratib olgan. Shakli tayoqchasimon, spora hosil qiluvchi bo'lib 4-8 mkm kattalikda.

Bakteriyalar baraban tayoqchasiga o'xshash spora hosil qiladi. Ulardan biri sellyulozaning moy kislotali biyg'shga o'xshash biyg'itadi, sirka kislotasi, karbonat-angidrad va metan hosil qiladi. Ikkinchi bakteriya esa metan o'rniiga vodorod hosil qiladi.

Birinchi bakteriyani Omelyanskiy Bacillus. celulosae hydrogenicus deb atalgan. Bu bakteriya 10-12nm uzunlikdagi spora hosil qiladi va hujayrasi nog'ora cho'piga o'xshab ketadi. Ikkinchi bakteriya Bacillus. celulosae methanikum.

U maydaroq spora hosil qiladi va nog'ora cho'piga o'xshab ketadi. Metanli biyg'ishda ko'p miqdorda CO₂, CH₄ va sirka kislotasi hosil bo'lsa, moy kislotasi esa kam hosil bo'ladi. Ikkinchi vodorodli biyg'shda CO₂ va H₂ kam hosil bo'lsa, moy va sirka kislotasi ko'proq hosil bo'ladi. Bundan tashqari, chumoli va valerian kislotalar ham hosil bo'ladi. Hozirgi vaqtda faqat bitta bakteriya- Bacillus. Omelifanskii sellyulozaning biyg'ishida ishtirok etishi ma'lum bo'ldi. Sellyulozaning aerob yo'l bilan parchalanishida ko'pgina bakteriyalar, aktinomisetlar va zamburug'lar ishtirok etadi. Odatda sellyuloza parchlangandan shakarlar, yuqori molekulyar organik kislotalar hosil bo'ladi. Oraliq mahsulotlar sifatida esa oksikislotalar hosil bo'ladi. Bulardan azotobakter va clostridium oziq sifatida foydalaniladi. Azotobakter va clostridium tabiatda keng tarqalgan bo'lib, 1929 yili C.H.Vinogradskiy tomonidan aniqlangan. Petri kosachasiga mineral tuzlar aralashmasida xollangan filtr qog'oz qo'yiladi va ozgina tuproq qo'shiladi. Unda (zangori, yashil yoki kul rangli) koloniyalar hosil bo'lsa, sellyulozani

parchalovchi bakteriyalar borlogini ko'rsatadi. Vinogradskiy sellylozani parchalaydigan va spora hosil qilmaydigan aerob bakteriya borligini aniqlagan.

1) *Spirohaeta cytophaga* – uchlari bir oz qayrilgan, sellyloza unga zarur oziq hisoblanadi.

2) *Cel vibrio* – uchi bir oz qayrilgan, uzun tayoqchasimon bakteriya.

3) *Callfaciula* – uchi qayrilgan kalta tayoqchasimon mikroob.

Bu mikroblar ta'sirida sellyloza kuchli parchalanadi. Bulardan tashqari, sellyulozani aktinomisetlar, penisilium, aspergillus, mog'orlar va boshqa aerob mikroblar ham parchalashi mumkin.

Sellyloza parchalanishining odam hayoti uchun foydali va zararli tomonlari bor. Foydali tomoni shundaki, yerning unumdorligini oshiradi. Bundan tashqari, sellylozani parchalaydigan mikroblar o'txo'r hayvonlarning ovqat hazm qilish jarayonida muhim rol o'ynaydi, dag'al xashaklarning ovqat hazm bo'lishi oshiradi. Lekin zararli tomoni shundaki, qog'oz va yog'ochning sifatini buzadi, ayniqsa *Merulius* avlodiga mansub zamburug'lar qurulishiga katta zarar yetkazadi.

Sellyulozani bijg'ituvchi kulturani tayyorlash uchun bitta dumaloq og'izli ingichka kolba olinib, uning ichiga 1-2 g maydalangan filtr qog'ozi solinadi, ustidan to kolbaning bo'yin qismigacha quyidagi eritmalar qo'yiladi (protsent hisobida):

1. KNH_4PO_4 0,2

2. KH_2PO_4 0,1

3. CaCl_2 0,08

4. Pepton0,5

5. MgSO_4 0,05

So'ngra bu oziqaning ichiga bir bo'lakcha dala tuprog'i qo'shilib (bijg'ituvchi bakteriya yuqtirib), kolbaning og'zi kauchukli tiqin bilan mahkamlanadi. Kolbadan gaz chiqishi uchun ingichka shisha nay o'tkazib qo'yiladi. Kolba birinchi kun 35°C li termostatda saqlanadi va gaz chiqa boshlarsa kultura tayyor bo'ladi.

Mashg'ulotning maqsadi: Sellyulozali bijg'ishning mohiyatini va bijg'ituvchi bakteriyalarni tuzilishini o'rganish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: mikroskop, buyum oynasi, qoplag'qich oyna, bakterial ilmoq, filtr qog'oz, immersion moy, pipetka, spirt lampasi.

Ishning borishi: Sellyulozani bijg'ituvchi bakteriyalarni ko'rish uchun bijg'igan filtr qog'ozi bo'lakchasidan olib buyum oynasining ustiga bir-ikki marotaba surtiladi yoki uning suvidan bir tomchi surtilib mazok tayyorlanadi va fiksatsiya qilinadi. So'ngra fuksin bo'yog'i bilan bo'yalib bir tomchi immersion moy tomiziladi va mikroskopning ob'yektiv orqali kuzatiladi. Bundan tashqari «ezilgan tomchili» preparat tayyorlab ham ko'rish mumkin (19 –rasm).

VAZIFA

1) Pektinli va sellyulozali bijg'ituvchi kulturalarni tayyorlash.

2) Pektinli va sellyulozali bijg'ituvchi mikroorganizmlardan mikroskopik preparatlar tayyorlash.

3) Mikroorganizmlar tuzilishini chizish.



19 –rasm. Sellyulozani bijg'ituvchi bakteriyalar.

- 1- Vodorodli batsillalar (*Bac.cellulosae hydrogenicus*),
- 2- Metanli batsillalar (*Bac.cellulosae metanicus*)

SAVOLLAR:

- 1) Sellyulozali bijg'ish tabiatda qayerda uchraydi?
- 2) Sellyuloza qanday monoxaridlardan iborat?
- 3) Sellyuloza qanday sharoitda parchalanadi?
- 4) Aerob parchalanish nima?
- 5) Anaerob parchalanish nima?
- 6) Sellyulozali bijg'ituvchi bakteriyalar eng muhim vakillarini ayting?
- 7) Sellyulozali bijg'ituvchi kulturasi qanday tayyorlanadi ?

**16 -mashg'ulot. AZOTNI O'ZLASHTIRUVCHI SIMBIOZ
YASHOVCHI AZOTOFIKSATORLAR.(TUGANAK
BAKTERIYALAR)**

Havo tarkibida 78-80% azot bo'ladi, lekin uni yashil o'simliklar va hayvonlar to'g'ridan- to'g'ri o'zlashtira olmaydi. Buni faqat bir guruh mikroorganizmlar o'zlashtiradi.

Havodagi erkin azotning tabiiy o'zgarishi ikki yo'l bilan boradi.

Birinchi yo'lda elektr zaryadsizlanish vaqtida (kuchli chaqmoq bo'lganda) fotoximyaviy oksidlanish ro'y beradi, bunda $N_2 \rightarrow NO_2$ ga aylanadi. Hosil bo'lgan NO_2 suvda va tuproqda yana oksidlanib, NO_3 ga aylanadi. Bir yilda mana shu yo'l bilan $1m^2$ maydonida 30 mg NO_3 to'planadi.

Ikkinchi yoʻlda molekulyar azotni azot toʻplovchi mikroorganizmlar oʻzlashtiradi. Bullar ikki guruxlarda boʻlinadi:

1. Tuganak bakteriyalar oʻsimliklar bilan simbioz holda hayot kechirib, molekulyar holdagi azotni oʻzlashtiradi.
2. Erkin holda yashovchi azotfiksatorlar azotni oʻzlashtiradi.

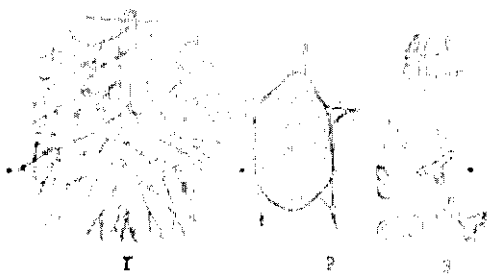
Tuganak bakteriyalarni M.S.Voronin (1886) dukkakli oʻsimliklarning ildizining tuganaklari, yaʼni shishlarni kesib oʻrganib, ularda mikroorganizmlar borligini aniqladi.

Nemis olimlari G.Gelrigel va T. Vilfort (1886) qizdirilgan (yaʼni barcha bakteriyalari nobud qilingan) qumga dukkakdosh oʻsimlik ekib, uning ildiziga tuganaklar hosil boʻlganligini kuzatganlar. Oʻz tajribalaridan ular shunday xulosa chiqaradilar.

1. Azot bilan oziqlanish jihatidan dukkakdosh oʻsimliklar boshqa oʻsimliklardan keskin farq qiladi.
2. Dukkakdosh oʻsimliklarning oʻzi bevosita atmosfera azotini oʻzlashtira olmaydi, ular ildizida simbioz holda yashaydigan bakteriyalar oʻzlashtiradi.

Keyinchalik bu bakteriyalarni gollandiyalik olim M.Beyerink sof holda ajratib oladi va *Bact. Radicola* deb nomlaydi. Hozir bu bakteriyalar *Rhizobium* avlodiga mansub boʻlib, turli xil oʻsimliklarning tuganak bakteriyalari bir-biridan farq qiladi. Bu bakteriyalar gram-manfiy boʻyaluvchi, tayoqchasimon tuzilishdagi 1-3 mkm kattalikdagi bakteriyalardir.

Bu bakteriyalar oʻzining rivojlanishida turli xil fazalarni kechiradi, dastlab juda mayda xivchinlari boʻlib, voyaga yetganlarida xivchinlari yoʻqoladi. Ildiz toʻqimalarida tarmoqlangan yirik noksimon shaklga ham kiradi (20-rasm).



20- rasm. Oʻsimlik ildizidagi tuganak bakteriyalarning rivojlanish bosqichi: 1-ildizdagi tuganaklar; 2- oʻsimlik hujayrasi; 3- Bakteriyalarning rivojlanish bosqichi

Tuganak bakteriyalar oʻziga xos xususiyatga ega. Hozir bularning

20 dan ortiq turi maʼlum. Tuganak bakteriyalarda har xil dukkakdosh oʻsimliklarga nisbatan moslanish bor, yaʼni ular maʼlum bir turlardagina oʻsadi. Har bir tur maʼlum oʻsimlikda yashaydi. Masalan,

1. Sebarga ildizida- *rizobium trifolia*,
2. Soya ildizida – *rizoboum yaponikum*,
3. Loviya ildizida – *rizobinum fasoli*,

4. Beda va qashqarbeda ildizida – rizobium meliloti,

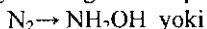
5. No'xat, xushbo'y no'xat, burchoq va nutda – rizobium legiminozarum,

6. Lyupin ildizida – rizobium lupini tunganaklar hosil qiladi.

Keyingi yillarda nishonlangan azot (N_2^{15}) bilan olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, tunganak bakteriyar o'zi azotni o'zlashtira olmasdan, faqat dukkaddosh o'simlik bilan birga bo'lganda o'zlashtirar ekan. Yani bu bakteriyalar sun'y muhitda yaxshi o'sadi. Lekei erkin azotni o'zlashtirmaydi, faqat dukkaddosh o'simliklar bilan simbioz holda yashaganda azotni o'zlashtiradi.

E.H. Mishustin Rossiya bo'yicha barcha dukkaddosh ekin maydonlarida o'simliklar tomonidan bir yilda 3,5 mln tonna azot to'planishini aniqlagan.

Tuproqdagi tunganak bakteriyalarni ajratib olish uchun Krasilnikov va Korenyanko (1940) metodi qo'llaniladi. Buning uchun dukkaddosh o'simliklar urug'i sulema eritmasi bilan sterillanadi, keyin sterillangan suv bilan yuviladi. Keyin urig' mineral holdagi agar solingan katta probirkalarga solinadi. Bakteriya yuqtirish uchun tuproq eritmasidan 1 ml qo'sholadi. Agar tuproqda tunganak bakteriyalar bo'lsa, ular o'simlikda tunganaklar hosil qiladi. Ular 2 – 3 haftadan so'ng aniq ko'rinadi. Dukkaddosh o'simlik ildizidan kirib olingan tunganakdan NH_3 ajraladi. Fin olimi Virtanen aytishicha, tunganak bakteriyalar azot o'zlashtirganda eng avval asparagin kislota hosil bo'lar ekan:



gidroksilamin



asparagin kislota

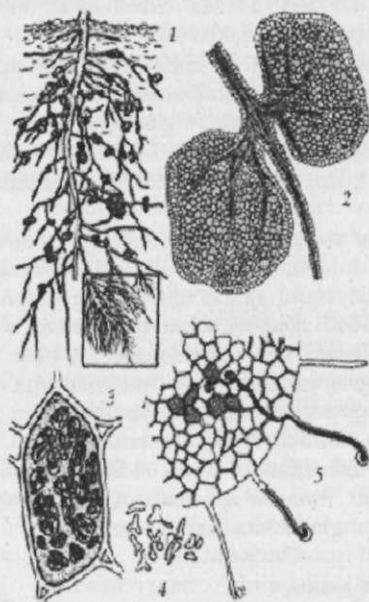


Oksalat – sirka kislota

Virtanen fikricha, bakteriyalar ko'p miqdorda azot o'zlashtiradi, uning bir qismi ildizlaridan gidroksilamin va oksalat-sirka kislota shaklida ajralib chiqar ekan.

Molekulyar azotni simbioz yo'li bilan to'plashda ishtirok etadigan boshqa mikroorganizmlar. Dukkaddosh o'simliklardan tashqari, molekulyar azotni to'plovchi mikroorganizmlar bilan simbioz holda yashaydigan daraxt va butalarning 200ga yaqin turi ma'lum (19 – rasim).

Bulardan qandag'och (Alnus) yaxshi o'rganilgan. Bu daraxtning ildizlaridagi tunganaklarda aktinomisetlar bo'lib, ular atmosfera azotini o'zlashtiradi. Rubiaceae oilasiga mansub Pavetta indica barglarida g'uddalar hosil bo'ladi, g'uddalarda tunganak bakteriyalarga yaqin bo'lgan va atmosfera azotini to'play oladigan Mycobacteriumbakteriyasi topilgan. Mahalliy aholi o'simlikdan yashil o'g't sifatida foydalanadi.



21-rasm. Molekulyar azotni simbioz yo'li bilan to'plashda ishtirok etadigan mikroorganizmlar.

Mash'ulotning maqsadi: Azot to'plovchi tuganak bakteriyalarning biologik xususiyatlari bilan tanishib, ularning tuzilishini o'rganish.

Mash'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, buyum oyna, immersjon moy, loviya tuganagi, fuksin bo'yoqi, spirt lampasi, shisha tayoqcha, ertrozin bo'yog'i.

Ishning borishi: Bu ishni bajarish uchun dukkakli o'simliklardan birontasining tuganagi olinib, buyum oynasining ustiga qo'yiladi, tuganakning suvi ezib chiqariladi. Buyum oynasiga undan bir tomchi tomizilib, mazok tayyorlanadi. Mazok fiksatsiyalanganidan keyin mitilen sinkasi yoki fuksin bilan bo'yaladi. Mikroskop ostida tayoqchasimon bakteriyalar borligi kuzatiladi. Agar qarigan tuganak bo'lsa preparatda shoxlangan bakteriyalar borligini ko'rish mumkin.

Bundan tashqari «ezilgan tomchili» preparat ham tayyorlab ko'rish mumkin. Buning uchun tuganak ezib chiqariladi va unga bir tomchi suv quyib aralashtiradi. Mikroskop ostida biz yuqorida qayd qilib o'tgan tuzilishdagi bakteriyani ko'rishimiz mumkin.

VAZIFA

1. Tuganak bakteriyalardan preparat tayyorlash.
2. Azotobakterlardan preparat tayyorlash.
3. Mikroskop yordamida bakteriyalarni azotobakterlarning tuzilishini chizib olish.
4. O'qituvchiga ishning bajarilishini va kuzatilgan bakteriyalarning tuzilishini hamda nomlarini so'zlab berish.

SAVOLLAR

1. Qaysi guruh mikroorganizmlari havodagi molekulyar azotni o'zlashtira oladi?
2. Azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar nechta guruhga bo'linadi?
3. Tuganak bakteriyalarni toza kulturasini qaysi olim ajratib olgan?
4. Tuganak bakteriyalar asosan qanday usul bilan bo'yaladi?
5. Tuganak bakteriyalar qaysi avlodga mansub?
6. Tuganak bakteriyalar qanday shakllarga ega bo'ladi?
7. Tuganak bakteriyalarni qanday hayot kechiradi?

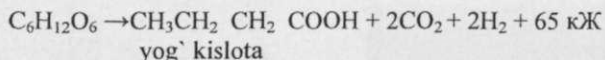
17 -mashg'ulot. AZOTNI O'ZLASHTIRUVCHI MIKROORGANIZMLAR. ERKIN HOLDA UCHRAYDIGAN AZOTFIKSATORLARNI O'RGANISH

Atmosfera havosida juda ko'p miqdorda gaz holdagi azot bo'ladi. 1 kv² yer ustida 8 mln. tonna azot bo'lib, azotni o'simlik va hayvonot dunyosi to'g'ridan-to'g'ri o'zlashtira olmaydi. Buni faqat bir guruh mikroorganizmlar o'zlashtiradi. Ana shu o'zlashtirilgan azot hisobida o'z tanasini ko'radi va qolgan qismidan o'simliklar manfaatdor bo'ladi.

