

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

Usmonova Gulshod Ibrohimovna

MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA
(1 qism)
O‘quv qo‘llanma

60510100-Biologiya (turlar bo'yicha) Ta'lim yo'nalishi talabalari uchun o'quv
qo'llanma

BUXORO-2024

Ushbu o'quv qo'llanma biologiya ta'lim yo'nalishi uchun mutaxassislik fanidan, ma'lumotlardan 60510100-Biologiya(turlar bo'yicha), 608201000-O'rmonchilik va aholi yashash joylarini ko'kalamzorlashtirish, 60810700-Agronomiya va agrotuproqshunoslik, 60810900- agronomiya (dehqonchilik mahsulotlari bo'yicha), 608121000-Issiqxona xo'jaligini tashkil etish va yuritish,60811000-O'simliklar karantini va himoyasi, ta'lim yo'nalishi talabalari va qishloq xo'jaligi, biologiya sohasida ilmiy tadqiqot ishlarini olib barayotgan izlanuvchilar foydalanishlari uchun mo'ljallangan. Mazkur o'quv qo'llanma Buxoro davlat universiteti kengashining 2024 yil 30- avgustdagi №1 bayoni bilan ma'qullangan. «Mikrobiologiya va virusologiya» fani o'quv dasturi asosida tuzilgan. O'quv qo'llanmada mikroorganizmlarning tuzilishi, klassifikatsiyasi, genetikasi,metabolizmi va ular ishtirokida boradigan jarayonlarning ahamiyati haqidagi ma'lumotlar keltirilgan, ilmiy atamalar berilgan va ushbu atamalar xalqaro anatomik terminlarga mos keladi.O'quv qo'llanmada shuningdek testlar ham keltirilgan

Taqrizchilar:

N.A.Shamsiyev - BuxDU Tabiiy fanlar va agrobiotexnologiya fakulteti biologiya kafedrasi dotsenti,b.f.f.d

A.M.Zulfiqorov -ZARMED Universiteti, Aniq, tabiiy fanlar, muhandislik va iqtisodiyot kafedrasi dotsenti, b.f.n

KIRISH

Ushbu o'quv qo'llanma mikroorganizmlarning umumiy xususiyatlari, morfologiyasi, fiziologiyasi, genetikasi va ekologiyasini, ularning tabiatda moddalar aylanishida ishtirokini, sanoat va qishloq xo'jaligining har xil ishlab chiqarish tarmoqlaridagi roli, yem – xashak mikrobiologiyasi, sut va sut mahsulotlarini, tuproqning biologik faolligini, mikrobiologik tekshirish usullarini o'rgatadi. Oziq-ovqat, yengil sanoatda, sut va sut mahsulotlari, tuxum yetishtirishda, vino, pivo tayyorlashda, non yopishda, qandolat mahsulotlarini tayyorlashda ishtirok etadigan mikroorganizmlarning tuzilishi, xususiyatlari, ularda boradigan fermentativ jarayonlar haqida ma'lumotlar beriladi. Mikroorganizmlar yordamida sanoatda har xil kislotalar, spirt, vitaminlar, fermentlar, aminokislotalar va antibiotiklar olinadi, shu tufayli respublikamizdagi ijtimoiy-iqtisodiy islohatlar natijalariga, chorvachilikning rivojlanishiga ta'siri haqida tushuncha beriladi.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017-yil 20-apreidagi «Oliy ta'lim tizimini vanada rivojlantirish chora-tadbirlari to'g'risida»gi PQ-2909-sonli Qaroriga muvofiq kadrlar tayyorlash sifatini vanada yaxshilash hamda oliy malakali mutaxassislar tayyorlash uchun mukammal darsliklar va qo'llanmalar yaratish hozirgi kunning dolzarb vazifalaridan biridir. Ushbu qarorning ijrosi sifatida hamda hozirgi kunning talabidan kelib chiqqan holda Mikrobiologiya va virusologiya fanidan biologiya ta'lim sohasi uchun mo'ljallangan qo'llanma tayyorlandi

Oliy o'quv yurtlarining asosiy vazifalaridan biri – chuqur fundamental bilimlarni va puxta amaliy tayyorgarlikni o'zida mujassamlantirgan keng ixtisosli mutaxassislarni shakllantirishdan iborat. Qo'llanma oliy ta'lim muassasalarining biologiya sohasida ta'lim olayotgan talabalar o'zlarida ushbu kasbiy ko'nikmalarini shakllantirish va rivojlantirish imkoniyatiga ega bo'lishlari va tanlangan mutaxassislikni egallashlari uchun umumkasbiy fanlarini chuqur o'rganishlari, yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlarini ta'minlaydi. Mikrobiologiya va virusologiya fani tayanch biologik fan hisoblanadi. U “Biokimyo va molekulyar biologiya”, “Odam va hayvon fiziologiyasi”, “Botanika”, “Immunologiya” va boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liq. Ushbu o'quv qo'llanma talabalarni mikrobiologiya fanidan nazariy bilimlar beriladi va o'quv materialni mustaqil o'zlashtirish, mikrobiologik tekshirish uslublarini amalda o'rganishga imkon beradi. Laboratoriya tekshirish usullari, oziqa bazasini mustahkamlash, yem-xashak, silos, sut va sut mahsulotlarini, go'sht va tuxumni to'g'ri saqlash, sifatini aniqlashga ko'maklashadilar. O'quv qo'llanmada quyidagi maqsadlarni amalga oshirish ko'zda tutilgan: Talabalarda mikroorganizmlarning umumiy xususiyatlarini, klassifikatsiyasini, genetikasini, tabiatda organizmda va

xo‘jalik ishlab chiqarishining turli tarmoqlarida xilma-xil biologik jarayonlaridagi roli, atrof muhit obektlarini, yem-xashak, sut va sut mahsulotlari, tuproq va unda boradigan jarayonlar haqida o‘rganish va buning maxsus zamonaviy samarador usullari, bunda qo‘llaniladigan biopreparatlar bo‘yicha yo‘nalish profiliga mos bilim, ko‘nikma va malakalarini shakllantirish va rivojlantirishdan iborat.

laboratoriya mashg‘ulotlari uchun uslubiy ko‘rsatma qismi talabalar ma‘lum mavzuda amaliy mashg‘ulotlarni bajarishlari uchun avval o‘sha mavzu bo‘yicha nazariy bilim va yaxshi tushunchaga ega bo‘lishlari kerak. O‘qituvchi talabalarni patologik material bilan aniq, toza va ehtiyotlik bilan ishlashga o‘rgatadi.

Laboratoriyaning muhiti, xonaning ideal tozaligi talabalarda mas‘uliyat hissini, o‘ziga talab-chanlikni tarbiyalaydi, kuchaytiradi.

O‘quv qo‘llanmada Mikrobiologiya fani, o‘rganish obektlari, vazifasi hamda bo‘limlariga tasnif. Fanning predmeti, o‘rganish obektlari, mikroorganizmlarni o‘rganishning ahamiyati, fanning boshqa fanlar bilan aloqadorligi, bo‘limlari hamda vazifalariga tavsif beriladi. Mikrobiologiyaning paydo bo‘lishi va fan sifatida rivojlanishi, Anton van Levvenguk tomonidan mikroorganizmlarning kashf qilinishi. Mikrobiologiyaning shakllanishida L. Paster, P. Kox, M.Beyerink, S.N.Vinogradskiy, V.L. Omelyanskiy, H.A.Krasil’nikov, A. Flemming va boshqa olimlar ishlarining ahamiyati tushuntiriladi. Hozirgi zamon mikrobiologiyasi rivojlanishining ustuvor yo‘nalishlari. Mikrobiologiyaning O‘zbekiston Respublikasida rivojlanishiva mikrobiologiya tadqiqotlarining asosiy usullari ko‘rsatib beriladi. Toza kulturalar va ularning olinishi. Mikroorganizmlar preparatlarini tayyorlash texnikasi. Oddiy va differensial bo‘yash usullari tushuntiriladi. Mikroorganizmlar morfologik turlariga tavsif. Mikroorganizmlar morfologiyasi va hujayra o‘lchami. Mikroorganizmlarning hujayra tuzilishi. Mikroorganizmlarning hujayra tuzilishi, kimyoviy tarkibi. Prokariot hujayralar tuzilishi. Bakteriya hujayrasining struktura asoslari. Bakteriya hujayrasining qo‘shilmalari. Mikroorganizmlarning klassifikatsiyasi. Prokariot va eukariot mikroorganizmlar, ularning o‘xshashligi va farqlari Ularning umumiy belgilari. Mikroorganizmlarni o‘sishi va ko‘payishi. Prokariotlarning ko‘payish usullari. Mikroorganizmlarning o‘sishi. Bakteriya hujayrasining generatsiya muddatlari. Mikroorganizmlarning oziqlanishi. Mikroorganizmlarning ozuqa moddalariga bo‘lgan ehtiyoji va moddalarning hujayraga kirishi. Prokariot hujayralarning kimyoviy tarkibi. Hujayra tarkibidagi suvning hujayra hayotidagi ahamiyati Mikroorganizmlar metabolizmi. Mikroorganizmlarda modda almashinuvi. Katobalitik va anobolitik jarayonlar haqida tushuncha va ularning bog‘liqligi. Mikroorganizmlar genetikasi. Mikroorganizmlar genetikasi haqida umumiy tushuncha. Mikroorganizmlarda irsiyat va o‘zgaruvchanlik tushunchasi. Mikroorganizmlar genotipi va Fenotipi,

irsiy o'zgaruvchanlik. Mikroorganizmlarga tashqi muhit omillarining ta'siri. Mikroorganizmlar va muhit. Fizikaviy, kimyoviy va biologik omillar ta'siri. Kordinal nuqtalar. Muhit pH ning mikroorganizmga ta'siri. Mikroorganizmlarning o'zaro va boshqa organizmlar bilan aloqasi. Mikroorganizmlarning simbiotik assotsialari. Metabioz. antogonizm va uning sabablari. Antibiotik moddalar va ularning ishlatilishi. mikroorganizmlarning o'simliklar, hayvonlar va odamlar o'rtasidagi munosabatlar. Biosfera va mikroorganizmlar ekologiyasi. Mikroorganizmlar muhim guruhlarining tuproqda, suv havzalari va atmosferada tarqalishi va ahamiyati. Mikroorganizmlarning biokimyoviy faoliyati. Azotning tabiatdagi aylanishi. Ammonifikatsiya, Nitrifikatsiya, Denitrifikatsiya, Azotifikatsiya. Tugunak bakteriyalar. Bijg'ish jarayonlari. Mikroorganizmlarning xalq xo'jaligi va tibbiyotdagi ahamiyati. Mikroorganizmlarning ozuqa va yem mahsulotlari, kimyoviy moddalar va dorivor preparatlar olish maqsadida ishlatilishi. qishloq xo'jaligi va qazilma moddalarga ishlov berish, iflos suvlarni tozalash kabi mavzularga keng ta'rif berilgan

MIKROBIOLOGIYA FANI, O'RGANISH OBEKTLARI, VAZIFASI HAMDA BO'LIMLARIGA TASNIF

Mikrobiologiya juda mayda oddiy ko'z bilan ko'rinmaydigan faqat optik asboblarda yordamida yoki elektron mikroskoplar vositasida ko'rinadigan mikroorganizmlarning morfologiyasi, sitologiyasi, sistematikasi, fiziologiyasi va boshqa xususiyatlarini o'rganadigan fandir.

Yorug'lik mikroskopining kattalashtirishi 3000 martagacha bo'ladi. U 0,1 - 0,2 mkm bo'lgan zarralarni ko'rish imkoniyatini beradi (1mkm(mikrometr) 10^{-3} mm).

Zamonaviy elektron mikroskoplarning ko'rsatish qobiliyati 0,15 nm (1nm (nanometr) = 10^{-3} mkm = 10^{-6} mm) gacha bo'lib, bunday elektron mikroskoplar ko'rilayotgan namunalar (bakteriyalar, viruslar) va ularning tashkil qiluvchi nozik qismlarini ham ko'rish imkoniyatini beradi. Bunday mikroskoplar o'rganiladigan ob'ektni 750000 martagacha kattalashtiradi. Odatda mikroorganizmlarni optik mikroskopda 1000 - 1500, elektron mikroskopda esa 30000 - 100000 marta kattalashtirib ko'riladi (Mishustin, Yemsev, 1987). Elektron mikroskop yordamida bakteriya hujayrasining nozik strukturalari – xivchinlar, fimbriylar, pililar, hujayra devori, sitoplazmatik membrana, sitoplazmada joylashgan ribosoma, nukleoid, har xil zahira moddalarning shakllari haqida to'liq axborot olishga erishiladi.

Mikrobiologiya - grekcha so'z bo'lib, mikros - mayda, bios - hayot va logos - fan demakdir. Mikrobiologiya mikroorganizmlar - mikroskopik zamburug'lar, suvo'tlari, bakteriyalar, rikketsiyalar, mikoplazma, virus, viroid va prionlarning morfologiyasi, fiziologiyasi, bioximiyasi, genetikasi, ekologiyasi va sistematikasini o'rganadigan fan.

Shuningdek, mikrobiologiya mikroorganizmlarning inson, hayvon va o'simliklar hayotidagi ahamiyatini, tabiatda moddalarning aylanishi, turli yuqumli kasalliklarni qo'zg'atishi, tarqalishi haqida ham ma'lumot beradi.

Mikroorganizmlar olami g'oyat boy va turli - tuman. Eng keng tarqalgan prokariotlarga bakteriyalar, aktinomitsetlar, sianobakteriyalar (ko'k-yashil suvo'tlari) mansub bo'lib, ular eng sodda va mayda organizmlardir. Ular boshqa tirik organizmlardan farqli bo'lib, ular alohida olam - Rgosariotae olamiga kiritiladi.

Mikrobiologiyaning o'rganish doirasiga ba'zi eukariotlar ham kiradi, masalan, mitsella hosil qiladigan mikroskopik zamburug'lar (bir hujayrali va ko'p hujayrali) kiradi. Ularning ko'p qismini xaltali zamburug'larga kiruvchi bir hujayrali achitqi zamburug'lari tashkil qiladi. Ularni mikologiya chuqur va har tomonlama o'rganadi.

Mishustinning fikricha, mikroskopik tuzilishga ega bo'lgan sodda hayvonlar (protozoalar), suvo'tlaridan yashil suvo'tlari ba'zan mikrobiologiya

kursida o'rganiladi. Odatda, sodda hayvonlarni protozoologiya, mikroskopik suvo'tlarini algologiya o'rganadi.

Ayrim guruhni hujayrasiz, kimyoviy tuzilishi bilan boshqa mikroorganizmlardan tubdan farq qiladigan viruslar tashkil qiladi. Ular odam va hayvonlarda, o'simliklarda, hasharotlarda, bakteriyalarda, aktinomitsetlarda, sianobakteriyalarda turli tuman kasalliklarni qo'zg'atadi. Ular tuzilishining o'ziga xosligi va ahamiyatining kattaligi yangi va maxsus fan - virusologiyani paydo qildi.

Mikrobiologiya biologiyaning nisbatan yosh tarmog'i bo'lib, u kun sayin rivoj topmoqda. Bioximiya, molekular biologiya, biotexnologiya, agroximiya, fitopatologiya, veterinariya, tibbiyot, epidemiologiya, qishloq xo'jaligi, sanoat, dengiz, geologiya, genetika, kosmik biologiya va boshqa fanlar bilan chambarchas bog'liqdir. Mazkur fanlarning yutuqlari o'z navbatida ikkinchi fanga, jumladan, mikrobiologining rivojlanishiga o'z ta'sirini ko'rsatadi.

Mikroorganizmlar nihoyatda mayda bo'lishidan qat'iy nazar, tabiatda va jamiyatda muhim ahamiyatga ega.

Masalan, oziq-ovqat sanoatida qatiq, qimiz, pishloq tayyorlash, silos bostirish - sut kislotali bijg'ituvchi bakteriyalarning faoliyatiga bog'liq. Novvoychilik, turli ichimliklar (spirt, vino, pivo va h.k.) tayyorlash ham achitqilar ishtiroki bilan boradigan jarayonlarga kiradi.

Ko'pgina foydali qazilmalarning (torf, toshko'mir, neft, temir, oltingugurt rudalarining) hosil bo'lishi ham bakteriyalar faoliyati bilan bog'liqdir.

Chirituvchi bakteriyalar o'simlik qoldiqlari, hayvon jasadlari va boshqa chiqindilarni parchalab, yer yuzini tozalaydi va tabiatda moddalarning aylanishini ta'minlaydi. Iflos suvlarni tozalash, ko'mir konlarida metan gazini parchalash va havoni tozalashda ham mikroorganizmlarning roli katta.

Ko'pgina mikroorganizmlar turli fiziologik faol moddalar: fermentlar (biologik katalizatorlar), vitaminlar, aminokislotalar, biologik stimulyatorlar va antibiotiklarni sintezlash xususiyatiga ega. Masalan, saxaromitset achitqilari 45 - 50% gacha oqsil sintezlay oladi. Ba'zi bakteriyalar antibiotiklar sintezlaydi: tirotritsin, batsitratsin, subtilin, polimiksin va boshqa birlari esa sirka kislotani sintezlaydi.

Aktinomitsetlar yoki nurli zamburug'lar streptomitsin, aureomitsin, neomitsin, tetrasiklin kabi antibiotiklarni sintezlaydi. Hozirgi vaqtda ma'lum bo'lgan antibiotiklarning 2/3 ulushini aktinomitsetlar sintezlaydi.

Qishloq xo'jaligida, ayniqsa, dehqonchilikda mikroorganizmlar muhim rol o'ynaydi, chunki ularning faoliyati natijasida tuproqda o'simliklar uchun zarur bo'lgan oziqa moddalar to'planadi, natijada tuproqning unumdorligi ortadi, ekinlarning hosili ham yuqori bo'ladi.

Tuproqda boradigan jarayonlarning ko'pchiligi undagi mikroorganizm-larning faoliyatiga bog'liq. Masalan, tuproqlarning hosil bo'lishi, yerga ishlov berish, yerni o'g'itlash, sug'orish, tuproqda ro'y beradigan fiziologik ishqoriylik va kislotalikni yo'qotish, zax yerlarning suvini qochirish, organik o'g'itlar tayyorlash, ularni saqlash va ulardan foydalanish mikroorganizmlarning faoliyati bilan bog'liqdir.

Tuproqda uchraydigan azot to'plovchi mikroorganizmlarni o'rganish atmosfera azotidan foydalanish masalasini hal etishda muhim ahamiyatga ega. Akademik V. L. Omelyanskiy bir necha yillar muqaddam mikroblarga shunday ta'rif bergan: «Ular (mikroblar) hamma joyda bor. Ko'zga ko'rinmasdan ular odamning hayot yo'lida hamroh bo'ladilar».

Lekin ba'zi bir mikroorganizmlar oziq- ovqat mahsulotlarni (go'sht, baliq, don, kartoshka va rezavor mevalarni) buzilishiga yoki turli - tuman yuqumli kasalliklarni kelib chiqishiga sabab bo'ladi. Bu to'g'rida V.L. Omelyanskiy shunday degan: «Mana shu mikroskopik, lekin shafqatsiz dushman tufayli birqancha viloyatlar xalqlarini qirib bitiradigan va qisqa muddat ichida yuzlab, minglab odamlarning yostig'ini quritadigan xavfli epidemiya paydo bo'lgan». Masalan, vabo, sil, gonoreya, difteriya, kuydirgi, qoqshol va boshqa kasalliklar shular jumlasiga kiradi .

O'simliklarni ham kasallantiradigan birqancha ming bakteriyalar, viruslar va viroidlar mavjud, ular ham o'simliklar hosilining sifatiga va uning miqdoriga o'ta salbiy ta'sir qiladi.

Suvo'tlari, zamburug'lar, nurli zamburug'lar va bakteriyalarni ham o'z kushandalari – viruslari bo'lib, ularning xususiyatlarini o'rganish mikrobiologiyani maxsus tarmoqlari vazifalariga kiradi.

Mikrobiologiya fanining bir qancha tarmoqlari mavjud:

Umumiy mikrobiologiya;

Tibbiyot mikrobiologiyasi;

Qishloq xo'jalik mikrobiologiyasi ;

Veterinariya mikrobiologiyasi;

Sanoat mikrobiologiyasi ;

Suv mikrobiologiyasi;

Kosmik mikrobiologiya va boshqalar.

Umumiy mikrobiologiya mikroorganizmlar hayot faoliyatining umumiy qonuniyatlarini o'rganadi. Ular bu fanning asosini tashkil qiladi. Umumiy mikrobiologiya mikroorganizmlarni tekshirish usullari haqida, hamda mikroorganizmlarning morfologiyasi, fiziologiyasi, bioximiyasi, sistematikasi, o'sishi va ko'payishi haqida axborot beradi; u azot, uglerod, oltingugurt, temir moddalarining tabiatda aylanishini, ularda ishtirok etuvchi mikroorganizmlarning rolini o'rganadi.

Meditsina mikrobiologiyasi odamlarda kasallik qo'zg'atuvchi patogen mikroorganizmlarning morfologiya va fiziologiyasini, har xil kimyoviy moddalar, ayniqsa, dezinfeksiya qiluvchi moddalarga chidamliligini, mikroorganizm va mikroorganizmlar orasidagi munosabatlarni o'rganadi. Bularni hammasi umumiy tibbiyot mikrobiologiyasida o'rganiladi.

Maxsus tibbiyot mikrobiologiyasida esa muayyan yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchilari, ularni mikrobiologik diagnostika usullari, o'ziga xos profilaktikalari va davolash usullari o'rganiladi. Tashqi muhit ob'ektlarida patogen mikroorganizmlarni aniqlash ham katta ahamiyatga egadir. O'rganiladigan ob'ektlarning mikroorganizmlariga qarab mikrobiologiya mustaqil fanlarga - virusologiya va sanitariya mikrobiologiyalariga ajralib, odamlarni yashash sharoitlariga qarab ularni mikroflorasi va mikrobiologik jarayonlarini gigiena va sog'lomlashtirish nuqtai nazardan o'rganadi.

Sanoat mikrobiologiyasi mikroorganizmlarning biokimeviy faolligini o'rganib, ular vositasida spirt, organik kislotalar, antibiotiklar, vitaminlar va ba'zi gormonlar olish vazifalarini bajaradi.

Oziq - ovqat mikrobiologiyasi mikroorganizmlar yordamida har xil maxsulotlar (pishloq, qatiq, kefir, qimiz va h.) olish va ularni chirituvchi mikroorganizmlardan saqlash metodlarini ishlab chiqadi.

Qishloq xo'jalik mikrobiologiyasi mikroorganizmlarning tuproq strukturasining hosil bo'lishi, o'simliklarning oziqlanishi, tuproqdagi organik moddalarning parchalanishi, bakteriya o'g'itlarini ishlab chiqish va ularni qo'llash metodlarini ishlab chiqish, mikroorganizmlar vositasida yem-xashaklarni konservatsiya qilish usullarini o'rganadi.

Veterinariya mikrobiologiyasi hayvonlarning yuqumli kasalliklarini, ularni diagnostikasini, profilaktikasini va davolash usullarini o'rganadi.

Torf, ko'mir, neft, oltingugurt, temir va boshqa qazilma boyliklarni hosil bo'lishida mikroorganizmlarning roli katta bo'lib, bu xildagi vazifalarni geologiya mikrobiologiyasi o'rganadi. Oxirgi yillarda foydali qazilma boyliklarni qidirib topishda mikroorganizmlar keng ko'lamda ishlatilmokda.

Ichimlik suvlarini nazorat qilish va har xil zavod, fabrika va korxonalardan chiqadigan suvlarni tozalash ishlari suv mikrobiologiyasi tomonidan o'rganiladi.

Mikroorganizmlar o'zgaruvchanlik va irsiyat hodisalarini o'rganishda modellik vazifasini bajara boshladilar. Bu to'g'rida eng birinchi o'z hissalarini 1920 yillarda akademik G.A. Nadson va uning shogirdlari qo'shdilar.

Bu sohalaridagi bilimlar va yangiliklarni hammasini aytib o'tish murakkab vazifadir, chunki kun sayin ularni soni va miqdori oshib bormoqda. Shuning uchun bizning keyingi vazifamiz umumiy mikrobiologiyaga oid asosiy bilimlar haqida so'z yuritamiiz.

Mikrobiologiya tarixidan sinov savollar

1. Mikrobiologiya juda mayda oddiy ko'z bilan ko'rinmaydigan, faqat mikroskop ostida ko'rinadigan ob'ektlarni o'rganadigan fan.
2. Mikroorganizmlarning o'lchamlari.
3. Mikrobiologiya so'zining lug'aviy ma'nosi.
4. Mikrobiologiyaning sanoatda, qishloq xo'jaligi, meditsina va boshqa soxalardagi vazifalari.
5. Umumiy mikrobiologiya va uning tarmoqlarga bo'linishi.
6. Mikrobiologiya tarmoqlarining vazifalari.
7. Mikrobiologiyaning fan sifatida tan olinishigacha bo'lgan davrlarda odamzod xizmatida foydalanilishi.

MIKROBIOLOGIYANING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

Mikroorganizmlarning birinchi sistematikasi daniyalik Myullerga (1786) taalluqlidir. U suv va tuproqdagi «animalkullar» ni sistemaga soladi va ularning «infuzoriyalar» deb atadi. Sekin-asta mikroorganizmlarni oʻrganish koʻlami kengaya boshladi.

Keyinchalik M.M.Terexovskiy

(1740– 1810) ham mikroorganizmlar ustida ishlab «Sarstvo tmy infuzoriy Linneya» degan mavzuda doktorlik dissertatsiyasini yoqladi (1770). U har xil qaynatmalardagi mikroorganizmlarni oʻrgandi. Temperatura, elektr toki va zaxar taʼsirida mikroorganizmlarning halok boʻlishini aniqladi. 1835 yil Erenburg «Infuzoriyalar mukammal organizmlardir» degan mavzuda ilmiy asar yozdi va hamma tuban jonzotlarni 22 ta sinfga boʻldi va unga infuzoriyalar atlasini kiritib, ularga tavsiflar berdi. Mikroorganizmlarni binar nomenklaturada atadi va barcha bakteriyalarni 3 sinfga boʻldi.

XIX asr oʻrtalarida P.F. Goryainov tomonidan yozilgan «Zoologiya» asarida mikroorganizmlarga ayrim boʻlim ajratildi va u «Infuzoriyalar boʻlimi» deb ataldi. Shu vaqtlar F. Kon (1828-1898) va K. Negelilar (1817 - 1891) bakterilardan baʼzilarining tabiatini oʻrgana boshladilar.

Mikroorganizmlarni oʻrganishning ikkinchi davri - «fiziologiya davri» - buyuk fransuz olimi Lui Paster (1822-1895) ishlaridan boshlandi. U koʻpgina bijgʻish jarayonlarining, yaʼni spirtli, sut kislotali, sirka kislotali bijgʻish hamda boshqa tur bijgʻishlarning biologik mohiyatini aniqladi (2- rasm).

Har bir bijgʻish jarayonining oʻz mikroorganizmlari borligini tajribalar bilan isbotladi. U yana chirish jarayonlarining ham alohida mikroorganizmlar taʼsirida borishini koʻrsatdi. Lui Paster kuydirgi, quturish, saramas, pasterellyoz, gazli gangrena, tut ipak qurtining (pebrina) kasalligini, vino va pivoning buzilishini oʻrgandi va ularga qarshi kurash choralarini aniqlab berdi. Kislorodsiz muhitda yashaydigan anaerob bakteriyalarni aniqladi. Laboratoriya amaliyotiga sterillash (mikroblarni nobud qilish) va pasterlash usullarini kiritdi.



2 - rasm. **Mikrobiologiyaning fiziologiya davri asoschisi Lui Paster (1822 - 1895)**
Aristotel va Vergiliylarning «O‘z - o‘zidan tug‘ilish» nazariyalarining asossizligini ko‘rsatdi. Oziqa muhit yaxshilab sterillansa, unda hech qanday mikroorganizmning paydo bo‘lmasligini asoslab berdi. Paster tovuqlar xolerasini o‘rganish jarayonida sog‘lom tovuqqa kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasini yuborilganda tovuqlarning kasallikka chalinmasligini kuzatdi. Xuddi shu ishni u kuydirgi kasalligi bilan kasallangan mollarda ham qaytardi va ijobiy natijalar olishga muvaffaq bo‘ldi. Hayvonlarni kuchsizlantirilgan (42-43°S temperaturada o‘stirilgan) kuydirgi tayoqchalari bilan kasallantiradi. Kuchsizlantirilgan bakteriya kulturasini bilan emlaganda hayvonlarda kuydirgi bakteriyasiga qarshi immunitet hosil bo‘lishini aniqladi. Paster kuydirgi kasalligini o‘rganib «la‘natlangan dalalar» sirini ochdi.

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

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

XIX asrda ko‘p mamlakatlarda meditsina mikrobiologiyasi rivojlandi. Meditsina mikrobiologiyasining rivojlanishiga nemis olimi Robert Kox (1843 -

1910) ko'p hissa qo'shdi. U sof mikroba kulturasini ajratish uchun qattiq (quyuq) oziq muhitidan foydalanishni taklif etadi. Odam va qoramollarda sil kasalligini qo'zgatuvchisini hamda vabo vibriyonini ajratib olishga muvaffaq bo'ldi, mikroskopik metodlarni takomillashtirdi, immersion sistemani qo'llashni va mikrofotografiyani amaliyotga kiritdi.

I. I. Mechnikov (1845 - 1916) fagotsitoz va uning immunitetdagi ahamiyati haqida to'liq ta'limot yaratdi, chirituvchi va sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalarning antagonizmini aniqladi va vabo kasalligini o'rganishga o'z hissasini qo'shdi. Rossiyada birinchi bakteriologik stansiya tashkil etdi. Uning rahbarligi ostida yirik mikrobiologlar: G. N. Gabrichevskiy, A. M.

Mikrobiologiya fanining rivojlanishida Bezredka, I. G. Savchenko, L. A. Tarasevich, N. F. Gamaleya, D. K. Zabolotniy va boshqalar yetishib chiqdi. D. I. Ivanovskiy (1864-1920) alohida rol o'ynadi. U tamaki barglarining mozaika kasalligini o'rganib, 1892 yilda filtrlanuvchi viruslarni aniqladi va virusologiya faniga asos soldi.

Tuproq mikrobiologiyasi bo'yicha ham ancha ishlar qilindi. Shlezing va Myuns kabi fransuz olimlari nitrifikatsiya jarayonini o'rgandi. Tuproqda uchraydigan mikroorganizmlarni va ularning moddalar almashinuvidagi rolini aniqlashda S.N.Vinogradskiyning (1856 - 1955) hissasi katta bo'ldi. U xemosintez jarayonini nitrifikatorlar, oltingugurt va temir bakteriyalari misolida aniq ko'rsatib berdi. Bu jarayonlarni chuqur o'rganib «Xemosintez» (kimyoviy energiya ishtirokida suv va SO₂ dan organik moddalar hosil bo'lishi) jarayonini ochish sharafiga muyassar bo'ldi. Tuproqda erkin holda hayot kechiruvchi anaerob bakteriya klostridium pasterianumni, sellyulozani parchalovchi bakteriyalarni ham Vinogradskiy topdi va ko'pgina yangi metodlarni kiritdi va «Tuproq mikrobiologiyasi» asarini yaratdi.

M. Beyerink tuproqda uchraydigan erkin azot o'zlashtiruvchi bakteriyalardan azotobakterni aniqladi. G. Gelrigel va G. Vilfor tuproq mikrobiologiyasi ustida ish olib borib, 1880 yilda tugunak bakteriyalar bilan dukkakli o'simliklar orasidagi simbiozni aniqlab, dukkakli o'simliklarning azot o'zlashtirishi ular ildizidagi tugunaklarga bog'liq ekanligini ko'rsatib berdilar.

Sekin-asta to'plangan materiallar, ayniqsa, nafas olish va bijg'ish jarayonlari ximizmini aniqlash ishlari mikrobiologiya rivojlanishidagi uchinchi davr «mikrobiologiyaning bioximiya yo'nalishi»ga turtki bo'ldi. Nafas olish va bijg'ish jarayonlarini ximizmini aniqlashda S. P. Kostichev, V. S. Butkevich, V. N. Shaposhnikov va N. D. Irusalimskiy katta hissa qo'shganlar.

Chirindi moddalar va tuproq strukturasi hosil bo'lishidagi tuproq mikroorganizmlarining rolini tushuntirishda I.V. Tyurin, M.I. Kononova va boshqalar, mikroorganizmlar ekologiyasini o'rganish sohasida B. L. Isachenko, Ye.

N. Mishustin, N. M. Lazarevlar, tuproq va rizoferadagi turli xil bakteriyalarning aktivligini aniqlashda N. G. Xolodniy, V. S. Butkevich, N. A. Krasilnikov, Ye. F. Beryozova, Ya. N. Xudiyakov va boshqa olimlarning ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

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

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

Mikrobiologiya sohasida shunday katta kashfiyotlarning ochilishi mikroskopik texnikaning rivoj topishi bilan chambarchas bog'liqdir. 1873 yilda Ernest Abbe mikroskoplar uchun linzalar sistemasini takomillashtirgan, 1903 yilda Zidentopf va Jigmondi ultramikroskopni, 1908 yilda A. Kyoller va Zidentopf birinchi lyuminessent mikroskopni kashf etgan bo'lsalar, nihoyat 1928-1931 yillarga kelib birinchi elektron mikroskop yaratildi. 1934 yili

F.Sernike fazo-kontrast prinsipini takomillashtirdi. Elektron mikroskopda 0,02 nm dan to 7 A gacha va undan ham mayda buyumlarni ko'rish mumkin bo'ldi. Bu kashfiyotlar mikrobiologiyaning yana bir qirrasini, mikroorganizmlarning ultrastrukturalarini o'rganishga turtki bo'ldi. Oddiy yorug'lik mikroskoplarida faqatgina tayoqcha bo'lib ko'ringan bakteriyalarni nanometrlar bilan o'lchanadigan xivchinlari, fimbriylari, piliylari, hujayra devori va uni birnecha qavatdan iboratligi, sitoplazmatik membrana va uning nozik strukturalari, sitoplazma uning tarkibidagi yadro moddalari, ribosomalar va zaxira moddalarini borligi aniqlandi.

Mamlakatimizda mikrobiologiya fanining rivojlanishi uchun qulay sharoit mavjudligi tufayli uning nazariy va amaliy masalalar bilan bog'liq bo'lgan sohalari: oziq-ovqat sanoati, konserva sanoati, sut mahsulotlarini qayta ishlash sanoati, pivo pishirish sanoati, turli aminokislotalar, oqsillar, antibiotiklar va vitaminlar ishlab chiqarish sanoatlari yanada rivoj topmoqda.

Mikrobiologiyaning rivojlanishida mikroskopik texnika. Yuqorida aytib o'tilgandek, mikroskopik texnikaning taraqqiy etishi, uning ko'rsatish qobiliyatining oshishi mikroorganizmlarni o'rganishni yanada jadallashtirdi. Qorong'i maydonda ko'rish, lyuminessent mikroskop, fazo-kontrast mikroskop va elektron mikroskoplarning yaratilishi mikroorganizmlarni nozik strukturalarini

(hivchinlar, hujayra devori, sitoplazmatik membrana va sitoplazmaning ichki strukturalari) o'rganish imkoniyatini yaratdi.

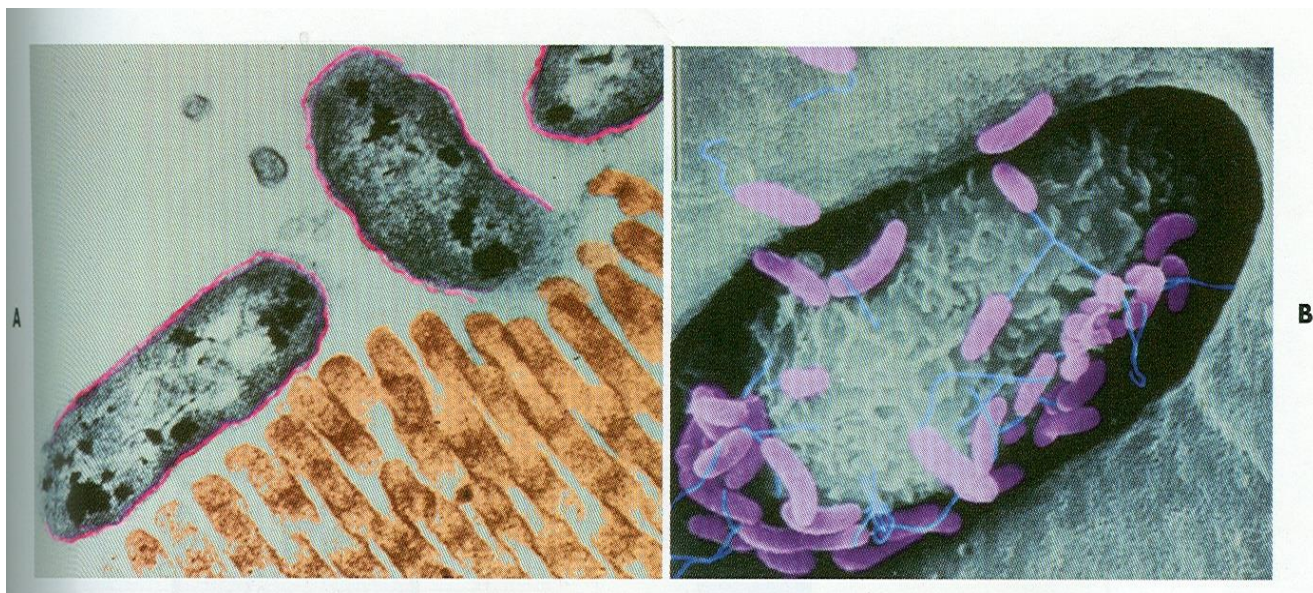
Qorong'i maydonda ko'rish mikroskopi. Ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi. Odatda ishlatiladigan kondensorlar - (yorug' maydonli mikroskopda) o'rtadagi nurlarini o'tkazib, chetkilarini tutib qolsa, qorongi maydonli mikroskopda kondensor faqat chetki nurni o'tkazadi, nurlarning og'ish burchagi katta bo'lganligi uchun, ular ob'ektivga tushmaydi, natijada ko'rish maydoni qorong'i bo'lib qoladi. Agar mikroskop ostida ko'riladigan preparat bir jinsli bo'lmay, xar xil optik zichlikka ega zarralar tutsa, unda kondensordan o'tgan qiyshiq nurlar preparatdan o'tganda zich zarralarni aylanib o'tadi - difraksiya yuz beradi. Difraksiya natijasida nurlar har tomonga sochilib ob'ektivga tushadi. Natijada qorongi fonda turgan bakteriyalar yaltirab ko'rinadi. Bu usulda ko'rish OI – 7 yoki OI- 19 kabi yoritgichlar ishlatilsa yaxshi natija beradi.

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

Elektron mikroskopda elektronlardan chiqadigan nurning to'lqin uzunligi yorug'lik nurining to'lqin uzunligiga nisbatan ancha qisqa. Unda shisha linzalar o'rniga "elektron linzalar" - elektromagnit maydonlar paydo bo'ladi, bular buyumlar molekulalarini yutadi, barcha optik sistema vakuumga (10^{-4} mm simob ustuniga) joylashtiriladi. Shuning uchun ko'riladigan ob'ektlar quruq bo'lishi kerak. Aks xolda ob'ektdagi suv vakuumda qaynab ketadi va buyum yemiriladi. Elektronlar oqimi tekshiriladigan ob'ektga tushganda, termik va radiatsion o'zgarishlar sodir bo'ladi, bu esa buyumning strukturasini buzib yuborishi mumkin. Ikki nuqta orasidagi masofa 10 A (angstrom)ga teng bo'ladi, bunda buyum 100000 marta kattalashgan bo'ladi (3- rasm).

Tekshiriladigan buyumlar, odatda, 10000 - 30000 marta kattalashtirib ko'riladi. Elektron mikroskoplarda ko'riladigan buyumlar nihoyatda yupqa bo'lishi qerak.

Shvesiyalik olim Shestrand elektron mikroskoplar uchun yupqa kesmalar tayyorlaydigan mikrotom yaratdi. Bu mikrotom yordamida tayyorlanadigan kesmalarning qalinligi 100 - 150 A ga teng bo'ladi. Ko'riladigan buyumning suvi quritilib, so'ngra u fiksatsiya qilinadi va qotirish uchun metakril smolasi bilan ishlov beriladi. Shundan keyin mikrotomda 100 - 150 A qalinlikda kesmalar tayyorlanib, maxsus ishlov berilgandan so'ng elektron mikroskopda ko'riladi.



3 – rasm. A - Xolera vibrionining elektron mikrofotoqrafiyasi; B - Bakteriya hujayrasining pililari ipchalar ko‘rinishida ko‘rsatilgan.

Mikrobiologiya tarixidan sinov savollar

1. Eramizdan oldin yashagan qadimgi dunyo vrachi Gippokrat (460 - 377 yillarda), Lukresiy (95 - 55 yillarda) va o‘sha davrning boshqa yirik olimlarining yuqumli kasalliklarning sababchisi xaqidagi fikrlari.
2. «Miazmalar» (havoda tarqalgan ayrim bug‘simon moddalar) «kontagiya»lar mavjudligi haqidagi nazariyalar.
3. Mikrobiologiya tarixining «morfologiya» davri. Antoni van Levenguk (1632-1723) ishlari.
4. Rus olimi, harbiy vrach D. S. Samoylovich (1744-1805) va Angliyalik vrach E. Djenner (1749 - 1823) larning vaktsinatsiya borasidagi ishlari.
5. Mikroorganizmlarning birinchi sistematikasi daniyalik Myullerga xosdir.
6. 1835 yil Erenburg tomonidan «Infuzoriyalar mukammal organizmlardir» asarida hamma tuban jonzotlarni sinflarga bo‘lishi va binar nomenklatura bilan atalishi.
7. Mikroorganizmlarni o‘rganishning ikkinchi davri - «fiziologiya davri» - asoschisi buyuk fransuz olimi Lui Paster (1822-1895) ishlari.
8. Robert Koxning (1843 - 1910) mikrobiologiyaga qo‘shgan xissasi. U sof mikrob kulturasini ajratish uchun qanday oziq muhitidan foydalanishni taklif etadi.
9. S.N.Vinogradskiyning mikrobiologiya qaysi soxasida ishladi va uni qo‘shgan xissasi.
10. M. Beyerink tuproqda uchraydigan erkin azot o‘zlashtiruvchi qanday bakteriyalarni aniqladi.
11. Mikrobiologiya rivojlanishida mikroskopik texnika taraqiy etishi.

MIKROBIOLOGIYA TADQIQOTLARINING ASOSIY USULLARI

1) Mikroorganizmlar bilan ishlashda rioya qilinadigan aseptika qoidalar

Tirik mikroorganizmlar populyatsiyasiga bakteriya kulturası deyiladi. Laboratoriyada mikroorganizm kulturalari turli shaklda o'stiriladi (suyuq ozuqa muhitlarida, agarli "qiyshiq agar" ("kosyak")larda (sterillangan agarli oziqa muhit ma'lum burchak ostida qiyshaytirilib qotiriladi), Petri likopchalaridagi qattik ozuqa muhitlarida). Mikroorganizmlar kulturası faqat bir turdan iborat bo'lsa u sof kultura deyiladi. Mikrobiologlar deyarli hamma vaqt sof bakteriya kulturalari bilan ish olib boradilar. Agar kultura bittadan ortiq mikroorganizmlar turini tutsa, u kultura aralash yoki iflos kultura deyiladi. Shuning uchun sof kulturalarning tozaligini saqlash mikrobiologlarning asosiy vazifalariga kiradi. Aks holda tadqiqodlarda olingan natijalar noto'g'ri bo'ladi. Mikroorganizmlarning atrof muhitda keng tarkalganligi tufayli ularning sof kulturalarga tushmasligini ta'minlash uchun muhofaza choralarini ko'rish muhim, ya'ni aseptika texnikasiga amal qilish lozim.

Demak, aseptika texnikasiga ko'ra, mikroorganizmlar sterillangan ozuqa muhitida o'stiriladi va bu muxitni atrof dan mikroorganizmlar tushishidan muhofaza qilinadi. Sof kultura ozuqa muhitga ekilganda quyidagi aseptika texnikasi qoidalariga amal kilinadi: 1) sof kulturaga tegishi mumkin bo'lgan barcha buyumlar oldindan sterillanadi; 2)ozikli muxit sterillanadi; 3) ekish va qayta ekish vaktlarida kultura ifloslanishidan saklanishi uchun extiyot qilinadi. Buning uchun quyidagi choralar amalga oshiriladi: a) barcha idish va oziqli muxitlar tayyor bo'lishi bilan darxol sterillanadi; b) havodagi mikroblar tushmasligi uchun oziqli muxitlar yopiq idishlarda saqlanadi. Bunda paxta va dokadan tayyorlangan tiqinlardan foydalaniladi va ular faqat ekish vaktida olib turiladi, lekin hech qachon stol yoki boshqa buyumlarga qo'yilmaydi; v) sterillangan idishlarni ichki va ulardagi steril oziqli muhitlarga hamda sof kulturalarga tegishi mumkin bo'lgan barcha vositalar avvaldan sterillanadi, masalan, bakteriologik ilmok; g) ekish va kayta ekish vaqtida ishlatiladigan probirka va kolbalarni og'zi ishdan oldin flambirlanadi va iloji boricha kam vakt davomida ochiq holda qoldiriladi: d) ish joyini mikroorganizmlar bilan ifloslanishdan saqlanadi, bakterial ilmoqlar ishlatilgandan so'ng ham sterillanadi, pipetkalar esa dezinfeksiya qiladigan suyuqliklarga solinib ko'yiladi.

Laboratoriya sharoitida probirkadagi suyuq muhitdan boshqa probirkadagi muhitga ekish yoki Petri likopchasidagi agarli qattiq muhitga ekish kabi ishlar tez-tez amalga oshirilib turadi. Talabalar bunday mashg'ulotlarni bajarib, aseptika texnikasi qoidalarini amalda ko'llashni o'rganishlari lozim. Probirkadan probirkaga ekishda quyidagi ishlar bajariladi:

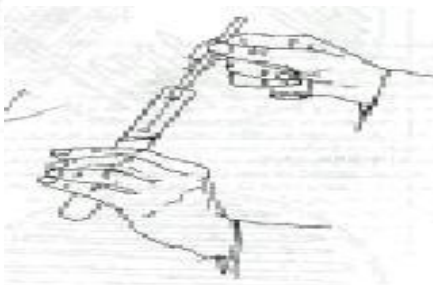
1. Mum qalam yordamida ekiladigan probirkalarga talabaniing ismi, guruhini raqam soni yoziladi.

2. Ilmoq alanganing yuqori qismida cho‘g‘ holatigacha flambirlanadi va 10 daqiqa davomida sovutiladi, lekin stolga qo‘yilmaydi.

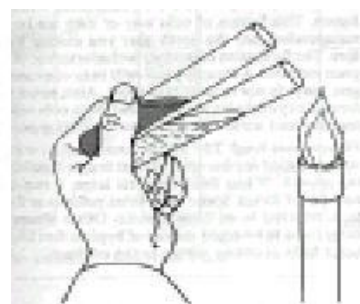
3. Chap qo‘l bilan kulturali probirka olinadi va ilmoq ushlagan qo‘lni bo‘sh barmoqlari bilan probirkani tiqini olinadi, lekin tiqin stolga qo‘yilmay ushlab turiladi. Probirkaning og‘zi alangada qisqa vaqt qizdiriladi.