Tuproqda tuganak bakteriyalardan tashqari, atmosfera azotini to'playdigan erkin yashovchi boshqa bakteriyalar ham uchraydi. Birinchi marotaba tuproqda erkin yashovchi – azot to'plovchi mikroorganizmlar borligini fransuz olimi Koden (1882) aniqlagan. Keyinchalik M.Bertlo (1885) ham buni tasdiqladi. Ammo uning toza kul'turasini S.N.Vinogradskiy (1893) ajratib oldi.

S.N.Vinogradskiy (1893) maxsus elektiv ozuqa muhitida bakteriyalarning sof kulturasini ajratib olgan. U elektiv ozuqa muhitini tayyorlash uchun muhitga glyukoza va boshqa tuzlar qo'shadi, lekin azotli tuzlar qo'shmaydi. Shuning uchun bunday muhitda faqat azotni o'zlashtira oladigan bakteriyalar yashashi mumkin. Clostridium bo'ladi. Tajribani anaerob sharoitida olib boradi va azot to'plovchi bakteriyasini kashf etadi. Bu bakteriya duksimon shaklda, 3-4 mkm uzunlikda, eni 0,7-1,3mkm bo'lib, spora hosil qiladi, tanasi peritrix tipida xivchinlangan, yosh vaqtida tez harakatlanadi.

Clostridium oziq sifatida asosan glyukozadan foydalaniladi, lekin saxaroza va fruktozani ham o'zlashtira oladi, kraxmal va sellulozani mutlaqo o'zlashtira olmaydi. Hayot uchun zarur bo'lgan energiyani yog' kislotali bijg'ish jarayonida oladi:



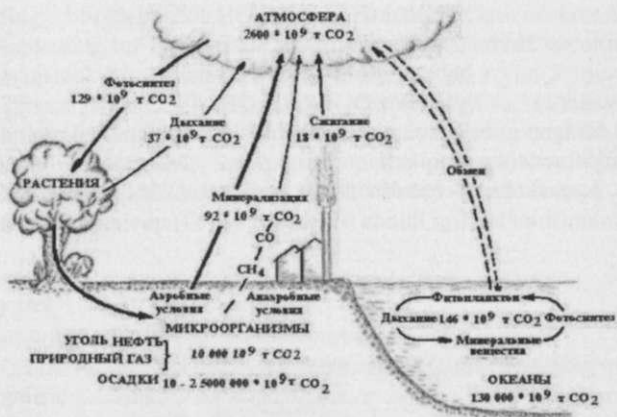
Laboratoriya sharoitida clostridium 1g bijg`igan shakar hisobiga 1-5, ba`zan 5-10mg to`planadi.

Olimlar fikricha, bijg`ish, jarayonida vodorod molekula holda emas, balki atomlar (2H) holda ajralib, atmosfera azotining amiak holda to`planishiga ishtirok eter ekan. Bu bakteriyalar anaerob hayot kechiradi, spora hosil qiladi, tayoqcha shaklida Clostridium pasterianum, Bacillaceae oilasi. Yosh hujayralarda peritrixal xivchinlari bo`lib, voyaga yetganlarida sporalar bo`ladi.

Wilson Clostridiumning Clost. butyricum, Clost. Blijerinckia, Clost. Pektinovorum, Clost. Butylikcum, Clost. Acetobutylocum kabi 15ga yaqin turi ham azot to`plash xususiyatiga ega ekanligini aniqlaydi. Lekin bulardan Clost. pasteurianum atmosfera azotini eng ko`p to`playdi. Tuproqda Clost. pasteurianum doim aerob usulda nafas oluvchi Bac. closteroides bilan birga uchraydi, bu bakteriya Clost. pasteurianum uchun anaerob sharoit yaratib bersa, uning hisobiga Bac. closteroides vitaminlar bilan ta`minlanadi va Clost. pasteurianum dan azot olib turadi (I.L.Rabotnova, 1958; B.T.Emsov, 1959). Bu bakteriyalar anaerob hayot kechiradi, spora hosil qiladi, tayoqcha shaklida Clostridium pasterianum, Bacillaceae oilasi. Yosh hujayralarda peritrixal xivchinlari bo`lib, voyaga yetganlarida sporalar bo`ladi. Atmosfera azotini fiksatsiya qiluvchi yana boshqa turlari ham mavjud. Clostridium butyricum, Clostridium acetobutylicum, Clostridium pektinovorum, Clostridium felsineum.

Clostridium tabiatda keng tarqalgan, chunki u tuproqning pH 4,5-9,0 bo`lsa rivojlana oladi, shuning uchun ham kislotali, ishqoriy, sho`r va qora tuproqlarda uchraydi. Tuproqning namligi 60-80% (to`la nam sig`imiga nisbatan) bo`lsa, yaxshi rivojlanadi. Clostridiumdan tashqari, tuproqda erkin holda yashaydigan yana bir bakteriya azotobakterni gollandiyalik mikrobiolog Beyernik 1901 tilda sof kultura holda ajratib olib uni Azotobacter chroococum deb nomlaydi.

Bu bakteriyaning bir qancha turi ma`lum:



22-расм. Mikroorganizmlar tomonidan azotning o'zlashtirilishi.

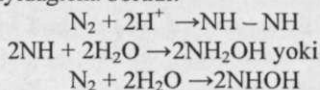
1. *Azotobacter chroococcum* – yirik shar shaklida (1-10 mkm), bir oz ovalsimon, hujayralari juft-juft bo'lib joylashadi. Ko'pincha shimshiliq kapsula bilan o'ralgan bo'ladi. Aerob, ko'p miqdorda kislorod bo'lgan sharoit talab qiladi. Bu bakteriya yoshlik davrida hujayralari tayoqcha shaklida bo'lsa, rivojlangan sayin ellipsimon bo'ladi, keyin yumaloq bo'lib qoladi. Hujayralarida pigment hosil qiladi, qari hujayralari yiriklashib, qalin po'st bilan o'raladi va sista hosil qiladi. Azotobakter har 1gbiyg'igan shakar hisobiga 10-15 mg, ba'zan 20 mg gacha azot to'playdi. Muhitning pH ga juda sezgir, pH ning optimum nuqtasi 7,0-7,2, maksimumi 9,0. Agar pH < 5,6 bo'lsa, bu bakteriya uchramaydi, lekin bunday tuproqqa ohak solinsa, darhol azobakter paydo bo'ladi. Namlikka juda talabchan, 25-30° C da yaxshi rivojlanadi. Azotobakter bo'z, qora va podzol tuproqlarda erta bahorda ko'p uchraydi (22-расм).

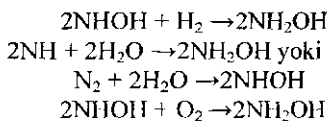
2. *Az. agile* – hujayralari birmuncha yirik, serharakat bo'lib, qo'ng'ir pigment hosil qilmaydi, lekin muhitning bir oz tovlanishiga sabab bo'ladi.

3. H. Sushkina sho'r tuproqlarda *Az. galophilum* borligini aniqlagan.

Azotobakter uchun eng yaxshi oziq mannit – $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4 \text{CH}_2\text{OH}$, lekin dekstrin, gliserin, glyukoza ham yaxshi rivojlanadi. Azobakter azotini o'zlashtirgandan so'ng birinchi galda NH_3 hosil qilishi aniqlangan.

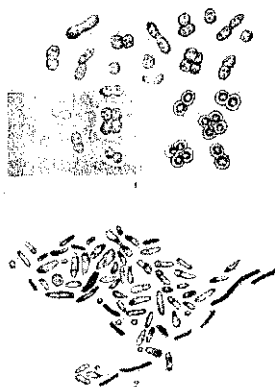
Keyinchalik M.V. Fyodrov azobakter tomonidan azot to'planishi boshqa yo'l bilan borishni ko'rsatdi. Uning fikricha prosesda alohida hujayra protoplazmasi bilan bog'liq bo'lgan katalizator ishtirok etar ekan. Buning uchun katalizator tarkibida kiruvchi gruppalarining blokirovka qiladi va buning natijasida shunday xulosaga keladiki, azot to'planishida karboksil va aminogruppalar ishtirok etmas ekan, asosan karbonil gruppaga qatnashar ekan. Hidrazin aktiv vodorod yordamida qaytarilishi reaksiyasiga kirishib, aminokislotalar hosil qilar ekan. Reaksiya quyidagicha boradi:





Hosil bo'lgan gidrooksilamin organik kislotalar bilan reaksiyaga kirishib, bir qator aminokislotalar hosil qiladi.

Azobakterni o'rganish ustida juda ko'p ish qilingan. Molekulyar azotning fiksiyalanishini hozirgi kunda Mushustin (1987) quyidagicha tushuntiradi.



23 - rasm. Molekulyar azotni o'zlashtiruvchi azotobakterlar

Hujayralari fuksin bilan bo'yalib, suyultirilgan tush bilan aralashirilgandan keyin kapsula ayniqsa, yaqqol ko'rinadi. Mikroskopda qaraganda hujayralar ichida donachalar ko'rinadi. Hujayralar anilin bo'yoqini o'ziga yaxshi singdiradi va Gramm usulida bo'yaladi. Laboratoriya sharoitida azotobakter kul'turasini o'stirish uchun quyidagi azotsiz oziqa tayyorlanadi:

1. Mannit20,0 g.
2. K_2NRO_40,2 g.
3. Vodoprovod suvi.....1000 ml.
4. CaCO_35,0 g.

Eritma tayor bo'lgandan keyin 30 ml dan kolbalarga tashlanadi, ekin ekiladigan tuproqdan olib, bo'lakchadan tashlanadi. Bir necha kundan keyin suyuqlik yuzida parda hosil bo'lib, avval och-qizg'ich, so'ngra qo'ngir rangda tovlanadi. Ana shu pardada azotobakter rivojlangan bo'ladi.

Mashg'ulotning maqsadi: Azot to'plovchi erkin holda yashovchi azotofiksatorlarning biologik xususiyatlari bilan tanishib, ularning tuzilishini o'rganish.

Mashg'ulot uchun kerakli asbob va reaktivlar: Mikroskop, buyum oyna, immersion moy, azotobakter kulturasi, fuksin bo'yoqi, spirt, ertrozin bo'yog'i.

Ishning borishi: Ishni bajarish uchun tayyor azotobakter kul'turasidan tayyor koloniyani bir bo'lakchasi olinib, 1-2 tomchi suvda suyultiriladi va shu suyuqlikdan mazok tayyorlanadi. Mazok quritilgandan so'ng 5 minut davomida spirt bilan fiksatsiyalanadi. Fiksatsiyalangan mazok ustiga karbol kislotada eritilgan critrozin bo'yog'i tomizilib, bo'yaladi, keyin yuviladi. Quritilib bir tomchi immersion moyi tomiziladi va mikroskopning immersion ob'yektivi orqali ko'riladi. Bu preparatda azotobakter xrokokkum hamda ularni o'rab olgan kapsula ko'rinadi(23 – rasm).

VAZIFA

1. Azotobakterlardan preparat tayyorlash.
2. Mikroskop yordamida bakteriyalarni azotobakterlarning tuzilishini chizib olish.
3. O'qituvchiga ishning bajarilishini va kuzatilgan bakteriyalarning tuzilishini hamda nomlarini so'zlab berish.

SAVOLLAR

1. Qaysi grupp mikroorganizmlari havodagi azotni o'zlashtira oladi?
2. Azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar nechta guruhga ajratib o'rganiladi?
3. Azotobakter avlodiga mansub bakteriyalar bir-biridan qanday farq qiladi?
4. Azotobakteriyalar qanday shakllarga ega bo'ladi?
5. Azotobakteriyalar xususiyatiga qarab ularni qanday gruppalariga bo'lish mumkin?
6. Azotobakteriyalarning ekin maydonlarida o'simliklar tomonidan bir yilda necha tonna azot to'playdi?
7. Azotobakteriyalar qanday hayot kechiradi?

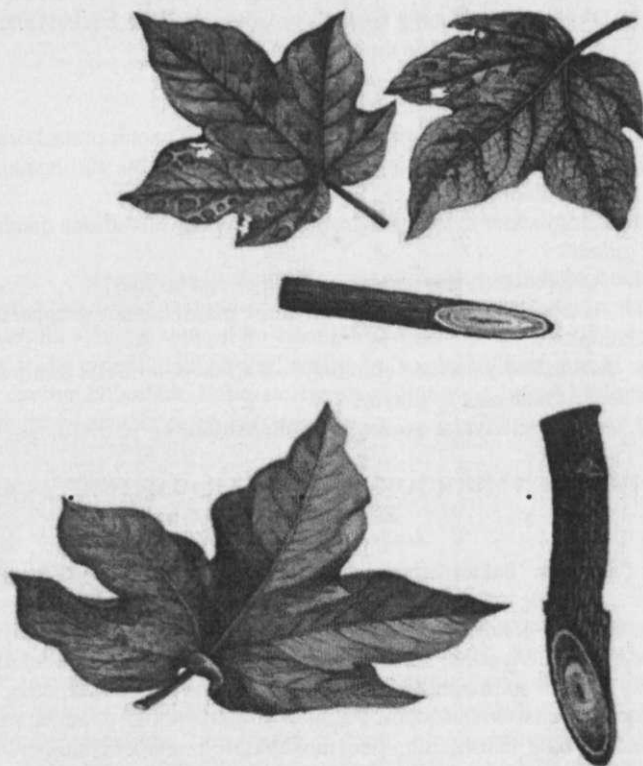
PATOGEN MIKROORGANIZIMLAR (BAKTERIYALAR VA ZAMBURUGLAR)

Patogen bakteriyalar odamlarda, hayvonlarda turli-tuman kasalliklar vujudga keltiradi. Bularga stafilokokklar, streptokokklar, pnevmokokklar, meningokokklar, gonokokklar kiradi. Bular odamlarda turli-tuman yallig'lanishni vujudga keltirdi. Masalan, stafilokokklar odamda chipkon (furunkul) ni vujudga keltiradi. Patogen stafilokokklarga koramollar, quy va echkilar, otlar, oq quyon va oq sichqonlar juda chidamsizdir. Patogen streptokokklar odamda va hayvonlarda turli-tuman yallig'lanishlarni, pnevmokokklar pnevmoniyani, meningokokklar meningitni, gonokokklar gonoreya kasalliklarining sababchilaridir. Vabo kasalligining sababchisi pasterela, brusellyoz kasalligini sababchisi brusello koka bakteriyasidir. Patogen anaerob bakteriyalar qoqshol (stolbnyak), botulizim, gazli gangrena (korason), to'qimalarining yemirilishi va boshqa kasalliklarning sababchilaridir. Patogen korinebakteriyalar difteriya kasalligini, patogen

mikrobakteriyalar sil kasalligini, patogen rikketsiyalar qizilchali tif (sipnoy tif) kasalligini vujudga keltiruvchilardir.⁴

O'simliklarda har xil kasalliklarni vujudga keltiruvchi bakteriyalar fitopatologiya fani o'rganadi. Fitopatologiya fani XIX asrning 30 yillarida tashkil topa boshlagan. Kasal o'simliklarni birinchi bo'lib D.Kandol tasvirlagan edi.

Berrilya (1882) birinchi bo'lib bakterioz kasalliklarini o'rganadi. Hozirgi vaqtda 300 dan ortiq turga mansub bo'lgan o'simliklarda turli kasalliklarni kuzgatuvchi spora hosil qiluvchi va spora hosil qilmaydigan bakteriyalar, mikrobakteriyalar, psevdomonadalar va boshqa mikroorganizmlar ma'lum (24-rasm). Kasal tug'diruvchilar orasida monofaglar (faqat bir turdagi o'simliklarni kasallantiruvchilar) va polifaglar (ko'p turdagi o'simliklarning kasallantiruvchilar) ma'lum. Bakterioz kasalliklarining 25% bizning mamlakatimizda to'g'ri keladi, bu kasalliklar ma'lum areallar bo'yicha yoki keng maydonlarda uchrashi mumkin.



24-rasm. G`o`zaning bakterioz kasalliklari.

Texnik o'simliklarning kasallanishi natijasida sanoatga katta zarar keltiradi. Masalan, danakli rezavor mevalarda uchraydigan kuyish, makkajo'xorida so'lish, pakanalashish kasalliklari keng tarqalgan.

G'o'zada uchraydigan gommoz 15-60% ga yaqin, pomidorda uchraydigan rak natijasida 70-96% ga yaqin hosil nobud bo'ladi. Yog'ochi qurulishida ishlatiladigan qayin, archa, buk kabi daraxtlar ham keng miqyosda zararlanadi.

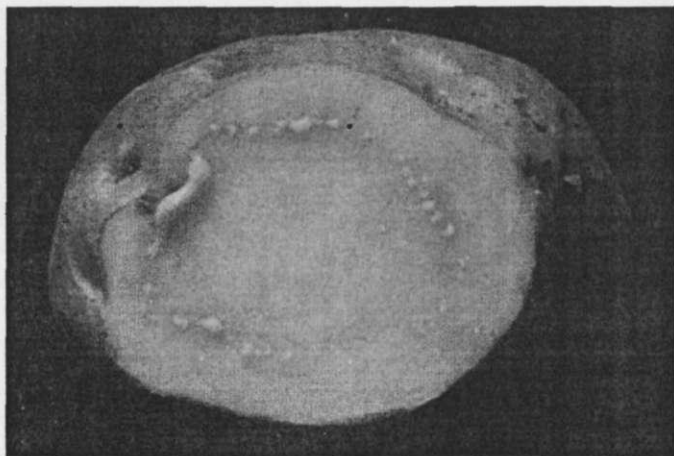
Fitopatogen psevdomonadalar. Bularning turi juda ko'p bo'lib, har xil o'simliklarda turli kasalliklar ko'zg'atadi. Bug'doyda qorakuya kasalligini vujudga keltiradi .