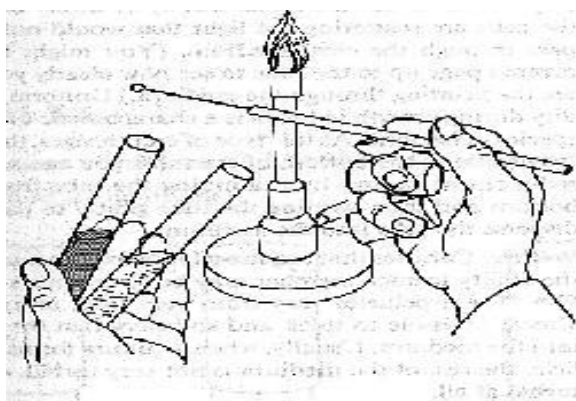
4-rasm



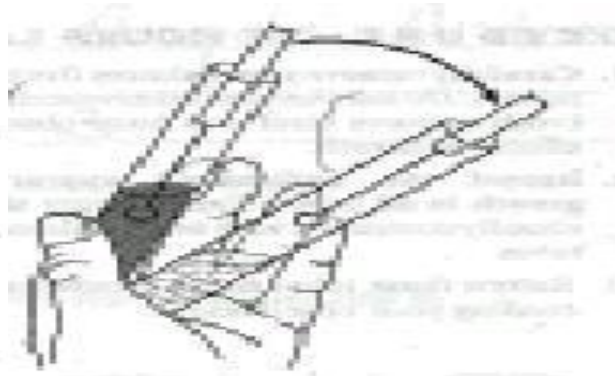
5-rasm



6 rasm



7-rasm



8 rasm

4. Ilmoqdan foydalanib probirkadagi suyuqlikdan olinadi, bunda ilmoq probirkaning ichki tomoniga tegmasligi kerak.

5. Probirkani og‘zi va tiqini alangada qizdirilib, probirka yopiladi va shtativga qayta qo‘yiladi.

6. Bo‘sh qo‘l bilan ekiladigan probirka olinadi va yuqoridagidek ochilib, og‘zi sterillash uchun qizdiriladi.

7. Ilmoqdagi suyuq kultura probirkaga asta solinadi so‘ng aralashtiriladi.

8. Ilmokdagi tomchilarni probirkani ichida qoldirish uchun ilmoq probirkani ichidagi suyuqlik tugagan joyiga tegiziladi.

9. Ilmoq asta chiqariladi va probirkani og‘zi bilan tiqin flambirlanadi, probirka yopiladi va shtativga qo‘yiladi.

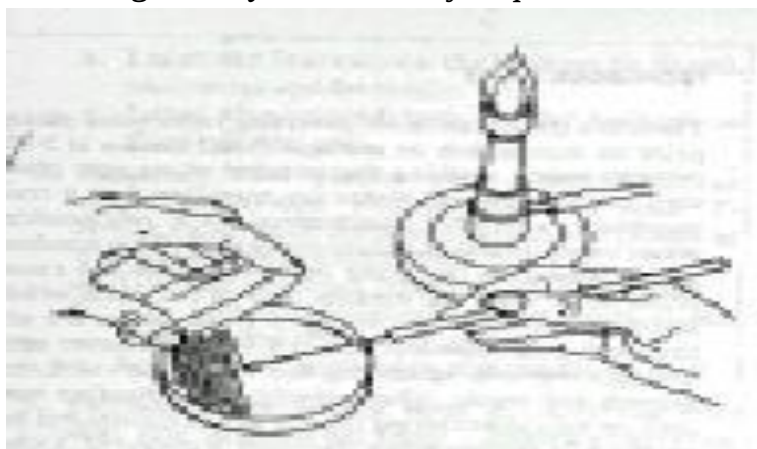
10. Ilmoq cho‘g‘ holatigacha qizdiriladi.

Probikadan Petri likopchasiga ekishda qo‘yidagi ishlar amalga oshiriladi:

1. Petri likopchasining ustiga mum qalam yordamida talabanning ismi, guruhining raqam soni, sana yoziladi.

2. Yuqorida aytilganday, probirkadan ilmok bilan kultura solinadi.

3. Bo'sh qo'l bilan Petri likopchasining qopqog'i ochiladi, lekin stolga qo'yilmaydi va likopcha ustida ushlab turiladi.
4. Petri likopchasidagi oziqli muhitga ilmoqdagi kultura "shtrix" usulida ekiladi. Bunda agarni o'ymasdan extiyot qilib ekish lozim.



9-rasm

5. Petri likopchasi yopiladi.
 6. Ilmoq flambirlanadi va joyiga qo'yiladi. Ekmalar 28 **gradus**0S da keyingi darsgacha o'stiriladi.
- 1). Yorug'lik va elektron mikroskoplarning bakterialarning tadqiq qilishdagi roli.
 - 2). Prokariotlarning mikroskop ostida kuzatish: a) fiksirlangan, buyalgan preporat tayorlash. b) ezilgan tomchi usulida bakteriya preparatlarni tayorlash. v) bakterialarni boyitilgan va sof kulturalarini tayorlash. g) sterilizatsiya usullari.

2) MBR-I mikroskopining tuzilishi

Mikroskopning mexanik va optik qismlardan tuzilgan. **Mexanik qismiga:** buyum stolchasi va tubus mahkamlanagan shtativ (tutqich) kiradi (11-rasm). Buyum stolchasiga ko'riladigan preparat o'rnatiladi. Preparatni qisqichlar yordamida qisish va o'ng va chap tomondagi ikki murvati yordamida gorizantal tekislikda harakatga keltirish mumkin. Buyum stolchasi tagida kondensor kronshteyni mahkamlanagan. Shtativni yukori qismi tubus tutqichni makro- va mikromurvatlar yordamida harakatlantirish mumkin. Bu murvatlarni soat mili yo'nalishida buralsa tubus tutqich pasayadi, soat miliga teskari tomonga buralsa - ko'tariladi. Mikromurvatni bir aylanishi tubusni 0,1mm ga suradi. Mexanik qismiga yana revolver kirib, unga ob'ektivlar buralib joylashtiriladi. Tubusni yuqori uchiga okulyar mahkamlanadi. **Optik qismiga** yoritgich apparat, ob'ektiv 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.



11-rasm. Mikroskopning ko`rinishi

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

Ob'ektiv metall gardishda joylashtirilgan linzalar tizimidan tuzilgan bo'lib, ularning eng asosiysi tashqi (frontal) linzadir. Ob'ektivni kattalashtirishi uni fokus masofasi va egriligiga bog'likdir. MBR-1 mikroskopida 8, 40 (quruq) va 90 (immersiya yoki moy) marta kattalashtiruvchi ob'ektivlar bor. Quruq ob'ektivlarning frontal linzasi bilan ob'ekt orasida havo bo'ladi, moy (immersiya) ob'ektivlarda esa maxsus moy bo'lib, uning nur sindirishi buyum oynanikiga teng bo'ladi (1,5). Natijada, yorug'lik nurlari ob'ektdan va moydan o'tib tarqalib ketmaydi (2-rasm). Mikroorganizmlarni kuzatganda ko'pincha immersiya ob'ektivi ishlatiladi. Okulyarlar ikki linzadan tashkil topadi: yuqori – ko'z, quyi – to'plagich linzalar. Ular orasida umumiy gardishda diafragma 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 ob'ektiv kattalashtirishini okulyar kattalashtirishiga ko'paytirish kerak. Masalan: immersiya ob'ektivi ishlatilganda (90 x) okulyar 7x bo'lsa, umumiy kattalashtirish 630 martaga

teng bo'ladi. Mikroskopning ko'rsatish imkoniyati deb ma'lum mikroskopda ikki nukta orasidagi eng kichik ko'ra oladigan masofaga aytiladi. Bu masofa ko'ra bilish masofasi (d) deyiladi. Uning kattaligi nurning to'ldin uzunligiga (λ), ob'ektivning appertura soniga (A_1) va kondensorning appertura soniga (A_2) bog'lik bo'ladi.

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

Agar $A_1 \gg A_2$,

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

Appertura soni quyidagi formula bilan aniqlanadi: $A = \sin \alpha$ u-ob'ektivga kiruvchi nurning yarim burchagi; n - ob'ektiv va preparat orasidagi muhitning nur sindirish ko'rsatkichi.

Agar, $n \approx 1,5$ (immersion moyning nur sindirish ko'rsatkichi) bo'lsa, unda $A \approx 1,5$. Yorug'lik nurining uzunligi 600 nm ($0,6 \text{ mkm}$) bo'lsa, unda $d \approx 0,2 \text{ mkm}$ bo'ladi. Yorug'lik nuri o'rniga ultrabinafsha nur ishlatsa bu ko'rsatkichni kuchaytirish mumkin va hokazo. Agarda d ning absolyut qiymati qancha kichik bo'lsa, shuncha mikroskopning ko'rsatish imkoniyati katta bo'ladi va shuncha kichik ob'ektni ko'rish mumkin.

Mikroorganizmlarni mikroskop orqali kuzatish uchun, avvalo, preparat tayyorlanadi. Tayyorlangan preparatlar "ezilgan tomchi", "osilgan tomchi", "nus'ha olish usuli", fiksirlangan bo'yalgan va hokazo usullarda tayyorlangan bo'lishi mumkin.

Aseptika qoidalaridan sinov savollari

1. Tirik mikroorganizmlar populyatsiyasi qanday nom bilan ataladi.
2. Agarli "qiyshiq agar" ("kosyak")larni tayyorlash.
3. Mikroorganizmlar kulturasini faqat bir turdan iborat bo'lsa ular qanday nomlanadi.
4. Bakterial ilmoqda ekish qoidalarini.
5. Mikroskopning optik qismini tuzilishi.
6. Mikroskopning mexanik qismini tuzilishi.
7. Mikroskopning kattalashtirilishi deb nimaga aytiladi.

MIKROORGANIZMLAR MORFOLOGIK TURLARIGA TAVSIF

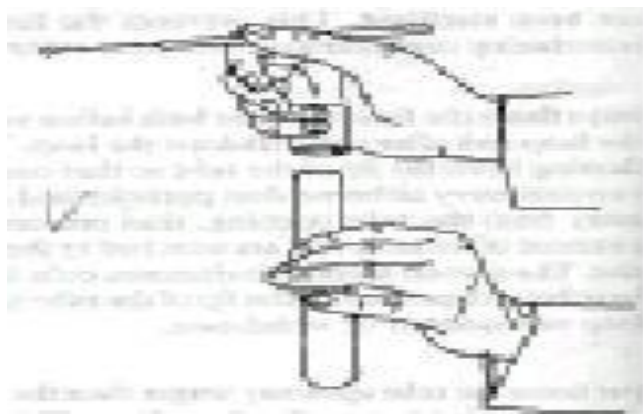
1) Fiksirlangan bo'yalgan preparat tayyorlash

Preparat suyuq yoki agarli oziqa muhitida o'stirilgan ma'lum yoshdagi bakteriya kulturasidan tayyorlanadi. Ozika muhitlari tayyorlashning ko'pdan-ko'p retseptlari ishlab chiqilgan bo'lib, ulardan ishlashga eng qulay va tayyorlashga osoni

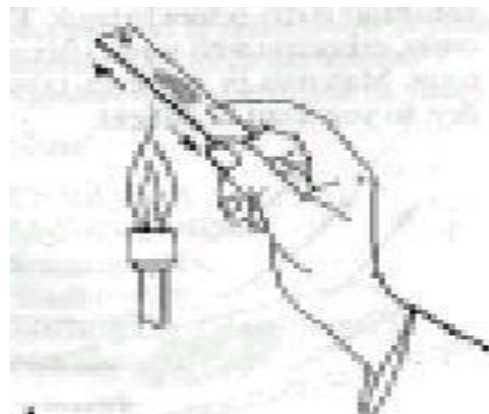
“pepton ozuqa muhiti” deb shartli nomlangan oziqa muhitidir: 1gram litr vodoprovod suvida, pepton - 10, saxaroza yoki glyukoza - 2, K_2NRO_4 - 0,5, $MgSO_4$ - 0,5, NaCl - 0,5. Kattik oziqa muhiti olish uchun 15-20 g agar-agar solinadi. Qizitib eritilgan holda bu oziqa muhiti probirkalarga quyiladi va sterillanadi, qiyshaytiriladi va natijada "qiyshiq agar" hosil bo'ladi. Qiyshiq agar yuzasiga bakteriya kulturasini ekiladi va u o'ziga xos sharoitda o'stiriladi va ko'zga ko'rinadigan holda o'sgan bakteriyadan preparat tayyorlashda ishlatiladi.

Mikroorganizmlar bilan ishlaganda ish joyi toza, begona narsalardan xoli, xar bir talabaning doimiy ish joyi bo'lishi lozim. Har bir talaba dars boshlanishidan ilgari ish joyida quyidagilarni tayyorlashi kerak: mikroskop, spirtovka, narvoncha bilan vannacha (obzancha), buyum va qoplog'ich oynalar, bakterial ilmok, probirkalar uchun mo'ljallangan shtativ, bo'yoklar, imersion moy va preparat tayyorlashda ishlatiladigan reaktivlar hamda suv solingan kolba.

Surtma (mazok) tayyorlash. Buyum oynasiga tomizilgan bir tomchi suvga o'rganilayotgan kulturaning biomassasidan ozgina solinadi va bakterial ilmoq bilan aralashtiriladi. Biomassaning ortiqcha qismi kuydirib tashlanadi. Hosil bo'lgan kuchsiz loyqa buyum oynasi ustiga diametri 2sm doira shaklida tarqatiladi, gaz gorelka yoki spirtovka yaqinida isitiladi va havoda quritiladi va shu tarzda surtma tayyorlanadi. To'g'ri tayyorlangan surtmada bakteriyalar ayrim-ayrim bo'lib, yupqa qatlam hosil qiladilar.



12-rasm



13-rasm

Fiksatsiya issiq yordamida (flambirlash) yoki kimyoviy usulda olib boriladi. Birinchi usulda preparat uch marta surtmasini alangaga qaratgan holda gorelka alangasidan o'tkaziladi. Fiksatsiya qilinganda hujayralar o'ladi va shishaga yaxshi yopishadi, tirik hujayraga qaraganda bo'yalishi yengillashadi.

Preparat nordon yoki ishqoriy anilin bo'yoqlari bilan bo'yaladi. Nordon bo'yoqlarda xromofor (rang beruvchi ion) - anion, ishqoriylarda esa kation bo'ladi. Ishqoriy bo'yoqlarga quyidagilar kiradi: moviy rang metilen, ishqoriy fuksin, siyoh rang gensian va boshqalar. Agar bo'yoq filtr qog'ozga avvaldan shimdirilgan va

quritilgan bo'lsa bo'yash osonlashadi. Bir ikki minut davomida bo'yalgandan so'ng, bo'yoq vodoprod suvi bilan yuviladi, filtr qog'ozi bilan qoldiq suvlar shimdiriladi, so'ngra mikroskopda ko'riladi.

Preparatni mikroskopda ko'rish. Mikroskopni talaba o'ziga nisbatan perpendikulyar holda qo'yadi,. Ko'zgudan va kondensorning iris diafragmasidan foydalanib, kunduzgi yorug'likda yoki maxsus yoritgichlar, masalan, OI-19 dan foydalanib yorug'lik topiladi. Preparatga bir tomchi immersiya moyi tomiziladi va mikroskopning buyum stolchasiga joylashtiriladi. Mikroskop revolveridagi 90x ob'ektiv (immersiya ob'ektivi) preparatni ko'rishga moslanadi, yon tomondan kuzatilgan holda ob'ektiv linzasi moyga botiriladi. Okulyarga qaragan holda makromurvat yordamida ob'ekt topiladi. Aniq ko'rinishga erishish uchun mikromurvatdan foydalaniladi. Mikromurvatdan juda ehtiyotlik bilan foydalaniladi - soat mili yo'nalishida yoki aksincha, faqat 1 - 2,5 aylanishdan ortiq buralmaydi. Preparatni yoritilishini kondensorni vertikal yo'nalishda harakatga keltirib, kamaytiriladi yoki ko'paytiriladi. Bo'yalgan preparatlarni kuzatganda kondensor taqalguncha yuqoriga ko'tariladi.

Mikrobiologiyadan amaliy mashg'ulotlar uchun tutilgan maxsus albomga ko'rish maydoniga o'hshash, 3-4sm lik doira chiziladi. Unga o'rganilayotgan bakteriya hujayralarining rasmi chiziladi, o'lchamlari va shakllariga alohida ahamiyat beriladi, kerakli yozuvlar yoziladi.

Ish tugagandan so'ng ob'ektivdagi moy tozalanadi, (toluol shimdirilgan paxta bilan artiladi) revolverdagi kichik ob'ektiv fiksirlanadi, tubus va kondensor tushiriladi hamda mikroskop va boshqa o'quv qurollari maxsus joyga ko'yiladi, ish joyi tartibga keltiriladi.

2) Mikroorganizmlar uchun ozuqa muhiti. Mikrobiologiya fani ri-vojlangan sari mikroorganizmlarni o'stirish metodlari ham takomillashib bormokda. Lui Paster davriga qadar mikroorganizmlar uchun oziq muhiti sifatida qaynatilgan oziqlardan foydalanib kelingan bo'lsa, Lui Paster va K. Negeli oqsilsiz oziq muhitini qo'llashni tavsiya etadi.

Robert Kox va F. Lyoffler qaynatma sho'rva, pepton va osh tuzidan foydalanishni tavsiya etadilar. Bunday oziq muhiti go'sht-peptonli sho'rva bo'lib, unga 1-2% quruq agar-agar qo'shiladi. Agar-agar murakkab organik modda (agaroz va agaropektindan iborat polisaxarid) bo'lib, suvo'tlardan (agar-agar) olinadi. Tarkibida 70—75% Fe, 11-22% N₂O, 2-4% kul, 0,4- 0,9% umumiy azot, 0,03-0,09% ammiakli azot uchraydi. Agar-agarining asosini kalsiy tuzlari, nordon efirlar, sulfat kislota va uglevod kompleksi - polisaxaridlar (arabinoza, glyukoza, galaktoza va boshqalar) tashkil etadi.

Agar-agar 80-86°S da eriydi, 36-40°S da qotadi. Shu xususiyati tufayli mikrobiologiyada keng foydalaniladi. Oziq muhitini 3 gruppaga bo'lish mumkin:

- 1) oddiy yoki sodda oziq muhiti: go'sht-peptonli sho'rva, go'sht-peptonli agar va boshqalar;
- 2) maxsus tayyorlangan oziq muxiti: zardobli agar, zardobli sho'rva, ivib qolgan zardob, kartoshka, qonli agar, qonli sho'rva, assetik sho'rva va assetik agar va boshqalar misol bo'ladi;
- 3) differensial diagnostik oziq muhiti: bu gruppaga 1) mik-roorganizmlarning proteolitik xususiyatlarini aniqlash uchun go'sht-peptonli jelatin; 2) uglevodlarning fermentativ xususiyatlarini aniqlash uchun oziq muxiti (Giss ozig'i) misol bo'ladi; 3) gemolitik xususiyatlarni aniqlash uchun oziq muxiti (qonli-agar); 4) mikroorganizmlarning qaytaruvchanlik xususiyatini aniqlash uchun oziq.
- 5) o'z tanasidagi ma'lum moddalar sintezlay oladigan mikroblar uchun oziq va boshqalar misol bo'ladi.

Hozirgi vaqtda ko'p oziqlar quruq holda chiqarilmoqda, chunki ulardan foydalanish ancha qulay. Mikroorganizmlarni o'stirish uchun hozirgi vaqtda oqsilsiz oziqlardan keng foydalaniladi. Bunday muhitda ko'pchilik geterotroflar va patogen mikroblar yaxshi o'sa oladi.

Shunday oziqlar tarkibi murakkab bo'lib, ko'p komponentlardan tashkil topadi. Prototroflar juda oz miqdorda uglevodlar va tuzlar bo'lgan muhitda ham o'sa oladi. Auksotroflar esa o'z ozig'ida aminokislotalar va vitaminlar bo'lishini talab qiladi.

Oziq muhiti qattiq (go'sht-peptonli agar, go'sht-peptonli jelatin, chirigan zardob, kartoshka, tuxum oqi), yarim suyuq (0,5% go'sht-peptonli agar) va suyuq (pepton suvi, go'sht-peptonli bulon, shakarli bulon) bo'ladi. Laboratoriyada bakteriyalar probirkalarda, Petri kosachalarida va kichik shisha idishlarda o'stiriladi. Zich (qattiq) oziq muhitida bakteriyalar turli shakldagi koloniyalar hosil qiladi: qirralari tekis, tekis bo'lmagan, do'ng, ichiga botgan, yumaloq va hokazo.

Koloniyalarning diametri turlicha bo'lishi mumkin (4-5mm bo'lsa katta, 2-4mm bo'lsa o'rtacha, 1-2mm bo'lsa kichik va 1mm dan kichik bo'lsa mitti koloniya deyiladi). Koloniyalarning rangi ham turlicha bo'lishi mumkin, rangli, rangsiz, quruq va shilimshiq va h.

3) Sof va elektiv ozuqa muhitlari. Bakteriyalarning faqat bir turidagina iborat bo'lgan kultura sof kultura deyiladi. Sof holdagi kulturani ajratib olish ancha mashaqqatli ish, lekin shunga qaramasdan bunday kulturaning ahamiyati katta. Chunki sof holda ajratib olingan kultura bakteriyalarning morfologiyasi, fiziologiyasini, biologik xususiyatlari va rivojlanishini aniq tekshirish imkoniyati yaratiladi. Sof kulturadan tashqari, elektiv kulturalar ham ma'lumdur. Elektiv kultura deb har xil turli mikroorganizmlar orasidan ayrim bir turning rivojlanishi uchun sharoit yaratishga aytiladi. Masalan, *Bac. subtilis* ning elektiv kulturasini shunday yaratish mumkin. Quruq pichandan 5-10g olib, ustiga 200 ml suv quyiladi va ozgina

oq boʻrdan qoʻshib 15-30 minut qaynatiladi. Sungra filtrlab, kichik kolbalarga oz-ozdan solinadi va ogʻzini paxta probka (tiqin) bilan berkitib, 25-30°S li termostatda oʻstiriladi.

Elektiv oziq muhiti yordamida tuproqdagi koʻp turli mikroorganizmlardan ayrim turlarni ajratib olish mumkin. Elektiv kulturalar usulini birinchi marta Vinogradskiy ishlab chiqqan va nitrifikatorlarni boshqa guruh mikroorganizmlardan ajratib olishga erishgan.

Mikroorganizmlarning oqib turuvchi kulturasi. Bu usul la-boratoriyada yoki ishlab chiqarish korxonalarida muhim ahamiyatga ega. Kulturali idishlarga doim yangi oziq eritmasi oqizib qoʻyiladi. Ikkinchi tomondan ishlanib boʻlgan kultura chiqib turadi, ikkala tomonning oqim tezligi barobar boʻladi. Masalan, kulʼtivatorlar tutashtirilgan 3 ta idishdan iborat boʻlsa, 1- idishda yosh bakteriyalar, 2- idishda yetilgan bakteriyalar va 3 - nchi idishda koʻpayishdan toʻxtagan bakteriyalar kulturasi boʻladi. Bu usulda istagan vaqtda ishni toʻxtatib, maʼlum yoshdagi bakteriyalar kulturasini olib, ularning xususiyatini oʻrganish mumkin (28- rasmga qaralsin).

Sinov savollari

1. Fiksirlangan preparat tayyorlash
2. Gram usulida boʻyash
3. Mikroorganizmlarni oʻstirishda ishlatiladigan ozuqa muhitlari
4. Elektiv oziqa muhitlar.
5. Sof kultura olish usullari.
6. Ammonifikatorlar uchun ishlatiladigan ozuqa muhitlari.
7. Nitrifikatorlar uchun ishlatiladigan ozuqa muhitlar.15.
8. Azotofiksatorlar uchun elektiv ozuqa muhitlari.

MIKROORGANIZMLARNING HUYAYRA TUZILISHI , KIMYOVIY TARKIBI

Bir hujayrali va koʻp hujayrali organizmlar orasida oʻxshashlik mavjud, chunki bir hujayrali organizmlarda organlar vazifasini hujayra organoidlari bajaradi. Masalan, bakteriyalarning harakatlanish organlari hivchinlaridir, yuksak oʻsimliklarning mitoxondriylari vazifalarini bakteriyalarning sitoplazmatik membranalar (mezosomalar) bajaradi va h.k.

Bakteriyalar yer yuzida yashaydigan organizmlar ichida eng maydasi boʻlsa, mikoplazmalar, rikketsiyalar, viruslar va bakteriofaglar bulardan ham maydadir. Koʻpchilik mayda sharsimon bakteriyalar hujayrasining diametri 0,1mkm, tayoqchasimon bakteriyalarniki 0,5 mkm, uzunligi esa 2 - 3 mkm (baʼzan 30 mkm), gigantlariningeni 5 -10 mkm, boʻyi 30 – 100 mkm boʻladi

Eukariotlar va prokariotlar. Mikroorganizmlarning ko'pchiligi bir hujayralidir. Bakteriya hujayrasi tashqi muxitdan hujayra po'sti, ba'zan esa faqat sitoplazmatik membrana bilan ajralib turadi. Hujayra ichida har xil strukturalar mavjud. Hujayra tuzilishiga qarab, organizmlar ikki tipga - **eukariot** va **prokariot** hujayrali organizmlarga bo'linadi (2-jadval). Agar mikroorganizm haqiqiy (chin) yadroga ega bo'lsa, unday hujayralarga **eukariot** hujayrali organizmlar (grekcha **eu** - **chin**, **kario** - **yadro** demakdir).

2-jadval

Prokariot va eukariot organizmlar belgilarini o'zaro taqqoslash

Belgilar	Prokariotlar	Eukariotlar
Yadro	Mitoz yo'li bilan bo'linadi, yadro membranasi yo'q	Mitoz yo'li bilan bo'linadi yadrosi membrana bilan o'ralgan
Nafas olish sistemasi	Membranalar yoki mezosomalar nafas olish sistemalari. Mitoxondriyalar uchramaydi.	Mitoxondriyalar mavjud, nafas olish sistemalari membranalar bilan o'ralgan organellalar
Ribosomalarning kattaligi	70S	80S
Hujayra po'sti	Ximiyaviy tarkibida peptidoglikanlar kompleksi bor	Hujayra po'sti organik va anorganik moddalardan tuzilgan.
Xivchinlar	Bir yoki bir necha fibrillalardan tashkil topgan juda nozik va mayda	20 ta fibrilladan tashqil topgan: ular 2x9x2 holatidagi guruhlarda to'plangan
Vakuolasi	Kamdan-kam uchraydi	Doim uchraydi
Hujayralarning quruq moddasi	10-15-10-11g	10-11-10-7g
Antibiotiklarning ta'siri	Pensillinga sezgir yoki ta'sirchan	Pensillinga sezgir emas, ta'sirchan emas
Yuqori temperaturaga chidamliligi (vegetativ hujayrasi)	75-900S	40-600S

Gamma nurlariga chidamliligi	Chidamliligi yuqori	Chidamliligi past
Anaerobioz	Fakultativ va obligat	Fakultativ
Fotosintez jarayoni	Bakterioxlorofill pigmenti, qaytaruvchilar: H ₂ S va S boshqa birikmalari, organik moddalar	Xlorofill a, v, s, d yoki e, kislorod ajraladi, qaytaruvchi – H ₂ O
Цитоплазматик ДНК	Плазмидалар ва эписомалар (мембрана билан ўралмаган)	Митохондриялар, хлоропластлар, центриолалар, Гольжи аппарати, кинетосомалар (базал таначалари)
Гаметалар	Организмнинг ўзи	Организмнинг ўзи ёки мейознинг махсус маҳсулотлари
ДНК концентрацияси граммларда гаплоид ядрога нисбатан	$4,3 \cdot 10^{-15}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$

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

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

Bakteriyalar tayoqchasimon (silindrsimon) yoki egilgan vergulsimon shakllarda ham bo‘ladi. Tayoqchasimon bakteriyalar uzunligi, katta - kichikligi, ko‘ndalang kesimi, hujayra uchining ko‘rinishi, hujayralarining o‘zaro joylanishlari bilan farqlanadi. Hujayra uchlari to‘g‘ri kesilgan, oval yoki o‘tkirlashgan bo‘lishi mumkin. Bakteriyalar ayrim yoki yakka-yakka tayoqchalar, ikkitadan joylashgan diplobakteriyalar, spora xosil qiluvchilari bo‘lsa diplobatsillar, zanjir hosil qiluvchilarini esa streptobakteriyalar (streptobatsilla) deyiladi (14- rasm).

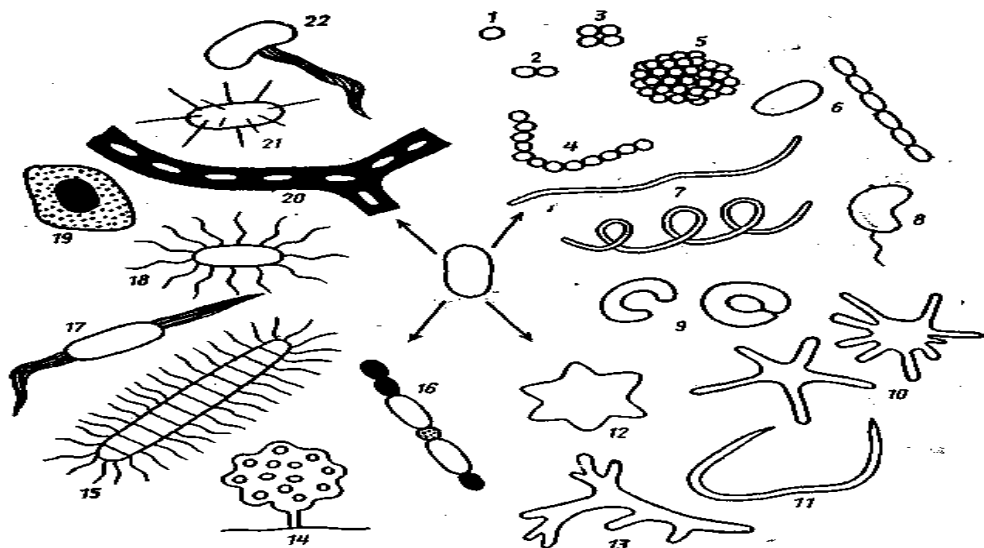
Ba‘zan buralgan yoki spiralsimon yoki parmasimon buralgan (spiroxeta) ko‘rinishga egalari ham uchraydi, ular spirillalar (spira - lotincha buralgan). Spirillalarni burilishga ega bo‘ladigan kalta egilganlari vibrionlar (vibrio - lotincha qayrilaman) deb ataladi (14 va 15 rasmlar).

Bakteriyalarning ipsimon shakllari, ko‘p hujayralilari ham bo‘lib, hujayraning tashqi tomoni har xil o‘simtalar hosil qiladi. Ularning uchburchak, yulduzsimon, ochiq yoki yopiq xalqa, chuvalchangsimon va boshqa shakllari ham uchraydi (14 va 15 rasmlar).

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

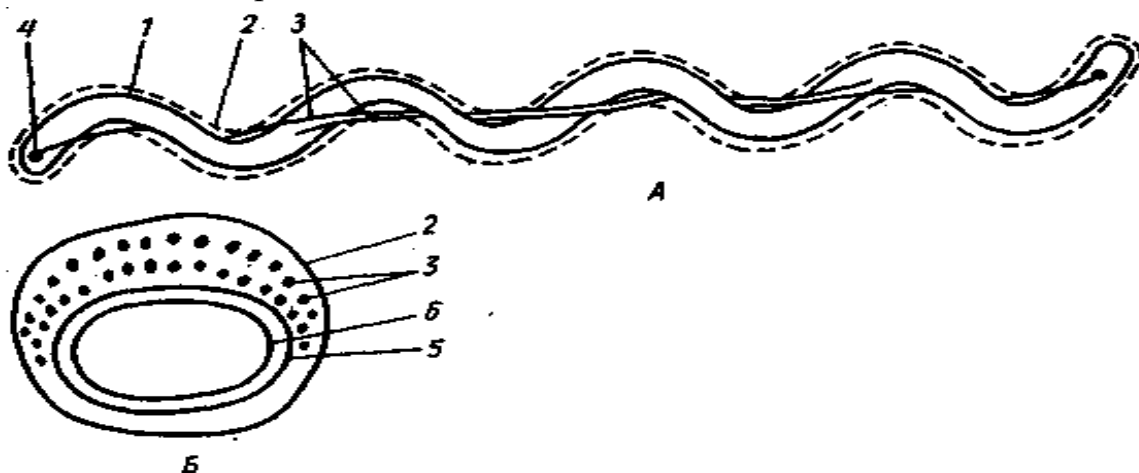
Bakteriya hujayrasidagi organellalar alohida membranalar bilan o‘ralmagan. Bakteriyalarning sitoplazmatik membranasi hujayrani ichiga tomon botib kirgan (mezosoma) bo‘lib ularda fermentlar joylashgan. Fotosintezni amalga oshiruvchi sianobakteriyalarda pigmentlari ichki membranalarda, ba‘zilarida esa xromotoforlar shaklida, ya‘ni alohida tanachalar holida bo‘ladi. Ko‘pchilik bakteriyalarning hujayra po‘stida peptidoglikan (murein) uchraydi.

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



4 - rasm. Prokariotlarning turli shaklli vakillari:

1 - kokk; 2 - diplokokk; 3 - sarsina; 4 - streptokokk; 5 - sferasimon bakteriyalarning koloniyasi; 6 – tayoqchasimon bakteriyalar (yakka hujayra, hujayralar zanjiri); 7 - spirillalar; 8 - vibriyon; 9 - yopiq va ochiq xalqa shaklidagi bakteriyalar; 10 - o'simta hosil qiluvchi bakteriyalar (prostekalar); 11-chuvalchangsimon bakteriyalar; 12 - oltiburchakli yulduz ko'rinishidagi bakteriyalar; 13 - aktinomisetlar vakillari; 14-miksobakteriyalarning meva tanalari; 15 - lateral joylashgan xivchinli Caryophanon avlodining ipsimon shaklli bakteriyasi; 16 - Spora (akinetlar) geterosistalar hosil qiluvchi ipsimon sianobakteriyalar; 8, 15, 17, 18 - har xil tipda xivchin hosil qiluvchi bakteriyalar; 19 - kapsula hosil qiluvchi temir gidrat oksididan tuzilgan qobiqqa o'ralgan ipsimon Sphaerotilus guruhi; 21 - tikanlar hosil qiluvchi bakteriya; 22 - Gallionella sp.



5 – rasm. Spiroxeta hujayrasining uzunasiga (A) va ko'ndalang kesmasining (B) chizmasi:

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

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

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

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

Mikoplazmalar ichida yaxshi o'rganilgani erkin holda hayot kechiradigan Mycoplasma laidlawu dir. G. Morovin va M. Turtelen(1964) ularni elektron mikroskopda ko'rib, to'rt xil hujayrasi: 1) elementar tanasi; 2) oraliq hujayralar; 3) yirik hujayralar; 4) ichida elementar tanasi bo'lgan yirik hujayralar borligini aniqlaydilar.

Mikoplazmalar odamda va boshqa umurtqalilar orasida keng tarqalgan. Mikoplazmalarining o'ziga xos xususiyatlari quyidagilardan iborat:

- a) hujayralari pleomorf, diametri 0,1 —1,0 mkm;
- b) hujayralari uch qavatli membrana bilan o'ralgan;
- v) bakteriya ribosomalariga o'xshash ribosomalari bor;
- g) hujayralarida RNK va DNK bor. DNK qo'sh spiralli, molekular og'irligi $4 \cdot 10^8$ dan $1 \cdot 10^9$ gacha;
- d) sun'iy oziq muhitida o'sadi, agarli muhitda mayda koloniyalar hosil qiladi;
- ye) penitsillinga chidamli, lekin tetrasiklinga sezgir;

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

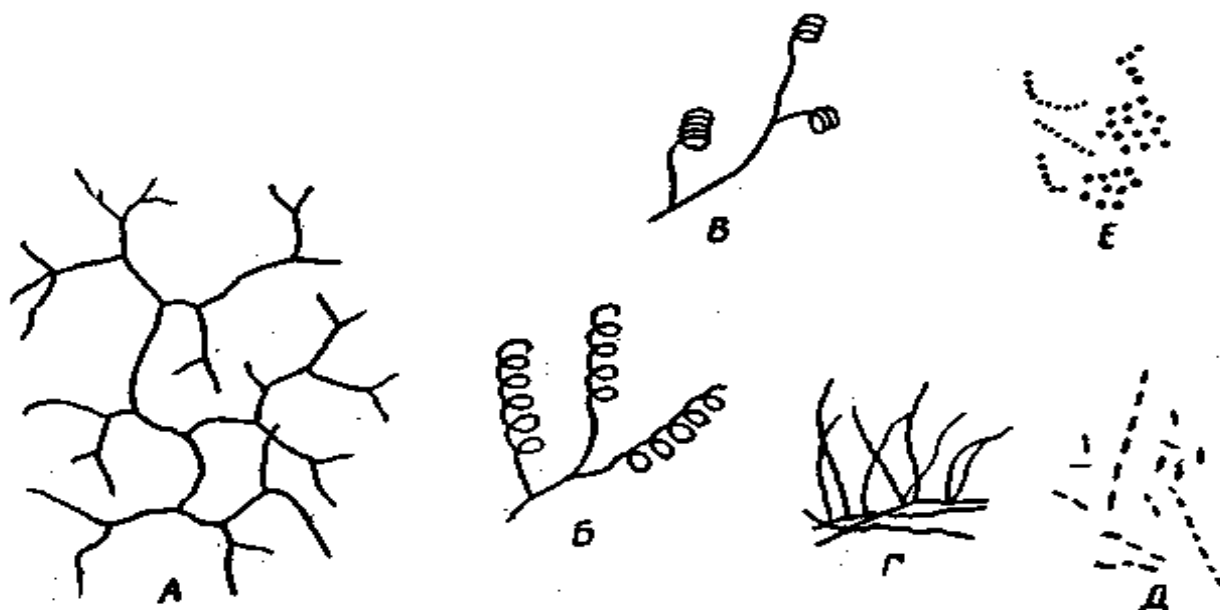
Ba'zi xususiyatlari bilan MLO bakteriyalarning L formasiga o'xshab ketadi. MLO ning hujayra po'sti yaxshi taraqqiy etgan, penitsillinga chidamli.

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

Mikoplazmalar o'simliklarda 40 dan ortiq turli-tuman kasalliklar keltirib chiqaradi. Jumladan, sariq kasalligi, qo'qongulning sariq kasalligi, pomidordagi stolbur, makkajo'xorining, tutning va boshqa o'simliklarning pakanaligi, sitrus o'simliklarning kasallanishi va boshqalarni ana shu mikoplazmalar qo'zg'atadi. Bularning eng keng tarqalgan formasi ellipssimon bo'lib, 0,2X0,3 mkm kattalikda. Sulida keng tarqalgan kasalliklardan biri g'umbaklanishdir. Bu kasallikning sababchisi *Liburnia striatella*. Bu kasallik Sibirda, Uzoq Sharqda va Shimoliy Qozog'istonda tarqalgan. Pomidor gulining tugunchalari, shonalarida *Hyalesthes obsoletus* gulkosa barglarining yopishib o'sishiga olib keladi, natijada pomidor mevasi mayda va qattiq bo'ladi, bu kasallik Qrim va Kavkazda tarqalgan.

Aktinomitsetlar yoki nursimon (nurli) zamburug'lar tuzilishi jihatidan bakteriyalar va tuban zamburug'larga o'xshaydi (16, 17- rasmlar). Ular mog'or zamburug'lar bilan bakteriyalar orasidagi guruhga mansub, ma'lum shakldagi yadrosi bo'lmaydi. Bu guruh grammusbat bakteriyalardir. Aktinomitsetlar gifalarining uzunligi 600 mkm, eni 0,5 – 2 mkm va undan uzun bo'lgan shoxlangan mitseliy hosil qiladi (6-rasm). Oziq muhitidagi mitseliy ikki xil - biri substratda (substrat mitseliysi), ikkinchisi ozuqa muhit yuzasida (havo mitselliysi) bo'ladi. Havo mitseliysida sporalar yetiladi. Aktinomitsetlar tuproqda, organik o'g'itlar, chiriyotgan moddalar yuzasida, boshqodosh o'simliklar tanasida uchraydi. Ulardan streptomitsin, biomitsin, tetrasiklin, neomitsin, nistatin kabi antibiotiklar olinadi. Ba'zi patogen formalari yumshoq to'qima va suyaklarni yemirib, og'ir kasallik - aktinomikozni vujudga keltirishi mumkin.

Proaktinomitsetlar. Proaktinomitsetlar ozuqa muhitida avval aktinomitsetlarga o'xshab o'sadi, shoxlangan substrat mitselii avval hosil qiladi. Ammo tezlik bilan mitseliida ko'ndalang to'siqlar hosil bo'ladi va kalta ipcha, tayoqcha va kokkilarga bo'linadi. Ularni oziq muxitiga ekilsa yana mitselii hosil qiladi. Koloniyalari aktinomitsetlarnikidan farq qilib xamirsimon konsistensiyaga ega. Proaktinomitsetlarning ayrim turlarigina havo mitseliisini hosil qiladi. Havo mitseliisidagi spora bandlarida silindrsimon sporalar vujudga keladi. Kulturalari rangsiz. Ba'zi vakillaridagina pigmentli bo'ladi

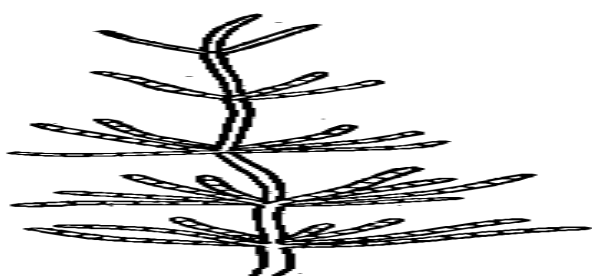


16 – rasm. Aktinomitsetlar:

A — mitseliy; *B, V* - spiral

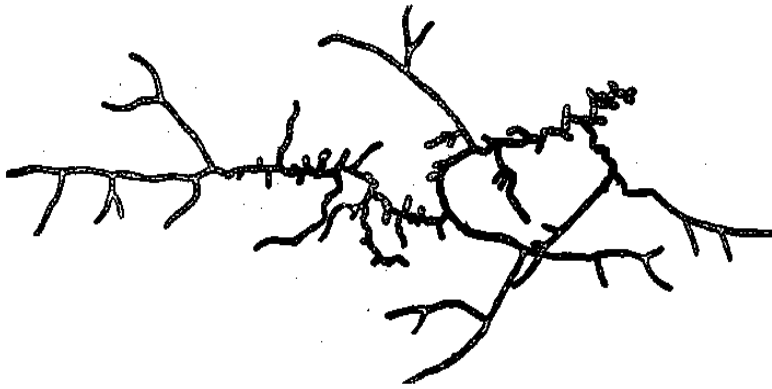
sporabandlar; *G* —to‘g‘ri sporabandlar;

E — sharsimon sporalar; *D.*— silindrsimon sporalar



17 - rasm. Aktinomitsetlar: *Actinomyces verticillatus* ning mutovkasimon sporabandlari

Aktinomitsetlarda bo‘ladigan antogonistik xususiyatlar proaktonomitsetlarda umuman bo‘lmaydi yoki bu xususiyat kuchsiz namoyon namoyon bo‘lishi mumkin. Aktinomitsetlar tuproqda keng tarqalgan. Aktinomikoz bilan kasallangan odam va hayvon tanalaridan ajratib olish mumkin. Ba’zi vakillari mazkur kasalliklarni qo‘zg‘atuvchilar hisoblanadi. Vakillaridan *Proacunomyces ruber* (18-rasm), *Pr. bovis* va boshqalarni ko‘rsatish mumkin.

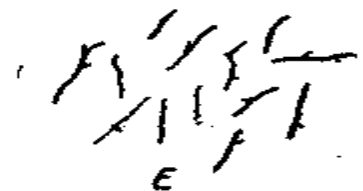
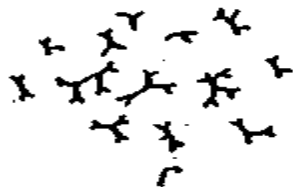
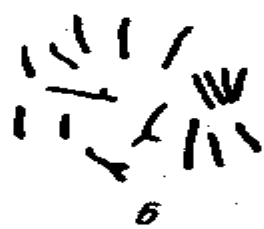
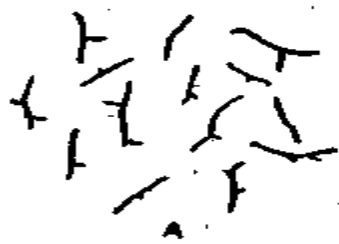


18 - rasm. **Proaktinomitsetlar: Proactinomyces ruber. Mitseliyning umumiy tuzilishi va ayrim hujayralarga bo‘linib ketishi**

Mikobakteriyalar. Aktinomitsetlar tartibiga Mikobakteriyalar oilasi ham kirib, ular grammusbat, yoshlik vaqtida egilgan va shoxlangan, harakatsiz tayoqchalardir. Kalta mitseliy hosil qiladi va u tezgina kalta fragmentlarga parchalanib ketadi. Bo‘linib ko‘payadi, spora hosil qilmaydi, ko‘p vakillari odam va hayvonlarda kasallik ko‘zg‘atadi (19 – rasm).

Rikketsiyalar. 1909 yilda Rikkets degan olim Meksikada uchraydigan va bit orqali tarqaladigan qizilchali tif kasalligini tekshirib, kasal odam tanasidan kalta tayoqcha shaklidagi mikroorganizm topadi va rikketsiya provocheka deb nomlaydi. Bular juft-juft yoki zanjir shaklida bo‘lishi mumkin, uzunligi 300 - 400 nm. Faqat tirik to‘qima va hujayralarda rivojlanadi.

Rikketsiyalar (Rickettsia) xususiyatlariga ko‘ra mikoplazmalarga o‘xshaydi, bakteriyalar va viruslarning oraliq formasi, DNK va RNK ga ega, polimorf mikroorganizmlar, ba‘zilari kokksimon, donador, diametri 0,5 mkm. Tayoqchasimonlari 1 - 1,5 mkm, uchlari yumaloq yoki bir oz bukilgan, 3 - 4 mkm, ipsimon formalari 10 - 40 mkm da, donador. Rikketsiyalar harakatsiz spora va kapsula hosil qilmaydi. Elektron mikroskopda rikketsiyalarni kuzatganda ular tashqi va ichki qobiq bilan o‘ralganligi ma’lum bo‘ldi. sitoplazmasida granulalar shaklidagi ribosomalar bo‘lib, ular 70 Å keladi. Rikketsiyalar bo‘linib ko‘payadi. Patogen



19 - rasm. **Mikobakteriyalar:**

A - *M. mucosum*; B — *M. rubrum*; B_ - *M. cyaneum*;

G - *M. bifidum*; D — *M. citreum*; E — *M. filiforme*

Patogen rikketsiyalar hayvonlarda va odamda turli-tuman kasalliklarni keltirib chiqaradi, qizilchali tif, yurakda suv to'planishi, tovuq va it rikketsiozi, ornitoz va boshqa yuqumli kasalliklarni qo'zg'atuvchilaridir.

Miksobakteriyalar - shilimshiq bakteriyalarning eng yuksak formalari bo'lib, ba'zilar ipsimon, ba'zilar - kokkilarga o'xshab ketadi (20 - rasm). Bularning hujayra po'sti elastik bo'lganligi uchun harakatlana oladi va tana tuzilishini o'zgartiradi. O'zi ajratgan suyuqlik yordamida harakatlanadi, hivchinlari yo'q hujayrasi ikkiga bo'linib yoki o'rtadan to'siq hosil qilib ko'payadi va meva tana hosil qiladi. Ular meva tanasiga qarab sistemaga solinadi. Qattiq oziqa muhitida bakteriyalar koloniyasiga o'xshash koloniyalar hosil qiladi.



20 – rasm. **Miksobakteriyalarning shilimshiq tanasi:**

1 - poliangium; 2- xondromitses; 3 - poliangium fizkum; 4 – mikokkus

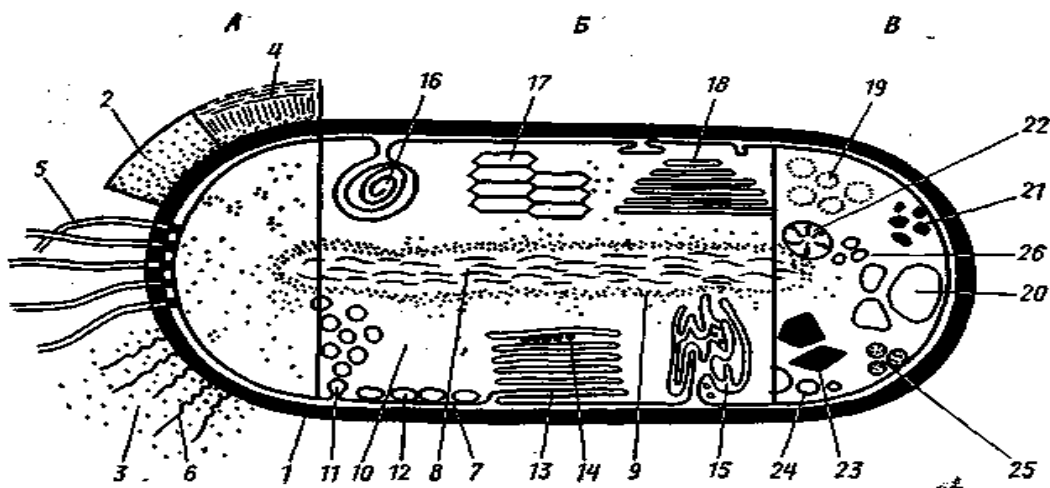
Bakteriya hujayrasining tuzilishi

Bakteriya hujayrasi murakkab tuzilishga ega. Elektron mikroskopning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab chiqilishi, mikrobiologiya usullarini rivojlanishi bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon yaratdi.

Bakteriya hujayrasining sxematik ko'rinishi quyidagilarni o'z ichiga oladi: tashqi tomondan kapsula, xivchin, fimbriy, pili; ichki qismida: sitoplazma, nukleoid, ribosomalar, membrana qurilmalari, kiritmalar (zaxira moddalar), ba'zi bakteriyalarda sporalar mavjud (21 - rasm).

Kapsula. Bakteriyalarning ko'plari kapsula bilan o'ralgan. Ular shilimshiq moddadan iborat bo'lib, mikro- va makrokapsuladan iborat bo'ladi. Makrokapsulaning qalinligi 0.2 mkm, mikrokapsulaniki esa - 0.2 mkmdan kichik (22 - rasm).

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



15 - rasm. Prokariotlar hujayrasining sxematik ko'rinishi:

A. Hujayrausti strukturalari: 3 - kapsula; hujayra tarkibiy qismlari:

1 -hujayra devori; 2 — shilliq qavat; 4 - po'st; 5 - xivchinlar; 6- fimbriylar.

B.Sitoplazmatik hujayra strukturalari:

7 — sitoplazmatik membrana(SPM); 8 — nukleoid; 9 — ribosomalar; 10 — sitoplazma; 11 — xromatoforlar; 12 — xlorosomalar; 13 —tilakoid plastinkalari; 14 — fikobilisomlar; 15 — naysimon tilakoidlar; 16 - mezosoma; 17 - aerosomalar (havo vakuolalari); 18 - lamellalar.

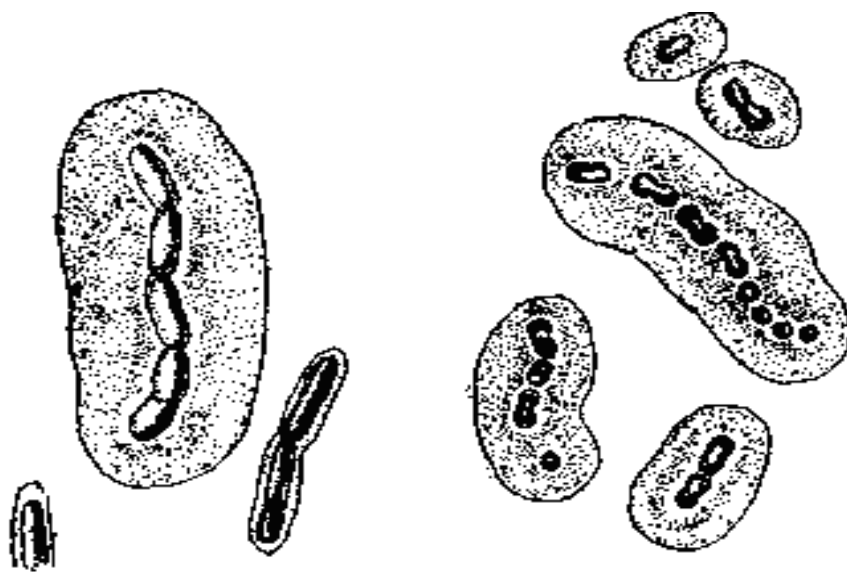
V.Zaxira moddalar:

19 — polisaxarid granularlar; poli-v-oksimoy kislota granularlari; 21 — polifosfat granularlari; 22 — sianofisin granularlari; 23 — karboksisomalar (poliedr tanachalar); 24 — oltingugurt kiritmalari; 25 — yog tomchilari; 26 — uglerod granularlari (Shlegel,1972)

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

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

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



16-rasm. Bakteriya kapsulalari

Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagi guruhlarga bo‘linadi:

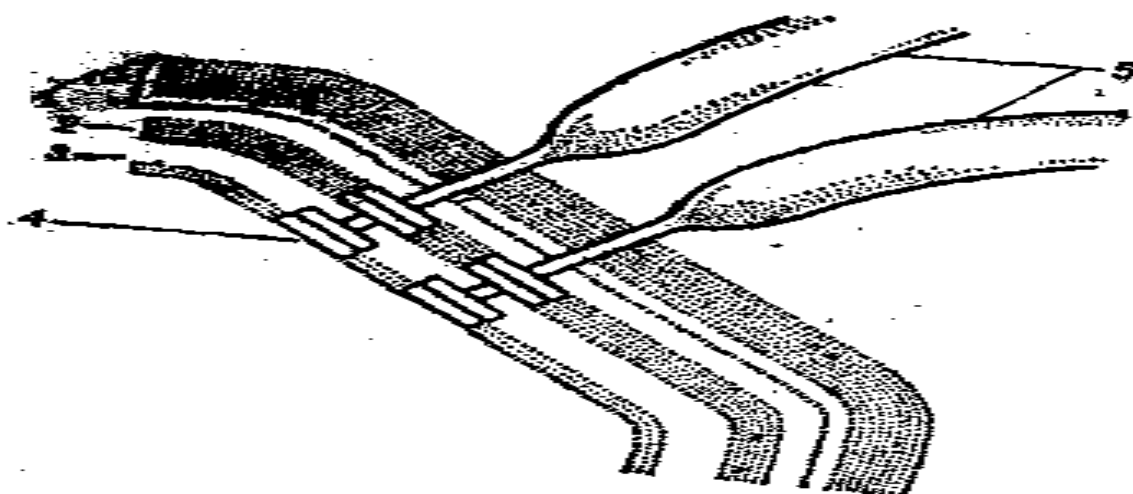
Monotrixlar - bakteriya hujayrasining bir uchida bitta xivchin bo‘ladi;

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

Amfitrix - hujayraning ikki uchida ikki to‘p xivchin bo‘ladi; Peritrix - hujayraning hamma tomoni xivchin bilan qoplangan bo‘ladi (17-rasm).



17 - rasm. Xivchinlarning joylanish tiplari;
1- monotrix; 2- lofotrix; 3- peritrix;
4 - amfitrix.



18 - rasm. Xivchinning tuzilishi:
1 - hujayra po'sti; 2 - sitoplazmatik membrana; 3 - xivchinlarning membranasi; 4 - xivinlarning diskasi; 5 - blefaroplast

Xivchinlarning soni ham har xil. Spirillalarda 5 - 30 tagacha, vibrionlarda 1, 2 ta yoki 3 ta xivchin bo'lib, ular hujayra qutblarida joylashadi. Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar - *Proteus vulgaris*, *Clostridium tetani* kabilarda 50 - 100 gacha xivchin bo'ladi. Xivchinlarning eni 10 - 20 nm, uzunligi 3 - 15 mkm. Xivchinlar uzunligi bakteriya kulturasining tabiati, oziqa yoki tashqi muhit ta'siriga qarab har xil bo'ladi. Xivchin kimyoviy jixatidan oqsil modda - flagellindan tuzilgan. Xivchin bakteriya

hayotida katta rol o'ynaydi. Bakteriyalarni ba'zi bir ozuqa muhitlarida xivchinsiz qilib ham o'stirish mumkin. O'sish fazasiga qarab, bakteriyalarning xivchinli va xivchinsiz davrlari bo'ladi. Bakteriya xivchinini yo'qotsa ham yashayveradi. Xivchin **bazal** plastinkaga yopishgan bo'ladi (18-rasm). Plastinka esa sitoplazmatik membrana tagida joylashgan. Bazal tanacha, bakteriyada motor vazifasini bajarib, xivchini harakatga keltiradi. Bazal tanacha xivchin bilan ilmoq orqali birikadi. Bazal tanacha o'z navbatida 4 ta xalqa bilan ta'minlagan (18-rasm). Halqalar sterjen orqali bir tizimga birlashadi (M, S, R, L - halqalar). Bu halqalar bir - biriga nisbatan harakatlanadi, sterjen esa xivchini harakatta keltiradi. Harakat tezligi temperatura, osmotik bosim va muhit yopishqoligiga bog'liq bo'ladi. Ba'zi bakteriyalar 1 sekunda 1 bakteriya tanasi uzunligicha, ba'zilar esa 50 tana uzunligiga teng masofacha harakat qiladi. Odatda ular tartibsiz harakat qiladi, ammo ularda kimyoviy moddalarga nisbatan taksis hodisasini kuzatiladi, bunga **xemotaksis** deyilsa, kislorodga nisbatan harakati aerotaksis, yorug'likga nisbatan harakat bo'lsa fototaksis deyiladi.

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

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

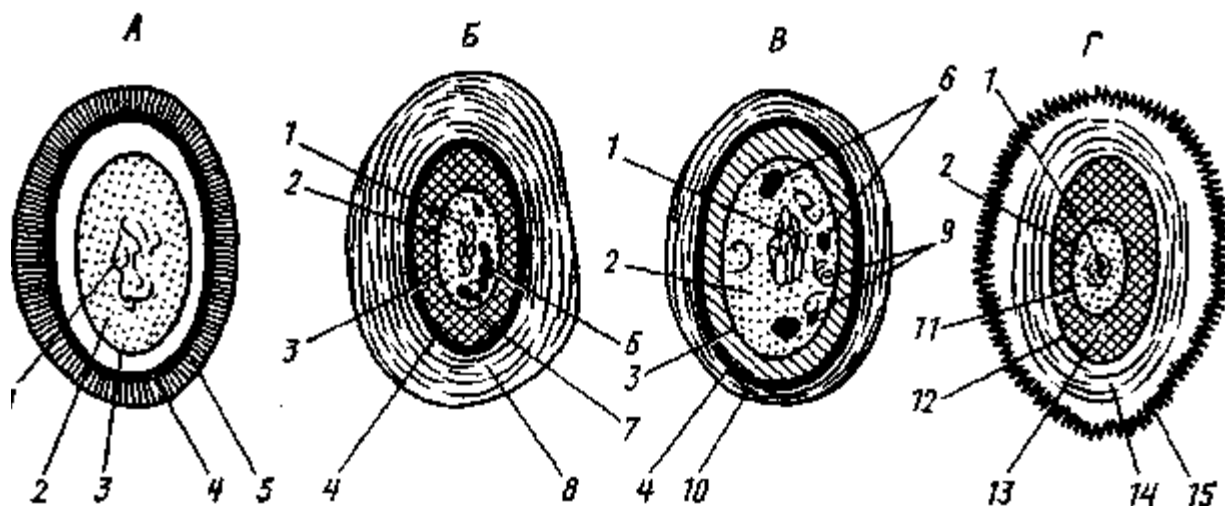
1-tip ko'pgina bakteriyalarda bo'lib, ular umumiy tipdagi fimbriylar deyiladi. Fimbriylar bakteriya hujayrasining muhit boshqa hujayrasiga yoki inert substratga yopishishini ta'minlaydi, suyuqlik yuzasida parda hosil qilishida ham ishlatiladi. Shuning uchun ham uni yopishish organi deyish mumkin.

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

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

Bakteriyalarning *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum* avlodlariga kiruvchi vakillari, ayrim kokkilar, spirillalar endosporalar hosil qiladi. Sporalarning shakli yumaloq yoki ellipsimon bo'ladi. (19-rasm). Ular tashqi muhit sharoitiga chidamli bo'ladi. Sporar nur sindiradi va shuning uchun mikroskop ostida kuzatilganda yaltirab ko'rinadi. Bakteriya hujayrasi odatda bitta spora hosil qiladi.

Ammo Clostridium avlodining ba'zi turlarida bir va undan ko'p sporalar hosil bo'lishi aniqlangan. Bakteriyaning oziqa muhitidan kerakli moddalarni olishi qiyinlashsa yoki modda almashinuvida ko'p zararli mahsulotlar hosil bo'lsa, spora hosil qiladi.



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

A – miksobakterilarning miksosporalari; B - azotobakter sistasi; B – sianobakteriylarning akinetlari; G – endosporlar; 1 - nukleoid; 2 — sitoplazma; 3 — sPM; 4 – hujayra devori; 5 - kapsula; 6 – zaxira moddalar granulalari; 7 – ichki qavat (intina); 8 – tashqi qavat (ekzina); 9 - tilakoidlar; 10 - po'st; 11 – sporaning ichki membranasi; 12 – sporaning tashqi membranasi; 13 - korteks; 14 – sporaning qoplab turgan qoplog'ich qavatlar; 15 - ekzosporium (Dude, Pronin, 1981)

Demak, spora hosil qilish - bakteriya hujayrasi uchun noqulay sharoitga 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 qutbli (Clostridium) yoki ekvatorial (Vas. subtilis) usulda o'sib chiqadi.

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

Spora hosil bo'lish jarayonida, hujayrada dipikolin kislota (piridin 2,6-dikarbon kislota) hosil bo'ladi. Dipikolin kislota sporaning 10 - 15% tashkil qiladi. U sporaning markaziy qismida hosil bo'ladi. Dipikolin kislota $\text{Sa}^{\text{h}2}$ ionlari bilan

kompleks (Sa ~ DNK) hosil qiladi. Bu kompleksda magniy, marganes va kaliy miqdorining oshishi sporani noqulay sharoit va issiqlikga chidamliligini oshiradi.

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

Spora hosil bo'lishida bir qancha o'zgarishlar ro'y beradi, avval nukleoidlar morfologiyasi o'zgarib, yumaloq tanachalarga aylanadi. Protoplazmaning bunday holati *prospora* deyiladi. Prospora ikki qavat sitoplazma membranasini bilan qoplanadi. Bu ikki qavat orasi peptidoglikandan tuzilgan - korteks bilan to'ladi.

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

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

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

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

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

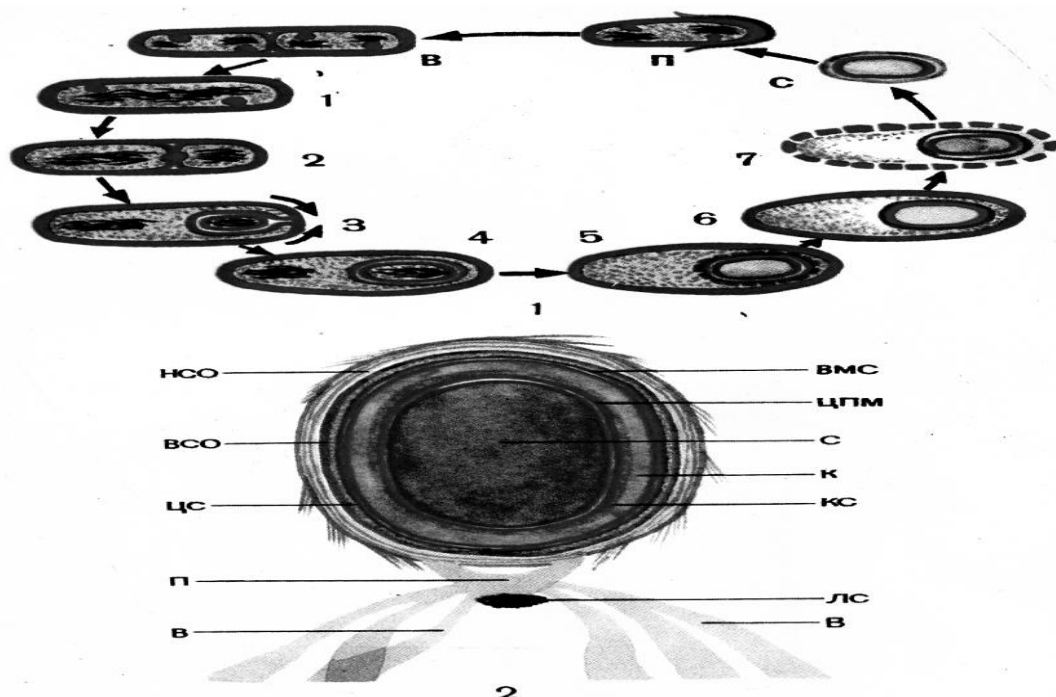
Bakteriya hujayrasida hosil bo'lgan spora ko'pincha kattalashmaydi, hujayra ham avvalgi holatini o'zgartirmaydi. Bu tipdagi spora hosil qilish batsillyar tipda spora hosil bo'lishi deyiladi va bu tipdagi spora hosil bo'lishi *Bacillus* avlodi vakillarida uchraydi.

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

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

chiqadi. Keyinchalik ozod bo'lgan bakteriyaning uzayishi va o'sha uzaygan hujayraning bo'linishi kuzatiladi. Bakteriyalarning o'sishi uchun fermentlarni aktivlashtiruvchi L - alanin, glyukoza va Mn^{h} ionlari zarur.

Bakteriya hujayrasi 10, 100, 1000 yillar davomida tinch holatda tirik saqlanishi mumkin. Ba'zi bir mikroorganizmlarda temperatura, kislota, kislorod va boshqa moddalarning yetishmasligidan ularning hujayralarida sistalar paydo bo'ldi. Bular spora emas. Masalan,



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

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

NSO-sporaning tashqi po'sti; VSO-sporaning ichki po'sti; VMS-sporaning tashqi membranasi; sPM-sporaning sitoplazmatik po'sti; S-spora; K-korteks; KS-murtak qobig'i; sS-hujayra po'sti bilan sporaning membranasi o'arasidagi sitoplazmaning membranasi; P-sporaning bo'rtmalari; LS-linzasimon struktura; V-sporaning o'simalari. Azotobakter shunday sistalar hosil qiladi. Ular temperatura va quritishga chidamli bo'ladi.

Shu xil tashqi sharoitdan o'zini muxofaza qilish sianobakteriyalarda akinetlar, miksobakteriyalarda miksosporalar, aktinomitsetlarda esa endosporalar hosil qilish bilan boradi.

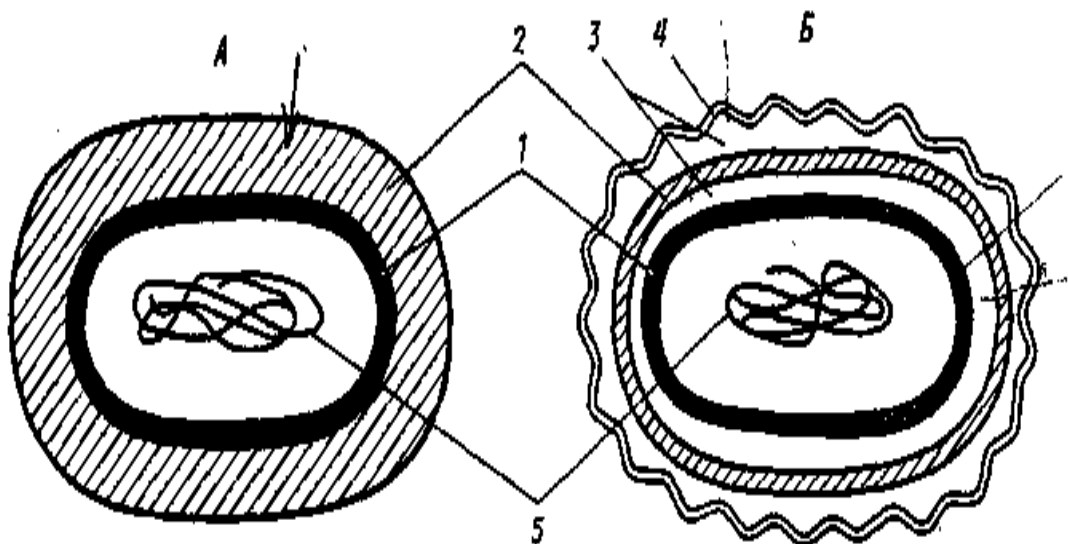
Hujayra devori. Hujayra devorining o'zi ham ma'lum qattiqlikka (rigidlik) ega. Shu bilan birga u elastiklikka ham ega bo'lib, oson bukiladi. Hujayra devorini

ultratovush va lizotsim fermentlari bilan parchalsa bo'ladi. Hujayra devori lizotsim bilan parchalanganda u sharsimon shaklga o'tadi. Hujayra devori hujayrani har xil mexanik ta'sirlar va osmotik bosimdan saqlaydi. U bakteriyaning ko'payishi va bo'linishi, irsiy moddalarning taqsimlanishini ham idora qiladi.

Hujayra devorining qalinligi 10 - 80 nm bo'lib, hujayra massasining 20% ni tashqil etadi. Hujayra devori orqali katta molekulali moddalar kirishi mumkin. Hujayra devori sitoplazmatik membrana bilan birlashtiruvchi iplar - "ko'prikchalar" vositasida bog'langan. Hujayra devori bakteriyalarni gram usulida bo'yalganda, uning musbat yoki manfiy bo'lishini belgilaydigan omildir. Hujayra devori asosan peptidoglikan (murein) dan tashqil topgan. Bu N-asetil-N-glyukozamin va N-asetilmuram kislotasining bir-biri bilan galma-gal (α -1,4 bog'lar bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan geteropolimerdir. Bu polisaxarid zanjiri bir-biri bilan peptid bog'lari orqali bog'langan. Peptidoglikan hujayra devoriga rigidlik xususiyatini beradi va bakteriya shaklini saqlab turadi. Gram musbat bakteriyalarda ko'p qavatli peptidoglikan bor (50 - 90%). U murakkab ravishda oqsil, polisaxarid, teyxo kislota (fosforli ribit va glitserin fosfat kislotasi polimeri) bilan bog'langan.

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

Demak, bakteriyalarning Gram bo'yicha har xil bo'yalishi bakteriya hujayrasi devoridagi peptidoglikan miqdori va uning lokalizatsiyasiga (joylashishiga) bog'lik. Aniqlanishicha, hujayra devorida xar xil o'simtalar, do'ngliklar, tikonlar kabi strukturalar mavjud. Hujayra devori faqat mikoplazmalar va L - shakllik bakteriyalarda bo'lmaydi. Ko'pincha biror antibiotik ta'sirida yoki tabiiy sharoitlarda o'z - o'zidan L - shaklli (bu nom Buyuk Britaniyadagi Lister nomli institut nomidan olingan) bakteriyalar hosil bo'lishi mumkin.

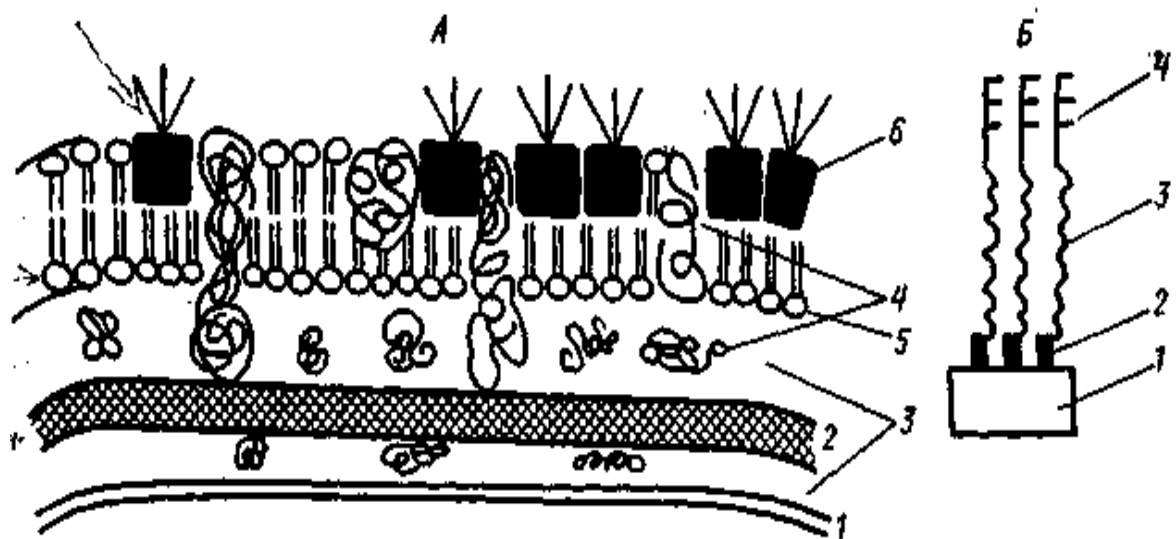


21 – rasm. Grammusbat (A) va grammanfiy (B) prokariotlar hujayra devorining sxematik ko‘rinishi: 1- sitoplazmatik membrana; 2 - peptidoglikan; 3 – periplazmatik bo‘shliq; 4 – tashqi membrana; 5 — DNK

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

Sitoplazma membranasi. Uning qalinligi 9 nm cha bo‘lib, u hujayra devoriga ichki tomondan yopishib turadigan, sitoplazmaning tashqi qavati - sitoplazmatik membranadir. U ikki qavat lipid molekulalaridan tuzilgan, har bir qavat monomolekular oqsil bilan qoplagan. sitoplazmatik membrana hujayra quruq moddasining 8-15% tashkil etadi va hujayraning lipid qismini 70 - 90% ni tutadi. sitoplazmatik membrana osmotik bar‘er vazifasini bajardi va hujayraga moddalarning kirib chiqishni boshqarib boradi. Ko‘pincha sitoplazmatik membrana ichki tomondan bo‘rtib chiqib (invaginatsiya) undan mezosomalar xosil bo‘ladi. sitoplazmatik membrana va mezosomalar yuqori darajali organizmlardagi membrana va mitoxondriyalar vazifasini bajaradi. Ularning usti va ichida ferment va energiya bilan ta‘min etuvchi sistemalari joylashgan. Bularga nafas olish fermentlari, hujayraga moddalarning kirib - chiqishini regulatsiya qiluvchi ferment sistemalari, azotofiksatsiya, xemosintez va boshqa jarayonlarni amalga oshiruvchi fermentlar sistemasini misol qilib keltirish mumkin (22 - rasm). Hujayra devori va kapsulasining biosintezi, tashqariga ekzoferment ajratish, bo‘linish, spora hosil qilish funksiyalari sitoplazmatik membrana, mezosoma va shunga o‘xshash strukturalarga bog‘liq.

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



22 - rasm. Grammanfiy prokariotlarning hujayra devorining sxematik tuzilishi:

A. 1 - sitoplazmatik membrana; 2 – peptidoglikan qavat; 3 – periplazmatik bo‘shliq; 4- oqsil molekulalari; 5 - fosfolipid; 6 - lipopolisaxarid.

B. Lipopolisaxarid molekulasining sxematik tuzilishi:

1 - lipid; 2- ichki polisaxarid yadro; 3 – tashqi polisaxarid yadro; 4 –O-antigen

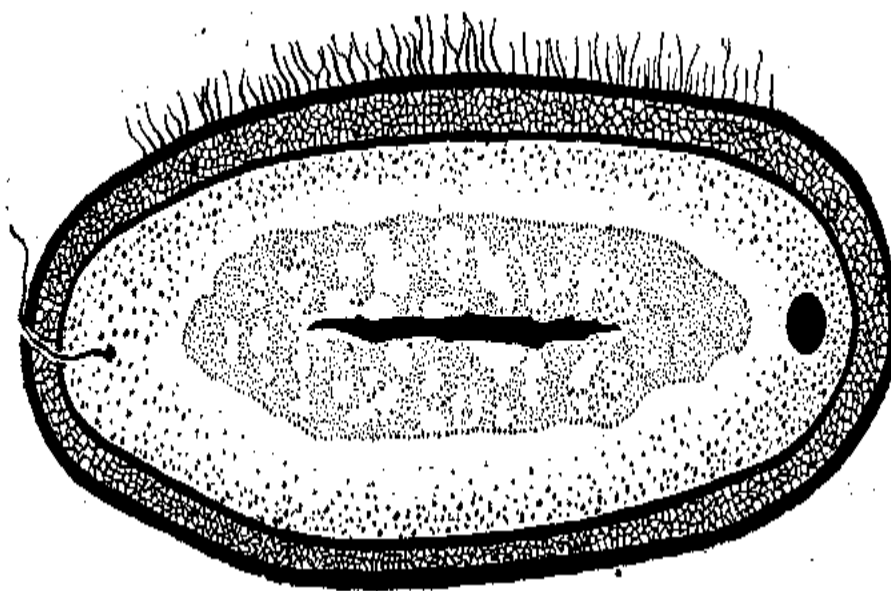
Qirmizi rangli oltingugurt bakteriyalarda fotosintez olib boradigan fermentlar (bakterioxlorofil karatinoidlar) xromatoforlarda joylashgan. Ular hujayra massasining 40 - 50% tashkil etadi.

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

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

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

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



23-rasm. Nukleoid

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

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

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

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

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

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

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

Ko'pincha kiritmalar mikroorganizmlarga energiya va uglerod manbai bo'lib xizmat qiladi. Ular mikroorganizmlar yaxshi oziqa muhitida o'sgandagina hosil bo'ladi va yomon muhitga tushganda esa sarflanadi. Kiritmalar qatoriga glikogen (hayvon kraxmali), granulyoza, v - oksimoy kislota, volyutin (polifosfatlar), oltingugurt tomchilarini kiritish mumkin. Kiritmalarining hosil bo'lishi, ko'pincha ozuqa muhitini tarkibiga bog'liq bo'ladi. Masalan, tajribalar yordamida glitserin va uglevodlarga boy oziqa muhitida o'sgan bakteriyalarda valyutin, vodorod sulfidga boy muxitda esa oltingugurt to'planishi aniqlangan. Ba'zi oltingugurt bakteriyalarida amorf holdagi $SaSO_3$ uchraydi. Ulardan tashqari, bakteriya hujayrasida oqsillar, fermentlar, uglevodlar, aminokislotalar, RNK, nukleotidlar, pigmentlar bor. Hujayradagi molekular birikmalar hujayraning osmotik bosimini saqlab turadi.

Bakteriyalarning tuzilishidan sinov savllari

1. Bakteriyalar^x (mkm) va viruslarning (nm) o'lchami va ularni qiyosiy farqlari.
2. Eukariotlar va prokariotlar va ularning farqlari.

3 **Bakteriyalarning shakllari:** sharsimonlar - kokklar, tayoqchasimonlar - bakteriyalar va batsillalar, spiralsimonlar - vibrionlar, spirillalar va spiroxetalar.

4. Sharsimon bakteriyalar kokklar va ularning formalari.

5. Tayoqchasimon shaklli bakteriyalar.

6. **Aktinomitsetlar** yoki nursimon (nurli) zamburug'larning tuzilishi

7. Proaktinomitsetlar va ularning aktinomitsetlardan farqlari.

MIKROORGANIZMLARNING KLASSIFIKATSIYASI

Sistematika (taksonomiya) deb mikroorganizmlarni ma'lum aniq belgilariga asoslanib, ularni qarindoshlik aloqalarini o'rnatib guruhlariga (taksonlarga) bo'linishiga aytiladi. Mikroorganizmlarning asosiy guruhlarini o'rganishdan avval ularni nomenklaturalarga ajratish prinsiplarini yoritish maqsadga muvofiqdir. Nomenklatura deb biror bilim sohasida ishlatiladigan nomlar (atamalar) tizimiga aytiladi. Har qanday mikroorganizmlar ob'ektini nomlash va sinflarga ajratish uchun ularni nomenklatura tizimi va taksonomiyasi ob'ektlarini to'la-to'kis bilishni talab etadi.

Zamonaviy klassifikatsiya mikroorganizmlarni atroflicha o'rganib, ularning barcha xususiyatlarini bilishni taqazo etadi. Mikroorganizmlarni sinflarga ajratish va nomlash uchun zarur bo'lgan axborotni olish uchun har tomonlama ko'rinishlari, mikrobnining hamma tashqi va ichki tuzilishlarini, uni fiziologiya va bioximiyasini bilish muhimdir. Shuning uchun mikroorganizmlarining tashqi va ichki strukturalari, fiziologik va biokimyoviy xususiyatlarini, hamda mikroorganizmlarni tabiiy sharoitda yuzaga keltiradigan asosiy jarayonlarni bilish zarur bo'lib, bunda ularning quyidagi xususiyatlari xaqidagi bilimlar asos qilib olinadi:

1. Shakli va o'lchami;
2. Harakati (hivchinlarining bor - yo'qligi va joylanishi);

3. Kapsulasining bor yo'qligi;
4. Endospora hosil qilishi;
5. Gram usulida bo'yalishi;
6. Modda almashinishinig o'ziga xos tomonlari va energiya olish uslublari;
7. Energiya olishi;
8. O'zi yashab turgan tashqi muhitni qanday qilib o'zgartirishi va tashqi muhit uning yashashiga qanday qilib ta'sir etishi va uning hayot faoliyatini saqlab qolishi.

Mikroorganizmning yuqorida aytib o'tilgan asosiy xususiyatlarini bilish na faqat nomenklaturasini va taksonomiyasini o'rganishda ahamiyatga ega bo'libgina qolmasdan, uning katta amaliy ahamiyati ham bor.

Mikrobiologiyaning rivojlanishi mikroorganizmlar tavsifini yanada chuqurroq bilishni talab etdi. Shu vaqtgacha fenotip xususiyatlari asosiy hisoblangan bo'lsa, endi genotip xususiyatlarini ham o'rganish kerak bo'ldi va molekular biologiya erishgan yutuqlar bunga imkoniyat yaratdi. Bunda:

1) mikroorganizm nuklein kislotasining nukleotid tarkibi, purin va pirimidin asoslarining bir-birlariga bo'lgan nisbati o'rganiladi va shu asosda ikki guruh mikroorganizmlar farqlari aniqlanadi.

2) ikki guruhga mansub mikroorganizm nuklein kislotalarini bir- birlari bilan gibridlab, ular orasidagi nukleotidlar gomologiyasi (o'xshashligi) o'rganiladi. Agar, nuklein kislota tarkibi 80 - 90% gacha gomologiyaga ega bo'lsa, o'rganilayotgan mikroorganizmlar yaqin "qarindosh", gomologligi 50% dan kam bo'lsa, mikroorganizmlar uzoq "qarindosh" hisoblanadi.

Mikroorganizm xususiyatlari aniq o'rganilgandan so'ng, unga K. Linney taklif qilgan binominal nomenklatura talabi kabi, ikki lotin atamasidan tashqil topgan ilmiy nom beriladi.

Birinchi atama avlod nomini bildirib, mikroorganizm morfologiyasi yoki fiziologiyasi yoki shu avlodni kashf etgan olimning ismi - sharifi yoki ajratib olingan muhitni ifodalaydi.

Ikkinchi atama esa kichik harflar bilan yozilib, mikroorganizm koloniyasining rangi, kelib - chiqish manbaini, yoki shu mikroorganizm yuzaga keltiradigan jarayon yoki kasallik yoki boshqa bir farqlantiruvchi belgilarni bildiradi. Masalan, *Bacillus albus* da birinchi so'z - *Vasillus* -spora hosil qiluvchi, Gram musbat kabi xususiyatlarni anglatrsa, ikkinchi so'z - *albus* – mikroorganizm koloniyasi rangining oq ekanligini bildiradi (*albus* - oq).

Mikroorganizmlarga 1980 yil 1 yanvardan boshlab Xalqaro bakteriya nomenklaturasi kodeksi qoidalariga muvofiq nom beriladigan bo'ldi. Mikroorganizmlarni yaqin belgilariga qarab guruhlash uchun tur (*species*), avlod (*genus*), oila (*familia*), tartib (*ordo*), sinf (*classis*), bo'lim (*divisio*), saltanat yoki olam (*regnum*) kabi taksonomiya kategoriyalari ishlatiladi.

Tur deb, fenotipik o'xshashlikga ega bo'lgan bir genotipga mansub individlar (osoblar) yig'indisini bildiruvchi taksonomik birlikga aytiladi. Ular kichik tur (podvid) va variantlarga bo'linadi.

Mikrobiologiyada shtamm va klon kabi atamalar ham ishlatilib, shtamm deganda har xil tabiiy muhitdan (suv havzasi, tuproq va hoqazo) yoki bir muhitdan har xil muddatda ajratilgan yoki har xil ekologik muhit yoki geografik xududdan ajratib olingan birorta belgisi bilan farqlanadigan bir turga kiruvchi mikroorganizmlar guruhi tushuniladi.

Klon - bir hujayradan olingan mikroorganizm kulturasidir. Bir turga kiruvchi individlarning to'plami - (populyatsiyasi) toza kultura deyiladi. Mikrobiologiyada mikroorganizmlar evolyusiyasi va filogeniyasi haqida ma'lumotlar yetarli bo'lmaganligi sababli, yuqori o'simliklar va hayvonlar singari, tabiiy sistematikaga ega emas. Shuning uchun ham, mikroorganizmlar sistematikasi sun'iy bo'lib, u mikroorganizmlarni tashxis va ularni identifikatsiya qilish uchun xizmat qiluvchi aniqlagich vazifasini bajardi.

Quyida biz, D. X. Bergining 1984 - yil 9 martda nashr etilgan "Bakteriyalar aniqlagichi" da keltirilgan eng muhim mikroorganizm-larining qisqacha tavsifini Ye.N. Mishustin (1987) ta'rifi bo'yicha keltiramiz.

Aniqlagichda jami mikroorganizmlar yuqorida keltirilgan taksonlar bo'yicha Rgosariotae dunyosiga (regnum) birlashtirilib, u o'z navbatida to'rt bo'limga (divisio), bo'limlar esa sinflarga (classis), tartiblarga (ordo), oilalarga (familia), avlodlarga (genus) va turlarga (spesies) bo'linadi.

Mikroorganizmlar asosan, hujayra devorining bor-yo'qligi, tarkibi va ularning turiga qarab bo'limlarga, undan boshqa taksonomik kategoriyalarga (sinf, tartib, oila, avlod, tur) mikroorganizmlarning morfologiya, fiziologo - biokimyoviy belgilari yig'indisiga qarab bo'lingan.

Demak, Bergi Procariotae dunyosini to'rt bo'limga ajratadi.

1 bo'lim – Gracilacutes

Bu bo'limga hujayra devori grammanfiy tuzilishga ega bo'lgan kokklar, tayoqchasimon yoki ipsimon prokariotlar kiradi. Ular harakatchan yoki harakatsiz bo'lishlari mumkin, endosoralar hosil qilmaydi. Miksobakteriyalar meva tanalari va miksosporalar hosil qiladi. Ko'payishi binar bo'linib va kurtaklanib amalga oshadi. Bu bo'limga fototroflar va nofototroflar (litotroflar va xemotroflar), aeroblar, anaeroblar va fakultativ anaeroblar kiradi. Obligat parazit turlari bor.

1 bo'lim – Gracilacutes bo'limi (**gracilus** so'zi lotincha so'z bo'lib **yupqa** degan, **cutes** esa **po'st, teri** degan ma'noni bildiradi).

Bo'limga 3 sinf kiradi.

1 sinf - Scotobacteria

Bu sinf eng katta sinf bo'lib, 10 guruhni o'z ichiga oladi.

1 guruh - spiroxetalar. Bu guruhga Spirochaetaceae va Leptospiraceae oilalari kiradi. Spiroxetalar oson egiluvchan, spiralsimon buralgan, bir hujayrali bakteriyalar bo'lib, o'ta uzun (3 – 500 mkm) va ingichka (0,3 – 1,5 mkm), bir yoki birnecha spiral bo'lib buralgan hujayralardir. Spiroxeta hujayrasida protoplazmatik silindr mavjud bo'lib, u bir yoki birqancha o'q fibrillar bilan o'ralgan. O'q fibrillarni o'zi esa silindr oxirida joylashgan biriktiruvchi diskdan boshlanadi. Protoplazmatik silindr va o'q fibrillar tashqi po'st bilan qoplangan. Hujayra nukleoid, mezosomalar va boshqa qurilmalardan iborat. Spiroxetalar ko'ndalangiga bo'linib ko'payadi, harakatchan. Spora hosil qilmaydi. Aerob, fakultativ anaerob yoki anaerob. Xemoorganotetroflar.

Yirik spiroxetalar (30 – 500 mkm) Spirochaeta va Cristispira avlodlariga mansub, maydalari (3 - 20 mkm) esa Treponema, Borrelis va Leptospira avlodlariga kiradi. Yuqoridagi ikki avlod vakillari saprofit, keyingi uch avlod vakillari esa odam va hayvonlarda yuqumli kasalliklar qo'zg'atadi.

2 guruh – aerob spiral va vibriionsimon grammanfiy bakteriyalar. Ular Spirillaceae oilasini tashkil qiladi. Hujayralari qattiq spiralsimon buralgan, tayoqcha shakliga ega. Harakatchan, hujayrani bir yoki ikkala uchida polyar joylashgan bir yoki bir to'p xivchinlari mavjud. Aeroblar, ba'zilar mikroaerofillar. Xemoorganotetroflar. Saprofit yoki parazitlar. Spirillaceae oilasiga Aquaspirillum, Spirillum, Azospirillum, Campylobacter, Bdellvibrio avlodlari kiradi. Azospirillum avlodi azotofiksatorlarga kiradi. Bdellvibrio avlodi vakillari bakteriyalarda parazitlik qiluvchi mayda, bir hujayrali mikroorganizmdir. Spiral va qayrilgan bakteriyalar chuchuk, dengiz suvlarida va tuproqda uchraydi.

3 guruh - aerob grammanfiy tayoqcha va kokkilar. Bu guruhga yetti oila kirib shundan uchta tuproq hosildorligini oshirishda katta ahamiyatga egadir.

Rseudomonaceae oilasiga Rseudomonas avlodi kirib, sporasiz to'g'ri va ozgina qayrilgan polyar joylashgan xivchinli bakteriyalarni o'z ichiga oladi. Pseudomonadalar tabiatda juda keng tarqalgan (har xil tuproqlarda, suvda, oqava suvlarda va havoda). Xemoorganotetroflar, ular har xil organik moddalarni ishlatadi (oqsillar, yog'lar, uglevodlar va gumus moddalari). Ba'zi vakillari nitratlarni erkin azotgacha qaytarishi mumkin (denitrifikatsiya).

Xanthomonas avlodi vakillari o'simliklarda kasallik qo'zg'atadi.

Azotobacteriaceae oilasi vakillari yirik tayoqchasimon, oval, sharsimon hujayralarga ega. Harakatchan. Spora hosil qilmaydi. Geterotrof. Bu oilaning xarakterli xususiyati erkin azotni o'zlashtirishidir. Tabiatda juda keng tarqalgan. Oila to'rt avlodni o'z ichiga oladi. Azotobacter va Azomonas avlodlari eng ahamiyatga moliklaridan bo'lib, tuproqda juda keng tarqalgan.

Rhizobiaceae oilasi vakillari tayoqchasimon, harakatchan, spora hosil qilmaydigan bakteriyalardir. Xemoorganotetroflar. Rhizobium avlodi vakillari

dukkakli o'simliklar ildizlarida tuganaklar hosil qiladi, ular o'simliklar bilan simbioz holda yashab erkin azotni o'zlashtiradi.

Agrobacterium avlodi har xil o'simlik ildizlarida va poyalarida shish hosil qiluvchi fitopatogen bakteriyalarga kiradi, shishlar o'sib «gall»lar ga aylanadi.

Methylococcaceae oilasi ikki avloddan – Methylococcus Methylomonas ni o'z ichiga oladi. Vakillari harakatchan va harakatsiz, shakli tayoqcha va sharsimon ko'rinishda bo'ladi. Xemoorganogeterotroflar. Ularni birdan-bir uglerod va energiya manbai – metan va metanoldir.

Acetobacteriaceae oilasi Acetobacter va Gluconobacter avlodlaridan tashkil topgan bo'lib, bu avlodlar bakteriyalari etil spirtini sirka kislotagacha oksidlaydi. Ular gullarda, mevalarda, sabzavotlarda, pivo va vinolarda uchraydi.

Neisseriaceae oilasi to'rt avlodni o'z ichiga oladi va ular kasallik tug'diruvchilardir.

4 guruh - fakultativ-anaerob grammanfiy tayoqchalar. Bu guruh bakteriyalari Enterobacteriaceae va Vibrionaceae oilalaridan tashkil topgan bo'lib, ko'pgina vakillari odam va hayvonlarda yuqumli kasalliklar qo'zg'atadi. Enterobacteriaceae oilasi odam va hayvon ichaklarida uchraydi, kasallik qo'zg'atadigan mikroorganizmlarni o'z ichiga oladi. Bular Esherihiya, Salmonella, Shigella, Ervinia, Vibrio, Protobacterium va boshqa avlodlarni o'z ichiga olib, ba'zi vakillari odam va hayvonlarda kasallik qo'zg'atsa, ba'zilar tuproqda, suvda yoki epifit (Ervinia herbicola) mikroflora shaklida uchraydi.

Vibrionaceae oilasi birnecha avlodlarni – Vibrio, Aeromonas, Plesimonas va Photodacterium avlodlarini o'z ichiga oladi. Odatda ular chuchuk va dengiz suvlarida, ba'zan baliq va odam organizmida uchraydi. Ular orasida kasallik qo'zg'atuvchilari bor.

5 guruh - anaerob grammanfiy to'g'ri, bukilgan va spiral tayoqchalar. Bu guruh Bacteroidaceae oilasidagina iborat bo'lib, uch avlodni o'z ichiga oladi - Bacteroides, Fusobacterium, Leptotrichia. Bu oilaning bakteriyalari odam va hayvonlarning oshqozon-ichak yo'llarida yashab, ba'zan oshqozon-ichak traktida kasallik qo'zg'atishi mumkin.

Sut emizuvchilarning oshqozon-ichak yo'llarida Selenomonas avlodiga kiruvchi bakteriyalar bor. Shakllari buyraksimon yoki yarimoysimon, harakatchan. Xemoorganotroflar. Uglevodlarni sirka, propion kislotasi va sutkislotasi va SO₂ gacha biyog'itadi. Hayvonlar ovqatlanishida ma'lum rol o'ynaydi.

Bundan tashqari bu guruhga yettita avlod kiradi. Ular orasida eng ahamiyatga moliklaridan Desulfovibrio avlodi vakillaridir. Grammanfiy. Xemoorganotrof. Sulfatlarni va boshqa oltingugurt tutuvchi birikmalarni H₂S gacha qaytaradi. Atmosfera azotini o'zlashtiradi. Xaqiqiy anaerob. Tuproqda uchraydi.

6 guruh - grammanfiy xemolitotrof bakteriyalar. Ular ikki oila (Nitrobacteriaceae, Siderocapsaceae) va 15 avloddan iborat.

Nitrobacteriaceae oilasi vakillari tayoqchasimon, ellipsimon, sharsimon va spiral ko'rinishga ega. Spora hosil qilmaydi, harakatchan va harakatsiz vakillari bor. Obligat xemolitotroflar. Energiyani ammiak yoki nitritlarni oksidlanishidan oladi, uglerodni SO_2 dan oladi. Xaqiqiy aeroblar. Tuproqda, daryo suvlarida, dengiz va okean suvlarida tarqalgan.

Ammiakni nitritgacha oksidlaydigan avlodlar – Nitrosomonas, Nitrosospira, Nitrosococcus, Nitrosolobus va nitritlarni nitratlargacha oksidlaydigan Nitrobacter, Nitrospira, Nitrococcus avlodlari vakillari bor. Bu oila mikroorganizmlari tuproqdagi ammiakni va nitritlarni nitratlarga o'zgartirishda qatnashadilar.

Bu guruhga oltingugurt va uning birikmalarini o'zlashtiradigan organizmlar ham kiradi. Thiobacillus avlodiga kiruvchi bakteriyalar mayda tayoqchasimon shaklli bo'lib bitta polyar joylashgan xivchini bor. Spora hosil qilmaydi. Obligat aeroblar. Obligat va fakultativ xemolitotroflar. Energiyani oltingugurt tutuvchi birikmalarni o'zgarishidan oladi. Uglerod manbai bo'lib SO_2 xizmat qiladi. O'ta nordon muhitda ham rivojlanadi. Tuproqda, suvhavzalarida, oqava suvlarda, oltingugurtli buloq suvlarida uchraydi. Thiobacterium, Thiospira va boshqa avlodlari bor.

Siderocapsaceae oilasi vakillari kapsula bilan qoplangan tayoqcha, sferasimon, ellipssimon hujayralardan iborat. Bu organizmlar temiroksidini to'plash xususiyatiga ega bo'lib, temir oksidi yoki marganes oksidini mikroorganizm kapsulada, kapsula ustida yoki kapsuladan tashqarida to'playdi. Xemoorganotroflar. Aeroblar. Temir moddalari bor suvlarda tarqalgan. Bu oilaga Siderocapsa, Siderococcus va boshqa avlod vakillari kiradi.

7 guruh - sirpanuvchi bakteriyalar. Bu guruhga ikki tartib - Myxobacteriales va Cytophagales kiradi.

Birinchi Myxobacteriales tartibiga meva tana hosil qiluvchi miksobakteriyalar kiradi. Miksobakteriyalar bir hujayrali, shilliq qavat bilan qoplangan organizmlar. Silindrsimon hujayralarining uchi egilgan yoki sal o'tkirlashgan bo'ladi. Hujayralar shilimshiq kapsula bilan o'ralgan bo'ladi. Binar bo'linib ko'payadi. Grammanfiy.

Miksobakteriyalarni hujayra devori elastik bo'lib, bakteriya hujayrasining oson egilishiga yordam beradi, oson harakatlanadi va uning shakli birmuncha o'zgarishi mumkin. Ma'lum muddatdan so'ng miksobakteriyalar meva tanalar hosil qiladi. Vegetativ hujayralar avval bo'linib ko'payadi va sirpanib harakatlanadi, suriladi va zich, rangsiz yoki yorqin rangli meva tanalar hosil qiladi. Meva tanalarning shakli va ranglari bakteriyaning xususiyatlariga bog'liq bo'ladi. Meva tanalardagi hujayralar miksosporalarga (tashqi noqulay sharoitdan saqlanish

imkoniyati ega bo'lgan hujayraning formasi) aylanadi. qator miksobakteriyalar mikrotsistalar hosil qiladilar. Mikrotsistalar sporangiyalarda hosil bo'ladi va ular substratdan shohchalari bilan ko'tarilib turishi mumkin. Miksosporalalar qurg'oqchilikga chidamli bo'ladi, ammo qizdirilganda nobud bo'ladi. Miksosporalalar yoki

mikrotsistalar qulay sharoitga tushganda una boshlaydi va butunlay vegetativ hujayraga aylanadi.

Miksobakteriyalar - xemaorganotroflar, haqiqiy aeroblar. Ular tuproqda, go'ngda va chiriyotgan o'simlik qoldiqlarida va hokazolarda uchraydilar. Ularning ko'plari o'simlik va hayvonlar sellulyozasi, polisaxaridi, oqsili va boshqa moddalarini parchalaydilar.