Bu kasallik zararlangan don orqali tarqaladi. U Kanada, AQSh, Meksika, Avstraliyada va Rossiyaning Yevropa qismida keng tarqalgan. Bug'doy o'simligining hamma orgnlarini zararlaydi, hatto arpa, javdar va sulini ham zararlaydi.

Ps. malvasearum g'o'zada gommoz kasalligini qo'zg'atadi kasallangan o'simlikning bargida to'q- yashil yumaloq yoki uchburchak shakldagi yog'li dog'lar paydo bo'ladi, poya ham zararlanadi. Keyin ko'saklarda oldininga to'q-yashil, keyinchalik qora rangli dog'lar hosil bo'ladi. Poyasi tez sinaligan bo'lib qoladi.

Kasallik hosilini kamaytirish bilan birga, tolaning sifatiga ham salbiy ta'sir etadi. Bu kasallik zararlangan chigit orqali tarqaladi, barcha paxtakor rayonlarda uchraydi.

Ps.betikola lavlagi o'simligida sil kaalligini ko'zg'atadi. Asosan qand lavlagi va xashaki lavlagini zararlaydi. Bunday kasallangan lavlagining ildiz tugunaklarida turli o'simliklar hosil bo'ladi. Kasallik Rossiya va AQSh da lavlagi ekildigan barcha rayonlarda tarqalgan. U asosan zararlangan urug', tuproq va o'simliklar qoldig'i orqali tarqaladi.



25-rasm.Kartoshkaning halqali chirish kasalligi

Ps. tobakia tamaki o'simligini kasallantiradi, uning barglari ararlanishi natijasida hosil 40-50% ga kamayadi, kasallik zararlangan urug' orqali tarqalad.

Ps. angulata hama tamaki bargida sariq-yashil rangli dog'lar hosil qiladi, shu dog'lar ichidagi to'qimalar yemiriladi.

Ps. gorkenkovinum choy o'simligida rag kasalligini qo'zg'atadi. Po'stlog'i ostida bo'rtmalar hosil bo'ladi. Kasallik Gruziyada tarqalgan.

Ps. phaseoli dukkakdosh o'simliklarni zararlaydi. Barglarida qo'ng'ir rangli dog'lar hosil bo'ldi, hosil 20-40% ga kamayib ketadi.

Bulardan tashqari, beda, artoshka, sabzi, pomidor, bodring.

Qovun, qovoq, karam, gulkaram, kartoshka, danakli rezavor mevalardan nok, tut, yong'och, sitrus o'simliklardan limon, apelsin, mandarin xona gullaridan oleandra, giasintlarda turli-tuman, bakternoz kasalliklari tarqalgan(25-rasmlar).

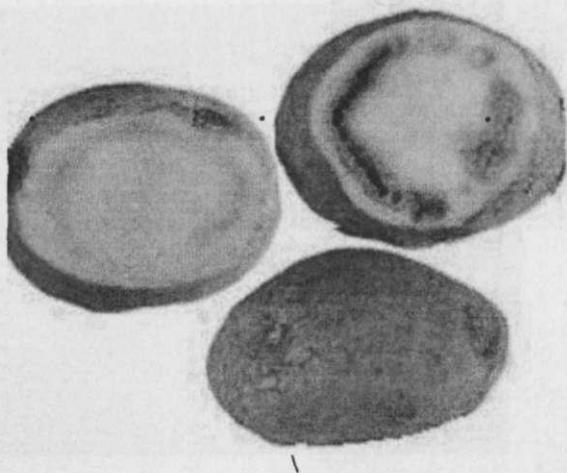
Fitopatogen basillalar. Bular ham turli-tuman bo'lib, o'simlilarda kasallik qo'zg'atadi, *Vas. mesenterikus vulgatus* makkajo'xori so'tasida bakterioz kaslligini qo'zg'atadi. Xatto, o'rik va shaftoli mevalarni xam zararlaydi, barglari zararlansa, yemirilib ketadi. Bu kasallik birinchi marta Armanistonda aniqlangan.

Fitopogen bakteriyalardan *phytoprotororum* kartoshkada qaroson kasalligini kuzg'atadi. Fitoflora poyasining pastki tomonidagi parenxima to'qimalaridan o'tkazuvchi naylar orqali boshqa joylarga o'tadi, poya mo'rt bo'lib qoladi.

Kasallik zararlangan tugunaklar yoki tuproq orqali tarqaladi, bunda 5% dan 50% gacha hosil nobud bo'ladi(26-rasm).

Bast. Korotovororum sabzavotlarda chirish kalligini keltirib chikaradi.

Bast. Tracheipilum bodiring, pomidor va shu oilaga mansub boshqa o'simliklarda so'lish kasalligini vujudga keltiradi. Bu kasallik dunyo bo'yicha keng tarqalgan.



26-rasm. Kartoshkaning halqali chirish kasalligi

Bast. amyulivirum mevali daraxtlarda kuyish kasalligini vujudga keltiradi, atirguldoshlar oilasining 36 taga yaqin turini zararlaydi, ayniqsa nok va olma zararlanadi. Kasallangan gul novdalar va pishmagan mevalar qorayib qoladi. Kasallik juda katta zarar keltiradi. U ko'p mamlakatlarda tarqalgan.

Chromobakterium krevanense g'o'za o'simligid ildiz chirish kasalligini vujudga keltiradi. *Chromobakterium vitivorum* – poyasini kasallantiradi..



27-rasm. Kartoshkaning rak kasalligi.

Koloniyasi g'ovak, eni 1,5-3,5mkm, 3-7 kun o'tgach, miseliydan har tomonga turli kattalikdagi pufakchalar hosil qiladi. Bu pufakchalardan har tomonga qarab 2-3 tadan gifalar chiadi, krloniyasi bir hujayrali, ovalsimon, rangsiz, 1,5-2,7mkm kattalikda. Gifalar uchida konidiyalar hosil bo'ladi. Ulardan tashqari, oidiyalar, xlamidosporalar va mikrosklerosiylar ham hosio bo'ladi.

Bu parazit g'o'za o'simligining o'tkazuvchi naychalar sistemasini zararlaydi, u yerda mitseliy hosil qiladi: Mitseliyda gifalarning uchida kuplab konidiyalar hosil bo'ladi, konidiyalar o'simlikning butun tanasi bo'ylab tarqaladi. O'simlikning bargida sariq dog'lar g'osil bo'ladi, keyin o'simlik so'linqirab qoladi. U ayniqs, g'o'zaga rivojlanish davrining boshida kuchli ta'sir etadi, bunda urug'palla barglari 1-2 kun ichidayoq so'lib qoladi. Chinnigulda ham bakterioz kasalligi uchraydi.

Fitopatogen bakteriyalarining tarqalishi va ularga qarshi kurash choralari. Turli-tuman bakterioz kasalliklarining tarqalishida asosiy vosita urug'dir, chunki urug'ning ichiga kirib olgan yoki yuzasiga yopishgan fitopatogen bakteriyalar qish sovg'udan himoyalangan bo'ladi. Urug' unganda bakteriyalar yosh nihollarni zararlaydi, so'ngra o'tkazuvchi sistema orqali ko'tarilib, butun o'simlikni zararlaydi. Bundan tashqari zararlangan urug' orqali kasallik boshqa rayonlarga ham tarqalishi mumkin. Urug'dan tashqari, bakterioz kasalliklari

zararlangan qalamchalar, tuganaklar orqali ham boshqa joylarga tarqalishi mumkin.

Asosan bakterioz kasalliklari kasal o'simliklar qoldig'i (organlari) orqali tarqaladi. Ba'zan yomg'ir tomchilari orqali ham kasallik tarqalishi mumkin. Suv ham kasallik tarqatishda asosiy vositalaridan biri hisoblanadi. Bakterioz kasalliklarining tarqalishid nematodalar, shilimshiqlar, qushlar ham vositachi bo'lishi mumkin.



28-rasm. Barglarning buralishi kaslligi.

Bakterioz kasalliklariga qarshi kurash olib borish uchun bakteriyalar biologiyasini, ular uchraydigan joylarni yaxshi bilish zarur. Bakteriozlarga qarshi asosan, kimyoviy, agrotexnikaviy va biologik usullarda kurash olib boriladi.

1. Kimyoviy usulda kurashishida uruOni ekishdan oldin dorilash, qalamcha va tuganaklarni dezinfeksiyalash zarur.

2. Agrotenikaviy usulda tuproqni dezinfeksiyalash, yerga yaxshi ishlov berish, zararlangan o'simliklarni darhol daladan olib chiqib ketib quydirish zarur.

3. biologik usulda tuproqda antagonist bakteriyalarning rivojlanishi uchun qulay sharoit yaratib berish zarur.

Nihoyat bakterioz kasalliklariga chi damli o'simliklar navini yaratish ham muhim ahamiyatga ega bo'lgan choralardan biridir.

Patogen bakteriyalar odamlarda, hayvonlarda turlo-tuman kasalliklar vujudga keltiradi. Bularga stafilokokklar, streptokokklar, pnevmokokklar, meningokokklar, gonokokklar kiradi. Bular odamlarda turli-tuman yallig'lanishni vujudga keltiradi. Masalan, stafilokokklar odamda chipqon (furunkul) ni vujudga keltiradi. Patogen stafilokokklar qoramollar, qo'y va echkilar, otlar, oq quyon va

oq sichqonlar juda chidamsizdir. Patogen streptokokklar odamda va hayvonlarda turli-tuman yallig'lanishlarni, pnevmokokklar pnevmoniyani, meningokokklar meningitni, gonokokklar gonoreya raslliklarining sababchilaridir. Vabo kaslligining sababchisi pasterela, buruselyoz kaslligining sababchisi brusello koka bakteriyasidir.

Patogen anaerob bakteriyalar qoqshol (stolyabnyak), botulizim, gazli gangrena (qorqson), to'qimalarning yemirilishi va boshqa kasalliklarning sababchilaridir. Patogen korine bakteriyalar difteriya kasalligini, patogen mikrobakteriyalar sil kaslligini, patogen rikketsiyalar qizilchali tif (sipnoy tif) kasalligini vujudga keltiruvchildir.



29-rasm. Lavlagining bakterioz kasalligi

Fitopatogen zamburug'lar. Turli mamlakatlarda 150 yil mobaynida 187 turga mansub *Verticillium* zamburug'i topilganligi to'g'risida ma'lumotlar to'plangan. Shulardan SNG da 56 ta turi va 9 ta tur ichidagi formalari, O'rta Osiyoda 23v ta turi, O'zbekistonda 14 ta turga mansub bo'lgan vakillari uchraydi. Bulardan *Verticillium dahliae* g'o'za o'simligida viltkasalligini qo'zg'atadi.

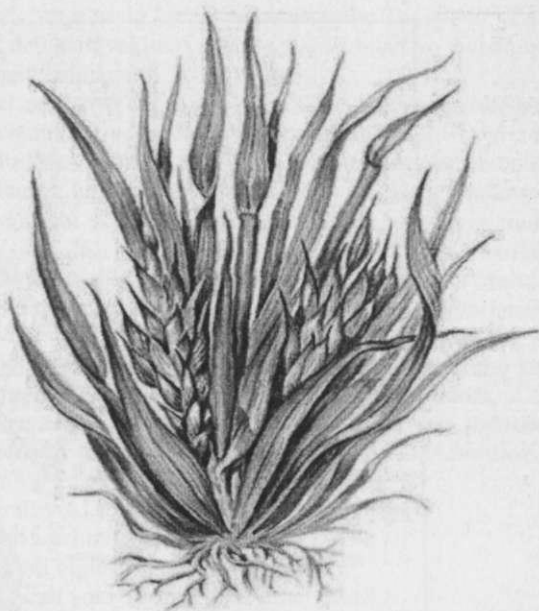
O'rta osiyoda bu kasllikni birinchi bo'lib 1928 yilda Zaprometov aniqlagan. 1929 yili esa Yachevskiy bu kasllikni vujudga keltiradigan zamburug' - *Verticillum dahliae* ni topadi. Bu kasallik Armaniston, Ozarbayjon, Tjikiston, Turkmaniston, va O'zbekistonning barcha oblastlarida uchrashini ko'pgina olimlar aniqlaganlar.

Kasllik keng tarqalishining asosiy sababi bir yerga uzoq muddat bir xil o'simlik ekilishidir. Kasllik asosan kasllangan o'simliklar qoldig'i, o'tlar, tuproq, suv, zararlangan urug', hatto havo orqali tarqaladi.

Vert.dahliae sun'y oziq muhitida, ayniqsa, Chapek og'zida yaxshi o'sadi. Boshqa zamburug'lar singari avvaliga yumaloq, bir oz bo'rtib ko'tarilgan, oq rangli misella hosil qiladi, 10 kundan keyin kulrang va jagar rangga kiradi.

Koloniyasi g'ovak, eni 1,5-3,5 nm, 3-7 kun o'tgach, miseliydan har tomonga turli kattalikdagi pufakchalar tarqaladi. Bu pufakchalardan har tomonga qarab, 2-3 tadan g'iflar chiqadi. Koloniyasi bir hujayrali, ovalsimon, rangsiz, 1,5-2,5 nm kattalikda. Giflar ichida konidiyalar hosil bo'ladi. Ulardan tashqari, oidiyalar, xlamidosporalar va mikrosklerosiylar ham hosil bo'ladi.

Bu parazit g'o'za o'simligining o'tkazuvchi naychalar sistemasini zararlaydi, u yerda mitiley hosil qiladi. Meteliyda giflarning uchida ko'plab konidiyalar o'simlikning butun tanasi bo'ylab tarqaladi. O'simlikning bargiga sariq dog'lar paydo bo'ladi, keyin o'simlik so'linqirab qoladi. U ayniqsa g'o'zaga rivojlanish davrining boshida kuchli ta'sir etadi, bunda urug'palla barglari 1-2 kun ichidayoq so'lib qoladi. Chinnigulda ham bakterioz kassaligi uchraydi.



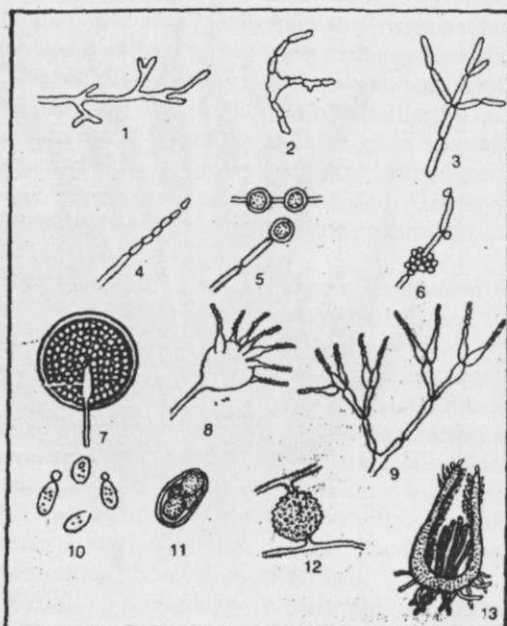
30-rasm. Bug`doyda zang kasalligi

Zamburug`larning tuzilishi

Tayyorlanish uchun savollar:

1. Zamburug`lar tuzilishining o`ziga xos xususiyatlari.
2. Zamburug`larning ko`payish yo`llari va morfogenyezi.
3. Zamburug`lar taşnifi.

Zamburug`lar eukariotlar sinfiga mansub bo`lib, baktyeriyalarga qaraganda murakkabroq hujayra strukturasi ega. Zamburug`larning eng muhim xususiyati — unda po`panaklarning ko`pligidir. Po`panak yoki mitsyeliyalar bir-biri bilan tutashib kyetgan ko`zga ko`rinmas, diametri 5-10 mkm nozik iplardir. Shoxlab kyetgan po`panaklar odatda tyepaga qarab usadi yoki mikroorganizmlarni oziqlantiruvchi muhit ichida rivojlanadi. Tuban zamburug`larning (Zygomycetes) po`panaklari g`ovlanmagan bo`lib, odatda g`oyat tarmoqlangan ko`p o`zakli hujayradan iborat. Bu po`panaklar bo`g`insiz mitsyeliyalar dyeyiladi. Ko`p hujayrali takomillashgan zamburug`larning barcha turlarida (Ascomycetes, Basidiomycetes, Deuteromycetes) mitsyeliyalar giflarning bo`lingan joylarida hujayralarni bir-biridan ajratib turuvchi ko`ndalang g`ovlar yoki pardalar bo`ladi, natijada po`panaklar alohida hujayralarga bo`linadi. Achitqi hujayralarini maxsus sharoitda ko`paytirganda ham psyevdomitsyeliyalar (zamburug`ga o`xshash mikroorganizmlar) paydo bo`lishi mumkin.



31-rasm. Parazit zamburug`lar.

1 - septirlanmagan mitseliyalar; 2 - septirlangan mitseliyalar; 3- soxta mitseliyalar; 4- oidiyalar; 5- interkalyar va terminal xlamidosporalar; 6- kurtak chiqarib ko`payuvchi soxta mitseliyalar; 7-tarkibida sporangiosporalari mavjud bo`lgan mukor sporangiylari; 8 - aspirgil mog`olining konidinli (ekzosporalari) boshchasi; 9-penitsillinning kordiyali (ekzosporali) tanachalari; 10-kurtak chiqarib ko`payuvchi achitqi hujayralari; 11- askigida joylashgan achitqi hujayralari; 12 - mukorlarning eizogosporasi yoki hujayralar orasida (suspensor) joylashgan zigota; 13 - *Sordaria species* ning hosildor tanachasi (perityetsiy)

Zamburug`lar vegetativ (mitseliyalarning alohida zarrachalaridan) jinsiz (reproduktiv) va jinsiy yo`l bilan ko`payadi. Jinssiz ko`payish natijasida Mycormucedan dan endosporalar (sporangiosporalar) *Ascomycetes*, *Deuteromycetes* sinfiga kiruvchi mikroorganizmlardan esa ekzosporalar (konidilar) hosil bo`ladi.

Zamburug`lar jinsiy yo`l bilan ko`payish usuliga ko`ra bir nycha toifaga bo`linadi. Zigota hosil qilib ko`paygan zamburug`lar *zigomitsyetlar* deyiladi. Ba`zilar esa to`rva shaklidagi asklar hosil qilib ko`payadi, bunday zamburug`lar askomitsyetlar deb ataladi. Askosporali to`rvalar byevosita ochiq kurtakli zamburug`larning po`panaklarida (achitqilar, 5-suratga qarang) va yopiq kurtakli askomitsyetlarning o`ziga xos hosildor tanasida joylashadi. Soyabonli zamburug`lar esa jinsiy yo`l bilan ko`payganda ba`zi diosporali bazidiyalar hosil

bo'ladi, bunday zamburug'lar bezidomitsyetlar deyiladi. Zamburug'larning deytromidetlar deb ataluvchi turi esa jinsiy yo'l bilan ko'layishi qayd qilinmagan yoki haligacha aniqlanmagan.

Ko'pgina zamburug'lar foydali bo'lib, ularning ayrdaylari antibiotiklar, fermentlar va vitaminlar odanadigan manba hisoblanadi. Ba'zi zamburug'lar esa o'simlik va jonivorlarning turli kasalliklarga chalinishiga sabab bo'lishi mumkin.

1) Zamburug'lar toifasiga kiruvchi quyidagi mikroorganizmlarning tuzilishini o'rganish: *Mucor mucedo*, *Rhizopus nigricans*, *Penicillium chrysogenum*, *Aspergillus niger*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida tropicalis*.

Achitqilarning tuzilishini o'rganish uchun baktyeriya olishda ishlatiladigan ilmoq yordamida «ezilgan» tomchi pryeparati tayyorlanadi. Po'panakli zamburug'lardai preparat tayyorlashda esa mitselliya zarrachasini ilgak bilan olib, spirt glitserin aralashmasiga solinadi. Tayyorlangan hosila quruq sistema (x8, x40) asosida mikroskopda tekshiriladi va tasviri qog'ozga tushiriladi.

2) Patogyen zamburug'lar toifasiga kiruvchi quyidagi mikroorganizmlarning tuzilishini o'rganish: *Candida albicans*, *Microsporium lanosum*, *Trychophyton mentagrophytes*.

Bir hujayrali yoki sodda jonivorlar morfologiyasi

Tayyorlanish uchun savollar:

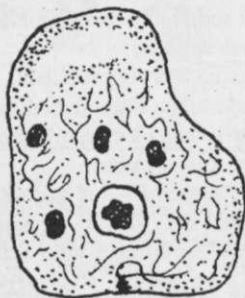
1. Sodda jonli organizmlarning tuzilishi.
2. Bir hujayrali yoki tuban organizmlar tasnifi.
3. Sodda jonzotlar sirasiga kiruvchi ildizoyoqlilar, xivchinlilar, sporalilar va kipriklilarning o'ziga xos xususiyatlari.

Sodda jonzotlar (*Protozoa* – bir hujayraga ega bo'lgan mikroskopik tirik organizmlardir. Ular tuzilishi, shakli va kattaligiga ko'ra juda xilma xildir. Ularning har bir turi kattakichikligiga yoki o'lchamiga ko'ra farqlanib turadi (bir nyecha mikromyetrodan 2 sm gacha). Baktyerialardan farqli o'laroq ko'pgina bir hujayrali organizmlar ancha murakkab tuzilishga ega, ularning hujayrasida tugal o'zak ko'zga tashlanib turadi. Uning sitoplazmasida esa tuban jonzotlarga xos bo'lgan bir qator ajralma organoidlar borligi ma'lum. Hozirgi kunda tuban jonzotlarning 15' mingta turi aniqlangan bo'lib, ular asosan suv va tuproqda saprofit hayot kyechiradilar. Lyekin ufar orasida inson va' jonzotlarda turli kasalliklarni kyeltirib chiqaradigan patogyen xususiyatliari ham uchraydi. Tuban jonzotlarning sitoplazmasi ikki qatlamdan iborat: tashqi (ektoplazma) va ichki (endoplazma). Endoplazma ham o'ta murakkab shaklda tuzilgan bo'lib, uning tarkibida vakuollar, kiritmalar, yaxshi rivojlangan mitoxondriyalar uchraydi. O'zak ham har xil cho'zinchoq sharsimon, tuxumsimon va noto'g'ri yoki qiyshiq shaklda bo'lishi mumkin. Bir hujayrali organizmlarning ayrimlari ikki o'zakli bo'lib, ular makronuklyeus va mikronuklyeus deb ataladi. Hujayrasining qobig'i ikki qavat bo'lib, tarkibida bo'g'imoyoqlarning tipiga kiruvchi hayvonlarning gavdalarini o'rab turadigan qattiq modda, ya'ni xitin ko'p bo'lsa, bunday zich o'rama *kutikula* deyiladi. Tuban organizmlardan ba'zi turlarining qobig'i yarim o'tkazuvchan membrana vazifasini bajaradigan, egiluvchan bo'lsa, boshqa bir xillarida umuman hujayra qobig'i bo'lmaydi, uning o'rniga ektoplazmasi rivojlangan bo'ladi.

Bir hujayrali sodda jonzotlar oddiy bo'linish va jinsiy yo'l bilan ko'payadilar. Ko'pgina sodda jonzotlar yashash uchun nomuvofiq muhitga tushib qolganda modda almashinuvi kyeskin kamaygan, mustahkam hujayra qobig'iga ega bo'lgan harakatsiz yoki turg'un forma — sista hosil bo'ladi. Sista eng sodda organizmlarning sirtqi po'sti bo'lib, bu o'sha jonzotni tashqi muhit ta'siridan saqlash vazifasini bajaradi.

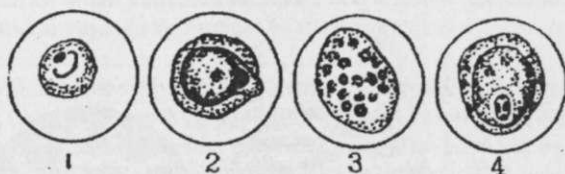
Bir hujayrali eng sodda jonivorlar oyoq vazifasini o'taydigan maxsus a'zosi (oyoqsimon bo'rtma) psyevdopodiy xivchinlar, kiprikchalar yordamida harakatlanish usuliga ko'ra tasnif qilingan.

Ildizoyoqlilar (*Sarcodina*) o'z yo'nalishini muttasil ravishda o'zgartirib turuvchi protoplazma o'smalari — oyoqsimon bo'rtma yoki psyevdopodiylari ko'magida harakatlanadilar. Turli saprofit amyobalari (mikroskop bilangina ko'rinadigan bir hujayrali juda kichik kichik jonivor) ildizoyoqlilar sirasiga kiradi; odam va hayvonlarning ichagida nopatogen ichak amyobalari (*Entamoeba coli*) va ichburug' kasalligini keltirib chiqaradigan patogen amyobalar (*Entamoeba histolytica*) yashaydi



32- rasm. Dizenteriya — ichburug amyobasi.

Xivchinlilar (*Flagellata*) sinfiga kiruvchi kasallik qo'zg'aydigan bir hujayrali sodda jonivorlar tuxumsimon, duksimon yoki noksimon shaklda bo'ladi va tanasining bir tomonida joylashgan bitta yoki bir nechta xivchirlari vositasida harakatlanadi. Xivchinlilar oqar suvlar, ko'llarda, shuningdek, zax joylarda ko'p uchraydi. Inson va jonivorlarda turli kasalliklarni qo'zg'aydigan patogen xirchinlilar borligi ham ma'lum. Masalan, Leyshmaniya teri leyshmaniyozini (odam va jonivornlarning protozey transmissiv kasalliklaridan biri bo'lib, uni leyshmaniyalar keltirib chiqaradi) qo'zg'otuvchilar; *Lambliia intestinalis* ichak va jigar kasalliklarini keltirib chiqaradi; *Trychomonas vaginalis* siydik-tanosil sistemasini yallig'lanishiga sabab bo'ladi va h.k.



33- rasm. Odam eritrotsitlaridagi bezgak plazmodiylari.
 1 - trofozoitning xalqasimon shakli; 2 - yosh shizont; 3 - yetilgan shizont
 (myerozoitlardan tuzilgan rozyetka); 4 - yyetilgan gamyetotsit.



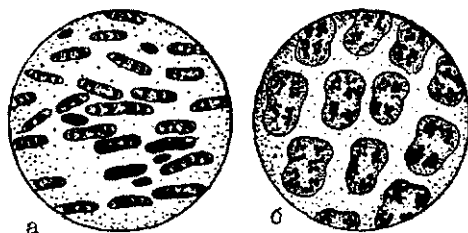
4 - rasm. Mononukleyar hujayra tarkibidagi va erkin holatdagi *Toxoplasma gondii*

Bezgak kasalligini keltirib chiqaradigan turli malyariya plazmodiylari (qon paraziti bo'lgan eng oddiy bir hujayrali organizmlar) masalan, *Plasmodium vivax*, *Pl. ovale*, *Pl. malariae* (33-rasm) *Toxoplasma gondii* (34-rasm) sporalilar *Sporozoa* oilasiga mansubdir. Malyariya plazmodiylarining hayot yo'li ikki bosqichdan: inson tanasida jinsiz ko'payish (shizogoniya) va pashsha organizmida jinsiy ko'payish (sporagoniya) dan iborat.

Tuzilishi o'zgaras shaklga ega bo'lgan va kipriksimon a'zolari yordamida harakatlanadigan bir hujayrali eng sodda jonivorlarning kattagina qismi kiprikli yoki infuzoriyalar (*Infusoria*) deyiladi.

Uning hujayrasida bitta yoki ikkita yadrosi, og'iz teshigi, poroshitsasi, ovqat hazm qiluvchi, qisqaruvchi (tirik organizm to'qimalarining qisharish qobiliyatini namoyon etadigan a'zosi) va chiqaruvchi (organizmda ishlangan moddalarni ajratib chiqaradigan) vakuolalar, shuningdek boshqa organoidlari bo'ladi. Kiprikli toifasiga kiruvchi eng xarakterli tuban jonzotlardan biri suv va zax joylarda ko'p uchraydigan infuzoriya tufelkasidir. Tufelka infuzoriyalarning bir turi bo'lib, faqat suvda hayot kechiradigan va mikroskopdagina ko'rinadigan mayda bir hujayrali organizmdir. Kiprikliarning patogen turiga ichakda parazitlik qilib kun ko'ruvchi *Balantidium coli*ni misol qilish mumkin (35- rasm).

Quyidagi mikroorganizmlarning pyeparatlarni o'rganish muhim ahamiyatga ega: *Entamoeba histolytica*, *Lambliya intestinalis*, *Trychomonas vaginalis*, *Plasmodium vivax*, *Leishmania tropica*, *Bakantigium coli*.



35- rasm. Bakteryiya hujayrasining nuklyeotidlari (Romanovskiy-Gimza usulida bo'yalgan). a — *E. coli*; b — tetradalar hosil qilgan kokklar.

VIRUSLAR

Odamda, hayvonlar va o'simliklarda ma'lum bo'lgan ko'p kasalliklarning qo'zg'atuvchi fitirlanuvchi viruslardir. Hozirgi vaqtda ularning 1000 dan ortiq turi ma'lum. Viruslar juda ham mayda (17-360 nm) bo'lib, oddiy mikroskopda ko'rinmaydi, hujayraviy tuzilishiga ega emas. Sun'iy ozuqa muhitida rivojlanmaydi, faqat tirik hujayralarda parazit holda rivojlanadi va hujayradagi moddalar almashinuvi jarayonini o'z foydasiga o'zgartiradi.

Virus zarrachasi – virion genetik asos (DNK yoki RNK) va oqsilli qobiqdan iborat. Oqsilli qobiq – kapsid deb nomlanadi. Kapsid ichida joylashgan niklein kislota – nukleokapsid ba'zi vakillarda (tamaki mozaikasi virusida, adenoviruslarda) oqsil qobiqqa tegib tursa, boshqalarida (gripp, herpes viruslarida) qobiqdan alohida membrana bilan ajralgan bo'ladi. Viruslarning tayoqchasimon, egarsimon, ipsimon, oddiy hamda murakkab tuzilishga va shaklga ega vakillari bor. Ko'pgina o'simliklar, hayvonlarda va odamda turli xil kasalliklarni keltirib chiqadi. Masalan, odamda gripp, qizamiq, chechak, suvchechak, qurutish, infeksiyon sariq kasalligi, poliomielit, OITS kabi kasalliklarni keltirib chiqarsa, o'simliklarda turli mozaika, pakanalik, xloroz, jingalaklanish, barg tomirlarining rangsizlanishi va shunga o'xshash simptomli kasalliklarning qo'zg'atadi.

Viruslarni o'rganadigan fan virusologiya deb ataladi. Viruslar o'simliklarda, hayvonlarda va boshqa organizimlarda turli-tuman kasalliklar qo'zg'atadi. Viruslar qachon va qanday paydo bo'lganligi noma'lum. Birinchi bo'lib odamlarda uchraydigan virusli kasallik – chin chechak to'g'risida ma'lumotlar paydo bo'lgan edi. Keyinchalik lola o'simligida uchraydigan virusli kasalliklar to'g'risida ham ma'lumotlar paydo bo'ldi. 1886 yili nemis olimi Adolf Mayer Gollandiya tamaki o'simligida uchraydigan mozaika kasalligini tekshiradi va kasallik sog'lom

barglarga barg shirasi orqali yuqishini kuzatadi. U o`z ishlari natijasida tamaki o`simligida kasallikni vujudga keltiruvchi bakteriya bor ekan, degan, xulosaga keladi.

Rus olimi D. I. Ivanovskiy 1892 yil Krimda Mayer tajribalarini sinab ko`radi. Bundan tashqari, u tamaki o`simligida mozaika kasalligini vujudga keltiruvchi mikrobo`lib, u nihoyatda mayda ekanligini va hatto biologik filtardan o`tib ketishini ham ko`rsatib beradi. Uning bu ishlarini Bayernik tajribalar asosida tasdiqlaydi. Shunday qilib, virusologiya faniga asos solinadi. Lekin 50 yil mobaynida o`simliklarda va hayvonlarda uchraydigan vvirisli kaslliklarni o`rganish juda tarqoq holda olib boriladi.

O`simliklarda uchraydigan virusli kasalliklardan eng yaxshi o`rganilgani tamaki mozaikasi. Keyinchalik viruslarning kimyoviy tarkibini aniqlash ishlari ham mozaika ustida olib boriladi.

Tamaki o`simligining virus zarrachasida 5% PNK va 95% oqsil bo`ladi. Lekin rangli karamda uchraydigan mozaikada va ko`pgina hayvonlarda uchraydigan viruslarda va bakteriofagalarda DNK uchrashini Shlizinger 1934 yilda ko`rsatgan edi.

Viruslar biologik mikroskopda ko`rinmaydi, sun`y oziq muhitida o`smaydi, faqat o`simlik, hayvon, odam, organizimga kirgach tirikligini namoyon etadi.

Hozirgi vaqtda viruslarning odam va hayvonlarda turli kasalliklar qo`zg`atuvchi 300 ga yaqin, osimliklarda 200 dan ortiq turi ma`lum. Keyingi yillar ichida odamda turli kasalliklar qo`zg`atuvchi 70 dan ortiq virus topilgan.

Traxoma, qizamiq, qurutish, chinchechak, suvchechak, poliomielit, gripp va ko`pgina boshqa kasalliklar viruslar orqali tarqaladi. Virusli kasalliklar natijasida ko`pgina hayvonlar zararlanadi, madaniy o`simliklarning hosili kamayib ketadi. Bunda o`simliklar bargining hujayralari yemiriladi, rangi oqarib qoladi, ba`zan esa gipokotili va ildizlari ham zararlanadi. Ko`p o`simliklarning bo`yi juda past bo`lib qoladi yoki barglarning ko`rinishi o`zgaradi.

O`simlik viruslarining tuzulishi va tarkibi. Viruslar sfera yoki tayoqcha shaklidagi oqsilli qobiq va uning ichida joylashgan nuklein kislotadan iborat bo`ladi. Nuklein kislotada miqdori 15-45% atrofida, spiral simmetriyalarida 5%, basilalarga o`xshashlarda 1% ga yaqin bazan vakillarida 20% ga yaqin lipidlar ham uchraydi. Bulardan tashqari virus kristaallarida 50 % ga yaqin suv ham bo`ladi.

Tamaki o`simligining mozaika virusi tayoqcha shaklidagi, olti qirrali, diametri 15 nm, kattaligi 300 nm kristaldir. Ular viruslar deb ataladi. Virionlar boshqa organizimlarga kirgandan so`ng o`zining tirikligini namoyon etadi. Tamaki o`simligini gulanishini tekshirgan Ivanovskiy birinchi bo`lib, zararlangan barglarda kristallarni ko`rgan. Bu kristallar tuz yoki shakarga o`xshash yaxshi eriydi, ularni amorf holda ajratib olish mumkin, nihoyat qaytadan kristallar hosil qilish ham mumkin.