Miksobakteriyalar tartibiga bitta Myxococcaceae oilasi kiradi va unda bitta Myxococcus avlodi mavjud. Ularni ikki uchlari sal o'tkirlashgan vegetativ hujayralari bo'lib, noqulay sharoitga tushganda oval yoki sferik shaklli mikrotsistalar hosil qiladi.

Archangiaceae oilasi Archangium avlodiga ega bo'lib, uchlari konussimon vegetativ hujayralari bo'ladi. Mikrotsistalari esa tayoqchasimon shaklga ega.

Poliangiaceae oilasi Poliangium avlodidagina iborat bo'lib, silindrsimon hujayralarining uchlari o'tmas bo'ladi, miksosporalari vegetativ hujayralari bilan bir-biriga o'xshash bo'ladi.

Cytophagales tartibi meva tanalar hosil qilmaydi. Vegetativ hujayralari tayoqchasimon va ipsimon ko'rinishda bo'ladi, sirpanib harakatlanadi, grammanfiy. Bir qancha oilalari mavjud. Cytophagaceae oilasida olti avlod mavjud. Ular ichida Cytophaga avlodining vakillari tayoqchasimon yoki ipsimon bo'lib, ularning uchlari o'tmaslashgan yoki konussimon bo'ladi; bu organizmlar mikrotsistalar hosil qilmaydilar, haqiqiy aerob yoki fakultativ anaerob. Xemoorganotroflar bo'lib xitin, agar, sellulyoza va boshqa moddalarni parchalaydi.

Sporocytophaga avlodining vakillari mikrotsistalar hosil qiladi.

Beggiatoaceae oilasiga kiruvchi organizmlar rangsiz uzun shoxlanmagan iplar ko'rinishida bo'ladi, iplarni tashkil qiluvchi zanjirdagi qator hujayralarni yo'g'onliklari har xil bo'ladi. Harakati sirpanib amalga oshadi. Birorta substratga yopishmaydi. Ko'payishi ayrim hujayralarni ko'ndalangiga bo'linishi orqali bo'ladi. Gram manfiy. Miksotrof yoki xemoorganotroflar. Aerob yoki mikroaerofillar.

Beggiatoa avlodi birorta substratga yopishmagan iplar (trixoma) hosil qiladi. Turib qolgan vodorod sulfidga boy joylarda uchraydi. Beggiatoaceae oilasi sulfidlarni sulfatlargacha oksidlaydi. Ularni oq rangda bo'lishi oksidlanishni oraliq mahsuloti bo'lib bakteriya hujayrasida oltingugurt elementi to'planishidir.

8 guruh – xlamidobakteriyalar. Bu guruh vakillari hujayrasining usti qobiq bilan o'ralgan. Bu guruhga yettita avlod kiradi.

Sphaerotilus avlodi – bir hujayrali, tayoqchasimon grammanfiy organizmlar bo‘lib, subpolyar joylashgan xivchinlarga ega. Zanjirsimon bo‘lib uchlari bir-biri bilan ulangan hujayralardan tashkil topgan uzun ipsimon shaklga ega bo‘lib o‘sadi. Ularni usti shilimshiqsimon moddalardan tuzilgan qobiq - qin bilan o‘ralgan bo‘ladi. Xlamidobakteriyalarning iplari bir necha millimetrga yetishi mumkin. Hujayralar qin ichida bo‘linib ko‘payadi. Hosil bo‘lgan harakatchan qiz hujayralar qin ichidan sirpanib chiqib ketadi yoki qinning parchalanganida undan chiqishi mumkin. Bu avlod vakillari chuchuk suvlarda, qog‘oz va sut sanoati chiqindilari bilan ifloslangan suvlarda uchraydi.

Leptothrix avlodi vakillari - to‘g‘ri tayoqchalar shaklida bo‘lib, ular zanjir hosil qilib qobiq bilan o‘ralgan holda uchraydi. Ba‘zan ular ayrim yoki bir guruh hujayralar holida suzib yurishi mumkin. Qobiqlari temir yoki marganes oksidlarining gidratlari bilan to‘yingan yoki qoplangan holda uchraydi. Hujayrasi bitta polyar xivchinga ega. Grammanfiy. Aerob. Yuqorida aytilgan vakillar kabi chuchuk suvlarda yashaydi. Bulardan tashqari Streptothrix, Crenothrix, Clonothrix avlodlari ham mavjud.

9 guruh – kurtaklanuvchi yoki poyali bakteriyalar. Ular 17 ta avlod bo‘lib birlashgan. Ularning ba‘zilariga qisqacha tavsif beramiz.

Hyphomicrobium avlodi vakillari ikki uchi o‘tkirlashgan tayoqchasimon, oval, tuxumsimon yoki loviyasimon shaklli ko‘rinishga ega. Ular har xil uzunlikdagi ipsimon o‘simtalar hosil qiladi. Ko‘payishi ipsimon o‘simtalari (gifalar) uchida joylashgan kurtaklari yordamida amalga oshadi. Kurtaklari yetilgandan so‘ng harakatchan bo‘lib qoladi va gifadan ajralib biror yuzaga, substratga yoki boshqa bir hujayraga yopishadi. Xemoorganotroflar. O‘sishi uchun SO₂ kerak bo‘ladi. Aeroblar.

Ko‘pgina poyali bakteriyalar o‘ziga xos xususiyatlarga egadir. Ular oligakarbofil (uglerod manbaisiz o‘sadigan) organizmlar bo‘lib, laktat, formiat, asetat va boshqa birikmalarni o‘zlashtirish xususiyatiga ega.

Pedomicrobium avlodi ham ma‘lum rivojlanish sikliga ega. Oval shakldagi ona hujayrada polyar hivchinli harakatchan hujayra (zoospora hosil bo‘ladi). Qiz hujayrani hosil bo‘lishi kurtaklanish orqali amalga oshadi. Ona hujayradan ajralgan qiz hujayra yetilgandan so‘ngina ko‘payadi. Bu avlod vakillari hujayrasi ustida temir va marganes oksidlarini ajratadi. Tuproqda juda keng tarqalgan.

Poyali bakteriyalardan Caulobacter avlodi vakillari shoxlangan va bir qutbdan chiqqan tayoqchasimon, dugsimon yoki vibrionsimon ko‘rinishlarga ega bo‘ladi. Ayrim hujayralar shaklida ham uchrashi mumkin. Gram manfiy. Xemoorganotroflar. Aerob. Chuchuk suv havzalarida, tuproqda va boshqa tabiiy substratlarda tarqalgan.

Boshqa avlodlaridan Gallionella ni ko'rsatish mumkin. Vakillari uzun poyalar uchida joylashgan tayoqchasimon yoki sharsimon mikroorganizmlardir. Poyalari bir-biriga chirmashib ketgan fibrillalardan tashkil topgan bog'chalardan iborat. Poyachalar temir gidrooksidi bilan qoplangan bo'ladi. Ko'payganda binar bo'linib ko'payadi va qiz hujayralar poyalar uchlarida joylashadi. Keyinchalik ular poyadan zoosporalarga o'xshab ajraladi va bitta yoki ikkita polyar joylashgan xivchinlari bilan harakatlanib yuradi. Grammanfiy. Xemolitotrof (ular ikki valentli temirni uch valentligacha oksidlaydi, SO_2 ni o'zlashtiradi). Bu avlod vakillari **Leptotrix avlodi** bilan birgalikda temirni suv havzalarida cho'kishini amalga oshiradi.

10 guruh – rikketsiyalar va xlamidalar. Bu guruh mikroorganizmlari Rickettsiales va Chlamydiales deb nomlangan tartiblarni o'z ichiga oladi.

Rickettsiales tartibi uch oilani birlashtiradi – Rickettsiaceae, Bartonellaceae va Anaplasmataceae. Ular ko'p nopatogen, ammo hujayra ichidagina ko'payadigan parazit vakillarni o'z ichiga oladi.

Vakillari tayoqchasimon, sharsimon yoki ipsimon shaklga ega bo'lib, har xil rikketsioz deb ataladigan yuqumli kasalliklarga sabab bo'ladi. Rikketsiyalar ham tayoqchasimon, sharsimon va ipsimon bo'lib, spora hosil qilmaydi, harakatsiz. Gram manfiy. Ho'jayini hujayrasida binar bo'linib ko'payadi. Rikketsiyalarni ba'zi vakillari hasharotlar bilan simbioz holda yashaydi. Tipik vakillaridan Rickettsia prowazekii toshma tif kasalligini qo'zg'atadi, ko'ynak biti bilan simbiozda yashaydi.

Chlamydiales tartibi bir Chlamydiaceae oilasidan iborat bo'lib unga odamlarda kasallik qo'zg'atadigan turlar kiradi.

2 sinf - Anoxyphotobacteria

Anoxyphotobacteria sinfi fototrof bakteriyalar bo'lib kislorodsiz fotosintezni amalga oshiradigan organizmlarni o'z ichiga oladi va ikki tartibga bo'linadi: Rhodospirillales (qirmizi bakteriyalar) va Chlorobiales (yashil bakteriyalar). Bu sinf vakillari sharsimon, tayoqchasimon va egilgan tayoqchasimon bo'lib, odatda ikkiga bo'linib ko'payadi. Ba'zi turlari kurtaklanib ham ko'payadi, gram manfiy. Hujayralarida oltingugurt bo'lishi ham mumkin. Fototrof bakteriya hujayralarida bakterioxlorofill va karatinoid pigmentlari bo'ladi. Fotosintezni amalga oshiradi. Fototrof bakteriyalar SO_2 ni qaytarish uchun fotosintez jarayonida molekular vodorodni, qaytarilgan oltingugurt birikmalarini yoki boshqa organik moddalarni ishlatadi. Fotolitotrof va fotoorganotroflar. Obligat anaeroblar. Molekular azotni o'zlashtirishi mumkin. Fototroflarning ko'pchiligi suv mikroorganizmlaridir.

Rhodospirillales (qirmizi bakteriyalar) tartibi ikki oiladan iborat: Rhodospirillaceae va Chromatiaceae.

Rhodospirillaceae oilasi oltingugurt bakteriyalardan tashqari qirmizi bakteriyalar kiradi. Fotoorganotrof organizmlar, ular oddiy organik moddalarni fotoassimilyatsiya qiladi. Bular serovodorod va elementar oltingugurt

o'zlashtira olmaydi. Mikroaerofillar. Bu oilaga Rhodospirillum, Rhodopseudomonas, Rhodomicrobium avlodlari kiradi.

Chromatiaceae oilasiga qirmizi oltingugurt bakteriyalar kiradi. Bular fotolitotroflar bo'lib SO_2 ni fotolitotrof usulida assimilyatsiya qiladi. Bu jarayon oltingugurtni anorganik birikmalari (S , H_2S) ishtrokida bo'ladi va ular sulfatgacha oksidlanadi. Haqiqiy anaeroblar. Bu oilaga Chromatium, Thiospirillum va boshqa avlodlar kiradi.

Chlorobiales tartibiga ikkita oila kiradi: Chlorobiaceae va Chloroflexaceae. Chlorobiaceae oilasi – yashil oltingugurt bakteriyalar – fotolitotroflar. SO_2 ni sulfid va oltingugurt ishtirokida fotolitotrof assimilyatsiyalab sulfatlar hosil qiladi. Haqiqiy anaeroblar. Bu oilaga Chlorobium avlodi kiradi.

3 sinf. Oxyphotobacteria

Oxyphotobacteria sinfiga fotosintez ya'ni molekular kislorod ajralishi bilan o'tadigan organizmlar kiradi va ikki tartibga bo'linadi: Cyanobacteriales (sianobakteriyalar) va Prochlorales (proxlorofitlar).

Sianobakteriyalar (ko'k-yashil suvo'tlari) grammanfiy, ichki peptidoglikan qavatga ega, ko'p qavatli rigid hujayra devorli, hujayrasi kapsula bilan qoplangan, sirpanib harakatlanadigan organizmlar. sianobakteriyalar bir hujayrali, koloniyali va ko'p hujayrali. Hujayralari sharsimon, tayoqchasimon yoki buralgan tayoqcha shakliga ega. Ko'p hujayralilari ipsimon tuzilishga ega, trixoma yoki filament deb ataladi. Ba'zi sianobakteriyalar o'z hayot sikllarini o'tash davrida maxsus hujayra yoki ipchalar hosil qiladi va organizmni ko'payishiga xizmat qiladi (baotsitlar va gormogoniylar), ekstermal sharoitda saqlanishi uchun sporalar yoki akinetlar, azotofiksatsiya qilish uchun geterotsistalar hosil qiladi.

Sianobakteriyalar har xil usullarda ko'payadi: binar bo'linib, kurtaklanib va ko'plab bo'linib. Ipsimon shakllari trixomani bo'lakchalari yordamida yoki gormogoniyalari bilan (qisqa, harakatchan hujayralar).

Sianobakteriyalarning 1000 dan ortiq turlari mavjud bo'lib, ular tuproqda, suv havzalarida keng tarqalgan.

Prochlorofitlar – bir hujayrali, simbioz holda yashovchi sharsimon, grammanfiy prokariot organizmlardir. Ular sharsimon, harakatsiz. sitoplazmasi tilakoidlar bilan to'la bo'ladi. U sianobakteriyalarning tarkibidagi pigmenti va fotosintetik apparatini ichki tuzilishi bilan farq qiladi.

Prochlorofitlar ekzosimbiont mikroorganizmlar bo'lib dengiz hayvonlari (assidiylar) tanalarida yashaydi. Bitta avlodi (Prochloron) bor.

II bo'lim - Firmicutes

Firmicutes bo'limi (firmis - so'zi lotincha pishiq degan ma'noni anglatadi, cutes - po'st, teri). Bu bo'limga hujayra devori **gram musbat** tipida, sharsimon, tayoqcha yoki ipsimon shaklli, ba'zilar shoxlangan, harakatchan, harakatsiz,

binar bo‘linib ko‘payadi, ba‘zan sporalar yordamida ko‘payadi, fotosintezga ega bo‘lmagan xemotrof organizmlar. Aerob, anaerob va fakultativ anaeroblar, spora hosil qiluvchi yoki sporasiz bakteriyalar, aktinomitsetlar hamda ularga yaqin prokariotlar kiradi.

1 sinf - Firmicutes

Bu sinfga 3 guruh prokariotlar kiradi.

1 guruh – grammusbat kokkilar kiradi va uchta - Micrococcaceae, Streptococcaceae va Peptococcaceae oilalarini o‘z ichiga oladi.

Micrococcaceae oilasiga sharsimon shaklli bakteriyalar kirib, har xil tekislikda bo‘linib, har xil shaklli to‘plamlar, paketlar hosil qiladi. Tuproqda, suvda uchraydi. Issiq qonli xayvonlar terisi va shilliq qavatlarida uchrab, kasalliklar vujudga keltiradi.

Streptococcaceae oilasining vakillari sut - qatiq mahsulotlari olishda, silos tayyorlash va boshqalarda katta ahamiyatga ega bo‘lib, sharsimon yoki oval ko‘rinishga ega, hujayralari juft - juft bo‘lib, ikkitadan yoki to‘rttadan birlashib har xil uzunlikda zanjir hosil qiladi. Tuproqda, o‘simlik barglarida, sut va undan tayyorlangan mahsulotlarda uchraydi.

Peptococcaceae oilasi vakillari tuproqda, o‘simliklar ustida, odam va hayvonlarning oshqozon - ichak yullarida uchrab, sharsimon shaklli: ular alohida ikkitadan zanjir, to‘rttadan kubsimon paketlar hosil qiluvchi prokariotlardir.

2 guruh - endospora hosil qiluvchi tayoqcha va kokkilar. Bu guruh organizmlari Bacillaceae oilasiga kirib, beshta Bacillus, Sporolactobacillus, Clostridium, Desulfotomaculum va Sporosarcina avlodlarini o‘z ichiga oladi.

Hujayralari tayoqchasimon (Sporosarcina avlodidan tashqari). Vakillari harakatchan, peritrixal xivchinlar bilan ta‘minlangan. Sporalar hujayraning har xil qismlarida hosil bo‘lib, hujayra shakli o‘zgarmasligi yoki baraban tayoqchasi yoki dug shaklida bo‘lishi mumkin. Tuproqda, suvda, odam va hayvonlar hazm sistemasida uchraydi.

3 guruhga spora hosil qilmaydigan tayoqchasimon shaklli Lactobacillaceae oilasi vakillari kirib, tuproq, o‘simlik, hayvonlarning oshqozon-ichak yo‘llarida va sut mahsulotlarida uchraydi.

2 sinf - Tallobacteria

Bu sinfga aktinomitsetlar va ularga yaqin organizmlar kiradi va 3 guruhga bo‘linadi.

1 guruhga korineform bakteriyalari kirib, spora hosil qilmaydigan, bir tomoni yo‘g‘onlashgan tayoqcha shakliga ega bakteriyalar kiradi. Ularga polimorfizm xususiyati xos bo‘lib, ba‘zan katta tayoqcha shakliga ega bo‘lishi va o‘sish jarayonida kalta tayoqcha va sharsimon shaklli bakteriyalar hosil bo‘lishi mumkin.

Vakillari odam, hayvon va o'simliklarda kasallik qo'zg'atadi. Artrobakter ham shu guruhga kirib, sharsimon shaklli formalar hosil qiladi, ba'zan esa gigant, limon shaklli ko'rinishga ega bo'ladi.

2 guruhga *Propionibacteriaceae* oilasi kirib, *Propionbacterium* va *Eubacterium* avlodlaridan tashkil topgandir.

Propionbacterium avlodi hujayralari to'g'ri, shoxlangan tayoqcha, to'g'nag'ich yoki ipsimon shakllarga ega. Ba'zan sharsimon shaklli bo'lishi ham mumkin. Sut mahsulotlarida, odam terisida, oshqozon-ichak yo'llarida uchraydi. Ba'zi vakillari pishloq tayyorlashda ishlatiladi. Ba'zilar odam va hayvonlarda kasallik qo'zg'atadi.

Eubacterium avlodiga tayoqchasimon shaklli sporasiz bakteriyalar kirib, odam va hayvon organizmida, hayvon va o'simliklardan tayyorlangan mahsulotlarda keng tarqalgan. Ba'zi turlari kasallik qo'zg'atuvchilardir.

3 guruhga *Actinomycetales* tartibi kiradi. Ular shoxlangan gifalardan iborat bo'lib, ulardan mitseliy hosil bo'ladi. Gifalar bir hujayrali, diametri 0.5 - 2 mkm. Agarli oziqa muhitda o'stirilgan aktinomitsetlarda substrat va havo mitseliylari bo'ladi. Havo mitseliylari to'g'ri shoxlangan, spiralsimon, mutovkasimon ko'rinishda bo'ladi. Sporabandlari bo'lib, sporalar ko'payish uchun xizmat qiladi. Ba'zi aktinomitsetlarda havo mitsellalari o'rnida har xil shoxlangan tayoqchalar bo'ladi. Aktinomitsetlarning saprofit villari hayvon, odam va o'simlik kasalliklariga qarshi kurashishda ishlatiladigan antibiotiklar ajratadi. Aktinomitsetlar tartibi oltita oilani o'z ichiga oldi, ba'zilar odam va hayvonlarda kasallik qo'zg'atadi turli kasalliklarni qo'zg'atadi.

III. Tenericutes bo'limi

Bu bo'limga rigid (qattiq) hujayra devori yo'q, grammanfiy, pentidoglikan sintezlamaydigan prokariotlar, odam, hayvon va o'simliklarda kasallik qo'zg'atuvchi mikoplazmalar kiradi. Ularda hujayra devori yo'q. Hujayra membranasi 3 qavatdan iborat bo'lib, oval yoki sharsimon shaklli, ba'zilar ipsimon shoxlangan bo'lishi mumkin. Kattaligi 125 - 250 nm, bo'lib, eng kichik bakteriyalarga yaqin. Viruslar kabi bakterial filtrdan oson o'tadi. Ular *Mollicutes* (*mollis* - lotincha yumshoq, *cutes* - teri yoki po'st) sinfini tashqil etib, *Mycoplasmatales* tartibi va bu tartibga 3 oila - *Mycoplasmataceae*, *Acholeplasmataceae* va *Spiroplasmataceae* lar kiradi.

IV. Mendosicutes bo'limi

Bu bo'limga hujayra devori takomillashmagan, peptidoglikan yo'q, hujayralari sharsimon, tayoqchasimon, spiralsimon, piramida ko'rinishli, kvadrat, olti nurli yulduzsimon, mitselliyli va hokazo shaklli prokariotlar kiradi. Ba'zi vakillari Gram musbat, ba'zilar Gram manfiy bo'yaladi, endosporalar hosil qilmaydi, ko'plari harakatchan.

Ko'pgina vakillari haqiqiy anaeroblar, ba'zilar aerob. Tashqi muhitning ekstermal holatlarida yashaydi.

Bo'linga Archeobacteria sinfi kirib, ular o'zining fiziologik, biokimyoviy xususiyatlari va ekologiyasining noyoblighi bilan va boshqa prokariotlardan keskin farqlanadi. Xususan, ribosoma RNK si - 5S va 16S, transport RNK-lari tarkibi va birlamchi tuzilishi va hujayra devori lipid membranasi tarkibi bilan ajralib turadi. Ba'zi turlarining 100°S dan ham yuqori temperaturada rivojlanishi va boshqa - noyob xususiyatlar bu xil prokariotlarga xosdir.

Arxibakteriyalar 5 guruhga bo'linadi:

1 guruhga «metan hosil qiluvchi» bakteriyalar kiradi. Ularni birqancha avlodlari mavjud: Methanobacterium, Methanococcus, Methanosarcina va hokazo. Ular sharsimon, tayoqchasimon shaklli bakteriyalar.

Spora hosil qilmaydi. Haqiqiy anaeroblar. Obligat va fakultativ xemolitotrof va xemoorganotroflar. Energiyani vodorodni ishlatib SO₂ ni metangacha qaytarish yo'li bilan yoki sirka kislota va metil spirtini bijg'itib metan va SO₂ hosil bo'lishidan oladi. Ular tuproq, botqoqliklarda, hayvon va odamlarning oshqozon-ichak yo'llarida tarqalgan.

2 guruhga aerob, oltingugurtni oksidlovchi, optimal rivojlanish temperaturasi 70 - 75°S, rN optimumi 3 bo'lgan atsidofil bakteriyalar kiradi.

3 guruhga oltingugurtni N₂S gacha qaytaruvchi, optimal rivojlanish temperaturasi 85 - 105°S issiq suvlarda tarqalgan prokariotlar kiradi. Haqiqiy anaerob. Obligat va fakultativ xemolitotrof va xemoorganotroflar. Thermoproteus, Thermophilum, Desulfurococcus va boshqa avlodlari bor.

4 guruhga galobakteriyalar kirib, "kvadrat bakteriyalar" ham deyiladi. Ular NaS₁ ning 20 - 25% li eritmasida ham rivojlanadi. Ular sho'rlangan tuproq, suv havzalari va boshqa substratlarda tarqalgan.

5 guruhga termoatsidofil "mikoplazma" lar kirib, yuqori (60°S) temperatura va past rNda (1-2) rivojlanadi. Ular Yaponiyaning issiq mineral suvlarida topilgan.

MIKROORGANIZMLARNING O'SISHI VA KO'PAYISHI

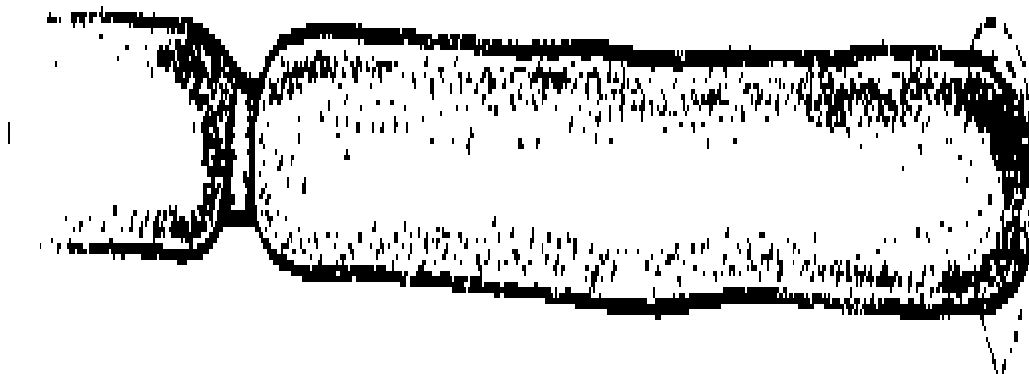
Mikroorganizmlar ham boshqa tirik organizmlar kabi o'sadi va ko'payadi. O'sish deganda hujayradagi butun kimyoviy moddalarning (oqsil, RNK, DNK va boshqalar) bir - biriga mutanosib tarzda ko'payishi tushiniladi. O'sish natijasida hujayraning kattaligi va massasi oshadi. Hujayraning kattaligi ma'lum darajaga yetkandan so'ng, u ko'paya boshlaydi.

Ko'payish deb mikroorganizm hujayra sonining oshishiga aytiladi. Ko'payish ko'ndalangiga bo'linish yo'li bilan, cho'zilish (peretyajka) yo'li bilan, kurtaklanib yoki spora hosil qilib amalga oshadi. Umuman, prokariotlarning ko'payishi jinssiz binar bo'linib ko'payishdir. Ko'payish jarayoni hujayraning uzayishidan, nukleoidning ikkiga bo'linishidan boshlanadi. Nukleoid superspirallashgan, zich joylashgan DNK molekulasidir (u replikon ham deyiladi). Mikroorganizmlarda ham DNKning replikasiyasi, DNK-polimeraza va boshqa fermentlar orqali amalga

oshadi. DNK ning replikatsiyasi, bir vaqtning o'zida, qarama - qarshi yunalishda ketadi va u ikkilanib qiz hujayralarga o'tadi. Qiz hujayrada ham DNK ketma - ketligi ona hujayranikidek bo'ladi. Replikatsiya bakteriya hujayrasining ko'payishiga ketadigan vaqtning 80% ni egallaydi.

DNK replikatsiyasidan so'ng, hujayralararo to'siq hosil bo'ladi. Bu murakkab jarayondir. Avvalo hujayraning ikki tomonidan sitoplazmatik membrananing ikki qavati o'sadi, so'ngra, ular orasida **peptidoglikan** (murein) sintezlanadi va nihoyat to'siq hosil bo'ladi (24-rasm).

To'siq ikki qavat sitoplazmatik membrana va peptidoglikandan iborat. DNK replikatsiyasi davomida va bo'luvchi to'siq hosil bo'lishi vaqtida hujayra uzluksiz o'sadi. Bu vaqtda hujayra devorining peptidoglikani, sitoplazmatik membranasini, yangi ribosomalar va boshqa organellalar, birikmalar, xullas, sitoplazmadagi birikmalar hosil bo'ladi. Bo'linishning oxirgi stadiyasida qiz hujayralar bir-biridan ajraladi. Ba'zan esa bo'linish jarayoni oxirigacha bormay, bakteriya hujayralarining zanjiri hosil bo'ladi.



24-rasm. **Bakteriyalarda to'siq paydo bo'lishi**

Tayoqchasimon bakteriyalar bo'linishidan oldin bo'yiga o'sadi va ikkiga bo'lina boshlaydi. Tayoqcha o'rtadan sal torayadi va ikkiga bo'linadi. Agar hujayra ikki bir xil bo'laklarga bo'linsa, bunga izomorf bo'linish (izo - teng) deyiladi. Ko'pincha geteromorf bo'linish kuzatiladi.

Agar hivchinli hujayra bo'linsa, qiz hujayrada ko'pincha hivchinlar bo'lmaydi ular ona hujayrada qoladi. Keyinchalik qiz hujayradan hivchin o'sadi. Demak, ona hujayra birlamchi hujayra devori, fimbriylar, hivchinlarga ega bo'ladi. Spiroxetalar, rikketsiyalar, ba'zi achitqilar, zambrug'lar, sodda hayvonlar (protistlar) ko'ndalangiga

bo'linib ko'payadi. Miksobakteriyalar "cho'zilib" yoki "tortilib" («peretyajka» hosil qilib) ko'payadi. Avval hujayra bo'linadigan joyidan torayadi, so'ngra hujayra devori ikki tomonidan hujayraning ichki tomoniga qarab bo'rtadi va oxirida, ikkiga bo'linadi. Qiz hujayra o'zi sitoplazmatik membranasini bo'lgani xolda, hujayra devorini vaqtincha saqlab qoladi. Sellibera avlodiga mansub bakteriyalar kurtaklanish yo'li bilan ko'payishi kuzatilgan. Azotobakterning ko'payishida hujayra avval sakkizga o'xshash bo'ladi, undan ikkita hujayra hosil bo'ladi. Hosil bo'lishini K. I. Rudakov sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalarda kuzatgan. Bunda bakteriya hujayrasi go'yo sporangiyga o'xshab qoladi va uning ichida yetilgan gonidiyalar tashqariga chiqadi.

Ba'zi bakteriyalarda jinsiy jarayon ham kuzatilib, unga kon'yugatsiya deyiladi. Bu xil ko'payish haqida «Bakteriyalar genetikasi» mavzusida ma'lumot beriladi.

Shunday qilib, o'sishi va ko'payishi natijasida mikroorganizmlar koloniyasi hosil bo'ladi. Ularning ko'payishi juda katta tezlikda amalga oshadi. Generatsiya vaqti mikroorganizm turi, yoshi, tashqi muhit (oziq muhit tarkibiga, temperaturaga, rN) ga bog'liq. Generatsiya vaqtining eng optimal muddati 20-30 minut bo'lsa, 2 soatda 6 ta generatsiya olish mumkin. Odamning shuncha avlodini olish uchun esa 120 yil vaqt lozim bo'ladi. Ammo bakteriyalar uzoq vaqt 20 minutlik generatsiya hosil qilish yo'li bilan ko'paymaydi. Agar ular bir xil jadallikda ko'payganda edi, bir dona ichak tayoqchasi *Ye. soli* 24 soatdan so'ng 2^{72} yoki 10^{22} avlod qoldirgan bo'lar edi, bu esa 10 minglab tonnani tashkil qiladi. Bakteriyaning o'sishi shu tarzda davom etsa, 24 soatdan so'ng to'plangan massa yer shari massasidan bir necha marta og'ir bo'lib chiqar edi. Ammo, amalda bunday bo'lmaydi, chunki oziqa moddalarning yetishmasligi va hosil bo'lgan mahsulotlar bakteriyaning ko'payishini cheklaydi. Oziqa muhiti oqib turganda bakteriyalar har 15 - 18 minutda bo'linib turadi. Suyuq oziq muhitda bakteriyalar o'sish tezligining vaqtga qarab o'zgarishini kuzatish mumkin. Oziq muhitga tushgan mikroorganizmlar avvalo unga moslashadi, so'ng tezlik bilan ko'payadi va maksimumga chiqadi. Oziq moddalarning kamayishi va hosil bo'lgan mahsulotlarning ko'payishiga qarab, o'sish sekinlashadi va to'xtaydi (25-rasm).

Agar bakteriyalar yangi tayyorlangan oziq muhtiga ekilsa, birinchi davrda ular ko'paymaydi, bu davr lag-faza davri deyiladi, lag-faza davrida bakteriyalar oziq muhitga moslashadi. Oziq muhitning pH yoki uning tarkibi organizm uchun qulay bo'lmasa, unda lag-faza uzoq davom etadi. Bulardan tashqari, bakteriyalar hujayrasi bo'linishga tayyor bo'lmashligi yoki zaxira oziq moddalar yetarli bo'lmashligi, energiya yetishmasligi natijasida ham lag-faza davri cho'zilib ketadi. Qulay sharoitda lag-faza juda tez o'tadi:

1. Lag-faza davrida hujayralarda nuklein kislotalar miqdori ko'payadi, bu esa ko'plab oqsil sintezlanishiga olib keladi. Hujayralar suvga to'yinadi,

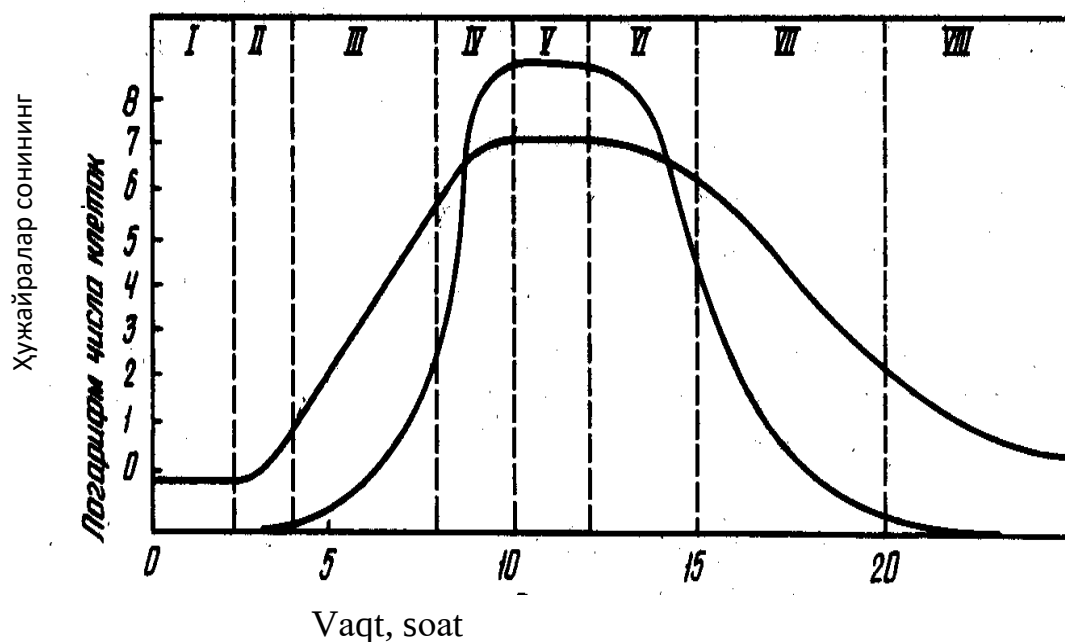
fermentlarning aktivligi ortadi, buni I. L. Rabotnova va boshqalar (1959) aniklaganlar.

2. Lag-fazadan so'ng eksponensial faza boshlanadi, bu fazada hali moddalar almashinuvida zaharli moddalar hosil bo'lmagan bo'lib, bakteriyalar tezlik bilan ko'payadi.

3. O'sishni sekinlashtiruvchi faza. Bu fazada endi oziq moddalar kamayadi va moddalar almashinuvi natijasida zaharli moddalar to'planadi, bu esa hujayralarning ko'payishiga to'sqinlik qila boshlaydi va hatto hujayralar nobud bo'ladi.

4. Statsionar faza. Bu fazada yangi hosil bo'layotgan va nobud bo'layotgan hujayralar soni teng bo'ladi.

5. Hujayralarning nobud bo'lish fazasi. Bu fazada fermentlar nobud bo'lgan hujayralarni eritib yuboradi (25-rasm).



25-rasm. Mikroorganizmlarning rivojlanish fazalari

Mikrobiologiyani rivojlanishi keyingi vaqtda bu fazalarning yanada aniqlashtirdi (Mishustin, 1987) va quyidagi rivojlanish fazalariga bo'lib o'rganila boshlandi (25-rasm).

1. Boshlang'ich (statsionar) faza – mikroorganizmning oziq muhitga tushgandan boshlab, 1-2 soat davom etadi. Bu fazada hujayra soni ortmaydi.

2. Lag faza – ko'payishning tutilishi (tormozlanishi). Bu fazada bakteriyalar intensiv o'sadi, ammo ularning bo'linishi juda kam bo'ladi. Bu ikki fazani bakteriya populyatsiyasi rivojlanishining muhitga moslashuv fazasi desa bo'ladi.

3. Logarifmik faza – eksponensial ko‘payish fazasi. Ko‘payish katta tezlikda ketadi, hujayralar soni geometrik progressiya bo‘yicha ortadi.

4. Manfiy tezlanish fazasi – hujayralar kamroq faol bo‘ladi, generatsiya vaqti cho‘ziladi, chunki oziqa kamayadi, zaharli moddalar hosil bo‘ladi, natijada ko‘payish susayadi, ba’zi hujayralar o‘ladi ham.

5. Statsionar faza – hosil bo‘ladigan hujayralar soni o‘ladiganlari soni bilan tenglashadi. Shuning uchun tirik hujayralar soni ma’lum vaqt davomida bir xil darajada turadi. Tirik va o‘lgan hujayralar soni sekin - asta ko‘payadi. Bu faza yana boshqacha "maksimal statsionar" faza deb ham ataladi, chunki hujayralar soni maksimumga yetadi.

6 - fazada o‘lgan hujayralar soni ko‘payadi,

7 - faza - hujayralarning logarifmik o‘lim fazasi deb nomlanib, o‘lish doimiy tezlikda davom etadi.

6 – 8- o‘lim fazasi. Bu fazalarda o‘luvchi hujayralar soni ko‘payuvchi hujayralar sonidan ko‘p bo‘ladi. 6-fazada o‘lgan hujayralar soni oshadi. 7 - faza hujayralarning logarifmik o‘lishi bo‘lib, bunda hujayralar doimiy tezlikda o‘lib turadi.

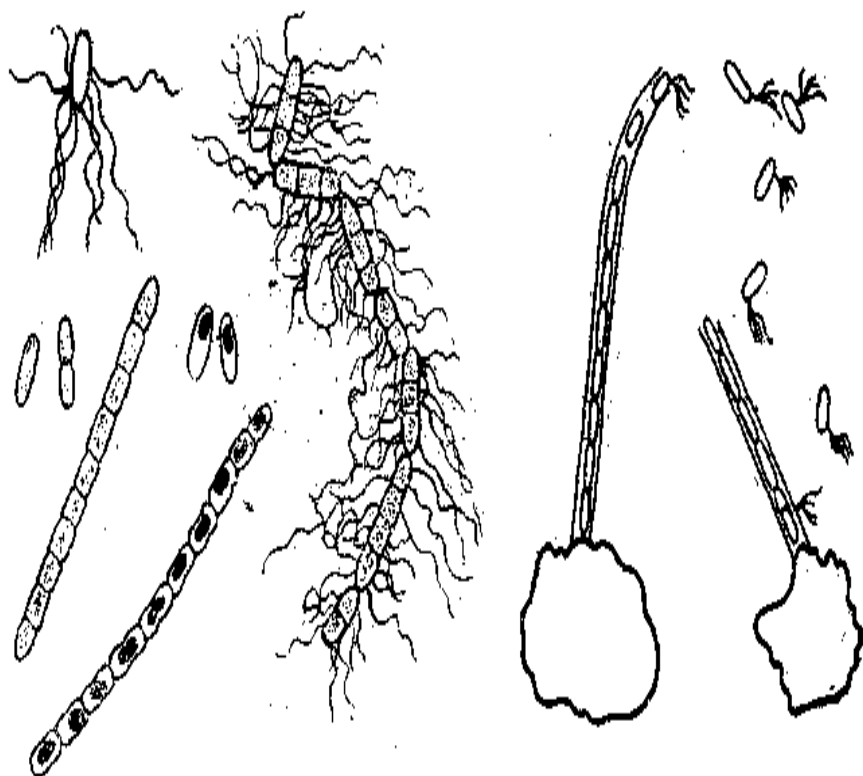
8 - fazada hujayralarning o‘lishi asta-sekin kamayadi. Bakteriya populyatsiyasining oxirgi uch fazasida (6-8 fazalar) o‘lishi oziqa muhitining fizik-kimyoviy xususiyatlarini va boshqa sabablarni bakteriya hujayrasi uchun noqulay tomonga o‘zgarishi bilan bog‘liq. Bakteriya uchun noqulay sharoit yuzaga keladi. Hujayralar shunday tezlikda o‘ladiki oxiri hammasi qirilib ketadi.

Mikroorganizmlarni biz ko‘rib o‘tgan yopiq idishda ko‘payishida mikroorganizmlar doimo o‘zgarib turuvchi sharoitda bo‘ladilar (ya’ni oziqa muhiti uzluksiz oqib turmaydi, balki yopiq idishda bo‘ladi).

Bakteriyalarning rivojlanish siklida bir necha bosqichni ko‘rish mumkin. Masalan, pichan tayoqchasi *Bac.subtilis* yosh vaqtida peritrixial tipda xivchinlangan va serharakat bo‘lsa, keyin xivchinlarini tashlab, tez ko‘paya boshlaydi va uzun zanjirga aylanadi. Zanjirdagi hujayralar koloniyasini shilimshiq «zoogleya» o‘rab turadi. So‘ngra har bir hujayra ichida sporalar hosil bo‘la boshlaydi, keyin hujayra po‘sti eriydi va sporalar ochilib qoladi. Spora qulay sharoitga tushib qolsa, qaytadan harakatchan batsilla o‘sib chiqadi (26-rasm). Bundan tashqari bunday rivojlanish shaklini ipsimon bakteriya — *Sladotrix dichotoma* da ham kuzatish mumkin (27-rasm).

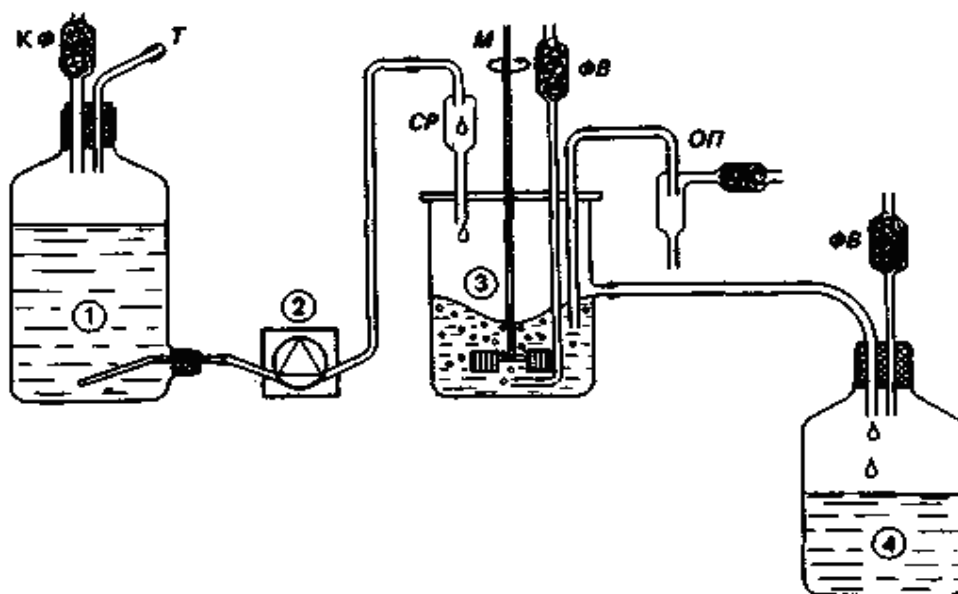
Bundan tashqari bakteriyalarni ko‘paytirishning ozuqa muhitini doimiy yangilab turib ko‘paytirish usuli ham bor.

Bu tipdagi mikroorganizmlarni ko‘paytirishni amaliyotda xemostat (28-rasm)yoki turbidostatlarda amalga oshiriladi.



6-rasm Pichan batsillasi *Bac.subtilis* 7-rasm. *Cladotrix dichotoma* ning
ing rivojlanish sikli vojlaish sikli.

Sanoatda mikroorganizmlardan foydali mahsulotlar olishda bu usul keng qo'llaniladi. Quyida xemostatni sxematik tuzilishi ko'rsatilgan (28-rasm). Mikroorganizmlarni uzluksiz ko'paytirish usulida doimo ularni ma'lum ko'payish fazasida qulay sharoit yaratib ushlab turiladi.



28-rasm. Xemostatda mikroorganizmlarni uzluksiz ko'payishi

- 1 – ozuqa muhitini kerak vaqtida solib turish quvuri(T)va ozuqa muhitini kerak vaqtda kompensatsiyalash(to'ldirib turish) filtri(KF) bilan ta'minlangan idish;
- 2 – nasos;
- 3 – oziqa muhiti (SR) tushib turadigan xemostat: M - aralashtirgich (meshalka); FV - havo filtri; OP – namuna olish qurilmasi.;
- 4 - qabul qilish idishi: FV – havo chiqaradigan filtr

PROKARIOTLARNING OZIQLANISHI

Mikroorganizmlarga ham boshqa tirik mavjudotlar singari oziqa moddalari zarur. Oziqa modda deb odatda tirik organizmga tushib yoki energiya manbai bo'lib yoki hujayrani tarkibiy qismlarini qurish uchun ishlatiladigan moddalarga aytiladi. Oziqa moddalar esa hujayraga tashqi muhitdan keladi. Bakteriyalar hujayrasi ichiga oziqa moddalar kirishi va hayot faoliyatining oxirigi moddalarini tashqi muhitga ajralib chiqishi ularning butun tanasi orqali sodir bo'ladi, shuning uchun bu protsess juda tez boradi. Moddalar almashinuvi ikki jarayondan iborat:

1) tashqi muhitdan o'sish uchun zarur bo'lgan oziqa moddalarni qabul qilish va ulardan hujayraning yangi tarkibiy qismini sintezlash;

2) hayot faoliyatining oxirgi mahsulotlarini tashqi muhitga chiqarish. Mikroorganizmlar oziqa moddalarni to'g'ridan-to'g'ri o'zlashtirishi mumkin yoki ularni o'zgartirib, o'zlashtirishga yaroqli holga keltirishi mumkin. Ovqatlanishning usullari Mishustin (1987) tomonidan quyidagicha talqin qilinadi, ya'ni tirik organizmlarda ikki xil oziqlanish usuli mavjud: golozoy va golofit.

Golozoy usulida ovqatlanishda ovqatning qattiq zarralari organizm tomonidan yutiladi, so'ngra ovqat hazm qilish yo'lida hazm qilinadi. Bu xildagi ovqatlanish hayvonlarga xosdir.

Golofit usulida ovqatlanishda ovqatni yutish va hazm qiluvchi maxsus organlari bo'lmagan tirik organizmlarga xos bo'lib, ular suvda erigan oziqa moddalarni kichik molekulalar holida so'rib oladi. Bu xildagi ovqatlanish o'simliklar va mikroorganizmlarga xosdir.

Ko'p organik birikmalar (oqsillar, polisaxaridlar) polimerlar ko'rinishida bo'lib, ular mikroorganizmlar tomonidan yutilib, bevosita modda almashinishida ishlatilmaydi. Bunday moddalar bakteriyalar membranalaridan o'toladigan oddiy birikmalargacha parchalanadi. Katta molekulalar ekzofermentlar yordamida parchalanib mikroorganizmlar bor muhitga chiqariladi. Bu xildagi hazm qilish hujayradan tashqarida hazm qilish deyilib, faqat mikroorganizmlarga xosdir.

Oziqa moddalarning mikroorganizm hujayrasiga kirishi. Mikroorganizmlarning o'sishi uchun suv juda zarur. Chunki oziqa moddalari suvda erigan holda bo'lib, ularni bakteriyalar olib, o'z hujayralarini tiklaydi va energiya oladi. Oziqa muhitlarida, mikroorganizm hujayrasini qurishi uchun kerak bo'lgan

hamma elementlar, mikroorganizm o'zlashtiradigan holatda bo'lishi kerak. Suvda erigan oziqa moddalari bakteriya hujayrasiga har xil usullar yordamida kiradi. Hujayraga ularning o'tishida hujayra devori barerlik vazifasini bajarsa, sitoplazmatik membrana aktiv tanlovchi rolini o'ynaydi. Moddalar hujayraga passiv diffuziya orqali, konsentratsiyalar farqi (noelektrik moddalar bo'lsa) yoki elektr potentsiallari farqi bo'yicha (sitoplazmatik membrananing ikki tomonida elektr potentsiallari farqi) mavjud bo'lsa o'tadi. Moddalar transporti osonlashgan diffuziya orqali, konsentratsiya farqi mavjud sharoitda energiya sarflanmay ham yuz berishi mumkin. Yana boshqa tipi aktiv transport, moddalar hujayra ichiga konsentratsiya gradientiga qarshi yo'nalishda ham kiradi. Unga ATF sarflanadi. Bu mexanizm moddalarning muhitdagi konsentratsiyasi kam bo'lganda ham ishlatiladi.

Bakteriya hujayrasida permeaza molekulalari bo'lib, ular hujayraga moddalarni olib kirishda xizmat qiladi. Birgina E.coli hujayrasida laktozani o'tkazadigan 8000 tacha permeaza molekulasini mavjud.

Qand moddalarning hujayraga o'tishida, avvalo ular hujayra tashqarisida ferment yordamida fosforlanadi, so'ngra sitoplazmaga o'tadi.

Demak, mikroorganizmlarning oziqa moddalariga bo'lgan ehtiyoji hujayra ichidagi fermentlar tarkibidan tashqari biror birikmani o'zlashtirish uchun uning maxsus transport mexanizmi ham muhim rol o'ynaydi.

Har xil moddalarning ximiyaviy tuzilishi bilan ularning mikrob hujayrasiga kira olishi o'rtasida mustahkam bog'liqlik bor. Ionlarga ajralmaydigan uglevodorodlar va boshqa birikmalar, odatda, hujayraga juda tez o'tadi, agar organik birikmaning molekulasida aminogruppa, oksigruppa yoki karboksil gruppasi bo'lsa, bunda moddalarning hujayra ichiga kirish xususiyati keskin o'zgaradi.

Bunday gruppalar qancha ko'p bo'lsa, organik moddalarning hujayra ichiga kirishi sekinlashadi. Hujayra ichiga kiradigan moddalar nafas olishda hosil bo'ladigan N^h va NSO^- ionlariga almashinib o'tadi.

Mikroorganizmlarning oziqa moddalariga bo'lgan ehtiyoji.

Mikroorganizm hujayrasining asosiy qismini suv (80-90%) tashkil qiladi (bakteriyalar biomassasini sentrifuga yordamida ajratib olib, cho'kma analiz qilinganda uning 70 - 85 % suv, 15 - 30% ni quruq biomassa tashkil etadi). Agar bakteriya hujayrasi ko'p zaxira moddalar (lipidlar, polisaxaridlar, polifosfatlar yoki oltingugurt) tutsa, uning quruq moddasi ham ko'proq bo'ladi.

Bakteriyaning quruq moddasi - bu asosan polimerlar oqsil (50%), hujayra devori moddalari (10 - 12%), RNK (10 - 20%), DNK (3 - 4%) hamda lipidlar (10%) dan tashkil topgan. Eng muhim kimyoviy elementlardan: uglerod - 50%, kislorod - 20%, azot - 14%, vodorod - 8%, fosfor - 3%, oltingugurt - 1%, kaliy - 1%, magniy - 0,5% va temir - 0,2%. Bulardan tashqari, hujayra tarkibida oz miqdorda, lekin fiziologik aktivlik uchun zarur bo'lgan bir qancha mikroelementlar: marganes, bor,

molibden, rux, mis, kobalt, brom, yod va boshqalar ham uchraydi. Buni quyidagi 4-jadvalda keltirilgan mikroorganizmlar hujayra moddasining ximiyaviy tarkibi haqidagi ma'lumotlardan ko'rish mumkin.

4- j a d v a l

**Mikroorganizmlar hujayra moddasining elementar tarkibi
(quruq moddaga nisbatan % hisobida)**

Elementlar (sporalı mitseliysi)	Bakteriyalar	Achitqilar	Mog'or zamburug'lari
Uglerod	50,4	49,8	47,9
Azot	12,3	12,4	5,24
Vodorod	6,78	6,7	6,7
R ₂ O ₅	4,95	3,54	4,85
K ₂ O	2,41	2,34	2,81
SO ₃	0,29	0,04	0,11
Na ₂ O	0,07	-	1,12
MgO	0,82	0,42	0,38
SaO	0,89	0,38	0,29
Fe ₂ O ₃	0,08	0,035	0,16
RbO ₂	0,03	0,09	0,04

Mikroorganizmlarning oziqlanish tiplari

Oziqlanish tipiga ko'ra, bakteriyalar juda xilma-xil guruhlariga bo'linadi va quyidagi atamalar bilan nomlanadi:

avtotrof (o'z-o'zini ovqatlantiruvchi);

geterotrof (boshqalar hisobiga ovqatlanuvchi) usulda oziqlanish termini hayvonlar va o'simliklar uchun qo'llaniladi. Lekin mikroorganizmlar uchun yetarli emas, chunki mikroorganizmlarda bu bo'linish energiya manbaiga ko'ra va uglerod manbaiga ko'ra turli guruhlariga bo'linadi:

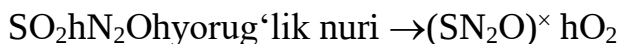
fototroflar- energiya manbai yorug'lik bo'lsa;

xemotroflar - energiya manbai bo'lib har xil organik va anorganik moddalar xizmat qiladi, agarda anorganik moddalar (N₂, NN₃, N₂S, Fe^{h2}, SO₂) va boshqalar bo'lsa — litotroflar (grekcha litos so'zi tosh degan ma'noni bildiradi), tayyor organik moddalarni o'zlashtiruvchilar —organotroflar deb ataladi.

Mikroorganizmlarning o'zlashtiradigan energiya manbai va elektoron donoriga qarab fotoorganotroflar, fotolitotroflar, xemoorganotroflar va xemolitotroflarga bo'linadi. Quyida Mishustin bo'yicha eng ko'p tarqalgan oziqlanish tiplarini keltiramiz.

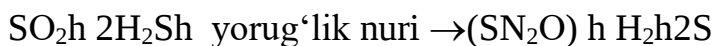
1. Fototrofiya (energiya manbai quyosh energiyasi).

1.1. Fotolitoavtotrofiya tipidagi oziqlanish hujayra moddalarini yorug'lik nuri, SO₂, neorganik moddalar (N₂O, N₂S, S) yordamida quradi. Ya'ni fotosintezni amalga oshiradi. Bu guruhga sianobakteriyalar, qirmizi bakteriyalar va yashil bakteriyalar kiradi. sianobakteriyalar o'simliklar kabi SO₂ ni fotoximiyaga yo'li bilan suv molekulasi va vodorod bilan quyidagi reaksiyani amalga oshiradi:



*Bu simvol (SN₂O)*ni qaytarilish darajasi va undagi uglerodlar sonini ko'rsatadi.

Qirmizi oltingugurt bakteriyalar fotosintezni amalga oshiradigan a va b xlorofillarni va har xil karotinoid pigmentlarga ega. Bu bakteriyalar H₂S tarkibidagi N ni ishlatib organik modda hosil qiladi. sitoplazmada oltingugurt donalari to'planadi va ular keyinchalik sulfat kislotasigacha oksidlanadi:



Qirmizi oltingugurt bakteriyalar ko'pincha obligat anaeroblardir.

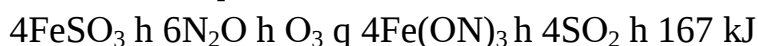
1.2. Fotoorganogeterotrof yo'lida ovqatlanish fotosintezdan tashqari oddiy organik moddalarni ishlatadigan mikroorganizmlarga xos ovqatlanishdir. Bu guruhga qirmizi oltingugurt bo'lmagan bakteriyalar (qirmizi nooltingugurt bakteriyalar) kiradi. Ularni a va b bakterioxlorofillari va har xil karotinoid pigmentlari bor, ular H₂S ni oksidlay olmaydi, oltingugurt to'plab, tashqi muhitga chiqarmaydi.

2. Xemotroflar (energiya manbai bo'lib anorganik va organik birikmalar ishlatiladi).

2.1. Xemolitoavtotrofiya tipida ovqatlanish H₂, NH₃, NO₂⁻, Fe²⁺, H₂S, S, SO₃²⁻, S₂O₃²⁻, SO va boshqa anorganik birikmalarni oksidlanishidan energiyani oladi. Bu jarayon xemosintez deb ataladi. Uglerodni xemolitoavtotroflar SO₂ dan oladi.

Xemosintez (temir va nitrifikatsiyalovchi bakteriyalarda) S.N.Vinogradskiy tomonidan kashf qilingan.

Xemolitoavtotrofiya ammiak va nitritlarni oksidlaydigan nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar, serovodorodni, elementar oltingugurtning va oltingugurtni ba'zi oddiy birikmalarini oksidlaydigan oltingugurt bakteriyalari tomonidan, vodorodni suvgacha oksidlaydigan, ikki valentli temirni uch valentli temirgacha oksidlaydigan va hokazo bakteriyalar tomonidan amalga oshiriladi.



Oltinugurt bakteriyalari N_2S hosil bo'ladigan suv havzalarida keng tarqalgan. Bular $N_2S \rightarrow S \rightarrow N_2SO_4$ gacha oksidlaydi.

$2N_2S + O_2 \rightarrow 2N_2O + S_2$.

$S_2 + 2N_2O + ZO_2 \rightarrow 2N_2SO_4 + 479 \text{ kJ}$.

2.2. Xemoorganogeterotrofiya tipida ovqatlanish kerakli energiyani va uglerodni organik moddalardan oladigan mikroorganizmlarga xosdir. Bularga tuproqda va boshqa substratlarda yashovchi aerob va anaerob mikroorganizmlar kiradi.

Xemoorganogeterotroflarni o'lik organik materiallar hisobiga yashovchi saprofitlarga va tirik organizmlar to'qimalarida yashovchi parazitlarga ajratiladi. Bu ikkinchi usulni paratrofiya deyilib, paratrof mikroorganizmlar faqat hujayra ichida yashovchi obligat bakteriyalar bo'lib xo'jayin hujayrasidan tashqarida yashay olmaydi (rikketsiyalar va boshqa bakteriyalar).

Yuqorida tavsif berilgan ovqatlanish tiplaridan mikroorganizmlar orasida eng ko'p tarqalgani - fotolitoavtotrofiya va xemoorganogeterotrofiya tipidagi ovqatlanishlardir. Birinchi tip ovqatlanish oliy o'simliklar, suv o'tlari va bir guruh bakteriyalarga, ikkinchi tipdagi ovqatlanish bakteriyalarning boshqa maxsus sharoitda yashaydigan guruhlariga xos.

Ko'pgina mikroorganizmlarga bir tip ovqatlanishdan ikkinchi tipiga o'tishi mumkinligi aniqlangan. Masalan, vodorod bakteriyalarni ma'lum sharoitda (muhitdagi uglevod va organik kislotalarda kislorodni borligi) xemolitoavtotrofiya tipidan xemoorganogeterotrofiya tipiga o'tishi aniqlangan.

Mikroorganizmlarning ovqatlanishi va tiplari haqida boshqa bir manbalarda quyidagicha talqin etiladi (Inog'omova, 1983).

Barcha yashil o'simliklar, ko'k-yashil suv o'tlari, qirmizi va yashil rangli oltinugurt bakteriyalari — fotolitotroflar, nitrifikatorlar — xemolitotroflar, hayvonlar va ko'pchilik mikroorganizmlar — xemoorganotroflardir. Oziqlanishning eng keng tarqalgan turi geterotrof, ya'ni tayyor organik moddalar bilan oziqlanishdir. Geterotroflar orasida saprofitlar qoldiq organik moddalar bilan oziqlansa, parazitlar tirik organizmlar hisobiga oziqlanadi. Geterotroflardan tashqari, avtotrof mikroorganizmlar ham bor. Bular xemosintez, fotosintez, fotoreduksiya hisobiga o'zi organik moddalar hosil qiladi. Xemosintez protsessida SO_2 va N_2O dan ajralib chiqqan kimyoviy energiya hisobiga organik modda hosil bo'ladi, bunda $NN_3 \rightarrow NO_2 \rightarrow NNO_3$ gacha oksidlanadi (nitrifikatorlarda) yoki $FeSO_3 \rightarrow Fe(ON)_3$ aylanadi (temir bakteriyalarda). Bu protsesslarda ajralgan energiya hisobiga xemosintez protsessi amalga oshadi.

Avtotroflar $N_2 \rightarrow N_2O$ gacha oksidlaydi, u tubandagi tenglama bo'yicha amalga oshadi: $2N_2 + O_2 \rightarrow 2N_2O + 575 \text{ kJ}$.

Tuproqdagi ba'zi mikroorganizmlar (Vast. ranothropus va Vast.olygocarbophilus) uglerodni organik moddalardan yoki SO_2 dan oladi. Vodorod bakteriyalari molekular holdagi N_2 ni oksidlaydi. Bular orasida anaeroblar, fakultativ anaeroblar va aeroblar bor. Bu bakteriyalarni 1906 yilda Lebedev va Kazererlar tekshirganlar.

Vodorod bakteriyalari avtotroflarga kirib, rangsiz, spora hosil qilmaydi, oddiy sun'iy muhitda (tarkibida azot, aminokislotalar bo'lganda) bimalol o'sa oladi. Oziq muhitiga S, R, Mg, K, Sa va mikroelementlardan Fe, Ni qo'shiladi, muhit rN q 6,5—7,5 va temperatura 28—35° da yaxshi o'sadi.

Vodorod bakteriyalari tubandagi gazlar aralashmasida tez o'sadi: SO_2 -10%, O_2 - 10-30%, N_2 - 60-80%. Reaksiya tubandagicha boradi: $\text{N}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}$; ΔF q - $23,5 \cdot 10^4$ J yoki $6\text{N}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow [\text{SN}_2\text{O}] + 5\text{N}_2\text{O}$.

Fermentlardan gidrogenaza va ATF ishtirok etadi. Bu bakteriyalar uchun zarur bo'lgan N_2 va O_2 suvning elektrolizidan, S va N chiqindi moddalardan olinadi.

Vodorod bakteriyalari sifatli oqsil sintezlash xususiyatiga ega bo'lganligi uchun kosmik kemalardagi muhit uchun muhim ahamiyatga ega. Fotoreduksiyaning oltingugurtni oksidlovchi yashil va qizil rang bakteriyalar amalga oshiradi. Bular N_2S ni o'zlashtirib, uni yorug'lik energiyasi hisobiga oksidlaydi.

Haqiqiy fotosintez protsessini, ya'ni N_2O va SO_2 va yorug'lik energiyasidan foydalanib organik modda hosil qilish va oz miqdorda kislorod ajratish protsessini tuban o'simliklardan yashil suvo'tlar va sodda hayvonlardan yashil evglena amalga oshiradi.

Ba'zi bakteriyalar organizmdan tashqarida uchramaydi. Masalan, difteriya tayoqchasi, zahm kasalligining spiroxetasi va boshqalar; keyingilari parazit va saprofit holda yashay oladi. Masalan, kuydirgi yarasini vujudga keltiruvchi Vas. anthracis sun'iy oziqa muhitida saprofit kabi yaxshi o'sadi. Ba'zi vakillari masalan, sellyulozani parchalovchilar qayerda sellyuloza bo'lsa, o'sha yerda uchraydi. Bakteriyalarni o'stirish uchun maxsus oziqa muhiti kerak. Saprofit mikroorganizmlar uchun go'sht-pepton-jelatinali va go'sht-pepton-agarli substratdan foydalaniladi.

Mikroorganizmlarning uglerod bilan oziqlanishi. Uglerod manbalariga ko'ra, mikroorganizmlar avtotrof, ya'ni uglerodni anorganik moddalardan o'zlashtiruvchilarga va geterotrof, ya'ni uglerodni organik holda o'zlashtiruvchilarga bo'lishini yuqorida ham aytib o'tilgan edi. Turli shakarlar, spirtlar, organik kislotalar, uglevodorodlar bular uchun asosiy oziqa manbai bo'ladi.

Eng yaxshi oziqa tarkibida oksidlangan- SN_2ON - SNON - SON guruhlari bo'lgan (spirtli gruppaga ega) uglerod manbalaridir, shuning uchun bunday guruhlarga ega bo'lgan glitserin, mannit, shakarlar va bir qator organik kislotalar eng yaxshi oziq manbai hisoblanadi. Tabiatda polisaxaridlardan sellyuloza va kraxmal

ko'p. Bu moddalarning struktura elementi bo'lgan glyukozani ko'p mikroorganizmlar ishlatadi.

Umuman mikroorganizmlar boshqa organik birikmalarni ham o'zlashtirish qobiliyatiga egadir. Chumoli kislota (NSOON) va shovul kislota (SOON-SOON) faqat ba'zi mikroorganizmlar tomonidan o'zlashtiriladi, xolos.

To'la qaytarilgan uglerod birikmalari (SN_3 , SN_2 radikallariga ega moddalar) mikroorganizmlar tomonidan ancha qiyin o'zlashtiriladi. Metil va metilen gruppalarini tutuvchi moddalar gaz holatidagi uglevodorodlar, parafin, oliy yog' kislotalari (*Aspergillus flavus*) va hokazolar qiyin o'zlashtiriladi. V. O. Tauson ham 1925 yildan boshlab to 1935 yilgacha uglevodorodlarni oksidlovchi bakteriyalar va zamburug'lar ustida ish olib boradi va ularni ikki guruhga: aeroblar va anaeroblarga ajratadi. U parafinlarning *Asp. flavus* tomonidan parchalanishini va oraliq mahsulot — murakkab efirlar hosil bo'lishini kuzatgan. Toluol, benzol va ksilolni parchalovchi mikroorganizmlar turlarini aniqlaydi. Ba'zi boshqa tur mikroorganizmlar esa 2 halqali (definil, naftalinni), uchinchilari uch halqali (fenantren va antrasen) uglevodorodlarni ham parchalaydi. Tauson neft, terpinlar va smolalarning oksidlanishini ham aniqlagan. Uning bu ishlari geterotrof mikroorganizmlarda moddalar almashinuvi protsessi nihoyatda xilma-xil ekanligini ko'rsatadi.

Qo'shimcha moddalar (kiritmalar). Mikroorganizmlarning o'sishi uchun o'sish moddalari ham zarur. Bunday o'sish faktorlari 3 guruh birikmalar - aminokislotalar, purinlar, pirimidinlar va vitaminlardir. O'sish faktorlariga muhtoj organizmlarni auksotrof organizmlar deyiladi. O'sish faktorlariga muhtoj bo'lmaganlari esa prototrof organizmlar deyiladi.

Mikroorganizmlarning azot bilan oziqlanishi. Azot elementiga munosabatiga ko'ra, mikroorganizmlar turli gruppalariga bo'linadi. Ba'zilari oqsil va peptonlarni o'zlashtirsa, boshqalari nitratlarni, uchinchilari ammiakni, to'rtinchilari atmosfera azotini o'zlashtiradi.

5-jadvalda mikroorganizmlarning azot manbalariga nisbatan talabi ko'rsatilgan. Oqsil va peptonlar proteoliz (parchalanish) va dezaminlanishdan so'ng o'zlashtirilsa aminokislotalarning to'liq aralashmasi bevosita parchalanadi, ba'zi vakillari nitratlarni, ko'pchiligi ammiakni o'zlashtiradi.

5- j a d v a l

Mikroorganizmlar uchun turli azot manbalari

(N. D. Ierusalimskiy ma'lumoti)

Azot manbalari	Azot manbalari o'zlashtiriladigan turli fiziologik xususiyatlari			
	proteoliz	dezamin- lanish	nitratlarning qaytarilishi	azot-fiksasiya

Oqsillar	+	+	-	-
Peptonlar	+	+	-	-
Aminokislotalar				
ning to'liq aralashmasi	-	-	-	-
Ba'zi bir aminokislotalar	-	+	-	-
Ammiak	-	-	-	-
Nitratlar	-	-	-	-
Atmosfera azoti			+	+

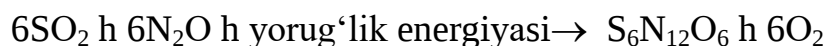
Bu jadvaldagi « h » albatta zarurligini; «-» zarur emasligini; «(h)» o'sishni tezlashtiruvchi stimulyator ekanligini ko'rsatadi.

Patogen mikroorganizmlarni ham aminokislotalarda o'stirish mumkin. Hayvonlar singari bakteriyalar ham o'zi sintez qila olmaydigan aminokislotalarni talab qiladi, lekin hayvonlarning ko'pchiligi 8—10 ta aminokislota talab qilsa, bakteriyalarning ayrimlari 2—3 ta, ba'zilar esa 17 taga yaqin aminokislota talab qiladi. Ayniqsa patogen, sut kislota hosil qiluvchi va chirituvchi bakteriyalar uchun aminokislotalar nihoyatda zarur. Zamburug'lar, turushlar va aktinomitsetlar o'zig'ida, aminokislotalar bo'lsa, ular tez o'sadi, mabodo, aminokislotalar bo'lmasa, ularni o'zi sintezlay oladi (6-jadval).

N. D. Ierusalimskiy (1963) aminokislota - sintezlovchilarni aminoavtotroflar, sintezlay olmaydiganlarni aminogeterotroflar deb atagan. Mikroorganizmlar uchun zarur bo'lgan aminokislotalar ro'yxatini aminogramma deb ta'riflagan.

Mikroorganizmlarning normal o'sishi uchun vitaminlarning V guruhiga kiradigan va suvda eriydigan moddalar zarur. Ba'zilar nuklein kislotalar yoki fermentlar tarkibiga kiradigan komponentlardir. Ba'zi mikroorganizmlar o'zi vitamin sintezlaydi, ularni Shopfer (1938) auksotroflar deb atagan. Geteroauksotroflar vitamin sintezlay olmaydi.

Yashil va qirmizi rang bakteriyalarda fotosintez. Barcha yashil o'simliklarning eng muhim xususiyatlaridan biri quyosh nurlari yordamida SO_2 va N_2O dan organik modda hosil qilish, ya'ni fotosintez protsessidir. Uni tubandagi teglama bilan ifodalash mumkin:



Fotosintez protsessida yorug'lik energiyasi yutiladi va organik moddada to'planadi, atrofga esa kislorod ajralib chiqadi.

Tuban organizmlardan ko'k-yashil va bir hujayrali yashil suvo'tlarida ham fotosintez protsessi boradi, ayniqsa xlorella muhim ahamiyatga ega. Yuksak o'simliklardan farq qilib, yashil bakteriyalar (Chlorobium, Pelodictyon), ko'k-yashil suvo'tlar

xlorofillni qorong'ida hosil qiladi. Rus olimi Artari (1899, 1913) aniqlashicha, ko'pchilik yashil suvo'tlari va lishayniklar tanasidan ajratib olingan suvo'tlar agar-agarda yaxshi o'sadi (ya'ni oziqa muxitda glyukoza, pepton, mineral tuzlar bo'lganda). Bu esa V. N. Lyubimenko va A. I. Oparinning fikrini tasdiqlaydi, ya'ni ular geterotrof oziqlanish avtotrofdan oldin kelib chiqqan deganlar. Yashil bakteriyalar va yuksak o'simliklardagi xlorofill turli nurni yutadi. Yuksak o'simliklardagi xlorofill qizil va ko'k-binafsha nurni yutsa, bakteriyalardagi xlorofill olti xil rangli nurni yutadi.

Qirmizi rang bakteriyalardagi xlorofill o'simliklardagi „a“ xlorofilldan farq qiladi, o'simlik xlorofilidagi birinchi pirol halqadavinil gruppaya'ni bo'lsa, bakterioxlorofillda

SN₂

|

SN

SN₂, ya'ni metil grupp bor.

|

S = O

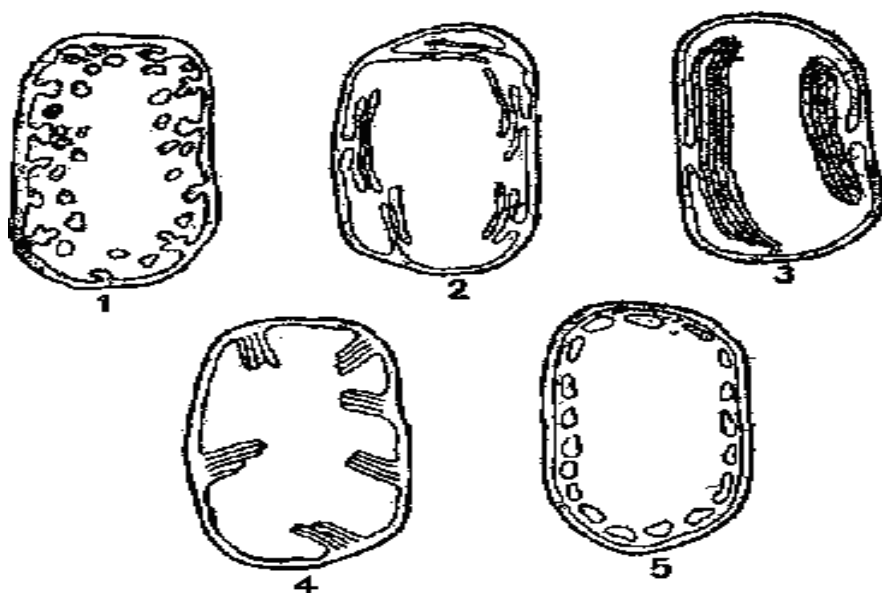
6- j a d v a l

Organizmlarning tayyor aminokislotalarga bo'lgan talabi

Aminokislotalar	Organizmlar nomi			
	Sut emizuvchilar	Gemolitik streptokokklar	Laktobakterium kazeyi	Oltin rangli stafilokokk
Lizin	+	x+	(x+)	-
Arginin	(+)	x+	x+	-
Gistidin	++	x+	(x+)	-
Fenilalanin	x+	x+	x+	-
Tirozin	-	x+	x+	-
Pirolin	-	x+	-	-
Glikokol	-	x+	-	-
Alanin	-	x+	(x+)	-
Valin	x+	x+	x+	-
Leysin I	x+	x+	x+	-
zoleysin	x+	x+	(x+)	-
Serin	-	x+	x+	-
Treonin	x+	x+	(x+)	-
Sistin	-	x+	x+	x+
Metionin	x+	x+	(x+)	x+
Asparagin kislota	x+	-	x+	-

Glyutamin kislota	-	x^+	x^+	-
-------------------	---	-------	-------	---

Bundan tashqari, bakterioxlorofill molekulasida ikki atom vodorod ortiqcha, nurlarning yutilish maksimumi yashil va qirmizi rang bakteriyalarda 800—890 nm oralig'ida. Qirmizi bakteriyalarning karotinoidlari 400—600 nm orasidagi nurni yutib, uni bakterioxlorofillga o'tkazadi. Ulardagi xlorofill granularida joylashadi va faqat elektron mikroskopda ko'rinadi (29- rasm).



29-rasm. Mikroorganizmlarning fotosintez apparati:

1, 4 – qirmizi bakteriyalar;

2,3,5 – yashil rangli oltingugurt bakteriyalari.

Ularda fotosintez quyidagicha boradi:

Yashil bakteriyalarda: $CO_2 + 2H_2S \xrightarrow{\text{күйдө энергияси}} \frac{1}{6}C_6H_{12}O_6 + H_2O + S_2$

Qirmizi bakteriyalarda: $2CO_2 + H_2S + 2H_2O \xrightarrow{\text{күйдө энергияси}} \frac{1}{6}C_6H_{12}O_6 + H_2SO_4$

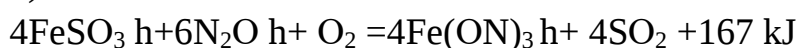
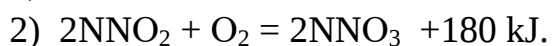
Bir hujayrali suvo'tlar kulturası. Bir hujayrali suvo'tlardan Chlorella avlodiga mansub Chl. elipsoidea, Shl. vulgaris, Shl. pyrenoides va boshqa bir hujayrali suvo'tlardan diatom va ko'k yashil suvo'tlari keyingi vaqtlarda ko'p miqdorda SNG mamlakatlarida, Amerika, Yaponiyada o'stirilmoqda. Ular hosil qilgan biomassada ko'p miqdorda oqsil, yog' va vitaminlar uchraydi, shuning uchun ular hayvonlar uchun foydali oziqa sifatida o'stiriladi. Masalan, xlorella yorug'lik energiyasiya 24% o'zlashtirib, 1m² yuzada 1 kunda 70g quruq modda hosil qiladi. 1 gektardan 700kg dan, Amerika Qo'shma Shtatlarida 1m² da 110kg dan hosil olingan. O'zbekiston Fanlar akademiyasi mikrobiologiya institutinnng olimlari 1g suv yuzasidan 30 tonnaga yaqin quruq xlorella olishga muvaffaq bo'ldilar.

Xlorella hosil qiladigan biomassada 50% oqsil va ko'p miqdorda S vitamini bo'ladi. Quritilganida esa vitamin miqdori kamayadi. Xlorelladan olingan oqsil tarkibida juda oz mikdorda bo'lsa hammetionin aminokislotasi uchraydi, 5-6% yog' bo'ladi. Agar o'stirish sharoiti o'zgartirilsa, unda yog' miqdori ortishi mumkin, oziq muhitida azot kam bo'lsa, xlorella sekin o'sadi, oqsil miqdori kamayadi, yog' miqdori esa ko'payadi.

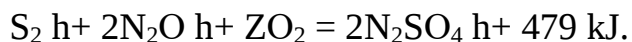
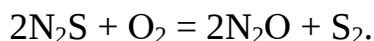
Tajribalarning birida Shl. pyrenoides normal usulda oziq-lantirilganda, biomassada 88,2% oqsil va 5,2% yog' hosilbo'lgan. Azot yetishmaganda 7,3% oqsil va 83,2% yog' hosil bo'lgan. Xlorella maxsus ochiq yoki yopiq sistemalarda SO₂ bilan boyitilgan havoda va oziqa tuzlari yetarli bo'lgan sharoitda o'stiriladi. Azot manbai sifatida KNO₃ yoki (NH₄)₂SO₄ tuzi beriladi. Ayniqsa mochevina yaxshi o'g'it hisoblanadi. Xlorella o'stirilayotgan hovuzlarda temir tuzlari cho'kmaga o'tib qolmasligi va xlorella hujayralarida fotosintez protsessi yaxshi borishi uchun, hovuzlardagi suyuqlik muntazam ravishda aralashtirib turiladi. Xlorella kosmik kemalarda o'stirilsa, kosmonavtlarni kislorod bilan muntazam ta'-minlab turadi.

Xemosintez jarayoni

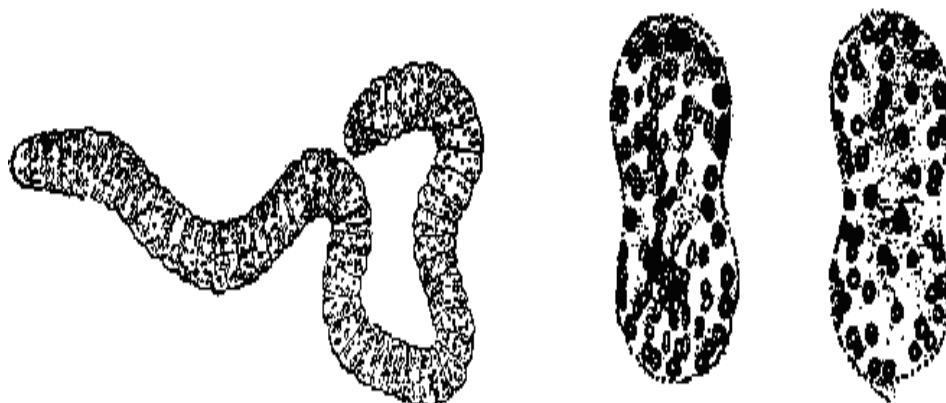
Xemosintez protsessining tabiatini S. N. Vinogradskiy (1887) aniqlagan. Bu protsessda SO₂ va N₂O ximiyaviy energiya hisobiga birikadi va geksoza hosil bo'ladi. Xemosintez protsessi oltingugurt bakteriyalari, nitrifikatorlar, temir, tion va vodorod bakteriyalari tomonidan amalga oshiriladi:



Oltingugurt bakteriyalari N_2S +osil bo'ladigan suv h+avzalarida keng tarqalgan. Bular $N_2S \rightarrow S \rightarrow N_2SO_4$ gacha oksidlaydi.



Oltingugurt bakteriyalari tabiatda keng tarqalgan bo'lib, S ning tabiatda aylanib turishida muhim ahamiyatga ega. Bu bakteriyalarga rangsizlardan Beggiotoa (30-rasm), Thiophysa (31-rasm), Thiospirillum (32-rasm), Thiortix va boshqalar misol bo'ladi.

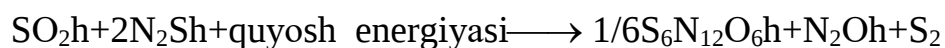


30-rasm. **Beggiatoa mirabilis**. 31-rasm. **Thiophysa macsyropha**.

32-rasm. **Thiospirillum**

Bulardan tashqari, hujayrasida (bakteriopurpurin) pigment bo'lgan qirmizi va yashil rangli oltingugurt bakteriyalari hamma'lum. Qirmizi rang bakteriyalar hujayrasida kimyoviy tarkibi jih+atidan karotinoidlarga (likopin gruppasiga) yaqin turuvchi bakteriopurpurin va havoda oksidlanganda xlorofillga yaqin mahsulot hosilqiluvchi yashil pigment — bakterioxlorin uchraydi. Van-Nil aniqlashicha, bakteriyalarda boradigan fotosintez protsessi yashil o'simliklarda boradigan fotosintezdan farq qiladi. Agar yashil o'simliklarda avval suv molekulasini fotolizga uchrasa va O_2 suvdan ajralsa, bakteriyalarda suv fotolizga uchramaydi va N boshqa moddadan olinadi. Shuning uchun O_2 ajralmaydi.

Bunday protsess fotoreduksiya deb ataladi (quyidagi sxemaga qarang).



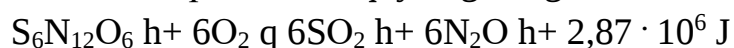
Qirmizi rang bakteriyalarda fotosintez anaerob sharoitda boradi. Bu bakteriyalar 2 oilaga: Thiorodaceae (hujayrasida S tomchi shaklida to'planadi) va Athiorodaceae (hujayrasida S uchramaydi, bular N_2S ni oksidlay olmaydi va organik moddalar bo'lgan oziq muxitida o'sa oladi)ga bo'linadi. Bulardagi fotosintez protsessi xuddi qirmizi rang bakteriyalardagiga o'xshash boradi, faqat O_2 ajralmaydi. Qirmizi rang bakteriyalar orasida avtogeteretroflar va avtotroflar ham bor.

Yashil rang oltingugurt bakteriyalari hujayrasida yashil rangli bakterioveridin pigmenti bo'ladi. Ular N_2S ni o'zlashtirib, SO_2 ni qaytaradi, hujayrasida oz miqdorda bakterioxlorofill va karotinoidlar uchraydi. Xemosintez protsessida organik moddalar ko'p miqdorda to'planmaydi, shuning uchun hamxemosintez fotosintez protsessi singari keng tarqalmagan, chunki fotosintez protsessida hosilbo'lgan organik moddalar barcha tirik organizmlar uchun oziq manbai hisoblanadi.

MIKROORGANIZMLARNING METABOLIZMI

Katabolizm va biosintez xaqida tushuncha. Oksidlanish protsessining eng takomillashgan formasi va hayot uchun zarur bo'lgan energiya ajratadigan protsess bu nafas olishdir. har bir tirik organizmga xos nafas olish tipi muayyan protsessga xizmat qiluvchi fermentlar yig'indisiga bog'liq. Nafas olish protsessida shakarlar, oqsillar, yog'lar yoki hujayradagi boshqa zah+ira moddalar havo kislorodining ishtiroki bilan oksidlanadi, oqibatda karbonat angidrid bilan suv hosil bo'ladi. Protsessda ajralib chiqqan energiya mikroorganizmlarning hayot faoliyati uchun, o'sishi va rivojlanishi uchun sarf bo'ladi.

Nafas olish protsessini quyidagi tenglama bilan ifodalash mumkin:



Yuqoridagi tenglamadan ko'rinib turibdiki, nafas olish protsessida ko'p miqdorda energiya ajralar ekan, lekin u oz-ozdan ajraladi. Uning bir qismi ATFda to'planadi, zarur bo'lgan vaqtda ATF parchalanadi va hayot uchun zarur energiya ajraladi. Nafas olish protsessida sodir bo'ladigan fermentativ reaksiyalar hayvonlarda, o'simliklarda va ko'pchilik mikroorganizmlarda bir xilda boradi.

Mikroorganizm hujayrasiga o'tgan moddalar h+ar xil kimyoviy reaksiyalarda qatnashadi. Bundan tashqari hujayra hayot faoliyatida ishtirok etadigan kimyoviy reaksiyalarning hammasi birgalikda metabolizm (modda almashish) deyiladi. Bu jarayonlarni mikroorganizmlarda o'tish mexanizmlarini quyida Mishustin va Yemsevlar (1987) bo'yicha beramiz. Metabolizm o'zida mikroorganizm hayot faoliyati uchun muhim bo'lgan ikki asosiy guruh jarayonlarini katabolizm va biosintezni birlashtiradi.

1. Katabolizm yoki energiya almashinishi, yuqorida aytilgandek oziqa moddalari - uglevodlar, oqsil va yog'larining parchalanishi oksidlanish reaksiyalari hisobiga amalga oshib, natijada energiya ajralib chiqadi. Katabolizmda ajralib chiqqan erkin energiya ATF shaklida to'planadi. Mikroorganizmlarda ikki xil katabolizm mavjud bo'lib, ular: aerob nafas olish va bijg'ish jarayonlaridir.

1) Aerob nafas olishda, organik moddalar to'liq parchalanadi va ko'p miqdorda energiya ajralib chiqadi. Oxirgi mahsulot sifatida energiyaga kambag'al moddalar (SO_2 , N_2O) hosil bo'ladi.

2) Bijg'ish jarayonida esa organik moddalarning chala parchalanishi kuzatiladi. Kam miqdorda energiya ajralib chiqadi va energiyaga boy oxirgi mahsulotlar (etanol, sut kislota, moy kislota va hokazolar) hosil bo'ladi.

2. Biosintez (konstruktiv modda almashish) jarayonida atrof muhitdagi sodda birikmalardan makromolekulalar (nuklein kislota, oqsillar, polisaxaridlar va boshqalar) sintezlanadi. Bu jarayonda katabolizmda ajralib chiqqan erkin energiya sarflanadi. (Bunday energiya fotosintez, xemosintez va boshqalarda ham hosil bo'ladi va ATF holida to'planadi). Katabolizm va biosintez bir vaqtda o'tadi, ko'pgina reaksiyalar va oraliq mahsulotlar ular uchun umumiy bo'lishi mumkin.

Energiya manbai bo'lib tashqi muhitdan kirgan oziq moddalardir xizmat qiladi. hujayrada bu moddalar fermentlar ishtirokida o'zgarishlarga uchraydi. Demak, metabolizm asosan ikki funktsiya amalga oshadi: hujayra komponentlari uchun qurilish materiallari yetkazib beriladi; ikkinchidan, hujayradagi sintez protsesslari uchun energiya yetkazib beriladi. Ba'zi adabiyotlarda metabolizmni asosan uch bosqichdan iborat, ya'ni birinchi bosqichda oziq mahsulotlari kichikroq fragmentlarga (bo'laklarga) parchalanadi (parchalanish — katabolizm); ikkinchi bosqichda organik kislotalar va fosforli efirlar hosil bo'ladi (oraliq moddalar almashinuvi — amfibolizm). Bu bosqichlar bir-biriga chambarchas bog'liq. Turli kichik molekulali birikmalardan: pirouzum kislota, sut kislota, sirka aldegid, fosfodioksiaseton, fosfoglitserindan, hujayra komponentlari — qurilish bloklari: aminokislotalar, purin va pirimidin asoslari, fosfatlar, organik kislotalar va boshqalar sintezlanadi. Bulardan polimer makromolekulalari (nuklein kislotalar, oqsillar, zapas oziq moddalar, hujayra qobig'i va hokazolar) hosil bo'ladi. Bu bosqichlar, ya'ni qurilish bloklari va polimerlarning sintezlanishi moddalar almashinuvining uchinchi bosqichi — anabolizm deb nomlanadi.

Mikroorganizmlar fermentlari. Mikroorganizmlar metabolizmi va undagi jarayonlarni tushunish uchun, avvalo bu jarayonlarda qatnashadigan fermentlar va ularning funktsiyalari bilan qisqacha tanishish lozim.

Fermentlar biologik katalizatorlardir. Ular, bir vaqtning o'zida minglab reaksiyalarni olib boradi va shu reaksiyalar metabolizm asoslarini tashkil etadi. Fermentlar odatda, u parchalaydigan substrat nomiga «aza» ko'shimchasi qo'shib nomlanadi. sellulaza sellulozani, sellobiaza sellobiozani, ureaza mochevinani parchalaydigan fermentlardir. Ferment olib boradigan reaksiyasining kimyoviy tabiatiga qarab ham nomlanadi.

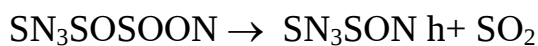
Fermentlar olti sinfga bo'linadi.

1. Oksireduktazalar - oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini olib boradi, biologik yo'l bilan energiya olishda ishtirok etadi. Degidrogenazalar (NAD, NADP, FAD), sitoxromlar (v, s, s₁, a, a₁), N, elektronlar va kislorodni olib o'tuvchi fermentlar jumlasidandir.

2. Transferazalar - ayrim radikallarni o'tkazuvchi fermentlar. Masalan, asetil transferazalar - sirka kislota qoldig'i (SN_3SO^-) va yog' kislota molekulalarini, fosfotransferaza (kinaza) fosfat kislota qoldig'ini ($\text{N}_2\text{RO}_3^{2-}$) o'tkazadi. Shu xil fermentlardan aminotransferaza va fosforilazalarni ko'rsatish mumkin.

3. Hidrolazalar - oqsil, moy, uglevodlarni suv ishtirokida parchalaydi, sintezlaydi. Peptidogidrogenazalar oqsil va peptidlarni, glyukozidgidrolazalar uglevod va glyukozidlarni (beta-fruktofuranozidaza, alfa- va beta-amilaza, beta-galaktozidaza va h.k.); esterazalar murakkab efirlarni parchalaydi va va sintezlaydi (lipazalar va fosfatazalar).

4. Liazalar - substratlardan kimyoviy guruhlar radikallarini olib qo'sh bog' hosil qiladi yoki kimyoviy guruhlarni radikallarini qo'sh bog'larga ulaydi. M., piruvatdekarboksilaza pirouzum kislota dan karbonat angidridni ajratib tashlaydi:

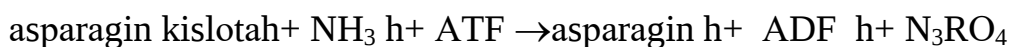


Pirouzum	sirka
kislota	aldegidi

Aldolaza fermenti hamshu guruhga kirib olti uglerodli fruktoza-1.6-difosfatni ikki uch uglerodli birikmaga ajratadi.

5. Izomerazalar - organik moddalarni ularning izomerlariga aylantiradi. Izomerlanish molekula ichidagi atomlar, radikallar va guruh+larning o'rnini o'zgartadi. Uglevodlar, organik kislotalar va aminokislotalarning izomerlanishida qatnashadi. Bu fermentlar metabolizm da katta rol o'ynaydi. Ularga, triozafosfatizomeraza, glyukozafosfatizomerazalarni misol qilib keltirish mumkin.

6. Ligazalar - oddiy moddalardan murakkab moddalarni sintezlaydi. Masalan, asparaginsintetaza fermenti asparagin kislota va ammiakdan ATF ishtirokida asparagin amidini, ADF va fosfat kislota hosil qiladi.



Karboksilaza esa SO_2 ni organik moddalarga biriktiradi. Piruvat karboksilaza pirouzum kislota va SO_2 dan shavelsirka kislotasini sintez qiladi.

Fermentlar tuzilishiga qarab, ikki sinfga bo'linadi:

Oddiy oqsillar (fermentlar) Ular faqat oqsildangina iborat bo'ladi. Masalan, gidrolazalar.

Murakkab oqsillar(fermentlar). Masalan, oksidlanish-qaytarilish reaksiyalarini olib boruvchi, kimyoviy guruhlarni ko'chiruvchi fermentlar. Ular ikki qismdan iborat bo'ladi: apoferment qismi (oqsil qismi) va ferment aktivligini belgilaydigan kofaktor qismi. Bu qismlar ayrim - ayrim holatda aktivlikga ega emas, apoferment va kofaktor qismlari birlashgandan so'nggina aktivlikga ega bo'ladi. Apoferment va kofatordan tashkil topgan kompleks xoloferment deb ataladi.

Metallarni ionlari (Fe, Cu, Co, Zn, Mo va h.k.) yoki koferment deb ataladigan murakkab organik birikmalar yoki ular birgalikda kofaktor bo'lishi mumkin. Kofermentlar odatda elektronlarni, atomlarni, guruhlarni fermentativ reaksiya natijasida bir birikmadan boshqasiga o'tishida oraliq o'tkazuvchi rolini bajaradilar. Ba'zi kofermentlar ferment oqsili bilan mustahkam birikkan bo'ladi. Ularni prostetik guruh deb ataladi. Ko'pgina kofermentlar V guruh vitaminlari yoki ularni hosilalari bilan o'xshash bo'ladilar.

Kofaktorlarga dehidrogenazalarning aktiv guruhlari – NAD yoki NADP kiradi. Bu kofermentlar tarkibiga V guruh vitaminlaridan biri nikotin kislotasi kiradi. Vitamin V_1 (tiamin) pirouvat kislotasi almashinuvida qatnashadigan tiamin pirofosfokinaza tarkibiga kiradi. Koferment A ning tarkibiy qismi bo'lib pantoten kislotasi, flavoprotein fermentlarining prostetik guruhini vitamin V_2 (riboflavin) tashkil qiladi. Tirik organizmlarning oziqlanishida vitaminlarning ahamiyatli tomonlari ham shundaki, ular kofermentlarning tarkibiy qismiga kiradi.

Fermentlar erkin aktivlashtirish energiyasini pasaytirib kimyoviy reaksiyalarni tezlashtiradi. Fermentlarni boshqa katalizatorlaridan farqi ularni olib borayotgan kimyoviy reaksiyalarini spesifikligidir. har bir ferment faqat bitta ma'lum reaksiyani olib boradi. Ferment molekulasiining substrat birikadigan katalitik markazi ma'lum fazoviy konfiguratsiyaga ega bo'lib, u faqat substrat molekulasiigagina mos keladi.

Fermentlarning aktivligi ferment va substratning konsentratsiyasiga, temperaturaga, pH ga va boshqa faktorlarga bog'liq bo'ladi. har bir ferment uchun o'z temperatura va pH optimumlari mavjud. Ko'pgina fermentativ reaksiyalar orqaga qaytar bo'ladi. Mikroorganizmlarning o'lchamlari mayda bo'lishiga qaramasdan har xil funksiyalarni bajaradigan, bir biridan farq qiladigan fermentlarni ishlab chiqadi. Metabolizmida qatnashadigan fermentlar odatda hujayra ichida mavjud bo'lib, ularni endofermentlar deb ataladi. Ba'zi fermentlar hujayra tomonidan tashqi muhitga ajratiladi, shuning uchun ham ularga ekzofermentlar deyiladi. Odatda bunday fermentlar gidrolitik fermentlar bo'lib, katta molekulali birikmalarni (uglevodlar, oqsillar, yog'lar, mumlar, neft, parafin va h.k.) parchalab hujayraga o'taladigan holatga keltiradi va hujayra tomonidan oziqa modda sifatida o'zlashtiriladi. Mikroorganizmlarni tabiatda moddalarni aylanishidagi buyuk roli ana shunda mujassamlashgandir.

Mikroorganizm hujayrasida energiyaning to'planishi. Mikroorganizm hujayrasi energiyaning makroergik bog'lar holatida zaxira qiladi. Makroergik bog'larni gidrolitik parchalanishida ajralib chiqqan energiya biosintetik reaksiyalarda ishlatilishi mumkin. Energiyani to'plash va tarqatishda qator moddalar – adenozintrifosfat(ATP),adenozindifosfat(ADP), sitozintrifosfat (STP), uridintrifosfat(UTP), guanozintrifosfat(GTP), kreatintrifosfat, asetilfosfat va boshqa

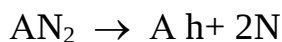
birikmalar katta ahamiyatga egadir. ATFning hosil bo'lishi energiya sarflanishi bilan bo'ladi. Masalan, bu holat substratning fosforirlanishida va elektronlarni transportida kuzatiladi. Energiyaga bog' makroergik bog'lar $\sim RO_4$ simvoli bilan belgilanadi. Molekula oxiridagi fosfatni ajralib chiqishida odatdagi kimyoviy bog'lar uzilgandagi $1,3 \cdot 10^4$ Dj o'rniga $3,4 \cdot 10^4 - 5,0 \cdot 10^4$ Dj energiya ajraladi. Demak makroergik ATF birikmalarini hosil bo'lishi mikroorganizmlar hujayrasida ma'lum miqdordagi energiya zaxira qilinadi va saqlanadi. Mikroorganizm hayoti uchun zarur har xil birikmalarni biosintezi jarayonida ular sarflanadi.

ORGANIK BIRIKMALARNI OKSIDLANISHI VA QAYTARILISHI

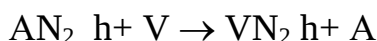
Hayvonlar havodan kislorodni o'zlashtirib SO_2 ni ajratishini A.L.Lavuaz'e 1780 yilda aniqlagan edi. Keyinchalik bu jarayon nafas olish deb nom oladi. Bu xususiyat o'simliklarga ham xosdir. O'sha vaqtdan boshlab moddalarni kislorod bilan birikishiga oksidlanish, moddadan kislorodni ajralishiga esa qaytarilish jarayoni deb ataldi.

Hozirgi kunda esa oksidlanish deb ikki vodorod atomini olinishiga, yani bu esa ikki elektron va ikki protonni yo'qotilishiga teng bo'lib degdegidrirlash (degidrirovanie) deyiladi. Bu jarayonga qarama-qarshi jarayon – biror moddani qaytarilish jarayoni ikki atom vodorodni birikishiga (ikki atom elektron va ikki atom protonni) aytiladi. Bu jarayon gidrirlash (gidrirovanie) deyiladi.

Oksidlanish quyidagicha ko'rinishda bo'ladi:



Bu ikki reaksiyaning summasi AN_2 ni V yordamida oksidlanishini ko'rsatadi:



Bu reaksiyada AN_2 – o'tadi: qaytaruvchi yoki vodorod donori V esa oksidlovchi, yoki vodorod akseptoridir.