Har bir kristall millionlab virus zarrachasidan iborat bo`ladi. Virus zarrachasi yoki virion nuklein kislotada (PNK yoki DNK) dan iborat bo`lib, ustidan bir yoki ikki qavat oqsilli qobiq bilan o`ralgan. Qobiq kabsida feb ataladi (grekcha kapsa – yashik demakdir).

Oqsilli kapsidda monemalarda iborat, ular kapsomerlar deb ataladi. Har bir virusdagi kapsomerlar soni doim bir xil bo`ladi (masalan, poliomielit virusida 32 ta, tamaki virusida 2000 ta kapsomer bor).

Kapsida bilan o`ralgan nuklein kislota nukleokapsida deb ataladi. Ba`zi kapsidalar ustida qobiq bilan o`raladi, bu qobiq peplos, peplomerlardan iborat. Ba`zan viruslarda peplos virus oqsilidan iborat bo`lsa, boshqalarida esa hatto lipidlar ham uchraydi(36- rasm).

Varionlarga kuchsiz konsentrsiyali natriy gidroksid eritmasi ta`sir etilsa, ular yemiriladi va suyuq qismi oqib chiqadi, qobiq soya shaklida qoladi. Varionlar gipotonik eritmalarda yiriklashsa, gipertonik eritmalarda maydalashadi.

1955 yilda X. Frenkel – Konrat va R. Uilyams tamaki mozaik virusini PNK ni ajralib oladilar, so`ngra yangi tamaki o`simligini zararlaydigan virus sintezlanganini isbotladilar. Tamaki o`simligining virusi polipeptid zanjiridan iborat, bu zanjirning molekulyar og`irligi 18000 D va 158 ta aminokislota qoldig`idan iborat bo`ladi. Virionda esa 2650 ta zarracha bo`lib, molekulyar og`irligi 38000000 D ga teng.

Hayvonlar hujayrasidagi viruslar RNK yoki DNK va oqsildan iborat gripp virusi RNK oqsillar, lipidlar va uglevodlardan iborat bo`ladi.

Gripp virusida fermentlar topilgan. Bu virus eritrositlarga adsorбилanib agglyutinatsiya reaksiyasi yuqulishiga sabab bo`ladi. Bunda eritrositlarga viruslardagi neyriminidaza fermenti ta`sir etadi. Bakteriofaglarning dum qismida o`z xo`jayini bo`lgan bakteriyalarning, ya`ni *Echerichia coli* ning hujayra po`stini eritadigan lizonim fermenti topilgan.

Virus varionalari noqulay faktorlarga ancha chidamlidir. Masalan, kartoshka o`simligining Y-virusi pH-4,5 da inaktivatsiyaga uchrasa, tamaki o`simligining virusi hatto pH-2 dan past bo`lsa ham chiday oladi, virionlarning temperaturaga chidamliligi pH ga bog`liq. Masalan, tamaki virusi pH-7 bo`lganda 78° da parchalnsa, pN-5,5 bo`lganda 90°gacha chiday oladi, eng chidamli bo`lgan no`xatning C-1 virusi 108°da qisman inaktivatsiyaga uchraydi.

Ko`pchilik viruslar past temperaturaga ham chidamli bo`ladi. Masalan, gripp virusi – 70° da 6 oy, psitakoz virusi bir yilgacha chidasa, xoona temperaturasida bir necha kun ichida nobud bo`ladi.

Agar juda tez (vakuumda) qurutilsa, ko`pchilik viruslar uzoq muddat chidamli bo`ladi. Masalan, ensefalit virusini vakuumda besh yil saqlash mumkin. Lekin 260 nm to`lqin uzunligidagi ultrabinafsha nurlar virislarga salbiy ta`sir etadi, chunki nuklein kislotalar bu nurlarni ko`p yutadi.

Viruslarning ko`payishi bakteriyalar va boshqa bir hujayrali organizmlarnikidan farq qiladi. Ko`payish jarayoni to`rt fazadan iborat. Birinchi fazada virus zarrachasi boshqa organizim hujayrasiga adsorбилanadi. Bu gripp va poliomielit viruslarida o`rganilgan.

Virus adsorбилanadigan hujayraning po`sti turli uchastkalaridan iborat bo`ladi, ba`zi uchastkalarda mukoprotedlar, boshqa uchastkalarda lipoprotedlar bo`ladi. Gripp virusi mukoprotedli uchastkaga, poliomielit virusi esa lipoproted uchastkaga adsorбилanadi. So`ngra virus pinositozga o`xshash hujayra ichiga o`tadi, bunga viropeksis deyiladi. Ikkinchi fazada virus hujayra ichiga o`tadi.

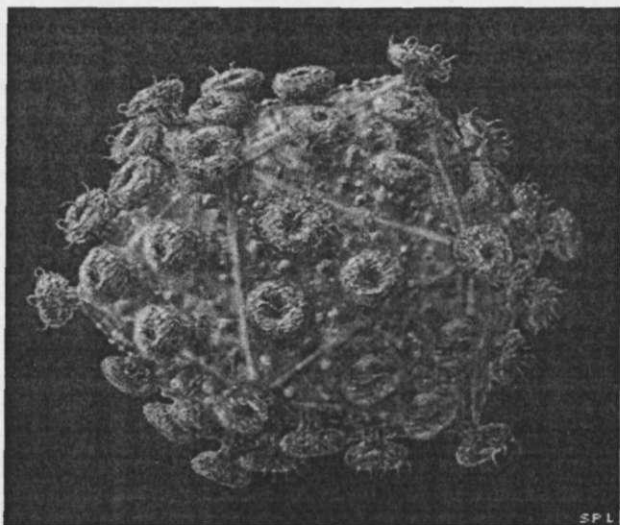
Hujayra ichiga o'tgan virusning oqsilli qobig'i fermentlar ta'sirida yemiriladi va hujayraning ichiga nuklein kislota o'tadi. Uchunchu fazada hujayra ichiga o'tib olgan nuklein kislota hujayradagi moddalar almashinuvi jarayonini virus zarrachalarini sintezlash tomonga yo'naltiradi. Bunda sintezlovchi fermentlarning faoliyati aktivlashadi, boshqa fermentlarning ishi tormozlanadi. Bundan tashqari, viruslar uchun xos bo'lgan fermentlar ham sintezlanadi, ya'ni bu davrda yangi virus – hujayra sistemasida vujudga keladi. Bundan avval nuklein kislota sintezlanadi, keyin oqsilli qism hosil bo'ladi, unday keyin bo'lakchalar birlashib virus zarrachasi hosil qiladi. To'rtinchi fazada virus zarrachalari hujayradan tashqariga, chiqadi. Hujayraning ayrim joyidan 100 taga yaqin virus zarrachasi chiqadi. Gripp virusining chiqishi 5-6 sikildan iborat bo'lib, 30 soat davom etadi, har bir sikl 5-6 soatdan so'ng boshlanadi. Lekin o'simlik viruslari tashqariga chiqmay, hujayralarda to'planadi va turli shakldagi kristallar hosil qiladi.



36- rasm. Olma bargi va lola gulining virusli kasalliklari

OITV/ OITS

OITV – odam umunitetini tanqisligi virusi. U qonga tushib, himoya katakchalari orqali o'tadi va ularning nobud bo'lishiga olib keladi. Bunda inson har qanday yuqumli kaslliklarda (infeksiyalarga) qarshilik ko'rsata olishi mumkin bo'lmay qoladi. Mana shuning uchun ham immunitet tanqisligi deb ataladi. OITV insonda immun tanqisligini keltirib chiqaruvchi virus bo'lib OITSning kelib chiqishiga sabab bo'ladi. OITV oddiy virus emas(37-rasm). Chunki inson OITV infeksiyasini yuqtirgan bo'lishi, ammo uzoq vaqt kasllanmasdan yurishi mumkin. Virus inson to'qimalari – organozim himoya tizimining bir qismini yemirishi mumkin. Virus yuqtirilgach OITSning birinchi belgilari paydo bo'lgunicha 10 yil undan ortiq muddat o'tishi mumkin. Bu o'tgan davrda OITVni yuqtirgan odam o'zi sog' qolgani holda birovlariga kasllikni yuqtirishi mumkin.



37-rasm. OITS (orttirilgan immunitet tanqisligi sindromi) virusining mikroskopda ko'rinishi

OITV – orttirilgan immunitet tanqisligi viriusi(37-rasm). Viruslar – mikroduyoning yashash shakllaridan biri hujayrasiz g'oyat mayda mavjudotlar bo'lib, faqat oksid pardaning DNK yoki RNK sidan tarkib topgan. Ular hujayra ichida parazit sifatida yashaydi va hujayra elementlaridan yangi, yetilgan virus zarrachalari virionalari hosil qiladi. OITV inson immuniteti tizimining hujayralarini jarohatlaydi. Virus hujayra ichiga kiringach, inson OITV virusini tashuvchi bo'lib qoladi. Bu davrda odamda kasllik alomatlari bo'lmasa ham, unig immunitet tizimi virusdan qutulishiga harakat qiladi. ushbu jarayon uzoq davom etib, IOTV infeksiyasi davri tugab, OITS davri boshlanadi.

OITS – ya'ni orttirilgan immunitet tanqisligi sindromi (belgilari); orttirilgan, ya'ni infeksiya yuqtirilishi mumkin, immun taqchilligi, kamquvvatlik va hatto organizmning kasalliklarga qarshi kurashuvchi himoya tizimining zararlanishi. Ta'kidlash joizki, virusning o'zi emas, kaslliklari o'limga sababchi bo'ladi. OITS da ko'pincha markaziy nerv tizimi zararlanadi, bu ruhiy va asabiy kasalliklarni keltirib chiqadi.

Orttirilgan immune tanqisligi sindromi- bu so'zlashning qisqartirilgan bo'lib, hujayralar, immune va nerv tizimini chuqur izdan chiqarishi. Bunday holatlar so'zsiz yuqumli va somatik kasalliklarni hamda o'sma kaslliklarni keltirib chiqaradi. Kasallik birinchi marotiba, Amerikaning «Kasllanish va o'lim» haftalik jurnalida tavsiflanib 1981 yilda bosib chiqarilgan. OITS insonlarning immun tizimining birlamchi kasllanishi bo'lib, avvalo bu immuno-komponent to'qimalarning, T- limfositlar (xelperlar)ning parchalanishi hamda patologik jarayonlarga makroflaglarning ham jalb etilishidir.

OITS - orttirilgan immune tanqisligi sindromi. Ya`ni: orttirilgan – tug`lmagan, balki virus (OITV) ning ta`siri oqibatida olingan(37-rasm); immunitet – tizimiga taaluqli; tanqisligi – kasllikni chiqaruvchi viruslar hozir bo`lganda immunitet tizimi tomonidan javob bo`lmasligidir; sindrom – bu, insonning kasal ekanligini ko`rsatib beruvchi bir qator alomatlar, ya`ni siptomlardir.

1981 yilning iyun oyida birinchi marta Amerikaning Nyu-york va San-Fransisko shaharlarida, yosh erkaklar orasida yuqumli kasallik va teri o`smalarning ko`paygani haqida xabarlar paydo bo`ladi. Ularda o`pka yallig`lanishining parazitlar qo`zg`atuvchisi pnevmosista (karinini) keltirib chiqarayotgani hamda shilliq qavatlarning zamburug`lar (kandida) bilan zararlanishi, o`smalar (limfoma) paydo bo`lishi, sporalar va virus bilan zararlanganda bosh miya kasalliklari kelib chiqishi kuzatilgan. Bu mikroorganizmlar sog`lom odamlar organizimi uchun xavfsiz bo`lgani holda, uning immun tizimi pasayganida, jadallik bilan rivojlanishi xususiyatiga ega.

GRIPP VIRUSLARI.

U.Smit, K.Endryus va G.Leydloular gripp bilan og`rigan.Vilson Smit degan bemordan A virusni (1933) T. Frensis va T. Mejil V virusini (1940),. Teylor S gripp virusini (1947) kashf qidilar(39-rasm).

Gripp viruslarining tasnifini tuzish ancha murakkab, chunki ular antiten tuzilishini vaqti-vaqti bilan o`zgartirib turadi. Ularning A, A₁, A₂, B va S turlari ma`lum. JSST tasnifiga binoan (1980) odamlar 13 ta (H1-H13) va neyraminidazasiga ko`ra 10 ta (N1-N10) kenja tiplarga bo`linadi. Shulardan odamlarda kasallik qo`zg`atuvchi A virus tarkibiga 3ta gemagglyutinini (H1-H2- va H3) va ikkita neyraminidaza (N1- va N2) kiradi. Gripp B va S viruslarining antigenlari deyarli o`zgarmaydi. Ammo B grippining antigenida ma`lum vaqt ichida o`zgarish bo`lishi mumkin. JSST gripp virusining nomenklaturasini tuzdi. Bunga asosan gripp viruslari bir qator majburiy ko`rsatkichlarga ega bo`lishi shart: 1) virusning tipi (A, B VA S); 2) tabiiy xo`jayini odam yoki hayvon; 3) ajratib olingan geografik hududi; 4) laboratoriya shtampining tartib raqami (nomeri); 5) ajratib olingan yili; 6) A-

viruslar.



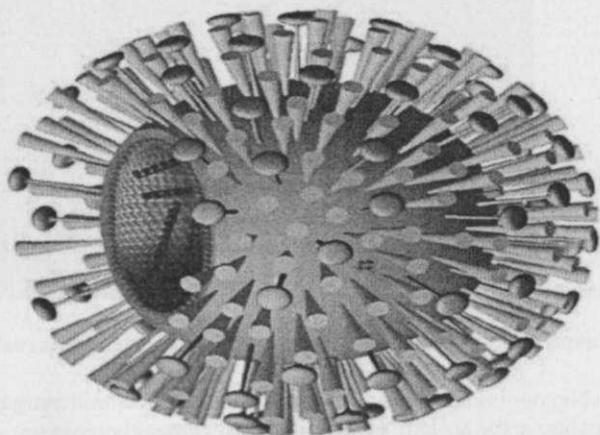
38-rasm. Gripp virusining ko'payish sikli

Morfologiyasi. Gripp viruslari yumaloq yoki tuxum shaklida bo'lib, o'lchami 80-120 nm. Virusning tashqi glikoproteid qobig'iga gemagglutinin va neyraminizada tikansimon o'simtalar bor. Ularning o'lchami 10 nm, nukleokapsid siperallik simmetriya ko'rinishida bo'lib, rubonukleoprotein (RNP) zanjiridan iborat juft spirallik holatda joylashgan. Gripp bilan RNK – polimeraza va endonukleaza (P1 va P2) birikkan. Virusning o'zagi M oqsildan tashkil topgan parda bilan o'ralgan bo'lib, bu oqsil o'z navbatida RNP ni tashqi qobig'iga va gemagglutinin, neyraminidazadan iborat tikansimon o'simtalar bilan bog'laydi.

Virus genomi bir ipli manfiy RNK dan iborat, u virus massasining 1-2% ni tashkil etadi. Virion 50-70% oqsildan, 24-37% lipiddan, 5-9% uglevoddan tashkil topgan. Lipid va uglevodlar tashqi qobig'dagi lipoprotein va glikoproteidlar tarkibiga ham kirib, ular virus shikastlangan hujayra komponentlaridan hosil bo'ladi.

Antigenligi. Gripp viruslarining barcha turlari bir-biridan virusning tuzilishini turg'unlashtiruvchi M-matriks va RNP (oqsil NP) ga bog'liq tipmaxsus antigeni bilan farq qiladi. Bu antigenlarni KBR bilan aniqlash mumkin. Jumladan, A turining o'zida antigen xususiyatga qarab A (H₁N₁), A(H₃H₂) antigenli viruslar farq qiladi. Gripp virusining A turi o'ta maxsusligini yuzaki joylashgan gemagglutinin H va neyraminidaza N antigenlar belgilaydi. Gemagglutininlar murakkab

glikoprotein bo'lib, himoya qilish (protektiv) xususiyatga ega. U organizimda virusli neytrallovchi antitelolar- antigen agglyutininlar hosil qiladi, bular GAT reaksiyasi yordamida aniqlanadi. Gemagglyutininning o'zgaruvchanligini gripp virusi antigenidagi dreyf va shift (N-antigenli) o'zgarishi ta'minlaydi Antigen sintezini nazorat qiluvchi genda nuqtaviy mutasiya sodir bo'lishi gemagglyuminida qisman o'zgarish paydo bo'lishiga olib keladi.



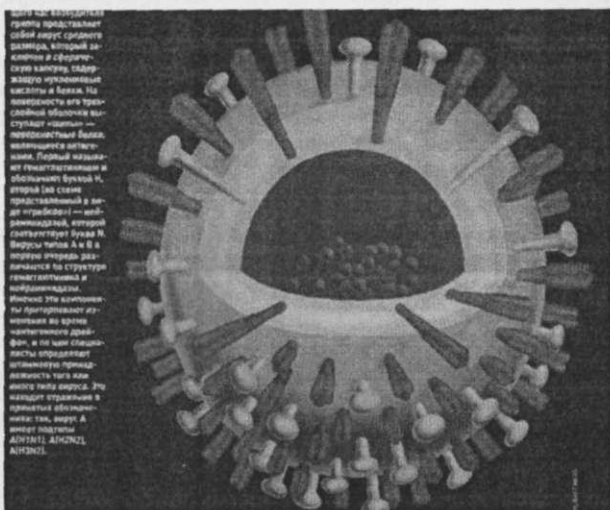
39-rasm. Gripp virusining mikroskopda ko'rinishi

Buni antigenidagi «dreyf» o'zgarish deyiladi. Bunday o'zgarishlar 3-4 yil selektiv omillar ta'sirida, masalan antitelolar ta'sirida turda to'planib, miqdoriy o'zgarishiga, ya'ni gemagglyutinin antigenlik xususiyatining o'zgarishiga olib keladi. Antigenidagi shift o'zgarishida genlarning to'liq almashinuvi sodir bo'ladi, bunda ehtimol 2 ta virusining rekombinatsiyasi natijasida kenja tiplar almashinadi.