Oksidlanish tushunchasi faqat elektronlarni ko'chirish reaksiyalarida ham ishlatiladi. Biror jarayonda atomlar yoki molekulalar elektron (e^-) yo'qotsa, oksidlanish deyiladi, teskari jarayon – qaytarilish deyiladi. Masalan, temir ikki oksidini temir uch oksidiga (ikki valentlik temir uch valentlik temirga) o'zgarishi elektron yo'qotish bilan $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+} + e^-$

Elektronlar ham, vodorod atomlari ham muhitda to'planmaydi. Ular biror kimyoviy birikma tomonidan akseptirlanishi lozim. har qanday oksidlanish ketidan qaytarilish bo'ladi.

Biologik oksidlanish va qaytarilish reaksiyalarida vodorod tashuvchilar bo'lib asosan ikki piridin nukleotidlari (anaerob degidrogenaza kofermentlari) – nikotinamidadenindinukleotid (NAD) va nikotinamidadenindinukleotid fosfat (NADF) xizmat qiladi. Oksidlayotgan substratdan vodorodni olib, ular qaytarilgan

formaga o'tadi (NAD.N_2 va NADF.N_2) va vodorodni boshqa akseptorga o'tkazadi. NAD.N_2 vodorodini asosan bijg'ishni oraliq mahsulotlariga yoki nafas olish zanjiriga beradi, NADF.N_2 mikroorganizmlar hujayrasini tarkibiga kiruvchi har xil moddalarni biosintezida ishtirok etadi.

Mikroorganizmlar tomonidan olib boriladigan juda ko'p oksidlanish-qaytarilish reaksiyalar ma'lum.

Bijg'ish. Bijg'ish – oksidlanish va qaytarilish jarayoni bo'lib, ATF hosil bo'lishiga olib keladi. Bijg'ishda vodorodni donori va akseptori rolini (yoki ularga to'g'ri keladigan elektronlarni) odatda bijg'ish jarayonida hosil bo'ladigan organik birikmalar o'ynaydi. Demak, bijg'ish ichki oksidlanish-qaytarilish jarayonidir. Bijg'ishda substrat oxirgi mahsulotgacha parchalanadi, ularni bijg'ishda hosil bo'ladigan moddalarini summasi xuddi bijg'iydigan moddalarni oksidlanish darajasidagidek bo'ladi. hosil bo'lgan mahsulotlar juda ham oksidlanmagan va juda hamqaytarilmagan bo'lishi kerak. Ko'pincha bijg'ish jarayonida mikroorganizmlar uglevodlarni va boshqa moddalarni (organik kislotalar, aminokislotalar, purinlar va pirimidinlarni) ishlatadi. Bijg'ishda ATF hosil bo'lishi substratni fosforirlanishi yo'li bilan boradi. Bijg'ish jarayoni obligat anaerob yoki faqat anaerob sharoitda boradi. Pasterni tasdiqlashicha bijg'ish – kislorodsiz hayotdir. hozirgi dunyoqarash bo'yicha tirik organizmlar Yer atmosferasida hali kislorod paydo bo'lmasdan avval hosilbo'lgan, shuning uchun ham bijg'ishni eng sodda biologik oksidlanish deb qarab, kerakli energiyani oziqa moddalardan anaerob sharoitda olgan.

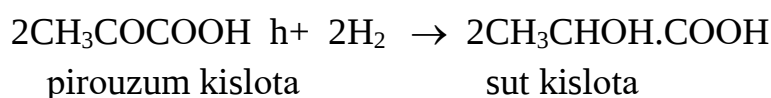
Hozirgi kunda bijg'ishni juda ko'p tiplari mavjud. Har bir bijg'ish tipi ayrim guruh mikroorganizmlar tomonidan amalga oshirilib spesifik mahsulotlar hosil bo'ladi. Bijg'ishni ko'p turlari xalq xo'jaligida katta ahamiyatga egadir.

Har qanday bijg'ish ikki bosqichda o'tadigan jarayon deb qarash mumkin.

Birinchi bosqich(glyukozani pirovinograd kislota aylanishi) glyukozani uglerod zanjirini uzilib ikki juft vodorod atomini ajralishi bosqichidir. Bu bijg'ishni oksidlanish qismidir:

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{COCOOH} + 2\text{H}_2$$

 uglevod pirozum kislota akseptor
 tomonidan qabul qilinadigan vodorod Ikkinchi (qaytarilish) bosqichi vodorod atomlarini pirozum kislotasini yoki undan hosil bo'lgan mahsulotlarni qaytarilishiga ishlatilishidir. Masalan, sutkislotali bijg'ishda pirozum kislota sut kislotasigacha qaytariladi:



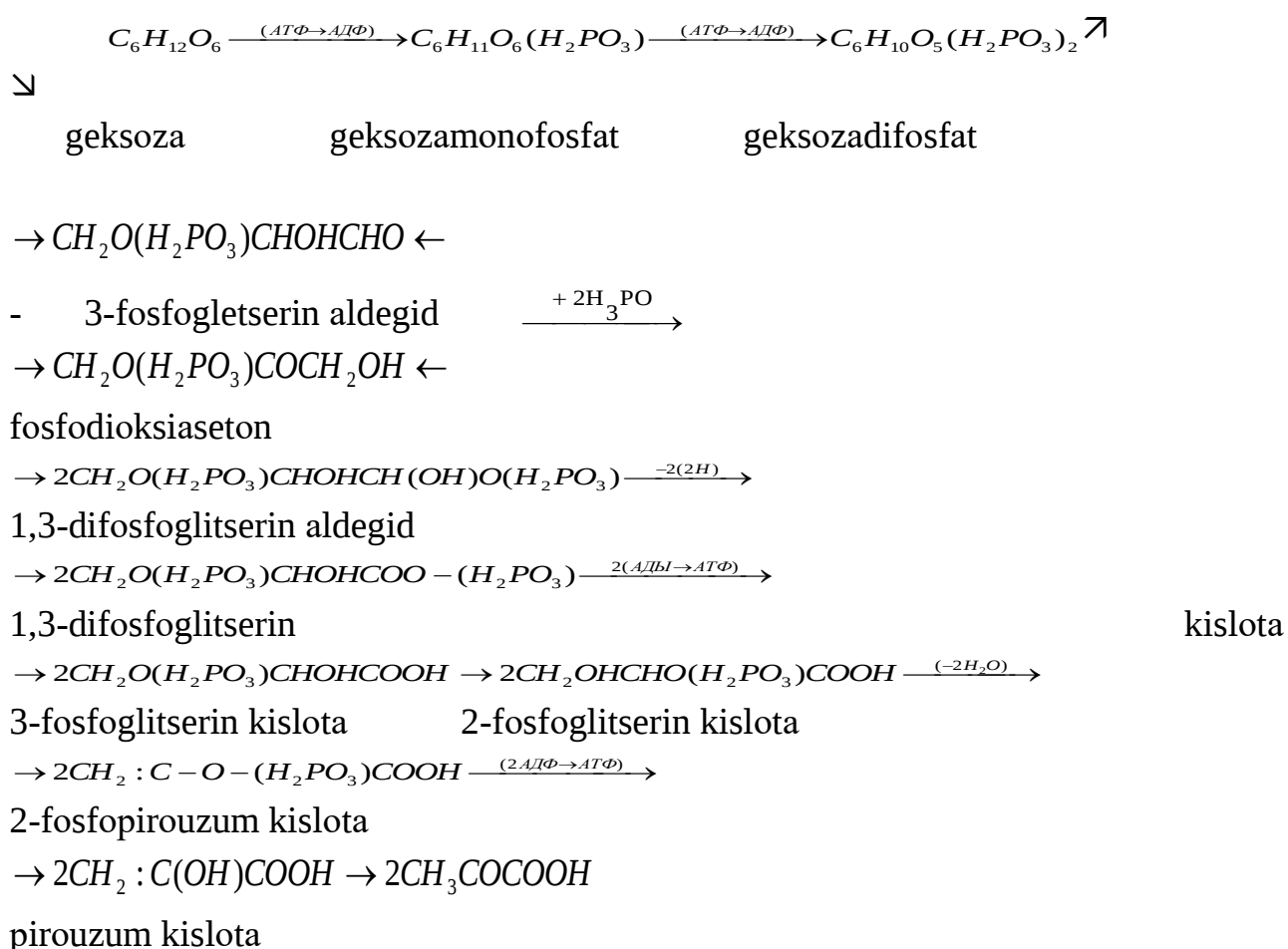
Boshqa xildagi bijg'ish protsesslarida (spirtli, moy kislotali va h+.) ikkinchi stadiya boshqacha o'tishi quyida tavsiflanadi.

Uglevodlardan pirouzum kislotani hosil bo'lish jarayoni birqancha ketma-ket o'tadigan reaksiyalardan iboratdir. Bu katabolik reaksiyalar bijg'ishda ham, aerob nafas olishda ham, bir xil umumiylikka egadir. Mikroorganizmlarda uglevodlardan uch xil yo'lda pirouzum kislotasi hosilbo'ladi

Birinchi yo'li avval achitqilarda so'ngra bakteriyalarda aniqlangan bo'lib, Embden-Meyergof-Parnas yo'li yoki fruktozadifosfat yo'li yoki glikoliz deb ataladi. Ikkinchi yo'li pentozafosfat yo'li bo'lib ko'pgina prokariot va eukariotlarda amalga oshiriladi.

Uchinchi yo'l Etner-Dudorov yo'li bo'lib ba'zi mikroorganizmlarda, asosan aerob bakteriyalarda topilgan(Mishustin, 1987).

Uglevodorodlar (glyukoza) fosfat kislota yordamida aktivlanadi, so'ngra gidrolitik fermentlar ishtirokida geksozalargacha parchalanadi. hosil bo'lgan glyukozafosfat kislota qoldig'i birikishidan aktivlashadi va pirouzum kislotaga aylanadi hamda ATF hosil bo'ladi. Bu anaerob faza yoki Embden-Meyergof-Parnas yo'li yoki glyukozaning glikolitik parchalanishidir, bu reaksiyalarning borishi uchun kislorod zarur emas (Inog'omova, 1983).



Glikoliz jarayonida ajralib chiqqan vodorod atomlari eng oxirgi akseptorga to'g'ridan-to'g'ri tushmasdan NAD ga o'tkaziladi, hammasi bo'lib ikki molekula NAD.H hosil bo'ladi. Yuqorida aytilgandek, hamma bijg'ish jarayonlarida vodorod o'tkazish vazifasini NAD bajaradi.

Embden-Meyergof-Parnas yo'lida glyukozani priouzum kislotasigacha o'zgarishida to'rt molekula ATF hosil bo'ladi: fosfoglitserin aldegidni oksidlanishida – 2ATF va 2-fosfoglitserin kislotasini degidririlanishida – 2 ATF, demak 4 molekula ATF hosil bo'ladi. Ammo ulardan ikki molekulasi glyukozani fruktoza-1.6-difosfatga aylanishida sarf bo'ladi. Ikki molekula ATFgina sintez jarayonlariga qoladi.

Glikolizda organizm uchun ishlatiladigan energiya $2 \cdot 10^5$ Dj ni tashkil qiladi. Demak, yuqorida aytilgandek bir molekula glyukozadan ikki molekula ATF hosil bo'ladi. Ayniqsa, mikroorganizmlar anaerob sharoitda biosintetik jarayonlar uchun kerakli energiyani olish uchun juda katta miqdordagi qantli moddalarni bijg'itishi kerak. Glikolizda ishtirok etadigan hamma ferment sistemasi hujayrani sitozolida joylashgandir.

Pentozafosfat yo'li to'g'ridan to'g'ri priouzum kislota hosil bo'lishi bilan Embden-Meyergof-Parnas yo'lidan farq qiladi. Bu yo'lda substratni faqat bitta uglerod atomi oksidlanib SO^2 tarzida ajraladi. Birinchi reaksiya glyukozani fosforirlanib glyukoza-6-fosfat hosil bo'lishi va so'ng uni degidririlanishi ro'y beradi, NADF qaytarilib 6-fosfoglyukon kislota hosil bo'ladi. So'ngra fosfoglyukon kislota dekarboksillanib oksidlanadi va pentoza fosfat D-ribuloza-5-fosfat hosil bo'ladi. Undan esa izomerlanish yo'lida D-ksiloza -5-fosfat va riboza-5-fosfat hosil bo'ladi. Keyinchalik D-ksiloza -5-fosfat va riboza-5-fosfatlar transketolaz reaksiyalarida (transketolaza fermenti bilan glikoaldegid gruppasi $SN_2ON-SO-$ ni o'tkaziladi) va transaldolaz reaksiyalari (transaldolaza fermenti bilan uch uglerodli dioksiaseton guruh+i $SN_2ON-SO-$ $SNON-$ ni o'tkaziladi) va glyukoza-6-fosfatni teskarisiga o'zgarishi kuzatiladi. Demak, pentozafosfat yo'li siklik yo'ldir.

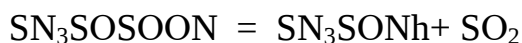
Olti molekula glyukozani pentoza fosfat yo'lida to'la bir molekula glyukoza-6-fosfat SO_2 gacha oksidlanadi va olti molekula $NADF^{h+}$ NADF.N qaytariladi. Bu usulning asosiy vazifasi nuklein kislotalarni sintezi uchun kerakli pentoza (riboza-5-fosfat) bilan ta'minlash; 2) mikroorganizm hujayrasini biosintetik jarayonlari (yog' kislotalarini, steroidlarni va h^+ larni sintezi) uchun ko'plab NADF.N bilan ta'minlashdir.

Uchinchi yo'l Etner-Dudorov yo'lida hamglyukoza priouzum kislotagacha o'zgarishi mumkin. Avval glyukoza ATF molekulasi bilan geksokinaza fermenti ishtirokida fosforirlanadi. hosil bo'lgan mahsulot

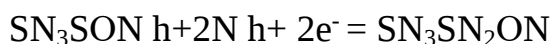
6-fosfoglyukon kislotasigacha oksidlanadi. U esa degidrirlanib 2-keto-3-dezoksi-6-fosfoglyukon kislotasiga aylanadi (KDFG). KDFG esa aldolaza yordamida pirouzum kislotaga va 3-fosfoglitserin aldegidiga parchalanadi. Bu hosil bo'lgan mahsulot Embden-Meyergof-Parnas yo'li fermentlari ta'siriga uchraydi va ikkinchi molekula pirouzum kislotasi hosil bo'ladi. Etner-Dudorov yo'lida glyukozani parchalanishida bir molekula ATF va ikki molekula NFD.N hosil bo'ladi.

Etner-Dudorov yo'lida glyukozani parchalaydigan bakteriyalarda pirouzum kislotadan sut kislota va boshqa kislotalarni hosil qiladigan fermentlar yetishmaydi. Bu usul asosan aerob mikroorganizmlarda uchraydi.

Achitqilar tomonidan amalga oshiriladigan Embden-Meyergof-Parnas yo'lida o'tadigan spirtli bijg'ishga o'tadigan bo'lsak, qant etil spirti va karbonat angidridga aylanadi. Achitqilar hujayrasi piruvatdekarboksilaza fermentiga ega bo'lib, quyidagi reaksiyani amalga oshiradi:



Etil spirti fosfoglitserin aldegidni oksidlanishidan hosil bo'lgan qaytarilgan NAD.N bilan sirka aldegidini qaytarilishidan hosil bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda bu bijg'ishda sirka aldegidi vodorod akseptori bo'lib xizmat qiladi:



Spirtli bijg'ishni umumiy tenglamasi quyidagicha bo'lishi mumkin:



Sut kislotali va spirtli bijg'ishlar juda keng tarqalgan bijg'ish jarayonlaridir. Boshqa ko'pgina bijg'ish turlari bor bo'lib, ular bir-biridan oxirgi hosil bo'lgan mahsulot tarkibi bilangina farq qiladi. Ular orasida har xil organik kislotalar, spirtlar, karbonat angidridi va gaz holdagi vodorod bor. Ba'zi bijg'ishlarni ikkinchi bosqichida erkin energiya hosil bo'ladi va natijada ATF zaxirasi oshadi.

Nafas olish

Nafas olish - ATF hosil bo'ladigan oksidlanish-qaytarilish jarayoni bo'lib, vodorodlar (elektronlarni) donori bo'lib organik yoki anorganik birikmalar rol o'ynaydi, vodorodlarni (elektronlarni) akseptori bo'lib hamma vaqt anorganik birikmalar xizmat qiladi. Agar oxirgi akseptor bo'lib molekular kislorod xizmat qilsa, bunday nafas olish jarayoni **aerob** nafas olish deyiladi.

Ba'zi mikroorganizmlarda oxirgi elektron akseptori vazifasini molekular kislorod emas, balki anorganik birikmalar – nitratlar, sulfatlar va karbonatlar bajaradi. Bu anaerob nafas olishdir.

Aerob nafas olish ko'p mikroorganizmlarga xosdir, ular xaqiqiy aeroblarga kiradi. Ammo ular orasida fakultativ anaeroblar bo'lib, ular kislorod bor bo'lsa ham, yo'q bo'lsa ham o'saveradi; ular bijg'ish yo'li bilan ATF hosil qiladi, molekular

kislorod bor sharoitda esa ATF hosil qilish o'zgaradi biyg'ish o'rniga nafas olish amalga oshadi.

Fakultativ anaeroblarga shunday mikroorganizmlar kiradiki, elektron akseptorlari sifatida nitratlarni o'zlashtirganda ular da anaerob nafas olish yuz beradi. Anaerob nafas olishda elektron akseptorlari vazifasini sulfatlar va karbonatlar bajaradi.

Aerob nafas olish ikki fazadan iborat bo'ladi. Birinchi fazada bir qancha reaksiyalar bo'lib ular yordamida organik substrat SO_2 gacha oksidlanadi, ajralgan vodorod atomlari akseptorlarga o'tadi. Bu fazada birqancha reaksiyalar amalga oshib ularni Krebs sikli yoki trikarbon sikli deyiladi (33-rasm). Ikkinchi fazada ajralgan vodorod atomlari kislorod bilan oksidlanadi va ATF hosil bo'ladi. Ikkala faza birgalikda substratni SO_2 va N_2O va biologik foydali energiya hosil bo'lishiga olib keladi (ATF va boshqa birikmalar).

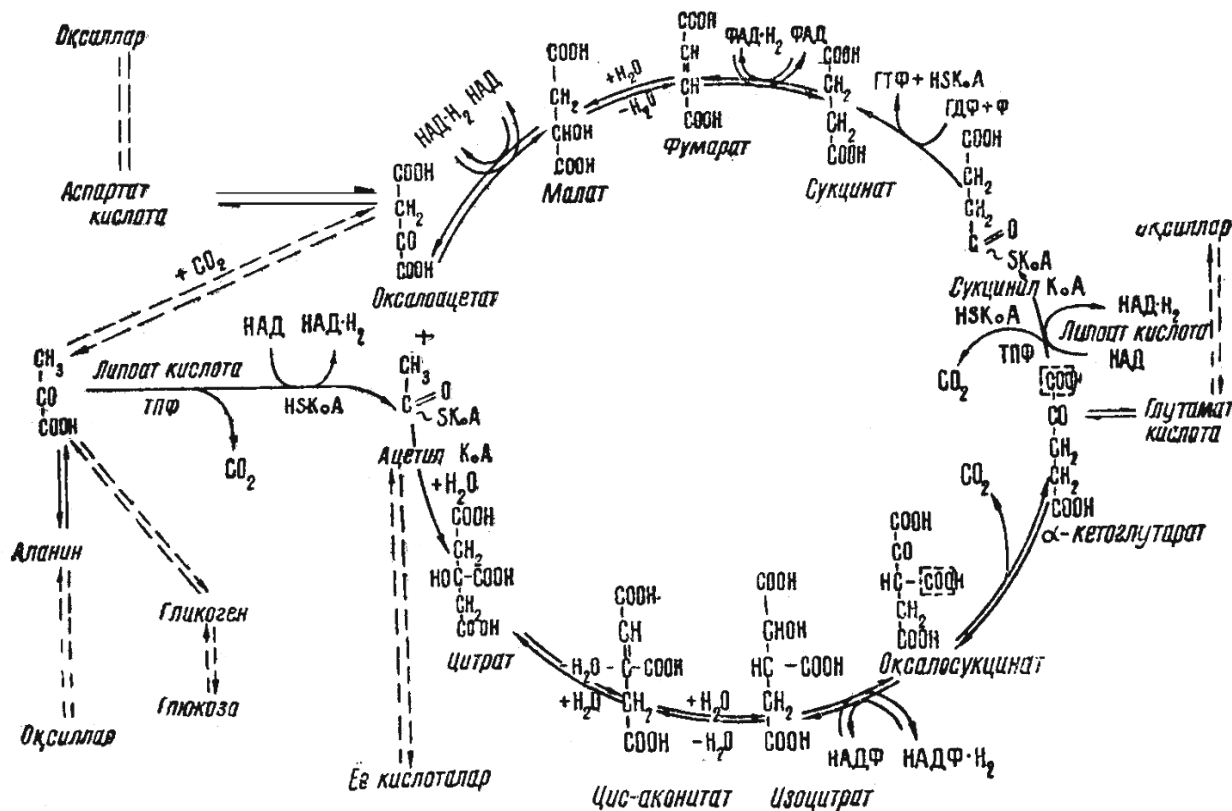
Quyida Inog'omova (1983) S. P. Kostichev fikriga ko'ra aerob nafas olishda pirouzum kislota (SN_3SOSOON) hosil bo'lishi asosiy o'rinni egallashi va asosiy jarayonlarni quyidagicha tushuntiradi (33- sxemaga qaralsin).

Nafas olish protsessida pirouzum kislota dan SO_2 ajraladi va sirka kislota hosil bo'ladi. Sirka kislota asetil ($\text{SN}_3\text{-SO}$) grupp a shaklida koenzim-A fermentiga birikib, asetilkoenzim-A ($\text{SN}_3\text{-SOS-Ko-A}$) degan moddaga aylanadi. Bu modda suv ishtirokida oksalat-sirka kislota bilan qo'shilishi natijasida limon kislota hosil bo'ladi.

Limon kislota tarkibidan bir molekula suv ajralib sis-akonit kislota hosil bo'ladi. sis-akonit kislota ga bir molekula suv birikib, izolimon kislota hosil qiladi. Bu kislota vodorodini yo'qotib, oksalat-qahrabo kislota ga aylanadi. Reaksiya vaqtida suv va organik moddalardan ajralgan vodorod va elektronlar ($2\text{N}^{\text{h}+}$ va 2e^-) havodan qabul qilingan va aktivlashgan kislorod bilan birikib, suv hosil qilishda ishtirok etadi. So'ngra oksalat-qahrabo kislota dan SO_2 ajraladi va L — ketoglyutar kislota hosil bo'ladi. Kislota bir molekula suv biriktirib olib, o'zidan bir molekula vodorodni va bir molekula SO_2 ajratib qahrabo kislota gacha oksidlanadi. Ajralgan vodorod atomlari havo kislorodi bilan birikib suv hosil qiladi. Vodorodni yo'qotgan qahrabo kislota fumar kislota gacha oksidlanadi. Fumar kislota ga suv birikishidan olma kislota hosil bo'ladi. Krebs siklining oxirgi bosqichida olma kislota dan bir molekula N_2 ajralib, oksalat-sirka kislota hosil bo'ladi. Bu kislota enol shaklga o'tib, Krebs siklidagi reaksiyalarda ishtirok etadi. Nafas olishda ko'p miqdorda oraliq mahsulotlar hosil bo'ladi, bulardan alanin, asparagin, glyutamin aminokislotalari, yog' kislotalar, yog'lar, oqsillar, vitaminlar sintezlanishi mumkin (33-rasm) (Mishustin,1987).

Nafas olish protsessida hosil bo'ladigan energiyaning bir qismi mikroorganizmlarda yorug'lik energiyasi shaklida tarqaladi. Kislorodga bo'lgan munosabatiga qarab, bakteriyalarni bir necha guruhlarga ajratish mumkin.

Ko'pchiligi havo kislorodi bo'lishini talab qiladi, bular **aeroblardir**. Aksincha, **anaeroblar** havo kislorodi bo'lmasa yaxshi rivojlanadi, bular anaeroblardir. Fakultativ anaeroblar substratda oz miqdorda kislorod bo'lsa yaxshi rivojlanadi.



33- rasm. Krebs sikli

1. Obligat aeroblar atmosferada 21% kislorod bo'lsa yaxshi rivojlanadi. Odatda, suyuq va qattiq oziq muh+iti yuzasida o'sadi (vabo vibrioni, sarsinalar, sil tayoqchalari va boshqalar).

2. Mikroaerofillar oz miqdorda (10%) kislorod bo'lsa ham o'sa oladi (sut kislotali bijg'ituvchilar).

3. Fakultativ aeroblar molekular kislorod bo'lmasa ham ko'paya oladi (ko'pchilik patogen va saprofit bakteriyalar).

4. Obligat anaeroblar kislorod bo'lsa rivojlana olmaydi. Kislorod cheklovchi salbiy faktor (qoqshol klostridiysi, botulizm, gazli gangrena tayoqchalari).

Tabiiy sharoitda anaeroblar aeroblar bilan simbioz holda uchraydi. Aeroblar kislorodni o'zlashtirib, anaeroblar uchun zarur sharoit yaratib beradi.

Laboratoriyalarda, sanoat korxonalarida aerob bakteriyalar oʻstirish uchun suv orqali kislorod oʻtkaziladi, mikroblar suv qatlami orasida oʻsib, 1l eritmada 1g quruq modda toʻplaganligi aniqlangan.

Aeroblar oʻzi uchun zarur boʻlgan energiyani nafas olish protsessidan olsa, anaeroblar bijgʻish protsesslaridan oladi, bunda har bir molekula geksoza parchalanishidan 2 molekula ATF hosil boʻlsa, aerob fazada 30 molekula ATF hosil boʻladi. Bakteriyalar va ayniqsa, mogʻor zamburugʻlari kuchli nafas oladi. Masalan, *Aspergillus niger* ning 3 kunlik kulturasida 34° da 24 soatda 682 sm³ SO₂ ajratgan boʻlsa, xuddi shuncha vaqt ichida siren kurtaklari 15° da atigi 35 sm³ SO₂ ajratgan (Inogʻomova, 1983).

MIKROORGANIZMLAR GENETIKASI

Mikroorganizmlarda h+am, xuddi boshqa tirik jonivorlardagi kabi, muayyan turga xos belgilar nasldan-naslga oʻtadi. Lekin tashqi muh+it ta'siri ostida bir turdagi morfologik, fiziologik xossalar oʻzgarishi mumkin. Masalan, Lui Paster kuydirgi qoʻzgʻatuvchisida sun'iy yoʻl bilan qaytmas oʻzgarishlar hosilqildi va shu kasalliklardan saqlaydigan vaksinalar ishlab chiqdi. N. F. Gamaleya oziq muh+itiga litiy xlorid qoʻshilganida vabo vibrionining morfologiyasi oʻzgarishini kuzatdi. Bu misollar yashash sharoitiga qarab mikroorganizmlar oʻz xossalarini oʻzgartira olishini koʻrsatadi.

Irsiyat bilan oʻzgaruvchanlik bir-biri bilan chambarchas bogʻliq ikki jarayons boʻlib, tiriklikning asosini tashkil etadi. h+ozirgi vaqtda mikroorganizmlarning irsiy xususiyatlari va oʻzgaruvchanligi boshqa organizmlarnikiga qaraganda yaxshi oʻrganilgan.

1925 yilda G. A. Nadson va G.S. Filippov achitqi zamburugʻlariga rentgen nurlarini ta'sir ettirib, yangi mutasiyalar (mutantlar) olishga muvaffaq boʻlganlar. Ulardan keyin 1928—1932 yillarda M. N. Meysel' achitqilarga xloroform va kuchsiz sian tuzlari ta'sir ettirib, yangi mutasiyalar (mutantlar) olgan. Mikroorganizmlarda genetika qonuniyatlarini oʻrganish muhim ahamiyatga ega, chunki bakteriyalarning tez boʻlinishi va naslining nih+oyatda koʻp, mayda boʻlishi va kam joyni egallashi ularni nih+oyatda qulay ob'ekt qilib qoʻyadi. Masalan, ichak tayoqchasi koʻpayar ekan, h+ar 15 minutda boʻlinib turadi, bitta hujayra naslining soni 12 - 24 soatdan keyin 1 mm³da 24 milliardga yetadi.

Mikroorganizmlarda fenotipik (nasldan-naslga oʻtmaydigan) va genotipik (nasldan-naslga oʻtadigan) oʻzgaruvchanlik farq qilinadi. Bular hujayraning ikki asosiy xususiyati: genotipi bilan fenotipiga bogʻliqdir.

Genotip hujayradagi umumiy genlar majmuasi (yigʻindisi) dir. U organizmning butun bir guruh+ xossalarini, tashqi muh+itning h+ar xil sharoitida turlicha namoyon boʻladigan xossalarini belgilab beradi. Biroq, genotip h+ar qanday

sharoitda hamnisbiy doimiylikni saqlab qoladiki, bu hol mikroorganizmlar turlarini bir-biridan farq qilib, ajratib olishga imkon beradi.

Fenotip har bir individumdagi morfologik va fiziologik xossalarning umumiy kompleksidir. Fenotip go'yo ma'lum bir konkret yashash sharoitida genotip xarakterining tashqi ko'rinishi ifodasidir.

Genotip hujayraning umumiy yuzaga chiqishi mumkin bo'lgan xususiyati bo'lsa, fenotip ushbu xususiyatlarning ko'zga ko'rinadigan ifodasidir.

Fenotipik o'zgaruvchanlik. Modifikatsiyalar tashqi muhitning turli omillari ta'sirida kelib chiqadi va odatda, mikroob turli oziq muhitida o'sib ko'payganida kuzatiladi. Oziq muhiti tarkibi va sifatining, muhit rN ning, temperaturaning o'zgarishi, ximiyaviy moddalar (kolxisin, etilamin) va boshqalar modifikatsiyalar kelib chiqishiga sabab bo'lishi mumkin. Bunday o'zgarishlar nasldan-naslga o'tmaydi (irsiylanmaydi) va ularni keltirib chiqargan faktorning ta'siri to'xtashi bilan yo'qolib ketadi.

Muhitga penisillin qo'shiladigan bo'lsa, hujayralar cho'ziladi, ba'zan juda uzayib ketadi. Bakteriyalarda sporalar hosilbo'lishi muhit xarakteriga (quyuq yoki suyuqligiga), uning tarkibi, o'stirish temperaturasiga bog'liq.

Muhitga 0,1% pepton qo'shilganda, 48 soatdan keyin 100% spora hosilbo'lsa; 2% pepton qo'shilganda faqat vegetativ formalar bo'ladi. Ko'pgina bakteriyalar va zamburug'lar turli oziq muhitida va turli temperaturada o'stirilganda, pigment hosil qilish tezligini o'zgartiradi. Chunonchi, "ajoyib tayoqcha" bakteriyasi uy temperaturasida oziq muhitida to'qqizil pigment hosil qiladi. 37° S da esa bunday pigmenti bo'lmaydi. Bakteriyalar quyuq oziq muhitida o'stirilganda, hosil qiladigan koloniyalarning tipi ham o'zgarishi mumkin.

Ba'zi koloniyalar silliq, yumaloq shaklda, cheti tekis, yaltiroq, bir jinsli, kichik bo'ladi. Bular S formalardir. Boshqalari g'adir-budur, xira, ko'pincha, tiniqmas, cheti notekis, noto'g'ri shaklli, quruq bo'ladi. Bular R formalardir. Koloniyalarning oraliq formalari ham bo'ladi, shilimshiqlar (M forma), mittilar (g-forma). Bir turdagi bakteriyalarning o'zi har xil shakldagi koloniyalar hosil qilishi dissosiasiya (ajralish) deb ataladi.

Genotipik o'zgaruvchanlik. hujayraning irsiy axboroti ona hujayradan qiz hujayraga o'tadigan xromosoma bilan genlarda joylashgan. Genlar xromosomalarda joylashgan. Jinssiz bo'linishda mitoz jarayonida genlar ikkita hujayra o'rtasida teng taqsimlanadi. Qiz hujayralar dastlabki (o'zidan oldingi) hujayraning to'liq genlar to'plamini (naborini) oladi va bir xil bo'ladi.

Genotipik o'zgaruvchanlik mutasiyalar va genotip rekombinatsiyalari (kon'yugatsiya, transformatsiya, transduksiya) natijasida vujudga kelishi mumkin.

Mutasiyalar. Turli faktorlar ta'sirida DNK molekulasi o'zgarishi undagi axborotning ham o'zgarishiga olib keladi. Shunday o'zgarishlar natijasida

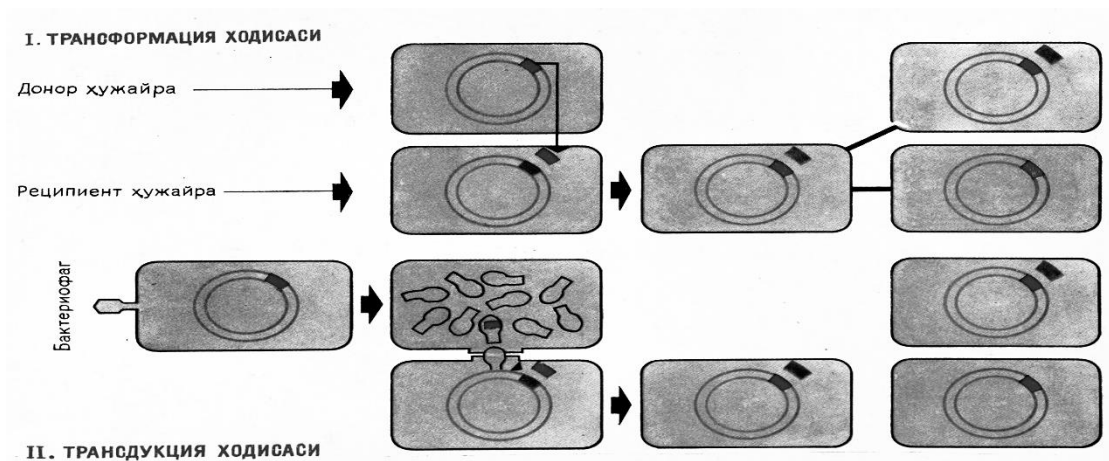
mutasiyalar paydo bo'lad. Mutasiyalar spontan va induksiyalangan bo'lishi mumkin. Spontan mutasiyalarda kelib chiqish sabablarini aniqlab bo'lmaydi, induksiyalangan mutasiyalarda esa ma'lum bo'lad. Mutasiyalarni keltirib chiqaradigan sabablardan (kolxisin, etilamin, iprit, qoramoy, mineral moylar) jinsiy gormonlar, o'sishni tezlashtiruvchi moddalar va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

Bularning ta'siri natijasida nukleotidlar tasodifan qayta guruh+lanadi va yangi xossaga ega bo'lgan mutant vujudga keladi. Agar vujudga kelgan mutasiya organizm uchun foydali bo'lsa, mutantlar ko'payib ketadi va aksincha vujudga kelgan o'zgarish foydali bo'lmasa, mutantlar nobud bo'lad.

Mikroorganizmlarda mutasiyalar kam uchraydi, millionta hujayraga bitta to'g'ri keladi. Masalan, antibiotiklarga chidamlilik, triptofan aminokislota sintezlash xususiyati, faglariga chidamlilik, koloniyalari shaklining o'zgarishi, pigment hosil qilishning o'zgarishi yoki kapsulali formalar kapsulasiz bo'lib qolishi, xivchinlar hosil qilishning o'zgarishi va boshqalar xosdir. Masalan, navvoychilikda ishlatiladigan achitqilarning yangi shtammlari olinishi yoki ko'p miqdorda antibiotiklar sintezlovchi shtammlar olinishi, yoki V12 vitamin, moylar va lipidlarni sintezlovchi shtammlar olinishi, sut kislota hosil qiluvchi shtammlar olinishi yoki dizenteriya, paratif va tifga qarshi bo'lgan aktiv profilaktik formalar olinishi va boshqalar mutasiyalarga misoldir.

Bakteriyalardagi transformasiya va transduksiya (44-rasm). Irsiy xususiyatning donor xromosomasidan resipient xromosomasiga o'tishi transformasiya deyiladi. Transformasiya DNK ning kichik bir uchastkasi - rekon orqali o'tadi. Rekonda bir juft nukleotidlar bo'lib, rekombinasiya vaqtida boshqa elementlar bilan almashinishi mumkin.

1928 yili F. Griffiths shunday tajriba o'tkazgan: sichqonlarga oz miqdorda patogenlik xususiyatiga ega bo'lmagan kapsulasiz II tip pnevmokokklar yuqtirgan. Shu kul'turaga patogenlik xususiyatiga ega bo'lgan, kapsulali III tip pnevmokokklar kul'turasidan (bu kul'tura oldinroq issiqlik ta'siri bilan o'ldirilgan) qo'shgan. Natijada II tipdagi pnevmokokklar patogenlik xususiyatiga ega bo'lganligi va kapsula bilan o'ralganligi ma'lum bo'lgan. Demak III tip pnevmokokklarga xos xususiyatlar II tip pnevmokokklarga transformasiya orqali o'tgan. Yoki oq rangli koloniya hosil qiluvchi mikobakteriyalar sariq rangli koloniya hosil qiluvchi saprofit mikobakteriyalarning DNK si ta'sirida sariq koloniyalar hosil qilish xususiyatiga ega bo'lishi aniqlangan.



44-rasm. Bakteriofagning bakteriya hujayrasiga adsorbsiyalanishi va ko'payishi

1944 yili O. Everi va K. Mak Leoid, M. Mak Karti xususiyatlar DNK orqali o'tishini aniqlaganlar. Keyinchalik DNK boshqa xususiyatlarga ham ta'sir etishi ma'lum bo'ladi. Masalan, pichan basillasini, meningokokklarni, pnevmokokklarni, streptokokklarni va boshqalarni transformasiya agent - DNK orqali o'zgartirish mumkin. DNKning transformasion aktivligi nihoyatda yuqori, odatda, 10-15 minutdan so'ng o'zgarish ro'y beradi va 2 soatdan so'ng tugaydi.

Transformasiya h+odisasi doim uchramaydi, balki ma'lum fiziologik holatda (ya'ni hujayra tayyor bo'lgan muddatda) ro'y beradi. Yuqori temperatura, ultrabinafsha nurlar; kimyoviy mutagenlar ta'sirida DNK ning transformasion xususiyati pasayadi. Masalan, transformasion DNK ga HNO_3 ta'sir ettirilsa, u aktivligini yo'qotadi yoki temperatura $80-100^\circ \text{C}$ ga ko'tarilsa ham aktivligi pasayadi. Eng qulay temperatura $29-32^\circ \text{C}$ dir. Demak, transformasiyaning aktivligiga muhitning tarkibi, temperatura, resipientning fiziologik holati va transformasion DNK ning polimerligi (qo'sh spiralligi) ta'sir etar ekan. Transformasiyaning takrorlanish muddati 0,47- 0,0004% ga teng bo'ladi.

Masalan, donor sifatida olingan pnevmokokklar shtammida streptomisinga sezgir bo'lmagan, mannitni parchalash xususiyati bor bo'lsin, resipientda bunday xususiyat yo'q. Bulardan shunday oraliq formalarni olish mumkinki, ularda yuqoridagi ikkala xususiyat uchrashi mumkin, transformasiyada bir xususiyat ikkinchi xususiyat bilan almashinadi. Masalan, antibiotiklarga nihoyatda sezgir yoki sezgir bo'lmagan shtamlarni olish mumkin.

Bu h+odisa hayvonlar va o'simliklarda bir xil sodir bo'ladi. Transformasiyaning hosilbo'lishi ikki davrdan: DNK ning mikrob hujayrasiga adsorbsiyalanishi va hujayraga o'tishidan iborat.

Transduksiya. Donor bakteriya xususiyatining bakteriofag orqali resipient bakteriyaga o'tishi transduksiya deb ataladi (44-rasm). Masalan, bakteriofaglar orqali xivchinlar, fermentlar sistemasi, antibiotiklarga chidamlilik, virulentlik, kapsula

hosil qilish va boshqa xususiyatlar o'tishi mumkin. Transduksiya spesifik va nospesifik xilga bo'linadi.

Nospesifik transduksiyada istalgan xususiyat yoki bir necha xususiyat o'tishi mumkin, buning takrorlanish tezligi 10^{-4} — 10^{-7} (fagning bir qismiga nisbatan). Spesifik transduksiyada faqat ul'trabinafsha nurlar ta'sir etilgan fag qatnashadi, bunda bir-biriga yaqin bo'lgan xususiyatlar o'tadi.

Transduksiya transformasiyaga o'xshash, lekin dezoksiribonukleaza fermentini ta'sir ettirib, transformasiyani to'xtatish mumkin bo'lsa, transduksiyaga bu ferment ta'sir ettirilsa hamu to'xtamay davom etadi, chunki ferment fag orqali o'tadigan xususiyatga ta'sir eta olmas ekan.

Bakteriyalardagi transformasiya va transduksiya XIX asrning oxirlariga kelib, mikrobiologlar bakteriyalarda kon'yugasiya h+odisasi uchrashini kuzata boshlaganlar va boshqa organizmlardagi kon'yugasiyadan ajratish uchun «kon'yuksiya» deb nomlaganlar. Kon'yugasiyaning genetik analizini 1947 yilda Lederberg va Tatum aniqlaganlar. Ular bu h+odisani elektron mikroskopda kuzatganlar. Kon'yugasiyalanadigan hujayralarning biri uzunchoq, ikkinchisi ovalsimon ekanligi aniqlangan. Uzunchoq hujayra erkak tip bo'lib, Fh⁺ (donor) deb belgilanadi, ovalsimon hujayra urg'ochi tip bo'lib, G⁻ (resipient). Kon'yugasiya vaqtida bular bir-biriga yaqinlashadi va orasida ko'prikcha hosil bo'ladi. hosil bo'lgan ko'prikcha orqali donor hujayrasidan genetik faktorlar resipient hujayrasiga ma'lum bir tartibda (pililar yordamida) o'tadi (3-rasmga qaralsin).

K. V. Kosikov (1957) ta'kidlashicha, agar achitqilar, spesifik xususiyatga ega bo'lgan substratlarda o'stirilsa, ma'lum bir formalar paydo bo'ladi, ular shakarni biyog'itish xususiyatiga ega bo'lib qoladi (avval ular shakarni biyog'ita olmas edi). Masalan, *Saccharomyces globasus* ana shunday yangi formalardandir. U saxarozani biyog'itish xususiyatiga ega, *Sacch. parodopus* formasi esa mal'tozani biyog'itadi. Bu xususiyatlar faqat vegetativ yo'l bilan emas, balki jinsiy yo'l bilan ko'payishda hammasidan- naslga o'tishi mumkin. Masalan, jinsiy yo'l bilan ko'payishda quyidagi formalar kelib chiqqan sporalarning yarmi shakarlarni biyog'itsa, yarmi biyog'ita olmagan. Bunda *Sacch. globasus* da yangi xususiyat paydo bo'lgan, ya'ni shakarlarni biyog'ituvchi invertaza fermenti hosil bo'lgan.

Mikroorganizmlar genetikasini o'rganish muhim ahamiyatga ega. Chunki antibiotiklar olishda yuqori aktivlikka ega bo'lgan yangi-yangi shtammlar zarur. Bundan tashqari, vitaminlar, gormonal preparatlar, fermentlar, aminokislotalardan lizin va glyutamin olishda va boshqa moddalar olishda muhim ahamiyatga ega.

Bakteriyalar, turushlar va aktinomisetlarga radioaktiv nurlar va ximiyaviy mutagenlar bilan ta'sir etib, ularning hujayralaridagi DNK ning strukturasi o'zgartirish va inson uchun foydali bo'lgan moddalar sintezlash tomoniga yo'naltirish mumkin. h+ozir bakteriyalarning fiziologik xususiyatiii yaxshi bilgan holda ularni

o'zgartira olish va bu usul bilan bakteriyalardan qishloq xo'jaligida, medisinada, texnologik jarayonlarda keng miqyosda foydalanish mikrobiologlar oldida turgan muhim masaladir.

Episomalar. Episomalar xromosomalardan xoli bo'lgan mayda genlar to'plamidir. Ular sitoplazmada erkin yoki bakteriyalar xromosomasiga qo'shilgan holda bo'lishi mumkin.

Episomalar bakteriyalarning pushtlilik faktori (G⁺) yoki ko'p -dorilar ta'siriga chidamlilik faktori (R), bakteriosinogenlik, kolinosinogenlik va boshqa faktorlarning naslga o'tishida ishtirok etadi. Episomalarning antibiotiklarga chidamliligini (R - faktorni) birinchi bo'lib yaponiyalik olimlar aniqlashgan.

Bakteriosinogenlik faktorida bakterial hujayralarda antibiotiklarga qarshi moddalar sintezlanadi, bu moddalar bakteriosinlar deb ataladi. Masalan, ichak tayoqchasi, *Ye. soli* - kolisin, *Vast. sereus* - aerosin, *Vast. Megaterium* - megasin, *Ye. Restis* - testisin, *Staphylococcus aureus* - stafilokokkosinlarni sintezlaydi. Sintezlangan bakteriosinlar boshqa bakteriyalarning nobud bo'lishiga sabab bo'ladi.

Bakteriosinlar bakteriya hujayrasi yuzasiga adsorbsiyalanadi, so'ngra moddalar almashinuvi jarayonini susaytiradi va uning h+alokatiga sabab bo'ladi. Lekin bakteriosinlar produsentga yaqin turadigan bakteriyalargagina ta'sir etadi.

9 – ma'ruza. Mikroorganizmlar va ularga tashqi faktorlarning ta'siri

Ma'lumki, mikroorganizmlarning hayot faoliyati tashqi muhit bilan chambarchas bog'liqdir. Tashqi muhit faktorlari turli-tuman bo'lib, ularni uch gruppaga ajratish mumkin:

- I. Fizik faktorlar: temperatura, namlik, yorug'lik, eritmalar konsentratsiyasi va boshqalar.
2. Ximiyaviy faktorlar: muhitning rN-i, oksidlanish va qaytarilish sharoiti, turli kimyoviy moddalarning ta'siri.
3. Biologik faktorlar: mikroorganizmlar orasidagi antagonizm, simbioz, metabioz, antibiotiklarning ta'siri, vitaminlar, faglar va boshqa faktorlar.

Mikroorganizmlarga temperaturaning ta'siri. Mikroorganizmlar yuksak o'simliklarga qaraganda temperaturaga ancha chidamli bo'ladi. Masalan, *Vas. subtilis* temperatura 5°S dan to 57°S gacha bo'lganda hamrivojlanaveradi. Ko'pchilik saprofit bakteriyalar 20°S dan 35°S gacha temperaturada rivojlana oladi, patogen mikroorganizmlar esa 36-37°S da rivojlanadi. Bundan yuqori temperaturada ular nobud bo'ladi. Mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun temperatura 3 nuqtada bo'lishi mumkin: minimum, optimum va maksimum nuqtalari. Optimum nuqtasi eng qulay bo'lib, bunday temperaturada mikroorganizmlar tez ko'payadi va yaxshi rivojlanadi, minimum va maksimum nuqtalari esa ancha chegaralidir.

Temperaturaga munosabatiga ko'ra, mikroorganizmlarni quyidagi guruh+larga bo'lish mumkin:

1) psixrofillar (psixros - sovuq), bu guruh+ga mansub bakteriyalar evolyusion taraqqiyotda past temperaturada yashashga moslashgan bo'ladi. Bu guruh+ uchun temperaturaning optimum nuqtasi $20-25^{\circ}\text{S}$, minimumi esa 0°S dan past bo'lishi mumkin. Psixrofil bakteriyalar uncha keng tarqalmagan. Ular Shimoliy dengiz suvlarida va tuproqlarida uchraydi.

2) mezofillar (mezos - o'rtacha). Bu guruh+ga ko'pchilik mikroorganizmlar misol bo'ladi. Bular uchun temperaturaning optimum nuqtasi $25-35^{\circ}\text{S}$ bo'lsa, maksimum nuqtasi $45-50^{\circ}\text{S}$, minimum nuqtasi 10°S . Mezofil bakteriyalar tuproqda, suvda va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari yuzasida uchraydi.

3) termofillar (termos - issiq). Bu guruh+ga bakteriyalar, aktinomisetlar, ba'zi bir ko'k-yashil suvo'tlar misol bo'ladi. Termofil bakteriyalar yuqori temperaturada rivojlanadi. Bu bakteriyalarni A. A. Imsheneskiy tubandagicha klassifikasiyalaydi:

a) stenoterm termofillar - bular uchun temperaturaning maksimum nuqtasi $75-80^{\circ}\text{S}$, optimum nuqtasi $50-65^{\circ}\text{S}$, $28-30^{\circ}\text{S}$ da esa ko'paya olmaydi. Bu guruh+ tabiatda kam tarqalgan;

b) evriterm termofillar uchun temperaturaning maksimum chegarasi $70-75^{\circ}\text{S}$, optimum nuqtasi $50-65^{\circ}\text{S}$ bo'lib, $28-30^{\circ}\text{S}$ da juda sekin ko'payadi, tabiatda keng tarqalgan guruh+.

v) termotolerant formalar uchun temperaturaning maksimum chegarasi $50-65^{\circ}\text{S}$, optimum $35-45^{\circ}\text{S}$, minimumi $5-10^{\circ}\text{S}$ bo'lishi kerak. $30-60^{\circ}\text{S}$ oralig'ida juda tez ko'payadi, tabiatda tuproqda, go'ngda, issiq buloq suvlarida keng tarqalgan guruh+. Termofil bakteriyalarda moddalar almashinuvi jarayoni juda jadal boradi, shuning uchun ular juda tez ko'payadi va yaxshi rivojlanadi. Agar mezofillarda bakteriyalarning katta koloniyasi uch kundan keyin hosilbo'lsa, termofillarda bir kundan keyin hosilbo'ladi, tez o'sadi va tez nobud bo'ladi.