Ayrim hollarda ikkala antigen ham almashininshi mumkin, natijada yangi antigenlarga ega variantlari paydo bo'ladi. Bunday o'zgarishlar har 10-18 yilda bir marta bo'lib, albatta pandemiyaga olib keladi

Gemagglyutinin o'z navbatida reseptorlik vazifasini ham bajaradi, virus shular yordamida moyil hujayraga, eritrositlarga adsorbsiya qilinadi va ularning birlashishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, eritrositlarning gemolizida ham qatnashadi.

Virus neyraminidazasi ferment sifatida sial kislotaning substratdan ajralishini tezlashtiradi. U antigenlik xususiyatga ham ega bo'lib, varionlarning xo'jayin hujayrasida ajralib chiqishida ishtirok etadi.



40-rasm. Gripp virusining ichki tuzilishini elektron mikroskopda ko'rinishi

Neyraminidazada ham gemagglutininga o'xshash antigenli dreyf va shift o'zgarishlar sodir bo'ladi. Grippning B turi gemagglutinin va neyroaminidazalarning antiigenlik xossalari bo'yicha 5 ta serovironi aniqlangan.

Gripp virusining B turi faqat odamlarda kasallik qo'zg'atadi, ba'zan epidemiyaga sabab bo'lishi mumkin. Uning S turi A va B turlaridan farq qiladi. uning genomi 7 fragmentdan tashkil topgan, lekin molekulyar massasi A va B turdagi gripp viruslarga o'xshash(40-rasm).

Gripp virusining S turiga neyroaminidaza topilgan. Hayvon eritrositlarning adsorbiya qilishda ham A va B viruslar farq qiladi. Virusning S turi odamlar va cho'chqalarni zararlaydi. U sporalik xilda kechadigan respirator kasalliklarni qo'zg'atadi, lekin epidemiy va pandemiyalar kuzatilmaydi. Gripp viruslari odam, tovuq, dengiz cho'chqasi va boshqa 30 dan ortiq turdagi hayvonlarning eritrositlari bilan agglyutinasiya reaksiyasini beradi.

Ko'paytirish va reproduksiyasi. Gripp viruslari tovuq embrionining amniotik va allantois bo'shliqlarida, maymun, odam embrionlarining buyragidan tayyorlangan birlamchi hujayra kulturalarida yaxshi ko'payadi, natijada hujayraga virusning kuchsiz patogen ta'siri kuzatiladi. Gripp viruslari epitelial hujayralarning glikoprotin reseptorlariga birikadi, reseptor endositoz yo'li bilan hujayraga kiradi. Hujayra yadrosida virus genomining transkripsiya va repliksiyasi amalga oshadi. Bunda RNK fermentlari aRNK sifatida ribosomalarga uzatiladi va u yerda virusga xos oqsillar sintez qilinadi. Virus hujayradan kurtaklanish yo'li bilan chiqib ketadi (39-rasm).

Chidamliligi. Gripp viruslari sovuqda tirik saqlanib qoladi. Past haroratda, ayniqsa havo harorati, 0⁰ C dan past bo'lganda virus uzoq saqlanadi. Ammo

qizdirilganda, tik tushaydigan quyosh nuri, dezinfeksiyalovchi maddalar ta`sirida tezda nobut bo`ladi; ishqor va nordon muhitlarga ham ta`sirchan. Gliserinda 3 oy davomida faolligini yo`qotmaydi.

**LABORATORIYA MASHG'ULOTLARINI ISHLANMALARI, ULARNI
O'TKAZISH VA QO'LLASH BO'YICHA USLUBIY
TAVSIYALAR
STERILLASH USULLARI. AVTOKLAVDA ISHLASH.**

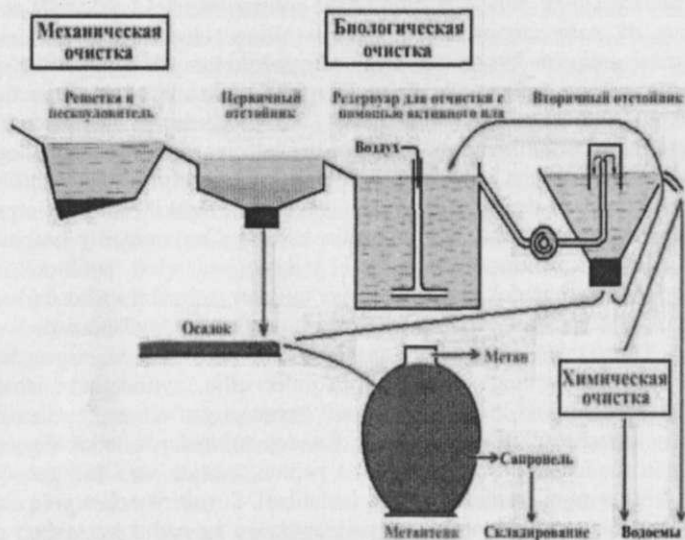
1. Tuproq, suv va havo mikroflorasi.
2. Sanitar-ko'rsatkichli mikroorganizmlar haqida tushuncha.
3. Atrofmuhit ob'yektlarini sanitarbakteriologik jihatidan tyekshirish usullari.

4. Sanitar-bakteriologik nazoratning apytyeka ishidagi ahamiyati.

Tuproq va suv juda xilmaxil mikroorganizmlar yashaydigan asosiy muhitlardan biri sanaladi. Mikroorganizmlar havoga tuproqdan, suvdan, odam va hayvonlar organizmidan utadi. Tuproq, suv va havo — oziqovqat mahsulotlari, dori-darmonlar va pryeparatlar, apytyeka ishxonalarini mikroblar bilan zararlaydigan asosiy manba hisoblanadi. Bundan tashqari ular odamlarni patogen mikroorganizmlar bilan turli kasalliklarga duchor qilishi mumkin. Odandan atrof-muhitga mikroorganizmlar, shu jumladan patogen mikroblar asosan najas hamda havo-tomchi yo'l bilan ajralib chiqadi. Odamlar va issiqqonli jonivorlar yuqumli kasalliklar tarqatadigan asosiy manba hisoblanadi. Biroq atrof-muhit ob'yektlarida patogen mikroorganizmlar borligini aniqlash ancha mushkul, chunki, ular tabiatda nihoyatda oz miqdorda, buning ustiga vaqtincha hayot kyechirib turadilar. Ularni aniqlash usullari esa uzoq muddat va ancha myehnat qilishni talab qiladi. Shu sababdan odam va hayvonlar mikroflorasidagi mikroblar miqdori sanitar-ko'rsatkichli mikroorganizmlar yordamida aniqlanadi. Sanitar-ko'rsatkichli mikroorganizmlar: odam boshqa issiqqonli jonzotlarning chiqindilarida hamisha mavjud bo'ladi; ular boshqa tabiiy ryezyervuarlarda uchramaydn yoki o'zgacha tabiiy sharoitda yashay olmaydilar; organizmdan ajralib chiqqandan kyeyin, xuddi shu yo'l bilan chiqqan patogen mikroorganizmlarning o'rtacha yashash muddatiga tyeng umr ko'ra oladilar; atrof-muhit ob'yektlarida tyez ko'payish xossasiga ega bo'lmaydilar, ya'ni organizmdan chiqqanda qancha bo'lsa, o'sha miqdor saqlanib qolaveradi; zamonaviy mikrobiologik vositalar yordamida oson aniqlanadi (miqdoriy jihatidan ham); o'ziga xos belgilarga ko'ra stabil bo'lgan bu mikroorganizmlar boshqa turlardan ajralib turadigan aniq xususiyatlarga ega bo'ladi.

Atrof-muhitning turli ob'yektlaridagi sanitar ko'rsatkichli mikroorganizmlarga quyidagilar kiradi: suv uchun — *E.coli*, *S.faecalis*, tuproq uchun — *E.coli*, *S.faecalis*, *C.perfringens*, havo uchun—*S.haemolyticus*, *S.viridans*, *S.aureus*, kundalik turmushda qo'llaniladigan ashyolar uchun—*E.coli*, *S.faecalis*, *S.aydareus*, *S.anreus*, *S.faecalus*, atrof-muhitning fekaliiy (ya'ni go'ng) bilan ifloslanishi; *S.viridans*, *S.haemolyticus* va *C.aureus* esa og'iztomchi yo'llari orqali chiqadigan mikroorganizmlar bilan ifloslanish darajasining ko'rsatkichi vazifasini bajaradi. *E.coli* ning atrof-muhit ob'yektlarida saqlanib turish muddati

patogen bakteriyalarning atrof-muhitda yashay olish muddatiga mos keladi. *C.perfringens* esa atrof muhit ob'ektlarida nisbatan uzoq vaqtgacha yashay olishi bilan xarakterlanadi. *S.faecalis* esa atrof-muhitda uzoq yashay olmaydi, ammo uning yo'qligi, ob'ektning sanitar holati yaxshiligidan dalolat bermaydi; tekshirilayotgan ob'ektdan bu mikroba topilsa, bu o'sha joy fekalii bilan yaqindagina ifloslanganligini ko'rsatadi. Agar *C.perfringens* *E.coli* bilan birga qayd qilinsa, bu o'sha ob'ekt fekalii bilan birmuncha vaqt avvalroq ifloslanganligidan darak beradi.



41-rasm. Suvni sterillash usullari.

Suv, tuproq va boshqa ob'ektlarning mikroblar bilan ifloslanish darajasini miqdoriy xarakteristikasini aniqlashda ko'pincha kolititr, kolindeks va perfringenstir ko'rsatkichlaridan foydalaniladi. Kolititr — tarkibida *E.coli* mavjudligi aniqlangan eng oz miqdoridagi o'rganilayotgan materialdir. Kolititr — suvda millilitrlar bilan, qattiq materiallarda esa grammlar bilan ifodalanadi. Bir litr suv yoki bir gramm tuproq tarkibidagi ichak bakteriyalarining miqdori koliindyeks deyiladi.

Tuproqning sanitarbakteriologik holatini tekshirish tuproqdagi mikroblar sonini va mikroorganizmlar sanitariya ko'rsatkichini aniqlashni o'z ichiga oladi.

1 g tuproqdagi mikroorganizmlarning umumiy miqdori tuproqning mikrob soni dyeb ataladi. Mikrobnani aniqlash uchun asyeptika sharoitida tuproqdan namuna

olinadi va uqalab maydalanadi. So'ngra bir nycha o'n baravar (1:100, 1:1000, 1:10000, 1:100000) suyultirilib, keyingi ekma uchun material tayyorlanadi. Ekma ikki xil usul bilan olinishi mumkin: 1) tuproq suspenziyasining muayyan eritmasidan 1 ml olib sterillangan Petri kosachasiga quyiladi, so'ngra 10 ml eritib, 45°C gacha sovitilgan GPA yoki suslo-agar qo'shiladi; Pyetri kosachasini gorizontal holatda aylantirib, ozuqa muhiti yaxshilab aralashtiriladi. Suslo-agar solingan idishdagi muhit qotgandan keyin 24°C haroratdagi termostatga solinadi (achitqi va zamburug' mikroflorasi o'sishi uchun), GPA solingan kosachalar esa 37°C haroratda (bakterial mikrofloralar o'sish uchun) saqlanadi; 2) qattiq ozuqa muhiti (GPA yoki suslo-agar) solingan Petri kosachasiga 0,1 ml tuproq suspenziyasining muayyan darajadagi eritmasi shpatel yordamida surtib chiqiladi. Ekma 48 soat davomida inkubatsiya qilinganidan keyin, tuproqning muayyan eritmasi solingan kosachada o'sib chiqqan koloniyalar miqdori o'rganiladi. Shu asosda tuproq mikroob sonining o'rtacha ko'rsatkichi aniqlanadi. Tuproqning mikroob soni asosida GPA yoki suslo-agar da o'sib chiqadigan saprofit mikroorganizmlarning umumiy miqdori aniqlanadi. Agar mikroorganizmlarning muayyan gruppaga turlarini masalan, azot to'plovchi (azotfiksiruyushiy), kletchatkani (o'simlik hujayralari pardasini tashkil etuvchi organik modda) parchalovchi, nitrobakteriyalar (erkin holatdagi va ammoniy gruppasidagi azotni azot kislotasi tuzlariga aylantiruvchi mikroorganizmlar), antibiotik hosil qiluvchi mikroblar, shuningdek, ayrim patogen mikroorganizmlar va boshq.) ajratib olishda maxsus ozuqa muhiti va o'ziga xos ekish usullaridan foydalaniladi.

Tuproqning kolititrini aniqlash uchun tarkibida tuproqdagi ko'pgina mikroorganizmlarning o'sishiga to'sqinlik qilib, ayni vaqtda ichak tayoqchasi bakteriyalarining ko'payishiga xalaqit bermaydigan o't va gentsian ko'ki bo'lgan elektiv ozuqa muhiti qo'llaniladi. Bunday tajribalarda tarkibida yuqorida aytib o'tilgan moddalardan tashqari, yana pepton, laktoza va achitilgan *E.coli* bo'lgan Kesslarning suyuq muhiti ko'proq ishlatiladi. Suyultirilgach tuproq ekmasi Kessler muhitida bir sutka davomida o'stirilgandan so'ng muhit yuzasidagi gaz hosilalari va diffuzion o'smalardan namuna olinadi. *E.coli* laktozaga ta'sir qilishi natijasida laktozadan fermentlarning ajralib chiqishi, ko'p miqdorda gazning paydo bo'lishiga va idish yuzasiga to'planishiga sabab bo'ladi. Tanlab olingan namuna Endo muhitiga ekiladi va 37°C temperaturada o'stiriladi. O'sma tayyor bo'lgach, *E.coli* ga xos bo'lgan bamisoli yaltiroq metalday tovlanib turgan qoramtir-qizg'ish koloniyalar paydo bo'lganligi kuzatiladi. Olingan o'smalardan surtma tayyorlab, mikroskopda tekshiriladi; surtmalarda mayda grammanfiy tayoqchalarning mavjudligi material tarkibida *E.coli* borligidan dalolat beradi.

Tuproqning perfringens-titri tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarning eng kam (ya'ni gramm bilan ifodalangan va tarkibida kamida bitta jonli *Cl.perfringens* hujayrasi bo'lgan) miqdori. Tuproq tarkibidagi *Cl.perfringens* hujayralari bor-yo'qligi temirsulfidli agar (Vilson-Bler muhiti) vositasida aniqlanadi. Kolititrni aniqlash qo'llanilgan usul bo'yicha tuproq suspenziyasining eritmaları tayyorlanadi. Lekin spora hosil qilmaydigan baktteriylarning bu muhitda o'sishiga yo'l qo'ymaslik uchun olingan suspenziyalar 10-15 daqiqa davomida 80°C gacha qizdiriladi. Shundan keyin tuproq suspenziyasi quyidagi usulda

muhitga ekiladi: muayyan eritmalardan steril tomizg'ichda 1 ml dan olib, Vilson-Blyerning criticilgan muhiti bo'lgan probirkaga solinadi.

Tuproq suspenziyasi yaxshilab aralastirilgach, 37-43°C issiq termostatga joylashtiriladi. Agar o'rganilayotgan tuproq suspenziyasi tarkibida *Cl.perfringens* hujayralari bo'lsa, oradan 3-18 soat o'tgandan keyin, muhitda unga xos o'zgarishlar ro'y berayotganligi ko'zga tashlanadi. Agar muhitda bu mikroorganizmlar o'sgan bo'lsa, unda temir sulfid (FeS) hosil bo'ladi. Shuning uchun *Cl.perfringens* hujayralarining ozuqa muhitida hosil bo'lgan koloniyalari qoramtir tusli bo'ladi. Bundan tashqari glukozalarning ferment ajratib chiqarishi natijasida ko'p miqdorda gaz ham hosil bo'ladi. Perfringenstir tuproqning eng maksimal darajada suyultirilgan suspenziyasi bo'yicha aniqlanadi. Chunki eng ko'p marotaba suyultirilgan tuproq suspenziyasining ekmasida xarakterli qoramtir koloniyalar rivojlanishi kuzatiladi. Ayrim hollarda Vilson-Blyer muhitidan tashqari, yana sutli ozuqa muhitlaridan ham foydalanish mumkin (masalan, Tukayev muhiti). Bunday muhitga yuqtirilgan *Cl.perfringens* darhol loktozalarni achitib, sutni tyez (3-4 daqiqa ichida) bijg'itadi. Bijg'ish natijasida hosil bo'lgan gazlar kazein (sut tarkibida bo'ladigan oqsil modda) suzmalarni yorib, ularni probirkaning yuqori qismiga surib chiqaradi. Vilson-Blyer va Tukayev muhitlarida *Cl.perfringens* hujayralarning bor-yo'qligi mikroskopda tekshirish orqali aniqlanadi. Gram bo'yicha ranglangan surtmalardagi batsillalar o'tkir uchli grammusbat bakteriyalardan iborat bo'ladi. Bunda yirik-yirik tayoqchasimon bakteriyalar bir-biri bilan birlashib zanjir shaklini hosil qilgan bo'ladi.

Tuproqning sanitar holatini kolititr va perfringenstir bo'yicha baxolash tartiblari ko'rsatilgan.

Suvning sanitar-bakteriologik holatini tekshirish. Suvning sanitar-bakteriologik holatini tekshirishda undagi mikroblar soni va mikroorganizmlar sanitarriya ko'rsatkichi aniqlanadi.

Suvning mikrob soni — bu 1 ml suvdagi mikroorganizmlar miqdoridir. Oddiy vodoprovod suvini sanitar-bakteriologik jihatdan o'rganish uchun ko'chadagi va xona ichidagi kranlardan suv olinadi. Kran og'zi kuydirilgach, uni to'la ochib, 10 daqiqa davomida suv og'izib qo'yiladi. Shundan keyin asseptik qoidalariga to'la amal qilgan holda tekshirish uchun suvdan 0,5 l dan kam bo'lmagan miqdorda namuna olinadi. Agar suv xlorlangan bo'lsa, u holda tiosulfat natriyning 1,5% li steril critmasidan 2 ml solingan kolbaga quyiladi. Toza Petri kosachasiga 1 ml suv solib, unga 10-12 ml criticilgan GPA (45°C) qo'shiladi va yaxshilab aralastiriladi. GPA qotib qolgandan keyin idishni 37°C li issiq termostatga qo'yib 24 soat saqlanadi.

Odatda suvning sinamasidan bir vaqtning o'zida faqat GPA li kosachagagina emas, balki achitqi va zamburug'larning o'sishini kuzatish maqsadida suslo-agarli kosachaga ham ekiladi. Bunda ekmalar 24°C temperaturada 2-3 kun inkubatsiyalanadi.

Suvning koli-titrini aniqlashda ko'pincha ikki bosqichli achitish usulidan foydalaniladi. Birinchi bosqich — Eykman muhiti (GPS) ga matyerialni ekish. Eykman muhitining eritmasi ikki xil konsentratsiyada tayyorlanadi: A) tarkibida 1% pepton, 0,4% osh tuzi va 0,5% glukoz bo'lgan eritma. B) Yuqoridagi

komponentlarning o'n karra ko'paytirilgan miqdordagi aralashmasi. Og'zi po'kak bilan yopiladigan probirkalarning har biriga Eykman muhitining eritmasidan 10 ml dan quyiladi. Bu muhit o'zgina hajmdagi suv tarkibida mikroorganizmlarni o'rganishda qo'llaniladi. Eykman muhitining konsentratsiyalangan eritmasi esa og'zi po'kak bilan bekutiladigan probirkalarga 1 ml dan, kolbalarga esa 10 ml dan solinadi. Har bir probirka yoki kolbadagi konsentrat tarkibiga kirgan moddalar nisbatiga muvofiq holda 10 ml va 100 ml suv qo'shiladi. Yuqorida aytib o'tganimizdek, vodoprovoddan o'rganish uchun olinadigan suv miqdori 500 ml dan kam bo'lmasligi kerak. Eykmaning konsentratsiyalangan muhiti solingan probirkalarning har biriga 10 ml dan, kolbalarga esa 100 ml dan suv quyiladi. Ekmalar 43°C issiqlikda 24 soat o'stiriladi. Ikkinchi bosqich — tekshirish uchun olingan namunalarning barchasida (unda mikroorganizmlar o'smasi yoki gaz hosil bo'lish jarayoni kuzatiladimi, yo'qmi, bundan qat'iy nazar) material olib, Endo muhiti yoki rozol — differensial — agar (RDA) ga ko'chirib qayta ekiladi. RDA — GPA ga 5% o't, 1% laktoza, 0,1% glukoza va rozol kislotasi indikatorini qo'shib tayyorlangan qattiq ozuqa muhitidir. pH 7,0-7,2 da sterillangandan keyin binafsha tusga kiradi. RDA ga ichakning tayoqchasimon bakteriyalari tushib qolganda muhit sariq rangga kiradi, kondensatsion suv esa ko'piklanib, agar yorilib ketadi. O'rganilayotgan material tarkibida *E.coli* borligini aniqlash uchun uni mikroskopda tekshirib ko'rish kerak: agar surtmada grammanfiy tayoqchalar ko'zga tashlansa, tekshirishdan olingan natijalari musbat hisoblanadi.

Juda ko'p tadqiqotlar asosida suvning kolititirini musbat (+) hajmlar miqdoriga ko'ra aniqlash bo'yicha bir qator jadvallar tuzilgan. Agar Eykman muhitida rivojlangan eritmalar tanlab olish prinsipi asosida o'rganiladigan bo'lsa, unda diffuzion loyqalanish yoki ko'p miqdorda gaz hosil bo'lgan probirkalardan olingan namunalari musbat hisoblanadi. Asosiy, hal qiluvchi natija esa RDA tarkibida *E.coli* mavjudligi tasdiqlangandan keyingina ma'lum bo'ladi.

Suvning kolindeksi membranali filtrlar yordamida aniqlanadi. Tekshirishdan avval 300-500 ml vodoprovod suviga mikroorganizmlar bilan ifloslangan suvni aralastirib, filtdan o'tkaziladi. Suv tozalangach, filtr Endo muhitining ustiga qo'yiladi. Muhitda hosil bo'lgan koloniyalar tarkibida *E.coli* mavjudligini mikroskopda tekshirib ko'rish orqali aniqlanadi.

Katta shaharlardagi vodoprovod suvining kolititri — 333, kolindeksi 3, suvi iste'mol qilinadigan ochiq havzalarning kolititri — kamida 110, kolindeksi — 9 bo'lishi lozim.

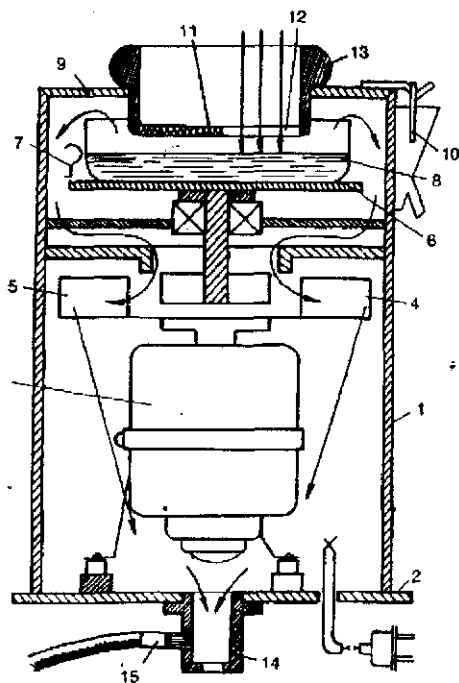
Maxsus ko'rsatmalar bo'yicha suvning *S.faecalis* va *C.perfringens* titrlari aniqlanishi ham mumkin.

Sanepidstansiya xodimlari aptekalardagi distillangan suvning mikrobonni (suvning mikrobon soni 10-15 dan oshmasligi kerak) aniqlaydilar. Dori-darmonlarni tayyorlashda (in'ektsiya va ko'zga tomiziladigan dorilar tayyorlashda ishlatiladiganlaridan tashqari) qo'llaniladigan distillangan suvni tekshirib ko'rishda, undan namuna uchun 300 sm³ (ml) olib sterillangan shisha idishga solinadi va idishning og'zi paxta yoki probka bilan yaxshilab bekutiladi. Namunalari spirt shimdirilgan paxta bilan kuydirilgan shisha naycha — byuretkalardan olinadi. Agar dorixonada distillangan suv keladigan truboprovod

sistemasi bilan jihozlangan bo'lsa, namunaga suv olish jarayoni bevosita provizor ish stolining ustida amalga oshiriladi. In'eksion eritmalarda ko'zga tomiziladigan dori-darmonlarni tayyorlashda ishlatiladigan distillangan suvdan proba olishda sterillangan flakonchalardan foydalaniladi. Har bir flakonchaga 15-20 sm³ (ml) suvni bevosita suv distillanadigan idishning o'zidan olib solinadi.

Havoni sanitar-bakteriologik jihatdan tekshirish. Bu jarayon havoning mikroob soni va sanitar-yoqsatkichli mikroorganizmlarni aniqlashni o'z ichiga oladi.

Havodagi mikroorganizmlar sedimentatsiya va aspiratsiya metodlari orqali tekshiriladi. Koxning sedimentatsiya usuli havoni mikrobiologik jihatdan o'rganishning eng oddiy usuli hisoblanadi. Ichida zich ozuqa muhiti bo'lgan steril Petri kosachasini havodan namuna olish uchun ochiq holda bir necha joyga qo'yilib ma'lum vaqt (5-10 daqiqa) saqlanadi, so'ng qopqog'ini yopib termostatga qo'yiladi.



42-rasm. Krotov apparati (sxema).

1 - silindr shaklidagi korpus; 2 - korpus asosi; 3 - elektromotor; 4 - markaziy shamollatgich; 5 - parrakli qanotga; 6 - disk; 7 - prujina; 8 - Petri kosachasi; 9 - asbobning qopqog'i; 10 - osma qulf; 11 - pleksiglasdan qilingan disklar; 12 - klin shaklidagi yoriq; 13 - kesma halqa; 14 - diafragmali shtutser; 15 - havo chiqib ketadigan truba.

Havoning mikroob soni Omelyanskiy usuli bo'yicha, ya'ni 10 l havo tarkibida mavjud bo'lgan mikroorganizmlar 5 daqiqa ichida 100 sm² yuzaga qancha tushishiga qarab aniqlanadi. Bunda har mikroob hujayrasi bitta koloniya uchun asos vazifasini bajaradi. Muhitda hosil bo'lgan koloniyalar soni va ekspozitsiya muddatiga asoslanib, 1m³ ya'ni 1000 l havo tarkibida mikroorganizmlar soni aniqlanadi.

Havoning mikroorganizmlar bilan ifloslanish darajasini aniqlashning ikkinchi usuli — Krotov apparati yordamida tadqiqot olib borishdir (42-rasm).

Havoni mikrobiologik jihatidan o'rganishning aspiratsiya metodi havoni maxsus filtr qog'ozlari, suyuqliklar, kukuntlar va mikroorganizmlarni ushlab qola oladigan boshqa materiallar orqali filtrlash yoki aspiratsiyalashga (so'rib olish) asoslangan.

Havoni mikrobiologik jihatidan o'rganish quyidagi jadvalda ko'rsatilgan tartibda amalga oshirilishi mumkin:

Mikrobiologik nazorat bo'yicha mavjud ko'rsatmalarga muvofiq SES xodimlari har kvartalda kamida bir marta dorixonalardagi havoning mikrobiologik holatini o'rganib turishadi. Buning uchun dorixonaga qarashli uylarning barchasidan proba olinadi va xona havosining tarkibidagi mikroorganizmlar miqdori va havoning mikroob soni aniqlanadi. Odatda havoning mikrobiologik holatini nazorat qilishda Krotov apparatidan foydalaniladi. Chunki Krotov apparatining havoni so'rib filtrlash tezligi 25 l/min ni tashkil etadi. Bakteriyalarning umumiy miqdorini aniqlash uchun 100 l, achitqilar, mog'or zamburug'lari va sanitar-ko'rsatkichli mikroorganizmlar — oltinsimon stafilokokklarni aniqlash uchun esa 250 l havo tekshirib ko'riladi. Saprofit bakteriyalarni o'stirish uchun GPA muhiti, ipsimon zamburug'lar va achitqilar uchun suslo-agar va Saburo agari, oltinsimon stafilokokklar uchun esa tuxum sariqidan bo'lgan tuzli agar qo'llaniladi. Bunda aptekaning har bir xonasiga ozuqa muhiti to'ldirilgan Petri kosachalaridan bir nechtasini qo'yib, ekma olinadi. GPA va tuxum sariqidan bo'lgan tuzli agardagi ekmalar 37°C issiq termostatda 24 soat davomida o'stiriladi, keyin xona haroratida yana 24 soat saqlanadi. Saburo muhitidagi ekmalar esa 22-28°C issiqlikdagi termostatda 4 sutkagacha saqlanadi. O'stirish jarayoni yakunlangandan keyin hosil bo'lgan koloniyalar ko'zdan kechiriladi va 1 m³ havo tarkibidagi mikroorganizmlar miqdori hisoblab chiqiladi. Tuxum sariqidan bo'lgan agarda o'sadigan oltinsimon stafilokokkning identifikatsiyasi apteka binosidagi turli xonalar misolida ko'rsatib berilgan:

Suv va havoni sanitariyabiologik jihatdan o'rganishdan tashqari har oyda bir marta dorixonadagi jihozlar: stol va asbob-uskumalar, aptyeka xodimlari ishlatadigan xalatlilar, sochiq va do'ppilar, shuningdek, xodimlarning qo'llari tekshirib turiladi. Bundan tashqari, har kvartalda ikki marta in'ektsiya uchun qo'llaniladigan eritmalar, sterilangan tomizg'i dorilar (masalan, ko'zga tomiziladigan dorilar), nosteril dori-darmonlar, dorixonada ishlatiladigan idishlar, mikroblarni urug'latishda qo'llaniladigan probirkalar tekshirishdan o'tkaziladi. Bundan tashqari tekshirishlarning natijasida dorixonaning tozalik darajasi, tozalikka rioya qilish tartiblari buzilishi hollari aniqlanadi, eng muhimi, bu tekshirishlar idishlarni yuvib tozalash sifati va dorivor preparatlarni tayyorlash

sifatiga to'g'ri baho berishga imkon byeradi. Odatda bu tekshirishlarda mikroorganizmlarning umumiy miqdorini aniqlash bilan chegaralanilmasdan, mikrofloraning sifat jihatidan farqlanishiga doir ma'lumotlar olinadi, masalan, *E.coli* enterokokklar, enteroviruslar, *S.aureus* tayoqchasimon va *Proteus* turiga mansub bakteriyalar, shuningdek maxsus ko'rsatkichlar bo'yicha potentsial patogen va patogen mikroorganizmlarning mikroflora tarkibidagi o'rni o'rganiladi.

Kundalik asbob-anjomlar va qo'lni sanitariya-mikrobiologik jihatdan tekshirish. Dorixona jihozlari, stol va stullar, idishlar, xodimlarning qo'llari, sochiq va xalatlarning mikroblar bilan zararlanish darajasini tekshirib ko'rish uchun tampon va yuvish usullaridan foydalaniladi. Birinchi usul bo'yicha tekshirilganda, paxta tamponlarni sterilizatsiya qilib 0,1% li peptonli suv yoki natriy xloridning izotonik eritmasidan 2 ml solingan probirkaga tiqiladi. Tampon probirka ichidagi eritmaga tegmay turishi, uni bevosita namuna olishdan avval namlash kerak. Katta yuzalarni (stol) tekshirish uchun proba olishda sim yoki oq tunuka andozalardan foydalaniladi. Sim yoki oq tunukani sterillab, stol ustiga qo'yiladi, namlangan tampon yoki sochiqcha bilan andoza bilan ajratib qo'yilgan 100 sm² yuza namlangan tampon yoki sochiqcha bilan artiladi. So'ngra tamponni probirkaga solib, ustiga yuqoridagi aytilgan eritmadan yana 8 ml qo'shiladi va yaxshilab chayqatiladi, tampon eritmani o'ziga shimib olgach, uni siqish kyarak. Tampon yuvilgan eritmadan 1 ml ni GPA solingan Pyetri kosachasiga ekib tyekshirilayotgan buyumning mikroblar bilan umumiy zararlanish darajasi aniqlanadi. Ekma suvning mikrob sonini aniqlashda ko'rsatilgan tartibda olinadi. 37°C issiqlikda bir sutka davomida o'stirilgandan keyin, paydo bo'lgan mikroorganizmlar koloniyalari hisoblab chiqiladi va muayyan ob'ektning mikroblar bilan zararlanish darajasi belgilanadi. Achitqi va zamburug'larni aniqlash uchun ekmlar Saburo muhiti yoki suslo-agarga ekilishi kerak. Dorixona xodimlarining qo'llarini tekshirish uchun steril tampon bilan qo'l panjalari, kaft va qo'l orqasi yaxshilab artiladi va ko'rsatilgan tartibda yuviladi. Bunda mikroorganizmlar bilan zararlanishning umumiy darajasi emas, balki qo'lning qanchalik fekalii bilan zararlanish darajasi, dori-darmonlar va dorivor moddalar bilan ishlash ruxsat etiladigan tozalik darajasini aniqlash muhim amaliy ahamiyatga ega. Shu bois qo'l artilgan tampon probirkaga solinadi, undan olingan namuna Kessler yoki Bulira muhitidan 5 ml solingan Petri kosachasiga quyiladi va 43°C issiqlikdagi termostatga joylashtiriladi. Bir kundan so'ng kosachada mikroorganizmlar o'sishi kuzatilsa, ekmadan ozginasini Endoning diffyeryensial-diagnostik muhitiga ko'chirib o'tkazish kerak. Agar qoramtir-qizil koloniyalar hosil bo'lsa, undan surtma tayyorlab, mikroskopiya qilinadi va oksidaz sinama qo'yiladi. Bu tajribalar asosida ichakning tayoqchasimon bakteriyalari borligi to'g'risida xulosa chiqarish mumkin. Oltinsimon stafilokokklarni aniqlash uchun tampon yuvindisini tuxum sariqidan qilingan tuzli agar solingan Petri kosachasiga ilmoq yordamida shtrixlash usuli bo'yicha ekish kerak.

Dorixona idishlarining mikroblar bilan zararlanish darajasini aniqlash uchun quyidagi usuldan foydalaniladi: kichkina dori idish yoki flakonchaga natriy xloridning izotonik eritmasidan 10 ml solib, yaxshilab chayqatiladi va idishning ichki qismi chayib chiqiladi. Keyin ana shu yuvilgan idish ichidagi eritmadan 1 ml

probandi olib, GPA yoki suslo-agar solingan Petri kosachasiga yuqorida ko'rsatilgan usul bo'yicha ekiladi.

1. Tuproq mikroblar sonini aniqlash: xar xil darajada suyultirilgan tuproq suspenziyasini GPA solingan idishga ekib ko'rsatish usulidan foydalanish, olingan ekma tarkibidagi mikroblar sonini aniqlash va hosil bo'lgan ayrim koloniyalardan surtma tayyorlab mikroskopda tekshirish.