Termofil bakteriyalar hujayrasidagi fermentlar yuqori temperatura ta'sirida inaktivasiyaga uchraydi, shuning uchun bu bakteriyalardan korxonalarda keng ravishda foydalanish mumkin.

A. A. Imsheneskiy fikricha, termofil bakteriyalar mezofillardan kelib chiqqan. Tabiatdagi o'zgarishlar, jumladan, temperaturaning ko'tarilishi mezofillarning ko'pchiligini nobud qilgan bo'lsa, bir qismi tirik qolgan va yuqori temperaturaga moslashgan. Bora-bora yuqori temperatura ular uchun zaruriy faktor bo'lib qolgan. A. A. Imsheneskiyning bu fikrini Ye. N. Mishustin ma'qullagan.

Termofillarga: *Vas. cellulosa*, *Vas. thermophilus*, *Astinomyces thermophilus* lar misol bo'ladi. Mishustin yerga go'ng solinganda termofil bakteriyalarning soni ko'payganligini kuzatgan.

Mikroorganizmlarga namlikning ta'siri. Bakteriyalarning namlikka chidamliligi turlicha. Ba'zilar juda chidamli bo'lsa, boshqalari nihoyatda chidamsiz bo'ladi. Masalan, gonokokklar, meningokokklar, leptospiralar, faglar namlikka chidamsiz bo'lsa, xolera vibrioni 2, dizenteriya tayoqchasi 7, difteriya tayoqchasi 30, korin tifi tayoqchasi 70, stafilokokklar va sil tayoqchasi esa 90 kungacha chidaydi.

Azotobakter, nitrifikatorlar, tugunak bakteriyalari namlikka juda hamsezigir, ularning rivojlanishi uchun namlikning optimum miqdori 40-80% (to'la suv sig'imiga nisbatan) bo'lishi kerak. Lekin vegeativ hujayralarga nisbatan sporalar ancha chidamli bo'ladi, chunki bularning hujayralaridagi suvning ko'p qismi mustahkam bog'langan suvdur. Masalan, mog'or zamburug'larining sporasi 20 yil kurg'oqchilikka chidaydi. Amerikalik olim Kameron (1962) aniqlashicha, ko'k-yashil suvo'ti - *Nostoc commune* gerbariy holatida 107 yildan so'ng h+ayotchanligini namoyon qilgan.

MIKROORGANIZMLAR VA ULARGA TASHQI FAKTORLARNING TA'SIRI

Ma'lumki, mikroorganizmlarning h+ayot faoliyati tashqi muh+it bilan chambarchas bog'liqdir. Tashqi muh+it faktorlari turli-tuman bo'lib, ularni uch gruppaga ajratish mumkin:

1. Fizik faktorlar: temperatura, namlik, yorug'lik, eritmalar konsentratsiyasi va boshqalar.
2. Ximiyaviy faktorlar: muh+itning rN-i, oksidlanish va qaytarilish sharoiti, turli kimyoviy moddalarning ta'siri.
3. Biologik faktorlar: mikroorganizmlar orasidagi antagonizm, simbioz, metabioz, antibiotiklarning ta'siri, vitaminlar, faglar va boshqa faktorlar.

Mikroorganizmlarga temperaturaning ta'siri. Mikroorganizmlar yuksak o'simliklarga qaraganda temperaturaga ancha chidamli bo'ladi. Masalan, *Vas. subtilis* temperatura 5°S dan to 57°S gacha bo'lganda hamrivojlanaveradi. Ko'pchilik saprofit bakteriyalar 20°S dan 35°S gacha temperaturada rivojlana oladi, patogen mikroorganizmlar esa 36-37°S da rivojlanadi. Bundan yuqori temperaturada ular nobud bo'ladi. Mikroorganizmlarning rivojlanishi uchun temperatura 3 nuqtada bo'lishi mumkin: minimum, optimum va maksimum nuqtalari. Optimum nuqtasi eng qulay bo'lib, bunday temperaturada mikroorganizmlar tez ko'payadi va yaxshi rivojlanadi, minimum va maksimum nuqtalari esa ancha chegaralidir.

Temperaturaga munosabatiga ko'ra, mikroorganizmlarni quyidagi guruh+larga bo'lish mumkin:

- 1) psixrofillar (psixros - sovuq), bu guruh+ga mansub bakteriyalar evolyusion taraqqiyotda past temperaturada yashashga moslashgan bo'ladi. Bu guruh+

uchun temperaturaning optimum nuqtasi 20-25°S, minimumi esa 0°S dan past bo'lishi mumkin. Psixrofil bakteriyalar uncha keng tarqalmagan. Ular Shimoliy dengiz suvlarida va tuproqlarida uchraydi.

2) mezofillar (mezos - o'rtacha). Bu guruh+ga ko'pchilik mikroorganizmlar misol bo'ladi. Bular uchun temperaturaning optimum nuqtasi 25-35°S bo'lsa, maksimum nuqtasi 45-50°S, minimum nuqtasi 10°S. Mezofil bakteriyalar tuproqda, suvda va boshqa oziq-ovqat mahsulotlari yuzasida uchraydi.

3) termofillar (termos - issiq). Bu guruh+ga bakteriyalar, aktinomisetlar, ba'zi bir ko'k-yashil suvo'tlar misol bo'ladi. Termofill bakteriyalar yuqori temperaturada rivojlanadi. Bu bakteriyalarni A. A. Imsheneskiy tubandagicha klassifikasiyalaydi:

a) stenoterm termofillar - bular uchun temperaturaning maksimum nuqtasi 75-80°S, optimum nuqtasi 50-65°S, 28-30°S da esa ko'paya olmaydi. Bu guruh+ tabiatda kam tarqalgan;

b) evriterm termofillar uchun temperaturaning maksimum chegarasi 70-75°S, optimum nuqtasi 50-65°S bo'lib, 28-30°S da juda sekin ko'payadi, tabiatda keng tarqalgan guruh+.

v) termotolerant formalar uchun temperaturaning maksimum chegarasi 50-65°S, optimum 35-45°S, minimumi 5-10°S bo'lishi kerak. 30-60°S oralig'ida juda tez ko'payadi, tabiatda tuproqda, go'ngda, issiq buloq suvlarida keng tarqalgan guruh+. Termofill bakteriyalarda moddalar almashinuvi jarayoni juda jadal boradi, shuning uchun ular juda tez ko'payadi va yaxshi rivojlanadi. Agar mezofillarda bakteriyalarning katta koloniyasi uch kundan keyin hosilbo'lsa, termofillarda bir kundan keyin hosilbo'ladi, tez o'sadi va tez nobud bo'ladi.

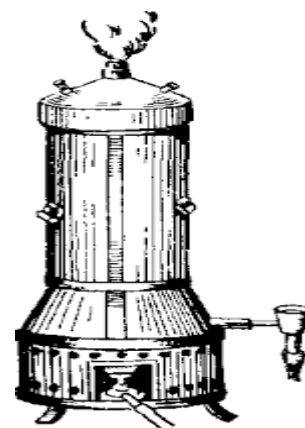
Termofill bakteriyalar hujayrasidagi fermentlar yuqori temperatura ta'sirida inaktivasiyaga uchraydi, shuning uchun bu bakteriyalardan korxonalarda keng ravishda foydalanish mumkin.

A. A. Imsheneskiy fikricha, termofill bakteriyalar mezofillardan kelib chiqqan. Tabiatdagi o'zgarishlar, jumladan, temperaturaning ko'tarilishi mezofillarning ko'pchiligini nobud qilgan bo'lsa, bir qismi tirik qolgan va yuqori temperaturaga moslashgan. Bora-bora yuqori temperatura ular uchun zaruriy faktor bo'lib qolgan. A. A. Imsheneskiyning bu fikrini Ye. N. Mishustin ma'qullagan.

Termofillarga: *Vas. cellulosa*, *Vas. thermophilus*, *Astinomyces thermophilus* lar misol bo'ladi. Mishustin yerga go'ng solinganda termofil bakteriyalarning soni ko'payganligini kuzatgan.

Mikroorganizmlarga namlikning ta'siri. Bakteriyalarning namlikka chidamliligi turlicha. Ba'zilar juda chidamli bo'lsa, boshqalari nih+oyatda chidamsiz bo'ladi. Masalan, gonokokklar, meningokokklar, leptospiralar, faglar namlikka chidamsiz bo'lsa, xolera vibrioni 2, dizenteriya tayoqchasi 7, difteriya tayoqchasi 30, korin tifi tayoqchasi 70, stafilokokklar va sil tayoqchasi esa 90 kungacha chidaydi.

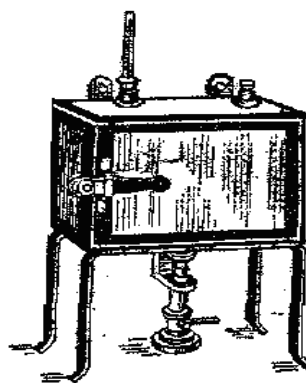
Azotobakter, nitrifikatorlar, tugunak bakteriyalari namlikka juda hamsezigir, ularning rivojlanishi uchun namlikning optimum miqdori 40-80% (to‘la suv sig‘imiga nisbatan) bo‘lishi kerak. Lekin vegetativ hujayralarga nisbatan sporalari ancha chidamli bo‘ladi, chunki ularning hujayralaridagi suvning ko‘p qismi mustahkam bog‘langan suvdur. Masalan, mog‘or zamburug‘larining sporasi 20 yil kurg‘oqchilikka chidaydi. Amerikalik olim Kameron (1962) aniqlashicha, ko‘k-yashil suvo‘ti - *Nostoc commune* gerbariy holatida 107 yildan so‘ng hayotchanligini namoyon qilgan.



5-rasm. a-vertikal avtoklav;
b- gorizontal avtoklav.

46-rasm. Kox qaynatgichi

Mikrobiologiyada ishlatiladigan asboblari esa issiq havo yordamida quritkich shkaflarda 150-160°S temperaturada 1,5-2 soat davomida sterillanadi (47-rasm).



Б

47-rasm. Quritkich shkaflar: a-zamonaviy shkaf; b-Paster pechi

Oziq-ovqat sanoatida pasterlash usulidan keng foydalaniladi. Bunda sut mahsulotlari 60°S temperaturada 30 minut saqlanadi, bunday ishlov berilganda bakteriyalarning vegetativ hujayralari nobud bo‘ladi.

Biologik faktorlar

Tabiiy sharoitda mikroorganizmlar murakkab biosenozlarni tashkil etadi, ya'ni bir yerning o'zida turli bakteriyalarni uchratish mumkin. Bakteriyalar orasida simbioz, metabioz, antagonizm uchrashi mumkin.

Simbioz holda h+ayot kechirganda bir tur ikkinchi tur bilan birgalikda yashaydi. Masalan, kefir donachalari tarkibida sut kislota hosilqiluvchi va achitqi zamburug'lari birgalikda yashaydi yoki tugunak bakteriyalar dukkakdosh o'simliklar bilan birgalikda yashaydi.

Metabiozda bir bakteriya ikkinchi bakteriya uchun qulay sharoit yaratib beradi. Masalan, ammonifikatorlar nitrifikatorlar uchun NN_3 hosilqiladi. Nitrozomonas NN_3 ni o'zlashtirib, nitrobakter uchun NNO_2 hosilqiladi:

Antagonizmدا bir tur ikkinchi turning rivojlanishini cheklab qo'yadi. Masalan, sodda hayvonlar bakteriyalarni yeb qo'yadi, bakteriofaglar bakteriyalarni eritib yuboradi, bijg'ituvchilar chirituvchilarning ko'payishini cheklab qo'yadi yoki turli-tuman antibiotiklar bakteriyalarga salbiy ta'sir etadi. Mikroorganizmlarga tashqi muhit faktorlarining ta'sirini bilgan holda ularga qarshi kurash choralarini qo'llash mumkin bo'ladi.

MIKROORGANIZMLARNING O'ZARO VA BOSHQA ORGANIZMLAR BILAN ALOQASI. HAVO, SUV VA TUPROQ MIKROORGANIZMLARI

Boshqa tirik organizmlarga qaraganda bakteriyalar tabiatda keng tarqalgan, chunki ular nihoyatda mayda bo'lganligi, tashqi muhit faktorlariga tez moslasha olganligi; turli-tuman oziq moddalarni iste'mol eta olganligi uchun boshqa organizmlar yashay olmaydigan joylarda hamuchraydi. Bakteriyalar tuproqda, suvda, havoda va boshqa organizmlar tanasida uchraydi.

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

yashaydigan punktdan yuqorida 1 ml da 19700 bakteriya bo'lsa, aholi yashaydigan punktdan pastda 400000 dona bakteriya topilgan.

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

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

Suvda doim uchraydigan vakillaridan: *Vast. fluorescens*, *Vast. aquatilis*, *Micrococcus candicans* va boshqalar, h+ovuz suvlarida esa vibrionlar, spirillalar, temir va oltingugurt bakteriyalari uchraydi. Oqava suv tarkibida milliardlab bakteriyalar uchraydi va ular orasida yuqumli ichak kasalliklarini qo'zg'atuvchi vakillar ham bo'ladi.

Suvning eng iflos qismi polisaprob zona deyiladi, bu zonadagi suvning 1 ml da 1000000ga yaqin bakteriya bo'ladi. O'rtacha ifloslangan zona mezasaprob zona bo'lib, bu zonadagi suvning 1 ml da 100000 bakteriya bo'ladi. Ancha toza qismi oligosaprob zona deyiladi. Bu zonadagi suvning 1 ml da 1000ga yaqin bakteriya uchraydi. Polisaprob zonada o'simlik va hayvon qoldiqlari anaerob yo'l bilan parchalanadi, natijada metan, vodorod sul'fid, merkaptan, ammiak, organik kislotalar va aminokislotalar hosil bo'ladi. Mezasaprob zonada moddalarning parchalanishi davom etadi: $N_2S \rightarrow N_2SO_4$ gacha, $NN_3 \rightarrow NNO_3$ gacha oksidlanadi.

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

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

A. Ye. Kriss va B. L. Isachenko dengiz va okean suvlarida de-nitrifikatorlar borligini aniqlaganlar. Kriss va uning shogirdlari okean suvlarida spora hosilqiluvchi va spora hosilqilmaydigan vakillar, aktinomisetlar hamuchrashini mumkinligini ko'rsatadilar.

Tinch okeandagi bakteriyalar soni va biomassa miqdori tekshirilganda quyidagi natijalar olingan. 50m chuqurlikkacha bo'lgan qismida 1 sm³ suvda 100 minglab

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

Bakteriyalarning 60%ga yaqin shtamlari chuchuk suvlarda o'smaganligi aniqlangan. Bu bakteriyalarni Kriss galofillar deb atagan. Galofillar Tinch okeanda 56,5% dan 88% gacha, h+ind okeanida va Antarktida atrofidagi dengizlarda 53-91 % gacha uchrashi aniqlangan.

Ma'lumki, oqava suvda uchraydigan bakteriyalarga dengiz suvi salbiy ta'sir etadi. Masalan, Karpenter va shogirdlari (1938) aniqlash bo'yicha, dengiz suvi 30 minut ichida oqava suvdagi bakteriyalarning 80% ni nobud qilgan. Rozenfel'd va Sobbel' (1947) dengiz suvidan antibiotiklar hosilqiluvchi 9 ta forma topganlar, bu antibiotiklar boshqa formalarga salbiy ta'sir etgan.

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

Patogen mikroblardan brusellyoz, tulyaremiya, paratif, dizenteriya tayoqchalari, vabo vibrioni va boshqalar oqava suvda uzoq muddat yashaydi. qorin tifi tayoqchasi 21 kun, muzda 60 kun va oqava suvda 6—30 kungacha yashaydi (10-jadval).

10- j a d v a l

Patogen mikroblar va viruslarning suvda yashash muddati

Mikrob turi	Yashah muddati		
	Sterillangan suvda	Vodoprovod suvida	Anhor suvida
Tif salmonellalari	6—365 kun	2—420 kun	4—189 kun
Shigellalar	2—72 kun	5—27 kun	12—92 kun
Vabo vibriionlari	3—392 kun	4—28 kun	1—92 kun
Tulyaremiya qo'zg'atuvchisi	3 — 15 kun	92 kungacha	7—31 kun
Brusellalar	6—168 kun	5—85 kun	10 kungacha
Leptospiralar	6 kungacha	5 kungacha	150 kungacha
Sil mikobakteriyalari			

Bernet rikketsiyalari	160 kundan ortiq	30 kundan ortiq	365 kungacha
Polioviruslar	100 kungacha	118 kundan ortiq	180 kundan ortiq
Ensefalit viruslari	3—350 kun		

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

Suvni tozalash. Tozalash uchun suv avval maxsus tindirgichlarda tindiriladi, bunda mikroorganizmlarning 75% cho'kadi. Cho'kish jarayoni tez borishi uchun suvga koagulyant (oh+ak yoki glinozyom) qo'shiladi, so'ngra mayda shag'al va qum orqali fil'trlanadi. Shundan keyin esa xlorlanadi. Suvning tarkibidagi ichak tayoqchasi titr orqali aniqlanadi. Agar 300—500 ml suvda bir dona ichak tayoqchasi topilsa, suv toza hisoblanadi, shundan keyin bu suv vodoprovod orkali aholiga yuboriladi.

Ichak tayoqchasi (E. soli) uchraydigan suvning eng kam miqdori (ml.da) soli-titr deyiladi.

Koli - indeks deb ataladigan suvning yana bir tozalik ko'rsatkichi bo'lib, 1 l suvda uchraydigan koli tayoqchalarining miqdoriga aytiladi.

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

Ba'zi olimlarning hisoblashicha, 1ga h+aydaladigan yerning 25sm chuqurlikkacha bo'lgan qatlamida 3—5 tonnagacha bakteriya uchraydi. Bakteriyalarning tuproqda tarqalishi tuproqning xususiyatiga bog'liq bo'ladi. Tuproqqa tushgan o'simlik va hayvonlar qoldig'i hisobiga mikroorganizmlar juda ko'payib ketadi. Tuproqdagi mikroorganizmlar soni tuproqning turiga, fizik-ximiyaviy xossalariga va iqlim sharoitiga ko'ra h+ar xil bo'ladi (11-jadval).

11- j a d v a l

Tuproq turlariga qarab mikroorganizmlarning miqdorini o'zgarishi

Tuproq turi	1 gr tuproq tarkibidagi bakteriyalar soni
Torfli-botqoq tuproqlar	707000000
Suv bosgan o'tloqlar	549000000

Loyli podzol tuproqlar	852000000
O'rmon-podzol tuproqlar	2 246000000
Ekin ekib kelinadigan bo'z tuproqlar	1622000000
Sug'oriladigan bo'z tuproqlar	1830000000
Qora tuproqlar	1930000000
Janubiy qora tuproqlar	3500000000
Tomorqa tuproqlari	5286000000

Tuproqning yuza qismida mikroblar ko'p bo'ladi, pastga tushgan sayin ularning soni kamayib boradi (12-jadval).

12 - j a d v a l

Tuproqning genetik zonalari bo'yicha bakteriyalar soni

(1g tuproqda million dona hisobida, S. Razumov va N. Remizov ma'lumoti)

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

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

Tuproqda turli-tuman fiziologik gruppalariga mansub bo'lgan aeroblar, anaeroblar, saprofitlar, nitrifikatorlar, azotfiksatorlar, sellyulozani parchalovchilar, oltingugurt bakteriyalari, spora hosilqiluvchilar va spora hosilqilmaydigan vakillari keng tarqalgan. Yil fasllariga qarab tuproqdagi mikroorganizmlar soni ham o'zgarib turadi (13-jadval).

13- j a d v a l

Yil fasllariga qarab tuproqdagi mikroorganizmlar soni

(1g tuproqda million dona hisobida)

Jami soni		Azotobakter		Kokklar		Batsillalar		Achitqilar		Protozoolar	
18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII	18/V	8/VII
281,9	499,3	38,2	49,9	137,0	269,6	103,5	175,5	2,2	3,6	0,7	0,7
285,8	466,3	36,9	47,0	160,0	254,3	80,4	152,1	2,2	2,2	—	0,7

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

G. M. Shavlovskiy o'z ishlarida *Pseudomonas* lar quyidagi vi-taminlarni sintezlashini ko'rsatdi (14-jadval).

14- j a d v a l

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

Mikroorganizmlar kulturasi	Tiamin	Nikatin kislita	B ₆ vitamin	Biotin
<i>Pseudomans aurentica</i>	203	355	91	162
<i>Ps.fluorescens</i>	23	511	16	21
<i>Ps.herbicola</i>	15	470	12	9

Izoh+: gamma milligrammning qismi.

E. N. Mishustin fikriga ko'ra, tuproqdagi organik moddalar parchalanganda bakteriyalarning biosenozlari almashinib turadi. Avvalgicha, tuproqda tez va oson parchalanadigan moddalar bo'lganda, asosan spora hosilqilmaydigan tayoqchasimon bakteriyalar keng tarqaladi, keyinchalik ularning o'rnini spora hosilqiluvchi aerob bakteriyalar egallaydi.

Tuproqdagi mikroorganizmlarni hisoblash uchun 1924 yili S. N. Vinogradskiy yangi metod ishlab chiqdi. Uning moh+iyati quyidagidan iborat.

Ma'lum h+ajmdagi yoki miqdordagi tuproq suspenziyasidan olib surtma (mazok) tayyorlanadi, so'ngra u karbol kislotada eritilgan eritrozin bilan bo'yaladi va mikroskopda ko'rib mikroorganizmlar soni hisoblanadi.

F. N. Germanov bakterioskopik metodni yanada mukammallashtirdi. U tuproq zarrachalariga osh tuzi bilan ta'sir etadi. Natijada tuproq kompleksidan kal'siy va tuproq zarrachasi ichidagi va ustidagi bakteriyalar bo'shaydi. Bu metod bilan

hisoblaganda, 1g tuproqdagi bakteriyalar soni 10 milliardga yetgan. Tuproqqa yaxshi ishlov berilsa, yerda bakteriyalar soning ortishini tubandagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin (15-jadval).

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

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

15- j a d v a l

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

Tuproq turi	Gorizontlar	kokklar	Tayoqchasimonlar	Yirik kokklar(azotobakter)	Jami bakteriyalar soni
O'zlashtirilmagan qora tuproq	A ₁	2050	410	260	2709
	B ₁	730	50	960	1740
	B ₂	790	20	1760	2570
O'zlashtirilgan qora tuproq	A ₁	5540	240	590	6470
	B ₁	390	60	2340	2890
	B ₂	550	0	1130	1750
O'zlashtirilmagan sho'or tuproq	A ₁	2620	280	290	3230
	A ₂	640	700	966	1670
	B ₂	580	40	480	1000
O'zlashtirilgan sho'r tuproq	A ₁	4300	400	600	5820
	A ₂	1800	160	1400	3400
	B ₂	600	12	3200	3872

Rizosferada 3 ta zona farq qilinadi:

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

Rizosfera zonalarida mikroorganizmlar juda ko'p miqdorda bo'ladi, o'simliklarning rivojlanish fazalariga qarab, ularning soni hamo'zgarib turadi.

Odatda, urug'lar unishidan to gullash davrigacha mikroorganizmlar soni ortib boradi, gullash davrida kamayadi. Zamburug'lar, aktinomisetlar va sellyulozani parchalovchi bakteriyalar soni esa gullash davrida ortadi. Rizosferada ko'pincha spora hosilqilmaydiganlardan: psevdomonaslar, mikobakteriyalar, radiobakteriyalar va boshqalar uchraydi.

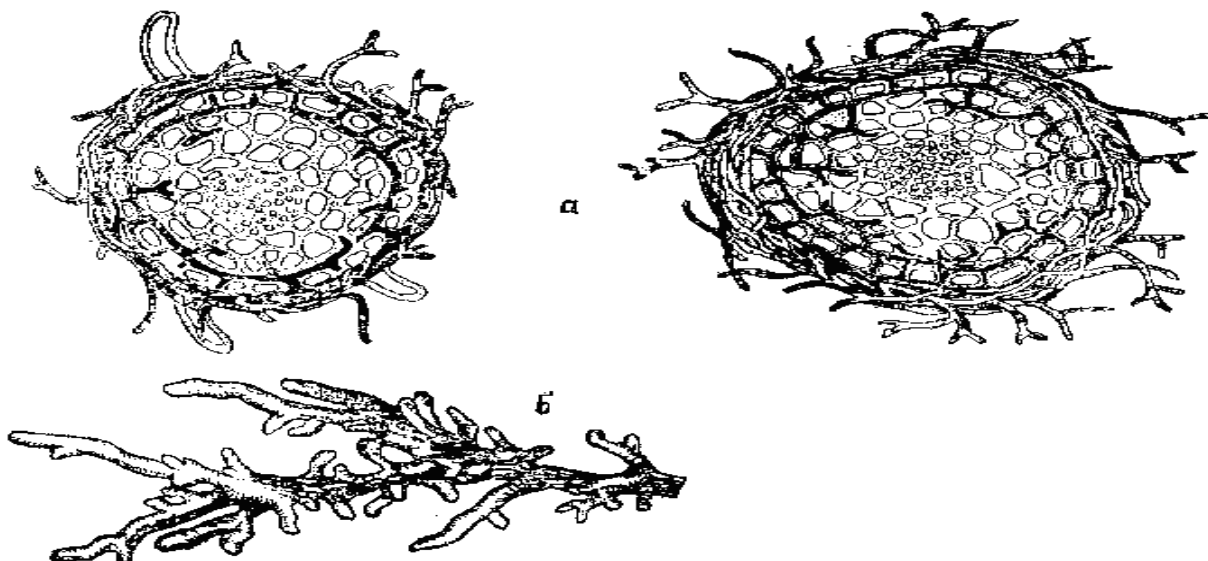
Bakteriyalar o'simliklar uchun fiziologik aktiv moddalar hosil qiladi, qoldiq moddalarni parchalaydi va o'z navbatida yuksak o'simliklarga ta'sir etib turadi. O'simliklar ildizidan chiqqan moddalardan esa rizosfera bakteriyalari foydalanadi. Yuksak o'simliklarning barglari va novdalarida epifit mikroflora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

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

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

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

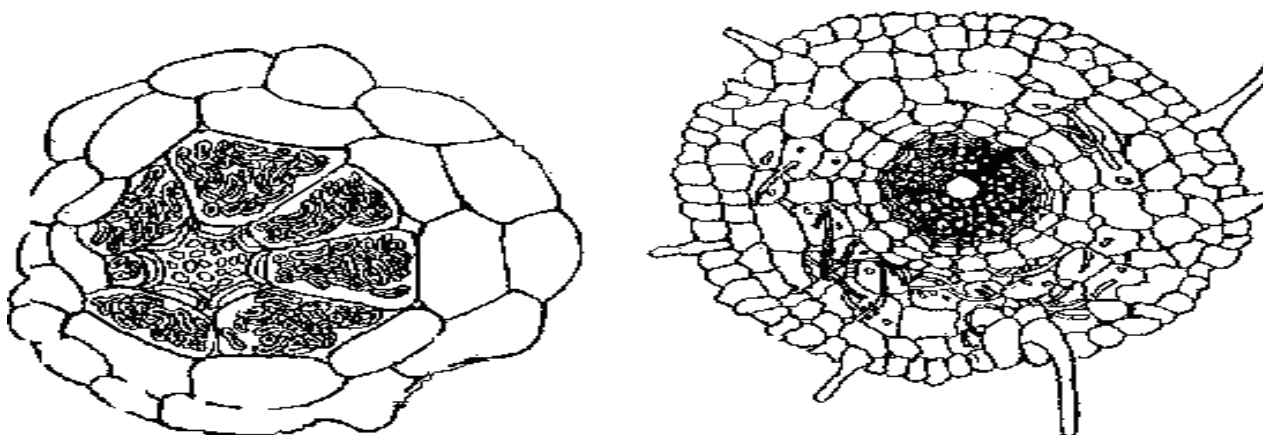
Ektotrof mikorizada zamburug' g'flari o'simlik ildizini hamma tomondan o'rab oladi, o'simlikning ildiz tukchalari nobud bo'lgan bo'ladi (48-rasm).



48-rasm. Ektotrof mikoriza: a- chetan ildizi; b - dubning mayda ildizi

Endotrof mikorizada zamburug' giflarining faqat bir qismigina ildizning yuza qismida bo'lib, asosiy qismi ildizning parenxima hujayralari orasiga o'sib kiradi, ildiz tukchalari tirik bo'ladi (49- rasm).

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



49-rasm. Endotrof mikoriza

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

havo mikroflorasida kokklar, sarsinalar, tayoqchasimonlar, mog'or zamburug'larinng sporolari, turushlar va boshqa mikroorganizmlar uchraydi. Shah+ar havosida mikroorganizmlar ko'p, qishloqlar havosida kam bo'ladi. Ayniqsa o'rmonlar, tog'lar havosi toza bo'ladi. Yer yuziga yaqin havo tarkibida mikroblar soni ko'p bo'lib, yuqoriga ko'tarilgan sayin kamayib borishini Mishustin kuzatgan. 1m³ havoda 5000—300000 ga yaqin bakteriya bo'lishi aniqlangan (16-jadval).

16-jadval

Moskva shah+ri havosi tarkibidagi mikroblar soni

1m ³ dagi mikriorganizmlar soni	Tekshirish uchun olingan havoning yer yuzidan balandligi, m
5000	510
3000	500
1700	1000

6000	2000
------	------

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

Bakteriyalar orasida kasal tug'diruvchi vakillari ham ko'p uchraydi: sil tayoqchalari, streptokokklar, gripp viruslari, ko'kyo'tal tayoqchasi va boshqalar ana shular jumlasidandir. Gripp, qizamiq, ko'kyo'tal faqat havo tomchilari orqali yuqadi, ya'ni aksirganda mayda aerosol tomchilar o'zida bakteriyalar tutgan bo'lib, havoga tarqaladi, atrofdagi odamlar nafas olishi natijasida kasallanadi.

17 – jadval

Yil fasllariga qarab mikroblar sonining o'zgarishi

Yil fasllari	1m ³ havodagi bakteriyalar soni	1m ³ havodagi mog'or zambutug'lari soni
Qishda	4305	1345
Bahorda	8080	2275
Yozda	9845	2500
Kuzda	5665	2185

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

BIOSFERA VA MIKROORGANIZMLAR EKOLOGIYASI.

Barcha tirik organizmlar yig'indisi planetamizning biomassasini tashkil etadi. Biosfera — yer qobig'ining tiriklik bo'lgan ustki qavatidir. Biosferada o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar va odamlarning geologik faoliyati namoyon bo'ladi.

Biosferaning yuqori chegarasi 10km bo'lsa, u butun quruqlikni, pastliklarni o'z ichiga oladi, okeanlardagi chegarasi 4—10 km chuqurlikkacha tushadi. Biosfera biomassasini ko'paytirishda o'simliklar, hayvonlar va mikroorganizmlarning ahamiyati katta. V. I. Vernadskiy fikricha, tog' jinslarining o'zgarishida mikroorganizmlar kuchli agentlardan biri bo'ladi, chunki juda tez ko'payishi, ko'p miqdordagi moddalarni o'zgartirib, hayoti uchun zarur bo'lgan energiyadan foydalanishi bilan xarakterli. Masalan, temir bakteriyalari 1g tanasini qurish uchun 464g FeSO₃ ni, ammonifikatorlar 20g NN₃, nitrifikatorlar 72g NNO₂ ni oksidlashi kerak bo'ladi. Turushlar bir necha yuz tonnalab mahsulotlarni o'zgartirib, spirtga aylantiradi.

Cho'kindi moddalar hosilbo'lishi organik olamning hosilbo'lish jarayoni bilan chambarchas bog'liqdir. Yerda hayot paydo bo'lmasdan oldin barcha moddalar erigan holda ma'lum bir konsentratsiyaga yetguncha dengiz suvlaridan to'planib borgan. Keyinchalik tirik organizmlar o'z tanasini qurish uchun suvdagi Sa, R, S, S,

Si va boshqa elementlardan foydalangan. Bular nobud bo'lganidan so'ng ohaktosh, fosforit, oltingugurt, toshko'mir, neft' va gaz qatlamlarini hosil qilgan. Bir guruh+ mikroorganizmlar bir tomondan tog' jinslarini hosil qilsa, ikkinchi tomondan ularni parchalab turgan. Masalan, granit mexanik nurash (ya'ni temperaturaning keskin o'zgarishi) yo'li bilan kichikroq bo'laklarga ajraladi. Ximiyaviy faktorlar - SO_2 va N_2O bu bo'laklarni yanada yemiradi va kaliy h+amda natriyning suvda eriydigan karbonat tuzlarini hosil qiladi. Erimaydigan kaolinni (tuproqni) suv boshqa joylarga oqizib ketadi. Granit ustiga oz miqdorda bo'lsa hamtushib qolgan organik modda shu yerda saprofit bakteriyalarning rivojlanishi uchun sharoit yaratadi. O'z navbatida saprofit bakteriyalar organik moddalarni parchalab, SO_2 ajratadi. Bu SO_2 tog' jinslarini yanada yemiradi. Bulardan tashqari, tog' jinslari ustida mikroorganizmlar hampaydo bo'lib, ular NN_3 hosil qiladi, bular uchun kerakli bo'lgan SO ni saprofit bakteriyalar hosil qiladi. So'ngra ba'zi bir yashil suvo'tlar paydo bo'ladi, ba'zilar atmosfera azotini o'zlashtira olsa, ikkinchilari azotfiksator bakteriyalar bilan birga yashab, lishayniklarni vujudga keltiradi, bulardan keyin moxlar va asta-sekin yuksak o'simliklar paydo bo'la boshlaydi.

Shunday qilib, tog' jinslari yemiriladi va tuproqning chirindili qatlami vujudga keladi, chunki saprofit mikroorganizmlar o'simliklar qodoldig'ini parchalab, gumus hosil qiladi.

Tauson ko'rsatganidek, mikroorganizmlarning ba'zi gruppalari neft', fenollar, parafin, naftalin va boshqa mahsulotlarni o'zlashtira olishi bilan saprofitlardan farq qiladi. Uning aniqlashicha, mikroorganizmlar faoliyati natijasida SO_2 hosil bo'lar ekan. U dengiz sath+idan 3—4 km yuqorida Pomir va Kavkaz tog'laridagi toshlar ustida qora dog'larni ko'radi. Bu qora dog'larni tekshirganda ko'k-yashil suvo'tlar bilan bakteriyalar qoldig'i ekanligini aniqlaydi. U ko'k-yashil suvo'tlar orasidan azotobakter hujayralarini topadi. Demak, ko'k-yashil suvo'tlar atmosferadan SO_2 ni o'zlashtirgan va o'z tanasini qurgan h+amda azotobakterga ozuqa yetkazib bergan. O'z navbatida azotobakter atmosferadagi azotni o'zlashtirib, suvo'tlarni azot bilan ta'minlagan, bu o'ziga xos simbiozdir.

Keyinchalik esa ko'k-yashil suvo'tlar va bakteriyalar nobud bo'lib, organik modda hosil qilgan. Saprofitlar esa organik moddalarni parchalab, SO_2 ajratgan. SO_2 boshqa faktorlar bilan birgalikda tog' jinslarini yemirgan. Ayniqsa, ohaktoshli jinslarning tez yemirilishida saprofit bakteriyalarning roli nih+oyatda katta bo'lgan. Bu bakteriyalar SO_2 dan tashqari, oksalat, sirka, sut, limon va boshqa organik kislotalar hosil qiladi, bu kislotalar o'z navbatida SaSO_3 ni tez yemiradi.

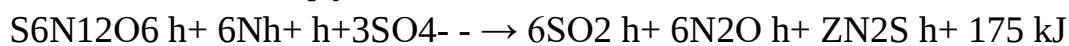
Tog' jinslarining yemirilishida saprofitlardan tashqari, avtotroflardan: nitrifikatorlar, oltingugurt bakteriyalari va boshqalar hamqatnashadi. Avtotroflar saprofitlarga qaraganda oxaktoshlarni 8 marta tez yemiradi. Oltingugurt bakteriyalari hosil qilgan N_2SO_4 hamtog' jinslarini yemiradi. Sul'fid rudalaridan: pirit (FeS_2),

alkopirit (CuFeS_2), molibdenit (MoS_2) va boshqalar hosilbo'lishida *Thiobacillus ferroxydans*, *Th.thiooxydans* ishtirok etadi. Barcha ohaktoshlarning 90% mikroorganizmlar tomonidan hosilbo'lgan. Bunda ayniqsa bakteriyalar, aktinomisetlar va zamburug'larning ahamiyati katta.

Mikroorganizmlar ohaktoshlar hosil qilishi uchun, muhitda ularning tuzlari bo'lishi kerak, dengiz suvida esa kal'siy tuzlari doim yetarli bo'ladi. O'z navbatida saprofitlar ohaktoshlarni parchalab turadi. Demak, mikroorganizmlar ohaktoshlarni ham hosil qilishi, hamparchalashi mumkin ekan. Bunday nitrifikatorlar selitra konlarini ham hosil qilishi mumkin.

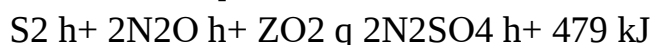
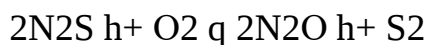
Oltingugurtning tabiatda aylanishi. Oltingugurt tuproqda anorganik va organik birikmalar shaklida uchraydi. Anorganik birikmalaridan $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$; Na_2SO_4 ; FeS_2 ; Na_2S ; ZnS va boshqalar keng tarqalgan. Organik birikmalar (sul'fagidril' SN , disul'fid S—S gruppalari), aminokislotalar (sistein, sistin, metionin), oqsillar va ba'zi bir vitaminlarda (tiamin, biotin) uchraydi. Yuksak o'simliklar oltingugurtni faqat sul'fat kislotaning anioni (SO_4) shaklida qabul qiladi. Chirituvchi bakteriyalar o'simlik va hayvonlar qoldig'ini parchalab, oltingugurtni N_2S shaklida ajratadi. Tuproqda, suvda uchraydigan disul'fur bakteriyalar tuzlarni qaytaradi. Bularga *Microspira desulfuricans*, *Desulfovibrio desulfuricans* lar misol bo'ladi. Bu bakteriyalar bir xivchinli h+arakatchan vibrionlarga o'xshash bo'ladi.

Bakteriyalar organik moddalarni parchalaganda atomar holdagi «N» hosilbo'ladi, bu «N» sul'fatlarni qaytaradi:



Chirituvchi va sul'fat redusirlovchi organizmlarning faoliyati natijasida vodorod sul'fid to'planadi. Shunday usul bilan suv h+avzalarida, ko'llarda, dengizlarda N_2S to'planadi. Masalan, Qora dengizda 200 metr chuqurlikda shuncha ko'p miqdorda N_2S hosilbo'ladiki, bu yerda faqat anaerob bakteriyalargina yashay oladi, qolganlari yashay olmaydi.

Tuproqda, suv h+avzalarida to'plangan N_2S oltingugurt bakteriyalari tomonidan oksidlanadi. Bu bakteriyalarni 1887 yilda Vinogradskiy aniqlagan. Bakteriyalar avvaliga N_2S ni S gacha, keyin N_2SO_4 gacha oksidlaydi:

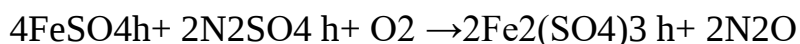


Ajralgan energiya SO_2 va N_2O dan organik modda sintezlanishi uchun sarflanadi.

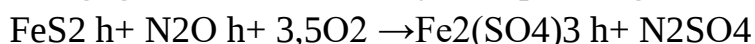
Tion bakteriyalar. Tion bakteriyalar alohidagruppani tashkil etadi, ular N_2S dan $\text{Na}_2\text{S}_3\text{O}_6$ yoki $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yoki N_2SO_4 hosil qiladi, lekin hujayralarida oltingugurt to'plamaydi. Bu bakteriyalar sho'r suvlarda, chuchuk suvlarda va tuproqda uchraydi. Asosiy vakili tayoqchasimon — *Thiobacillus thioporus* spora hosil qilmaydi, avtotrof, S ni N_2SO_4 gacha oksidlaydi. Tuproqda boshqa vakili *Th.thioxydans*

hamuchraydi. Avtotroflardan tashqari, tipik geterotrof — *Vas.subtilis* (pichan basillasi) hamS ni oksidlaydi.

Tuproqda sul'fatlarning to'planishi bilan bir qatorda ularning parchalanishi — desul'fokasiya hamsodir bo'lib turadi; eng muhim vakillaridan biri 1947 yili topilgan *Th.ferroxydans* — tayoqchasimon bakteriya bo'lib, uzunligi 0,8-1 mkm diametri 0,4 mkm. Bu bakteriya kislotali muh+itda FeSO_4 ni $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ gacha oksidlaydi, ya'ni xemosintez jarayonini amalga oshiradi:



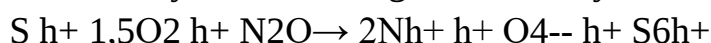
Bakteriyalar 120g FeSO_4 oksidlaganda 16,06 mg uglerod o'zlashtiradi. Shu bilan birga S ni N_2SO_4 gacha oksidlaydi. Bu bakteriya kislotali muh+itli ko'mir va oltingugurt konlarida uchraydi va piritning oksidlanishida muhim ahamiyatga ega:



kislotali muh+itda ximiyaviy oksidlanish jarayoni bormaganligi tufayli keyingi oksidlannsh *Th.ferrooxydans* ishtirokida boradi:

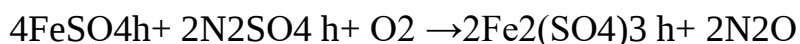


keyinchalik FeS_2 ximiyaviy yo'l bilan oksidlanadi va S hosilbo'ladi, uni *Th.ferrooxydans* N_2SO_4 gacha oksidlaydi:

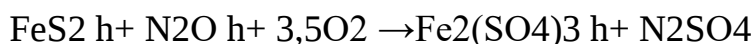


Bu bakteriya sul'fidli rudalarni oksidlab, sul'fatlarga aylantirishda muhim ahamiyatga ega. U h+atto xal'kopirit (SiFeS_2), molibdenit (MoS_2) va boshqa sul'fidli minerallarni hamoksidlaydi Tion bakteriyalar. Tion bakteriyalar alohidagruppani tashkil etadi, ular N_2S dan $\text{Na}_2\text{S}_3\text{Ob}$ yoki $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yoki N_2SO_4 hosilqiladi, lekin hujayralarida oltingugurt to'plamaydi. Bu bakteriyalar sho'r suvlarda, chuchuk suvlarda va tuproqda uchraydi. Asosiy vakili tayoqchasimon — *Thiobacillus thioporus* spora hosilqilmaydi, avtotrof, S ni N_2SO_4 gacha oksidlaydi. Tuproqda boshqa vakili *Th.thioxydans* hamuchraydi. Avtotroflardan tashqari, tipik geterotrof — *Vas.subtilis* (pichan basillasi) hamS ni oksidlaydi.

Tuproqda sul'fatlarning to'planishi bilan bir qatorda ularning parchalanishi — desul'fokasiya hamsodir bo'lib turadi; eng muhim vakillaridan biri 1947 yili topilgan *Th.ferroxydans* — tayoqchasimon bakteriya bo'lib, uzunligi 0,8-1 mkm diametri 0,4 mkm. Bu bakteriya kislotali muh+itda FeSO_4 ni $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ gacha oksidlaydi, ya'ni xemosintez jarayonini amalga oshiradi:



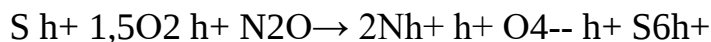
Bakteriyalar 120g FeSO_4 oksidlaganda 16,06 mg uglerod o'zlashtiradi. Shu bilan birga S ni N_2SO_4 gacha oksidlaydi. Bu bakteriya kislotali muh+itli ko'mir va oltingugurt konlarida uchraydi va piritning oksidlanishida muhim ahamiyatga ega:



kislotali muh+itda ximiyaviy oksidlanish jarayoni bormaganligi tufayli keyingi oksidlannsh *Th.ferrooxydans* ishtirokida boradi:



keyinchalik FeS_2 ximiyaviy yo'l bilan oksidlanadi va S hosilbo'ladi, uni Th.ferrooxydans N_2SO_4 gacha oksidlaydi:



Bu bakteriya sul'fidli rudalarni oksidlab, sul'fatlarga aylantirishda muhim ahamiyatga ega. U hamatto xal'kopirit (SiFeS_2), molibdenit (MoS_2) va boshqa sul'fidli minerallarni hamoksidlaydi.

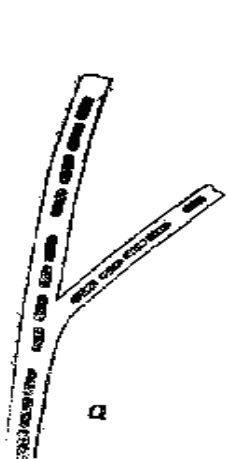
Temir bakteriyalari. 1888 yilda Vinogradskiy temir bakteriyalarida uchraydigan xemosintez jarayonini kashf etdi. Bu bakteriyalar chuchuk va sho'r suvlarda ko'p tarqalgan bo'lib, ikki valentli temir tuzlarini o'zlashtirib, temir gidratlar hosilqiladi:



Temir bakteriyalari ko'l va botqoqliklarda temir rudalari hosilbo'lishida ishtirok etadi. Uzoq vaqtgacha bu bakteriyalarni aniqlay olmaganlar. B. V. Perfil'ev (1926—1927) ko'l cho'kindisidan temir bakteriyasini topgan va *Sphaerotherix* deb nomlagan (50, 51, 52-rasmlar). Keyingi yillarda (1952, 1961) u kapillyar - mikroskopiya metodidan foydalanib, cho'kindi moddalardan yangi temir bakteriyasi - Metallogenium ni ajratib olishga muvaffaq bo'ldi. Bu bakteriya tabiatda juda keng tarqalgan bo'lib, temir konlari hosilbo'lishida muhim ahamiyatga ega ekanligi aniqlandi.

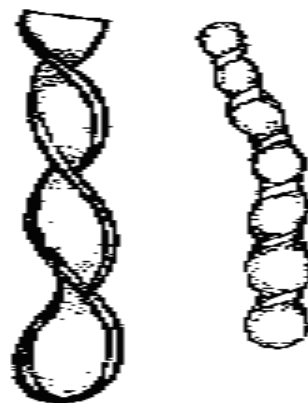
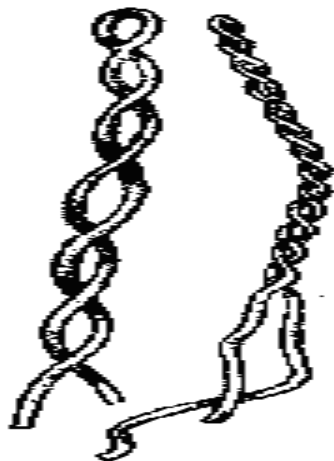
Tabiatda Met. galionella mikoplazmalar shaklida tarqalgan. Temir bakteriyalari orasida kokksimon, tayoqchasimon va ipsimon formalar uchraydi. Ko'pchiligi fakul'tativ avtotrof bo'lib, ipsimon vakillari ko'ndalangiga bo'linib yoki harakatchan konidiyalar yordamida ko'payadi. Mikroorganizmlarning atigi 0,1% agarli muhitda o'sa oladi. Shuning uchun mikroorganizmlarni tekshirish ishlarida tabiiy sharoitga yaqin bo'lgan sharoit yaratish muhim ahamiyatga ega. Shu maqsadda mikrobiologlar ko'pincha shisha plastinkalarni ma'lum muddatga tuproqqa ko'mib yoki suvga botirib qo'yadilar, so'ngra ularga yopishib qolgan mikroorganizmlarni tekshiradilar.

Mikroorganizmlarni tekshirishda mikroskopiya metodlari hamqo'llaniladi ko'pgina bakteriyalarning bioximiyasi, fiziologiyasi ana shu metod bo'yicha o'rganiladi. Lekin kapillyar mikroskopiya metodi kelgusida yana hamkeng imkoniyatlarga yo'l ochib beradi va undan mikrobiologiyaning boshqa tarmoqlarida hamfoydalanish imkoni tug'iladi.