2. Kessler va Endo muhitlariga ekilgan tuproq suspenziyasidan hosil bo'lgan koloniyalarni o'rsanish: ichak tayoqchasimon bakteriyalarining o'ziga xos o'sishiga alohida ahamiyat berish.

3. *Cl.perfringens* mikroorganizmini Vilson-Bler va Tukayev muhitlarida o'sishini o'rganish. Tuproq suspenziyasining suyultirish darajasini hisobga olgan holda, o'rganilayotgan namunalarning perfringens titrini aniqlash.

4. Vodoprovod suvi va distillangan suv tarkibidagi mikroblar sonini aniqlash.

5. Ikki bosqichli bijg'itish usulini qo'llagan holda vodoprovod suvining koli-titrini aniqlash.

6. Filtratsiya usuli bo'yicha kolindeksni belgilash. Ikki usul bo'yicha olingan natijalarni qiyoslash.

7. Laboratoriya havosini sanitar-bakteriologik jihatdan tekshirish: mikroblar sonini aniqlash va Kox usulini qo'llagan holda Krotov uskunasi yordamida sanitar-ko'rsatkichli mikroblarni aniqlash. GPA, tuxum sariqidan bo'lgan tuzli agar va Saburo muhiti solingan kosachalardan foydalanish. Ikki xil usulda chiqarilgan xulosalarni bir biriga qiyoslab, umumiy xulosaga kelish. Havoning tozaligiga baho berish.

Mikrobiologik tajribaxona (laboratoriya) ni tashkil etish va jihozlash. amaliy ish qoidalari

Tayyorlanish uchun savollar:

1) Mikrobiologik tajribalarni tashkil etish printsiplari va maqsadi.

2) Tajribaxona va ish joyini jihozlash.

3) Mikrobiologik tajribaxonada ishlash qoidalari.

4) Mikroorganizmlarning har xil guruhilari bilan ishlash tartiblari.

Mikrobiologik laboratoriyalarda o'tkaziladigan tadqiqotlar ularning maqsadiga ko'ra aniqlanadi. Klinika-diagnostika laboratoriyalarida yuqumli kasalliklarning mikrobiologik diagnostikasi aniqlanadi. Sanitar-epidemiologik stansiya (SES)larning laboratoriyalari sog'liqni saqlash, savdo va umumiy ovqatlanish korxonalarida xizmat qiluvchi sog'lom va yuqumli kasalliklar bilan bemor kishilardan olingan materiallarning bakteriologik va serologik jihatdan tadqiq etish vazifasini bajaradi. Bakteriologik laboratoriyalarda atrof-muhit ob'ektlarining (havo, tuproq, suv, oziq-ovqat mahsulotlari) bakterial zararlanishi yoki ifloslanishi o'rganiladi. Maxsus laboratoriyalar esa vaksina, zardob va boshqa bakteriya preparatlarining zararsizligi va samaradorligini nazorat qilib turadi, har qanday mikrobiologik laboratoriya strukturasi quyidagilar kiradi:

1) laboratoriya xonalari va asseptik sharoitda ishlash uchun bokslar;

2) oziqali muhit, idishlarni sterilash, foydalanib bo'lingan yuqumli materialni zararsizlantirish uchun maxsus jihozlangan xona;

3) idishlarni tozalashga mo'ljallangan yuvish xonasi;

4) tajribaxona jonivorlarini saqlashga mo'ljallangan alohida xona — vivariylar;

Laboratoriya xonalarining balandligi 3 m dan kam bo'lmashligi, ventilyatsiya (havo almashinish), vodoprovod, kanalizatsiya, elektroenergiya va imkoni bo'lsa gaz bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Devorlar moy-bo'yoq bilan bo'yalishi yoki kafel plitkalari bilan qoplanishi, polga esa linoleum yoyilishi zarur.

Har bir ish joyida maxsus stol qo'yilgan bo'lib, xonalar elektr asboblari, gaz va suv bilan ta'minlangan bo'lishi kerak. Laboratoriya stolining usti dezinfeksiya qilish uchun plastika, linoleum yoki oyna bilan qoplangan bo'ladi. Ish joyi yoritgichli mikroskop, bo'yoqlar to'plami va preparatlarni bo'yaydigan reaktivlar, bakteriya oladigan ilmoq, ilgak, igna, shpatel, paster va darajalangan tomizg'ichlar, predmet va qoplama oynachalar, mo'ychinak, surtmalarni tayyorlash va bo'yashga mo'ljallangan vanna va xarilar, vodoprovod suvi bilan tozalagich, dezinfeksiya eritmasi solingan idish, paxta, flanel sochiq, shishaga chizadigan qalam va filtr qog'ozi bilan ta'minlanadi. Laboratoriyada har doim probirkalar, Petri kosachalari, Ru-flakonlari yoki matraslari, ampulalar va boshqa narsalardan iborat tajribaxona idishlari majmuasi ham mavjud bo'lishi kerak.

Talabalar mikrobiologik laboratoriyada ish boshlagan dastlabki kunlaridanoq ular o'rganadigan mikroorganizmlar kasallik qo'zg'atish mumkinligini yodda tutishlari lozim. Shu bois mikrobiologik laboratoriyada ishlaganda quyidagi qoidalarga qattiq rioya qilish kerak:

1) Laboratoriyaga oq xalat, oq qalpoqcha, ro'molcha, shippakda kirish va ishlash.

2) Laboratoriya xonalarida ovqat va suv iste'mol qilmaslik, chekish, ortiqcha gap-so'z va nozaruriy xatti-harakatlardan tiyilish.

3) hamisha bir joyda o'tirib ishlash, amaliy topshiriqlarni bajarish chog'ida tozalik va sanajom-sarishtalikka rioya qilish, mashg'ulot tugagach qo'lni yaxshilab yuvish, zarur bo'lganda esa ezinfyeksion eritma bilan ishlov berish.

4) Ishlatilgan tomizg'ich, predmet va qoplama shishalar, shpatellar va momiq tamponlarni dezinfeksiya eritmasi quyilgan idishga solib qo'yish, tutqich bakterial ilmoq va ignalarni gorelka olovida kuydirish.

5) Ishlatib bo'lingan ekma va mikroorganizmlarni, shuningdek, kasallangan jonivorlar o'lintigini zararsizlantirish uchun avtoklavga topshirish.

6) Potensial jihatdan xavfli bo'lgan zararli material tushishi natijasida tasodifan ifloslangan stol, kiyim-bosh va boshqa predmetlarni zudlik bilan dezinfeksiyalash.

Mikroorganizmlar laboratoriyada ishlayotgan kishilarga kasallik qo'zg'atuvchi mikroblar yuqtirish ehtimoliga ko'ra to'rt guruhga bo'linadi:

I. O'lat qo'zg'atuvchisi.

II. Vabo, kuydirgi, tulyaremiya, brutsellyoz, manqa, Ku-isitma, blastomikoz, koksidioidoz, gistoplazmoz qo'zg'atuvchilari.

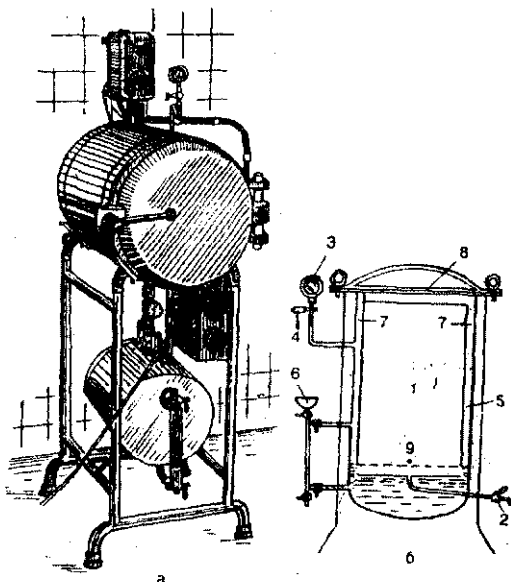
III. Ko'kyo'tal, qaytalama tif (terlama), qoqshol, botulizm, bo'g'ma, moxov, qorin tifi, dizenteriya va ba'zi bir mikroblarni qo'zg'atuvchilari.

IV. Zotiljam, ovqatdan bo'ladigan toksikoinfeksiya, gazli gangrena, septitsemiya, kandidoz qo'zg'atuvchilari; atrof-muhit ob'ektlarni sanitariya holati ko'rsatkichlari bo'lgan mikroblar.

I va II guruh qo'zg'ovchilar ekmasini Davlat sog'liqni saqlash muassasalari ruxsati bilan faqat maxsus laboratoriyalarda tadqiq etish mumkin. III—IV guruhlarga mansub qo'zg'atuvchilar bilan bog'liq amaliy mashg'ulotlar esa qurilish, texnika xavfsizligi, ishlab chiqarish sanitariyasi qoidalariga amal qilgan holda SES va boshqa bakteriologik laboratoriyalarda o'tkaziladi.

Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlatiladigan uskunalar

Laboratoriya xonasidagi termostat (avtomatik regulyator yordami bilan temperaturaning hamma vaqt ma'lum bir holatda saqlaydigan asbob) vositasida mikroorganizmlarni o'stirish uchun zarur bo'lgan mo'tadil harorat nazorat qilib turiladi. Termostatlar quruq havoli yoki suvli bo'ladi. Odatda ko'pgina patogen va shartli patogen mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun eng qulay harorat 37°C dir.



43-rasm. Avtoklavlar.

a — gorizontal shakldagi avtoklav; b — vertikal shakldagi avtoklav (sxema).
 1 — sterilizatsion kamera yoki Yachki qozon; 2 — kondensat, havo va bug` chiqadigan jo`mrak; 3 — manometr; 4 — muhofaza klapani; 5 — vodoprovod kamerasi yoki tashqi qozon; 6 — avtoklavni suv bilan to`ldirishda ishlatiladigan moslama; 7 — sterilizatsion kameraga bug` kiradigan teshik; 8 — avtoklav qopqog`i; 9 — sterilizatsion materiallar joylashtiriladigan teshikli taglik yoki to`r

Anaerostatlar — mikroorganizmlarni anaerob o'stirishda ishlatiladigan uskunalar.

Quritish sterilizatori (Paster pechi, quritish shkafi) ikki qavatli temir shkaf shaklida bo'lib, asbestdan qilingan yoki shishasimon teploizolyatsiya, elektroisitgich va haroratni nazorat qilib turuvchi moslama tepleregulyator bilan ta'minlangan. U 160-200°C temperaturada shisha, metall va chinni predmetlar va issiqqa chidamli moddalar (talk, oq moy, rux oksidi)ni, shuningdek, mineral va o'simlik moylari, yoqlar, lanolin (qo'y yungini yuvganda chiqadigan sarg'ish quyuuq moy)lar, vazelin va mumlarni sterilizatsiya qilishga mo'ljallangan.

Bug' sterilizatorlari (avtoklavlar, Kox suv qaynatgichlari) siqilgan yoki oqma bug' yordamida oziqali muhit, yara bog'laydigan materiallar (bint — doka), suv yuqori temperaturada o'z xossalarini o'zgartirmaydigan ayrim dori-darmonlarni sterilizatsiya qilish, shuningdek tarkibida yuqumli kasal qo'zg'atuvchisi mavjud bo'lgan materiallarni zararsizlantirishda qo'llaniladi (43-rasm).

Filtrli sterilizatsiya asboblarida isitishga chidamsiz moddalar (oqsil preparatlari yoki muhitlar, ayrim antibiotiklar, vitaminlar va boshq.) ni sterilizatsiya qilinadi.

Harorat nazorat qilib turiladigan suvli hammom tindalizatsiya (mayda sterilizatsiya) uchun zarurdir.

Xolodilnik va sovutgich xonalari mikroorganizmlar ekmasi, oziqali muhit, qon, vaksina, zardob va boshqa biologik aktiv moddalarni 4°C dan -20°C haroratda saqlash vazifasini bajaradi.

Sentrifuga (markazdan qochirma kuch ta'sirida suyuqlikdagi og'ir qismlarni yengil qismlardan ajratadigan uskuna) lar mikroob hujayralarini ajratish, dezintegratlarni fraksiyalarga bo'lish, biokimyoviy tadqiqotlar va hokazolarda qo'llaniladi.

Foydalaniladigan darslik va o'quv qo'llanmalar ro'yxati:

ASOSIY:

1. Колешко О.И. Экология микроорганизмов почвы. Лабораторный практикум. Минск.: Visheyshaya, 1981. С.110-114.
2. Теплер Е.З. Шиликова В.К., Превержева Г.Л. По Микробиологии. М.: Агропромиздат, 1987. С. 107-111.
- 3, Шлегель Г. Обшая микробиология.: «Мир»1987. С.110-111.
- 4, Аристовская Т.И.. Микробиология процессов почвообразования. Л.: Наука, 1980. 187с.
4. Брезгунов В.Н., Завальский Л.В., Лазарев А.В., Попов В.Г. Хемотаксис бактерий// Успехи микробиологии. – 1989. – Т. 23. – С.3.
5. Громов Б.В. Стросник бактерий. – Л., 1985.
6. Жизнь микробов в экстремальных условиях М: Мир 1981.280с.
7. Определятель бактерий Берджи. М.: Мирб 1997. Т. 1 – 2.
8. М.Иноғомова, А.Ҳ.Ваҳобов. Микробиология ва вирусология асослари. “Университет” нашриёти, 2010 йил.
9. А.Х.Ваҳабов, Т.Х.Расулова, Я.Ф.Низаметдинова, М.И.Мансурова, И.А.Музафарова. Микробиологиядан амалий ва лаборатория машғулоти учун ўқув қўлланма (лотинча). “Университет” нашриёти, 2009 йил.
10. Ваҳабов А.Х. Умумий вирусологиядан амалий машғулоти. 2004 й.
11. Keldiyorov X.A., Xo'jayev J.X., Qobulova F.J., Keldiyorova X.X., Jo'rayeva Z.J., Atayeva Sh.S. Mikrobiologiya va virusologiya fanidan laboratoriya mashg'ulotlari. Samarqand 2006. 68 b.

Qo'shimcha:

12. Агол В.И., Атабсков И.Г., Тихоненко И.Т., Крилов . В.Н. Молекулярная биология вирусов. М.: «Наука»1971 с.
13. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. М: «Мир», 1978. 16.
14. Жданов В.М. Эволюция вирусов. М: «Медицина», 1990 с.
15. Мишустий Е.Н., Емцев В.Г. Микробиология. М., 1987с.

Интернет ресурслари.

Информацион таъминот вазифасини дарслик, ўқув қўлланма ва бошқа ўқув адабиётлар, диссертациялар, электрон адабиётлар, интернет маълумотлари бажаради.

www.chuma.russian.ru 2. www.cholera.russian.ru

Web сайтлар

1. www.zivonet.uz
2. www.nature.uz
3. www.pedagog.uz

MUNDARIJA

| | bet |
|--|-----|
| Kirish | 3 |
| Mikroorganizmlarning umumiy tavsifi..... | 4 |
| Mikroskopning tuzilishi | 7 |
| Mikrobiologik laboratoriyada ishlash qoidalari. Laboratoriyada texnika xavfsizligi..... | 9 |
| 1–mashg’ulot. Immersion ob`yektiv yordamida mikroorganizmlarning turli shakllarini o`rganish | 12 |
| 2–mashg’ulot. Mikroorganizmlardan mikroskopik preparatlar tayyorlash usullari | 15 |
| 3-mashg’ulot. Mikroorganizmlarning o`lchamini va turli xil morfologik tuzulishini aniqlash..... | 17 |
| 4- mashg’ulot. Mikroorganizmlarni fiksatsiyalangan va bo`yalgan holda tekshirish | 24 |
| 5-mashg’ulot. Bakteriyalarni gramm usulida bo`yash..... | 26 |
| 6- mashg’ulot. Sporalarni bo`yash..... | 8 |
| 7-mashg’ulot. Mikroorganizmlarni o`stirish uchun oziqali muhit tayyorlash. oziqali muhitga havodan mikroorganizmlarni ekish..... | 31 |
| 8 -mashg’ulot. Havodan ekilgan mikroorganizmlarning koloniyasiga qarab ularning miqdorini hisoblash va tasvirlash . toza kulturani ajratish..... | 35 |
| 9- mashg’ulot. Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash..... | 39 |
| 10-mashg’ulot. Suvdagi mikroblar sonini aniqlash..... | 43 |
| 11 -mashg’ulot. Spirtli bijg’ish va uning qo`zg`atuvchisini o`rganish..... | 47 |
| 12- mashg’ulot. Sut kislotali bijg’ish va uning qo`zg`atuvchilarini o`rganish.... | 50 |
| 13- mashg’ulot. Moy kislotali bijg’ish va uning qo`zg`atuvchilarini o`rganish.... | 53 |
| 14 - mashg’ulot. Pektinli bijg’ituvchi bakteriyalar..... | 55 |

| | |
|---|-----|
| 15 - mashg'ulot. Sellyulozali bijg'ishi va uning qo'zg'tuvchilarini o'rganish bakteriyalar..... | 57 |
| 16 - mashg'ulot. Azotni o'zlashtiruvchi simbioz yashovchi azotofiksatorlar.(tuganak bakteriyalar)..... | 59 |
| 16 - mashg'ulot. Azotni o'zlashtiruvchi mikroorganizmlar. Erkin holda yashovchi azotofiksatorlar..... | 63 |
| Patogen mikroorganizmlar (bakteriyalar va zamburuglar) | 67 |
| Viruslar..... | 80 |
| Oitv/ oits..... | 83 |
| Gripp viruslari..... | 85 |
| Laboratoriya mashg'ulotlarini ishlanmalari, ularni o'tkazish va qo'llash bo'yicha uslubiy tavsiyalar..... | 90 |
| Foydalaniladigan darslik va o'quv qo'llanmalar ro'yxati:..... | 102 |