50-rasm. Temir bakteriyalari:
a-Sladotrichs dichotomas,
b-Cealioncile feriginea, v-Spirillum

51-rasm.Dictyobacter



52-rasm. Caulobacter

Perfil'ev kapillyar mikroskopiya metodidan foydalanib, ilgari noma'lum bo'lgan yirtqich bakteriyalar gruppasini — temir bakteriyalarning yangi avlodi — Metallogenium ni topib, ularning fiziologiyasi va morfologiyasini o'rgandi. Masalan, yirtqich bakteriyalardan Dictyobacter h⁺arakatchan, ovalsimon yoki yumaloq shakldagi koloniyadan iborat. Koloniyasi bir uchi qayrilgan tayoqchasimon hujayralardan tashkil topgan, ularning uzunligi 2—6 mkm, eni 0,7—1,2 mkm. Bu koloniya o'zidan yirik bo'lgan oltingugurt bakteriyalari bilan oziqlanadi, mabodo oltingugurt bakteriyalari bo'lmasa, cho'kmadagi eritmalar bilan hamoziqlanaveradi.

Yirtqichlardan yana biri Cyclobacter bo'lib, koloniyasi yumaloq, hujayralari bir-biri bilan plazmodesmalar orqali bog'lanadi. Bular 3—4 tadan to 30 tagacha bo'lib birlashishi mumkin.

Cyclobacter ning rivojlanaishi. Birinchi fazada - ipsimon, h⁺arakatchan, ikkinchi fazada yumaloq bo'ladi. Keyin alohidakichik-kichik mikrokoloniylar hosilqiladi. Uchinchi fazada to'rsimon mikrokoloniylar hosilqiladi. Oldingi fazalarda mikrob

saprofit usulda oziqlansa, keyingi fazalarda maxsus tutqich o'simtalar hosilqilib, yirtqichlik bilan h+ayot kechira boshlaydi.

AZOTNING TABIATDAGI AYLANISHI.

Yer yuzidagi barcha tirik organizmlar qachonlardir o'lik materiyadan hosilbo'lgan, shu bilan birga o'lik materiyadan keskin farq qiladi, lekin u bilan doim munosabatda bo'ladi. Ya'ni jonsiz va jonli tabiatdagi o'zgarishlar doimiy va uzluksizdir, moddalar bir holatdan ikkinchi holatga o'tib turadi, organik moddalar hosilbo'ladi, ular yana parchalanib turadi. Bu oddiy moddalarning kichik biologik aylanish doirasidir.

Bu doirada tirik moddani tashkil etgan ximiyaviy elementlardan S, N, S, R ning tabiatda aylanishi muhim ahamiyatga ega, chunki bu elementlar oqsil tarkibiga kiradi.

O'simliklar atmosferadagi erkin azotni va organik moddalar -tarkibidagi azotni o'zlashtira olmaydi. Ular faqat mineral xoldagi azotli birikmalardan: ammoniyli va azotli tuzlardan foydalanadi, xolos. Agar podzol tuproqlar h+aydalma qatlamining 1 gektarida 6000kg azot bo'lsa, shundan o'simliklar o'zlashtira oladigani 1 % ni tashkil etadi. Lekin bu azot ekinlardan h+atto bir marta yaxshi hosilolish uchun hamyetmaydi.

Demak, yer yuzida h+ayot davom etishi uchun o'simliklar va hayvonlar tomonidan hosilbo'lgan organik moddalar doim parchalanib turishi kerak. Organik moddalarning parchalanishida mikroorganizmlarning roli nih+oyatda katta. Ular h+ayot jarayoni natijasida organik moddalarni parchalaydi va SO₂, N₂O, NN₃, NO₃, S, R va boshqa anorganik moddalar hosilqiladi, bu moddalar yana aylanish doirasiga o'tadi. Tabiatda moddalar doim va uzluksiz aylanib turishini V. L. Omelyanskiy ta'kidlab o'tgan.

Tabiatda azot zahirasijuda ko'p, havo tarkibida 4]5 qismni azot tashkil etadi. 1ga yer ustidagi havoda 80000 t azot bo'ladi. Yer yuzida yashab turgan organizmlardagi azotning miqdori 20 - 25 milliard tonnani tashkil etadi.

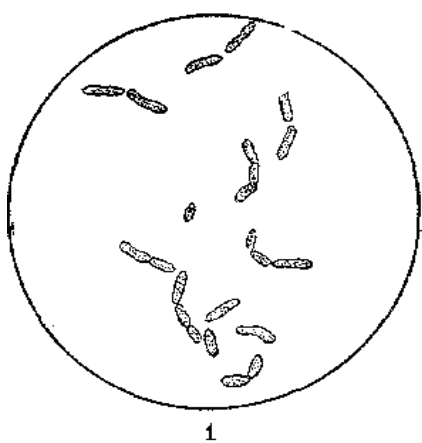
Podzol tuproqlar h+aydalma qatlamining 1 gektarida 6 t, qora tuproqlarda 18 t azot bo'ladi. Mikroorganizmlarning ayrimlari organik moddalarni parchalab, mineral moddalar hosilqiladi. Bu mineral moddalarni o'simliklar o'zlashtiradi, ikkinchi tomondan azotfiksatorlar havodagi azotni o'zlashtirib, undan organik moddalar sintezlaydi. Shunday qilib, azot tabiatda aylanib yuradi. Azotning tabiatda aylanishida: ammonifikasiya, nitrifikasiya, denitrifikasiya va azotofikasiya jarayonlari boradi

Ammonifikasiya jarayoni. O'simliklar va hayvonlar qoldig'ida juda ko'p miqdorda organik moddalar bo'ladi. Ularning mineral moddalarga aylanishi o'simliklarning azot bilan oziqlanishi uchun muhim ahamiyatga ega. Oqsillarning chirishi jarayonida NN₃ hosilbo'lgani uchun ammonifikasiya jarayoni deyiladi. Chirish jarayoni aerob

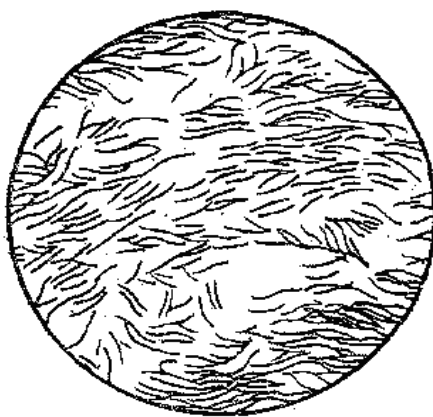
va anaerob sharoitda boraveradi, lekin aerob sharoitda tezlashadi. Chirituvchi mikroorganizmlar gruppasiga xilma-xil bakteriyalar misol bo'ladi.

Anaeroblardan eng keng tarqalgani *Clostridium putrificus* bo'lib, tayoqcha shaklida, uzunligi 5-6 mkm, diametri 0,6-0,8 mkm, peritrix tipda xivchinlangan. Spora hosilqilganda hujayrasi baraban tayoqchasi shakliga kiradi. Bu bakteriya asosan oqsillarni parchalaydi. Patogen chirituvchi bakteriyalarga qoqshol kasalligini keltirib chiqaruvchi *V.tetani* misol bo'ladi.

Fakul'tativ anaeroblarga ichak tayoqchasi - *Eschirichia coli* va protey tayoqchasi - *Vas. proteus vulgaris* misol bo'ladi. Peritrix tipda xivchinlangan h⁺arakatchan, uzunligi 1-3 mkm, diametri, 0,5-1 mkm ga teng. *Vas. mesentericus*, *Vas. subtilis*, *Vas. mycoides*, *Vas. megaterium* oqsillarni aerob sharoitda parchalaydigan bakteriyalardir. Bularning hammasi spora hosilqiladi (53-rasm). Kichik tayoqchasimon *Pseudomonas fluorescens* spora hosilqilmaydi.



1

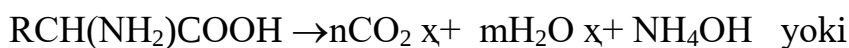


2

53-pacm. 1-Bac. megaterium;

2-Bac. mycoides.

Oqsillar parchalanganda suv, karbonat anhidrid, ammiak, vodorod sul'fid, metilmerkaptan (CH_3SH) hosilbo'ladi. Yoqimsiz h⁺idli indol, skatol hamhosilbo'ladi. Bunda oqsillarga eng avval proteolitik fermentlar ta'sir etib, peptonlar, polipeptidlar va aminokislotalar hosilqiladi. V. N. Shaposhnikov ko'rsatganidek, oqsillarning parchalanishi ikki yo'l bilan boradi: birinchidan, aminokislotalar bakteriyalar tanasining tuzilishi uchun sarflanadi; ikkinchidan, aminokislotalardan uglerod manbai sifatida foydalaniladi. Bu jarayonsda hosilbo'lgan ortiqcha NN_2 gruppasi NN_3 ga aylanadi yoki NN_3 organik kislotalar bilan bog'lanadi:



reaksiya oxiriga yetmasdan ba'zi kislotalar yoki spirtlar hosilbo'lishi mumkin.

Masalan, alanin aminokislotasidan pirouzum kislota va ammiak hosilbo'ladi



Alanin

pirouzum kislota

ammiak

yoki alanin aminokislotasidan sut kislota va ammiak hosilbo‘lishi mumkin:
 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}_x + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}_x + \text{NH}_3$

Alanin

sut kislota

ammiak

Tuproqda organik moddalarning parchalanish jarayoni iqlim sharoiti, tuproq namunasi va qo‘llanilgan agrotexnika usullariga bog‘liq holda turlicha borishi mumkin. Masalan, O‘rta Osiyoning bo‘z tuproqlarida ammonifikatsiya juda tez boradi, chunki temperatura ancha yuqori va bahorda namlik yetarli bo‘ladi. Aksincha, Shimoliy rayonlarda temperatura past bo‘lganligi uchun bu jarayonlar juda sekin boradi, qora va kashtan tuproqli zonalarda hamorganik moddalarni parchalanishi sekin boradi.

Oqsillarning parchalanishi uchun optimum temperatura 25—30°S bo‘lishi, shuningdek, parchalanadigan mahsulotda yetarli darajada namlik bo‘lishi kerak.

Mochevinaning parchalanishi. Mochevinani ammonifikatorlarning alohidagruppasi bo‘lgan urobakteriyalar parchalaydi. Bu bakteriyalarni 1862 yili Lui Paster kashf etgan. Urobakteriyalar mochevinani parchalab, N_2O , NN_3 va SO_2 hosil qiladi:

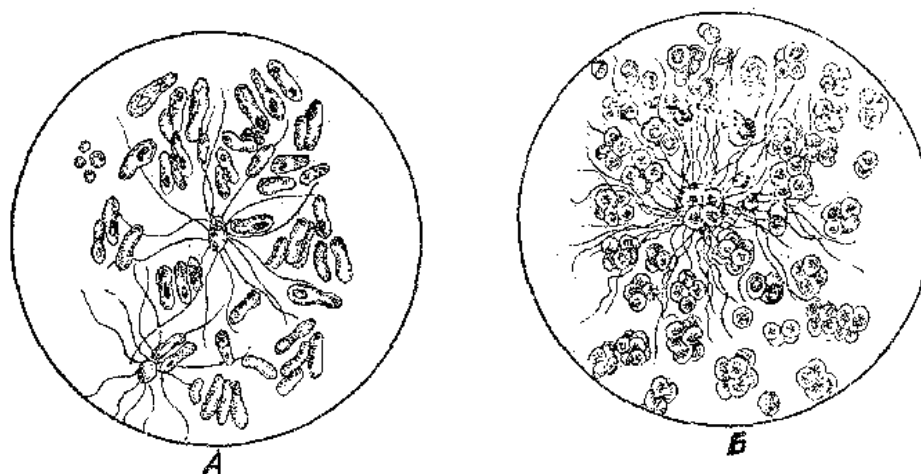
NH_2



NH_2

Mochevina

Urobakteriyalar aerob tipda nafas oluvchilar bo‘lib, bularda ureaza fermenti bo‘lganligi uchun mochevinani parchalaydi. Mochevinani parchalab, ammoniy tuzlari hosil qilish urobakteriyalar uchun muhim ahamiyatga ega, chunki ular mochevinadan na uglerod, na azot manbai sifatida foydalana olmaydi. Bu bakteriyalar ammoniyli tuzlarda, organik kislotalarning tuzlarida yaxshi rivojlanadi. Urobakteriyalarning elektiv kul'turasini qo‘yganda mochevina miqdori 3—10% bo‘lishi kerak, natijada urobakteriyalar ko‘p miqdorda $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ hosil qiladi va muhitning rN-i ishqoriy tomonga o‘zgaradi. Urobakteriyalar uchun rN-7,5-8,5 bo‘lishi kerak. Bu bakteriyalar yumaloq va uzun tayoqcha shaklida bo‘lishi mumkin. Ko‘pchiligi spora hosil qiladi (54-rasm). Masalan, *Plonosarcina ureae* spora xosil qiladi. *Urobacillus pasteurii* yirik, harakatchan, peritrix tipda xivchinlangan, spora hosil qiladi. *Urobacterium miquelii* esa spora hosil qilmaydigan tayoqchasimon bakteriya.



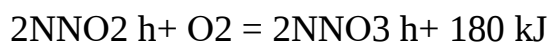
54-rasm. A-Urobacteriae; B-Planocarsina urea.

Nitrifikasiya jarayoni. Ammonifikasiya jarayonida hosilbo'lgan ammiakning bir qismi o'simliklar tomonidan o'zlashtirilsa, qolgan qismi nitrifikasiya jarayonida azot kislotagacha oksidlanadi. Nitrifikasiya jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalarni 1889 yilda Vinogradskiy kashf etgan. Bu jarayons ikki fazada boradi:

Birinchi fazada Nitrosomonas ishtirok etadi va NN_3 ni HNO_2 gacha oksidlaydi:



Ikkinchi fazada Nitrobacter ishtirok etadi. U NNO_2 ni NNO_3 gacha oksidlaydi (55-rasm):



Nitrobacter tuxumsimon shakldagi kurtaklanuvchi bakteriya, rivojlanish siklida harakatchan bosqichni hamo'tadi. Nitrosomonas va Nitrobacter doim birga uchraydi, birining hosilqilgan mahsuloti ikkinchisi tomonidan o'zlashtiriladi. Bunga metabioz deyiladi. Birining hosilqilgan mahsuloti ikkinchisi uchun oziq manbai hisoblanadi.

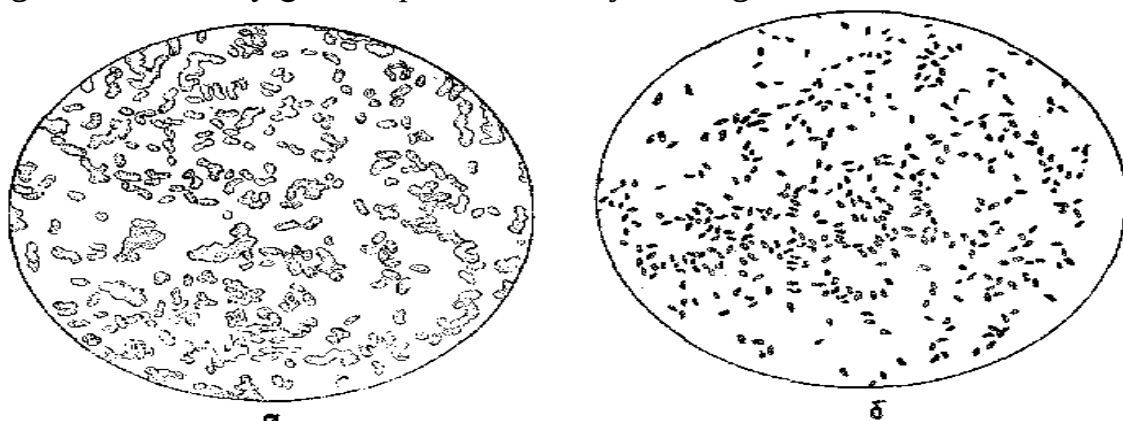
Nitrifikatorlar ximiyaviy energiya hisobiga SO_2 va N_2O dan organik moddalar sintezlaydi, energiyani esa NN_3 ning NNO_2 gacha va NNO_2 ning NNO_3 gacha oksidlanishidan oladi, ya'ni xemosintez jarayonini amalga oshiradi.

Nitrifikasiya jarayonining birinchi bosqichi ikkinchisiga nisbatan jadal o'tadi, chunki birinchi bosqichda 658 kJ, ikkinchi bosqichda atigi 180 kJ energiya ajraladi.

Nitrifikatorlar organik modda sintezlash uchun yashil o'simliklar singari, CO_2 ni yoki NaHCO_3 ni o'zlashtiradi. Bikarbonatlar tez parchalanib, CO_2 hosilqiladi:



Vinogradskiy nitrifikatorlar organik moddalarga nisbatan juda sezgir ekanligini aniqlaydi. Ayniqsa Nitrosomonas juda sezgir, agar muhitda bir oz ko'proq organik modda yig'ilib qolsa, bakteriyalarning



55-rasm. Nitirifikatsiyalovchilar: a-Nitrosomonas; b-Nitrobacter.

18- j a d v a l

Nitrifikatsiyalovchi bakteriyalarning o'sishiga organik moddalarning ta'siri

Moddalar	Nitrosomanos		Nitrobakter	
	o'sishni sekinlash-tiradi (%)	o'sishni to'xtatadi (%)	o'sishni sekinlash-tiradi (%)	o'sishni to'xtatadi (%)
Uzum shakari	0,025	0,05	0,05	0,2
Pepton	0,025	0,2	0,08	1,25
Asparagin	0,025	0,3	0,05	0,5

Nitrozomonas bir qism uglerod o'zlashtirishi uchun 35 qism azot, nitrobakter esa 135 qism azot oksidlashi kerak, buni quyidagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin (19-jadval).

19- j a d v a l

Nitrozomonas va nitrobakteriyalar uglerod o'zlashtirishi bilan azotni oksidlashi orasidagi bog'lanish

		Nitrosomanos	
Oksidlangan azot	722,0	506,1	928,3
O'zlashtirilgan uglerod	19,7	17,2	26,4
Azotning uglerodga nisbati	36,6	33,3	35,2
		Nitrobakter	
Oksidlangan azot	475	46	385
O'zlashtirilgan uglerod	3,52	3,55	2,63
Azotning uglerodga nisbati	135	131	146

Albatta, fotosintezga nisbatan xemosintez jarayonida oz miqdorda organik modda sintezlanadi, lekin xemosintez jarayonining o'ziga xos xususiyati bor, chunki shu yo'l bilan hamorganik moddalar sintezlanishining o'zi muhim ahamiyatga ega va boshqa organizmlarning yashashi uchun zamin tayyorlaydi.

Turli tuproqlarda boradigan nitrifikasiya jarayoni. Tuproqda boradigan nitrifikasiya jarayoni laboratoriya sharoitida olib boriladigan nitrifikasiyadan boshqacha bo'ladi. Laboratoriya sharoitida organik moddalarning ko'payishi, ya'ni ortishi bakteriyalarga salbiy ta'sir etsa, tuproqda bunday bo'lmaydi, chunki tuproqda organik moddalarning eruvchan formasi kam uchraydi. Ikkinchidan, tuproqda nitrifikatorlar bilan birga boshqa bakteriyalar hamuchraydiki, bu bakteriyalar organik moddalarni o'zlashtiradi va nitrifikatorlar uchun mikrozonalar vujudga keltiradi.

Nitrifikatorlar muhitning kislotali reaksiyasiga sezgir va rN 6,0 dan past bo'lsa, jarayons to'xtaydi. 6,2 dan to 9,2 gacha bo'lsa, bakteriyalar yaxshi rivojlanadi. Nitrifikasiya jarayoni natijasida 1ga yerda 1 yilda 300kg nitrat kislota to'planadi. Butun yer yuziga hisoblaganda bu nihoyatda katta son. Shuning uchun agronomiyada bu jarayonsga katta ahamiyat beriladi. Nitrifikasiya jarayoni ammonifikasiya jarayoni bilan chambarchas bog'liqdir, ammonifikasiya qancha tez borsa, nitrifikasiya hamshuncha intensivlashadi.

Nitrifikatorlar botqoq tuproqlardan tashqari, hamma tuproqlarda uchraydi. Agar botqoq tuproqlar quritilsa va ularga oh+ak solinsa, u yerlarda hamnitrifikatorlar rivojlana boshlaydi. Podzol tuproqlarda nitrifikasiya jarayoni asosan tuproqning h+aydalma qatlamida boradi. Qora tuproqlarning h+aydalma qatlamida hambu jarayons intensiv boradi, 50sm chuqurlikda hamuchraydi.

O'rta Osiyoning bo'z tuproqlarida nitrifikasiya jarayoni juda hamtez boradi va tuproqda ko'p miqdorda nitratlar to'planadi. Lekin sho'r tuproqlarda bu jarayons kuchsiz boradi va nitrit kislota to'planishi bilan tugaydi, chunki sho'r tuproqlarda nitrobakter uchramaydi. V. L. Isachenko bu bakteriyalarni sho'r suvlarda hamuchratmagan. Endigina o'zlashtirilayotgan sho'r tuproqlarda nitrifikasiya jarayoni asosan h+aydalma qatlamda boshlanadi, ayniqsa, sul'fatli sho'rlanish bakteriyalarga salbiy ta'sir etadi. Shuningdek, nitrifikatorlar tuproqning namligiga hamsezgir, quruq tuproqda yoki namlik h+addan tashqari ortib ketgan vaqtda ular yaxshi rivojlanmaydi.

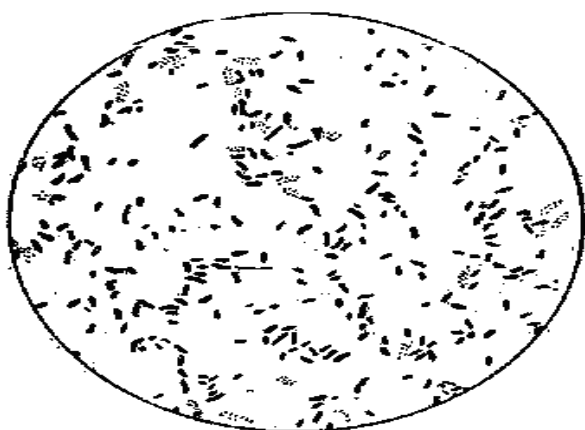
Denitrifikasiya jarayoni. Denitrifikasiya jarayoni nitrifikasiya jarayonining aksi bo'lib, bunda bog'langan azot yana atmosferaga erkin holda qaytadi. Bu jarayons bevosita va bilvosita bo'ladi, chunki nihoyatda xilma-xil jarayonslar natijasida nitratlardan molekulyar azot hosilbo'lishi mumkin.

Bevosita denitrifikasiyada nitratlar denitrifikatsiyalovchi alohidabakteriyalar gruppasining h+ayot faoliyati tufayli qaytarilsa, bilvosita denitrifikatsiyada faqat

$$4\text{NNO}_3 = 2\text{N}_2\text{O} + 5\text{O}_2 + 2\text{N}_2$$

4. *Pseudomonas pyocyanea* — tayoqchasimon; ko‘k tusli pigment hosil qiladi.

Bakteriyalar fakul'tativ anaerob bo'lib, kislorod ko'payib ketganda denitrifikasiya jarayoni to'xtaydi. Anaerob muhitda nitratlar va organik moddalar yetarli bo'lganda darhol denitrifikasiya boshlanadi, muhitda kislorod yetishmasa, nitratlarni qaytarib kislorod oladi.



Muh+itning rN 3,2—8,7 bo'lsa, bu bakteriyalar yaxshi rivojlanadi.

$$\text{R-CHNH}_2\text{COOH} \times + \text{ONOH} = \text{R-CHOH} \cdot \text{COOH} \times + \text{H}_2\text{O} \times + \text{N}_2$$

aminokislota organik kislota

Birinchi yoʻlda elektr zaryadsizlanish vaqtida (kuchli chaqmoq boʻlganda) fotoximiyaviy oksidlanish roʻy beradi, bunda $N_2 \rightarrow NO_2$ ga aylanadi. hosilboʻlgan

NO₂ suvda va tuproqda yana oksidlanib, NO₃ ga aylanadi. Bir yilda yana shu yo'l bilai 1m² maydonda 30 mg NO₃ to'planadi.

Ikkinchi yo'l da molekulyar azotni azot to'plovchi mikroorganizmlar o'zlashtiradi. Bular ikki gruppaga bo'linadi:

1. Tuganak bakteriyalar dukkakdosh o'simliklar bilan simbioz holda h+ayot kechirib, molekulyar holdagi azotni o'zlashtiradi.

2. Erkin holda yashovchi azotfiksatorlar azotni o'zlashtiradi. Tuganak bakteriyalar. M. S. Voronin (1886) dukkakdosh o'simliklar ildizida mikroorganizmlar borligini aniqlagan. Nemis olimlari G. Gel'rigel' va T. Vil'fort (1886) qizdirilgan (ya'ni barcha bakteriyalari nobud qilingan) qumga dukkakdosh o'simlik ekib, uning ildizida tuganaklar hosilbo'lmaganligini kuzatganlar. O'z tajribalaridan ular shunday xulosa chiqaradilar:

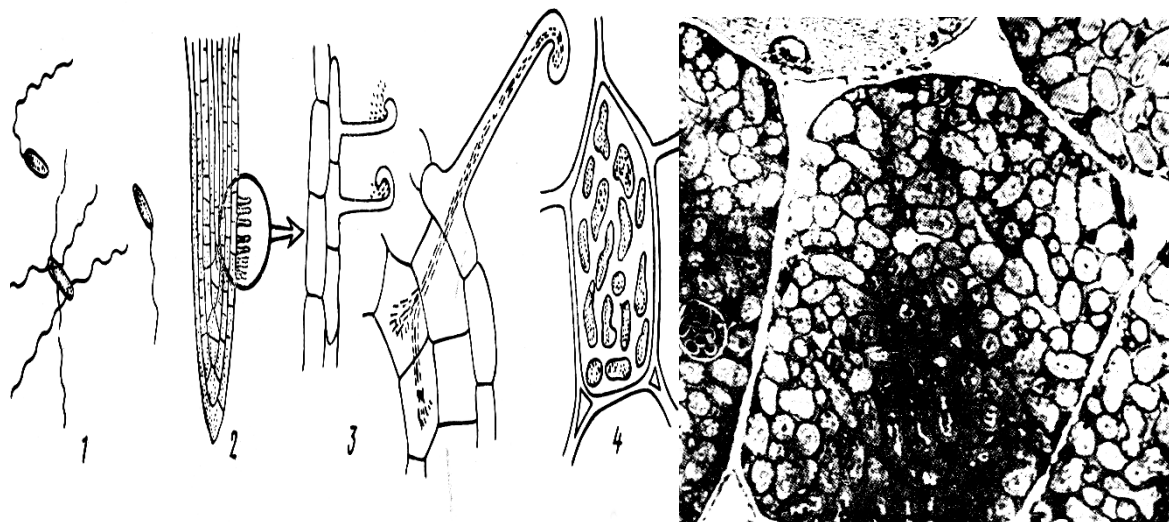
1. Azot bilan oziqlanish jih+atidan dukkakdosh o'simliklar boshqa o'simliklardan keskin farq qilar ekan.

2. Dukkakdosh o'simliklarning o'zi atmosfera azotini o'zlashtira olmasdan, ular ildizida simbioz holda yashaydigan bakteriyalar o'zlashtirar ekan.

Keyinchalik bu bakteriyalarni gollandiyalik olim M. Beyerink sof holda ajratib oladi va *Bact. radicola* deb nomlaydi. h+ozir bu bakteriyalar *Rhizobium* avlodiga kiritilgan.

Bu bakteriyalar sun'iy muh+itda yaxshi o'sadi. Lekin erkin azotni o'zlashtirmaydi, faqat dukkakdosh o'simliklar bilan simbioz holda yashaganda azotni o'zlashtiradi.

Tayoqchalar shu vaqtda tarmoqlanadi va bakteroid deb nomlanadi. Ular h+ar xil shaklga ega bo'ladi: tayoqcha, bukilgan tayoqcha, rogatkasimon ko'rinishga ega va kokklarga ajraladi, bulardan yana h+arakatchan tayoqchalar o'sib chiqadi (57-rasm).



57-rasm. Tuganak bakteriyalarning(1) dukkakli o'simliklar ildiziga kirishi(2)va "yuqumli ip" (3) va bakteroidlar (4) hosil qilishi

Tuproqda uchraydigan tuganak bakteriyalar dukkakdosh o'simlik ildiz tukchalari atrofida to'planadi va ularning po'stini eritib, ildiz hujayrasiga o'tadi va ko'paya

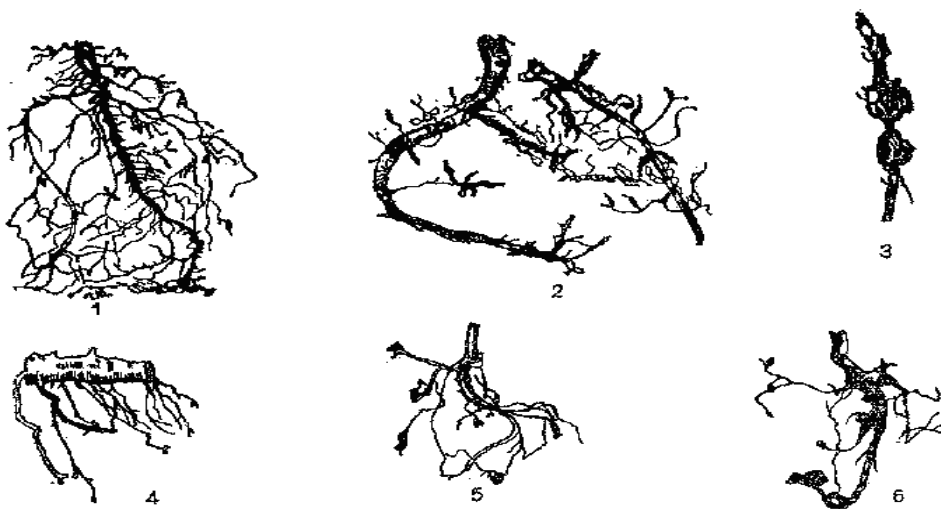
boshlaydi, hujayralarni to'ldirib yuboradi. O'simlik o'z navbatida ildiz hujayralarining bo'linish jarayonini tezlashtiradi va bakteriyalarni tugunak ichiga o'rab oladi. Bakteriyalar ishlab chiqaradigan fiziologik aktiv moddalar ildiz hujayralarining bo'linishini yanada tezlashtiradi va ildizga ko'p miqdorda shakar oqib kelishini ta'minlaydi. Bakteriyalar shakarlar bilan oziqlanadi va o'simlikni azot bilan ta'minlaydi.

Agar dukkakdosh o'simlikka bor mikroelementi berilsa, simbioz ikkala organizm uchun foydali bo'ladi, agar bor elementi yetishmasa, N. Toriton ko'rsatganidek, floema naylari yaxshi rivojlanmaydi, natijada shakarlar ildizga kam keladi va tuganak bakteriya parazit holda oziqlanishga o'tadi. Shunday qilib, tuganak bakteriya o'simlikka, o'simlik bakteriyaga moslashib boradi.

Tuganak bakteriyalar o'ziga xos xususiyatga ega. h+ozir bularning 20 dan ortiq irqi ma'lum. h+ar bir irq ma'lum o'simlikda yashaydi. Masalan, sebarga ildizida rizobium trifolia, soya ildizida - rizobium yaponikum, loviya ildizida - rizobium fassoli, beda va qashqarbeda ildizida - rizobium meliloti, no'xat, xushbo'y no'xat, burchoq va nutda - rizobium legiminozarum, lyupin ildizida - rizobium lupini tugunaklar hosilqiladi (58-rasm).

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, tuganak bakteriyalarda h+ar xil dukkakdosh o'simliklarga nisbatan moslanish bor, ya'ni ular ma'lum bir turlardagina o'sa oladi. Shu xususiyatiga ko'ra ularni quyidagi gruppalariga bo'lish mumkin:

- 1) no'xat, yovvoyi no'xat, china va burchoq bakteriyalari;
- 2) lyupin va seradella bakteriyalari;
- 3) beda va qashqarbeda bakteriyalari; 4) loviya bakteriyalari;



58-rasm. Dukkakli o'simliklar: 1-sebarga; 2-esparset; 3-lyupin; 4-loviya; 5-beda; 6-no'xatnig tugunakli ildizlari (Mishustin, 1987)

- 5) soya bakteriyalari;
- 6) nut bakteriyalari;
- 7) sebarga bakteriyalari.

Bular tugunaklar hosil qilish va azot to'plash aktivligi jih+atidan ham bir gruppada ichida bir-biridan keskin farq qiladi.

Keyingi yillarda nishonlangan azot (N₂) bilan olib borilgan tajribalar shuni ko'rsatadiki, tuganak bakteriyalar o'zi azotni o'zlashtira olmasdan, faqat dukkakdosh o'simlik bilan birga bo'lganda o'zlashtirar ekan.

E. N. Mishustin SSSR bo'yicha barcha dukkakdosh ekin maydonlarida o'simliklar tomonidan bir yilda 3,5 mln tonna azot to'planishini aniqlagan.

Tuproqdagi tuganak bakteriyalarni ajratib olish uchun Krasil'nikov va Korenyanko (1940) metodi qo'llaniladi. Buning uchun dukkakdosh o'simliklar urug'i sulema eritmasi bilan sterillanadi, keyin sterillangan suv bilan yuviladi. Keyin urug' mineral holdagi agar solingan katta probirkalarga solinadi. Bakteriya yuqtirish uchun tuproq eritmasidan 1 ml qo'shiladi. Agar tuproqda tuganak bakteriyalar bo'lsa, ular o'simlikda tuganaklar hosil qiladi. Ular 2—3 h+aftadan so'ng aniq ko'rinadi. Dukkakdosh o'simlik ildizidan qirib olingan tuganakdan NN3 ajraladi. Fin olimi Virtanen aytishicha, tuganak 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'zlashtirar ekan, uning bir qismi ildizlardan gidroksilamin va oksalat-sirka kislota shaklida ajralib chiqar ekan.

Molekulyar azotni simbioz yo'li bilan to'plashda ishtirok etadigan boshqa mikroorganizmlar. Dukkakdosh o'simliklardan tashqari, ildizi molekulyar azotni to'plovchi mikroorganizmlar bilan simbioz holda yashaydigan daraxt va butalarning 200ga yaqin turi ma'lum. Bulardan qandag'och (*Alnus*) yaxshi o'rganilgan. Bu daraxtning ildizlaridagi tuganaklarda aktinomisetlar bo'lib, ular atmosfera azotini o'zlashtiradi. Rubiaceae oilasiga mansub *Pavefta indica* barglarida g'uddalar hosil bo'ladi, g'uddalarda tuganak bakteriyalarga yaqin bo'lgan va atmosfera azotini to'play oladigan *Mycobacterium* bakteriyasi topilgan. Mah+alliy aholi bu o'simlikdan yashil o'g'it sifatida foydalanadi.

Tuproqda erkin holda yashaydigan bakteriyalar tomonidan molekulyar azot to'planishi. Tuproqda tuganak bakteriyalardan tashqari, atmosfera azotini to'playdigan boshqa bakteriyalar hamuchraydi. Vinogradskiy (1893) maxsus elektiv oziq muxitida bakteriyalarni sof kul'turasini ajratib olgan. Elektiv oziq muhit tayyorlash uchun u oziq muhitga glyukoza va boshqa tuzlar qo'shadi,

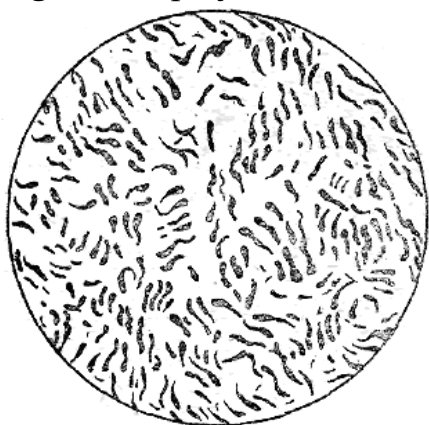
lekin azotli tuzlar qo'shmaydi. Shuning uchun bunday muhitda faqat azotni o'zlashtira oladigan bakteriyalar yashashi mumkin *Clostr. pasteurianum* bo'ladi. Tajribani anaerob sharoitda olib boradi va azot to'plovchi bakteriyasini kashf etadi (59-rasm). Bu bakteriya duksimon shaklda, 3-4 mkm uzunlikda, eni 0,7-1,3mkm bo'lib, spora hosilqiladi, tanasi peritrix tipda xivchinlangan, yosh vaqtida tez harakatlana oladi.

Klostridium oziq sifatida asosan glyukozadan foydalanadi, lekin saxaroza va fruktozani ham o'zlashtira oladi, kraxmal va sellyulozani mutlaqo o'zlashtira olmaydi. harayot uchun zarur bo'lgan energiyani yog' kislotali bijg'ish jarayonidan oladi:



Yog' kislota

Laboratoriya sharoitida *klostridium* 1g bijg'igan shakar hisobiga 1-5, ba'zan 5-10 mg azot to'playdi.



59-rasm. *Clostridium pasteurianum*.

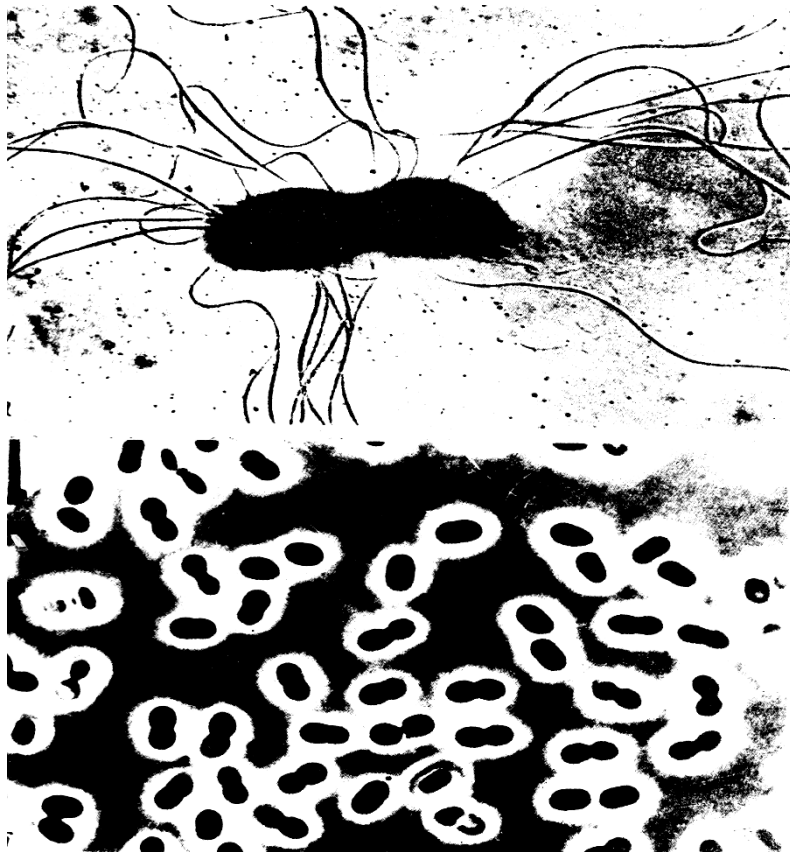
Olimlar fikricha, bijg'ish, jarayonida vodorod molekula holdida emas, balki atomar (2N) holda ajralib, atmosfera azotining ammiak holdida to'planishida ishtirok etar ekan.

Vil'son *Clostridium* ning *Slost. butyricum*, *Slost. blijerinckia*, *Slost. pectinovorum*, *Slost. butylicum*, *Slost. asetobutylicum* kabi 15ga yaqin turi hamazot to'plash xususiyatiga ega ekanligini aniqlaydi. Lekin bulardan *Slost. rasteurianum* atmosfera azotini eng ko'p to'playdi. Tuproqda *Slost. rasteurianum* doim aerob usulda nafas oluvchi *Vas. closteroides* bilan birga uchraydi, bu bakteriya *Slost. rasterianum* uchun anaerob sharoit yaratib bersa, uning hisobiga *Vas. slosteroides* vitaminlar bilan ta'minlanadi va *Slost. rasterianum* dan azot olib turadi (I. L. Rabotnova ,1958; V. T. Yemsov, 1959).

Klostridium tabiatda juda keng tarqalgan, chunki u tuproqning rN-4,5—9,0 bo'lsa rivojlana oladi, shuning uchun hamkislotali, ishqoriy, sho'r va qora tuproqlarda uchraydi. Tuproqning namligi 60-80% (to'la nam sig'imiga nisbatan) bo'lsa, yaxshi rivojlanadi. *Klostiridium*dan tashqari, tuproqda erkin holda yashaydigan yana bir bakteriya azotobakterni gollandiyalik mikrobiolog Beyerink

1901 yilda sof kul'tura holida ajratib olgan. Bu bakteriyaning bir qancha turi ma'lum:

1. *Azotobacter chroococcum* — yirik shar shaklida (1-10 mkm), bir oz ovalsimon, hujayralari juft-juft bo'lib joylashadi. Ko'pincha shilimshiq kapsula bilan o'ralgan bo'ladi (60-rasm). Aerob, ko'p miqdorda kislorod bo'lgan sharoit talab qiladi. Bu bakteriya yoshlik davrida hujayralari tayoqcha shaklida bo'lsa, rivojlangan sayin ellipssimon bo'ladi, keyin yumaloq bo'lib qoladi. Hujayralarida jigarrang pigment hosilqiladi, qari hujayralari yiriklashib, qalin po'st bilan o'raladi va sista hosilqiladi. Azotobakter h⁺ar 1g



60-rasm. *Azotobacter chroococcum* (Mishutkin, 1987)

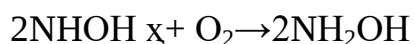
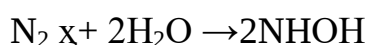
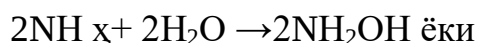
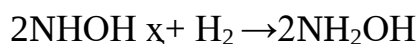
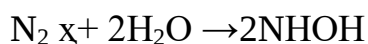
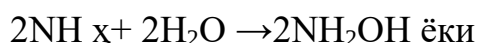
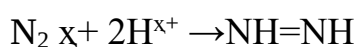
bijg'igan shakar hisobiga 10- 15 mg, ba'zan 20 mg gacha azot to'playdi. Muh+itning rN ga juda sezgir, rN ning optimum nuqtasi 7,0-7,2, maksimumi 9,0. Agar rN < 5,6 bo'lsa, bu bakteriya uchramaydi, lekin bunday tuproqqa oh+ak solinsa, darhol azotobakter paydo bo'ladi. Namlikka juda talabchan, 25-30° S da yaxshi rivojlanadi. Azotobakter bo'z, qora va podzol tuproqlarda erta bahorda ko'p uchraydi.

2. *Az. agile* - hujayralari birmuncha yirik, serh+arakat bo'lib, qo'ng'ir pigment hosilqilmaydi, lekin muh+itning bir oz tovlanishiga sabab bo'ladi.

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

Azotabakter uchun eng yaxshi oziq mannit — $\text{SN}_2\text{ON}(\text{SNON})_4$. SN_2ON , lekin dekstrin, gliserin, glyukozada ham yaxshi rivojlanadi. Azotabakter azotni o'zlashtirganidan so'ng birinchi galda NN_3 hosil qilishi aniqlangan.

Keyinchalik M. V. Fyodorov azotabakter tomonidan azot to'planishi boshqa yo'l bilan borishini ko'rsatdi. Uning fikricha, jarayonda alohidahujayra protoplazmasi bilan bog'liq bo'lgan katalizator ishtirok etar ekan. Buning uchun u katalizator tarkibiga kiruvchi gruppalarni blokirovka qiladi va buning natijasida shunday xulosaga keladiki, azot to'planishida karboksil va aminogruppalar ishtirok etmas ekan, asosan karbonil gruppaga qatnashar ekan. Karbonil gruppaning kislorodi gidrazin hosil qiladi ekan. Gidrazin aktiv vodorod yordamida qaytarilish reaksiyasiga kirishib, aminokislotalar hosil qiladi ekan. Reaksiya quyidagicha boradi:



Gidroksilamin

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

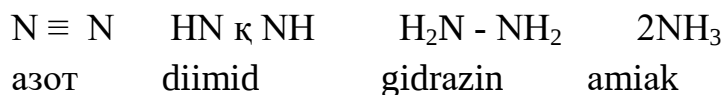
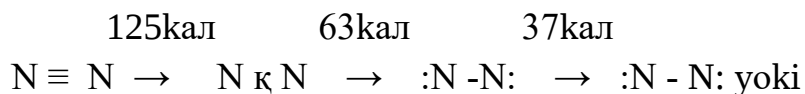
Azotobakterni o'rganish ustida juda ko'p ish qilingan. Molekulyar azotning fiksatsiyalanishini hozirgi kunda Mishustin (1987) quyidagicha tushuntiradi.

Molekulyar azotning fiksatsiyalanish mexanizmi. Molekulyar azot o'ta inert modda bo'lib, boshqa elementlar bilan juda qiyinchilik bilan kimyoviy bog'lanadi. Masalan, atmosfera azotidan ammiak olish uchun 500°C issiqlik va 350 atm bosim zarur bo'ladi. Azotning biologiya usulida fiksatsiyasi esa, odatdagi sharoitda o'tadi.

Azot molekulasini 2 atomdan tuzilgan bo'lib, ular 3 ta mustaxkam bog' orqali o'zaro birikkan. Bular u - bog' va r - bog'lar bo'lib, r - bog'ni uzish uchun 125 kal energiya sarflanadi. Keyingi u - bog'ning uzilishi uchun kamroq (63 va 37 kal) energiya sarflanadi.

Azot o'zlashtirilishi qaytarilish reaksiyasi bo'lib, bu jarayon odatda titan, xrom, molibden, volfram tuzlari ishtirokida oson ketadi. Qaytaruvchi vazifasini metaloorganik birikmalar, metallar gidridlari o'tashi mumkin. Molekulyar azotni o'zlashtirish faqat prokariot mikroorganizmlargagina xos xususiyatdir. Azot o'zlashtirish jarayonini mikroorganizmdagi nitrogenaza fermenti olib boradi. Bu ferment - oqsil ikkita subbirlikdan iborat bo'lib, birinchi subbirlikida 2 atom

molibden va 30 atom G'e bo'lsa, ikkinchi subbirlikda faqat G'e atomlari mavjud. Azot molekulasiining aktivlashishida molibden va vannadiy ishtirok etadi. Azotning fiksasiyasining bosqichlarini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Temir bakteriyalari elektron tashuvchilar bo'lib xizmat qiladi. Bu jarayon ATF ishtirokida amalga oshadi, ATF parchalanishida ajralgan energiya molibdenning qaytarilishiga sarflanadi.

Nitrogenazaning hosilbo'lishi hujayrada Nif - plazmidalarning bo'lishiga bog'liq. Fermentni nif - plazmidlar boshqarib boradi. Azot o'zlashtirish juda katta energiya talab qiladi va bu energiyani olish uchun mikroorganizmlar yuqori o'simliklar bilan yaqin aloqada bo'ladi. O'simlik o'z navbatida energetik material bo'lib xizmat qiladi.

Azot to'plovchi boshqa mikroorganizmlar. Amerikalik olimlar Jest va Kamen azot to'plash xususiyatiga ega bo'lgan yana 19 tur bakteriyani topganlar. Ko'pchilik yog' kislotali bijg'ituvchi va Clostridium avlodiga mansub bakteriyalar azot to'plash xususiyatiga, h+atto aktinomisetlar, mog'or zamburug'lari, turushlar va ko'k-yashil suvo'tlar hamshunday xususiyatga ega. Tuproqda 30ga yaqin azot o'zlashtiruvchi ko'k-yashil suvo'tlar topilgan.

R. Starki va P. De (1939) h+indistondagi sholipoyalardan Az. indicum ni topganlar, bu bakteriya h+atto kislotali tuproqlarda qam uchraydi.

Gollandiyalik mikrobiolog Beyerink nomi bilan atalgan Az. veijirinckiae hamtopilgan. Bu bakteriya ovalsimon, 2-3 nm uzunlikda, shilimshiq bo'lib, burmali koloniyalar hosilqiladi. Qariganda qizg'ish yoki to'q jigar rangga kiradi, yosh vaqtda h+arakatchan. Azotobakterga o'xshash 16-20 mg azot to'playdi (1g shakar hisobiga). Bu bakteriya tropik zona va Gruziya tuproqlarida uchraydi.

Gollandiyalik olim Derksa nomi bilan atalgan yana bir bakteriya -Derxia -tayoqchasimon, bir xivchinli bo'lib, koloniyasi shilimshiq, qariganda sariq-qo'ng'ir rangga bo'yaladi.

Azot to'plovchi mikobakteriyalar. Keyingi yillarda atmosfera azotini o'zlashtiruvchi mikobakteriyalarning yangi turlari topilgan. M. V. Fyodorov va T. A. Kalininskaya (1960) Myc. flavumni kashf etganlar. Kalininskaya (1963) azot to'plovchi mikobakteriyalarni turli moddalarga bo'lgan talabiga qarab 3 gruppaga bo'ladi.

Bu gruppaga: 1) vitamin talab qiluvchilar, 2) aminokislota talab qiluvchilar, 3) o'z oziq muhitida oz miqdorda bog'langan azot bo'lishini talab qiluvchilar kiradi.

N.P. L'vov (1964) podzol tuproqlardan yangi tur Asotoabsortum ni topadi, bu bakteriya muhitda oz miqdorda bog'langan bo'lsagina atmosfera azotini o'zlashtira oladi. 1g shakar hisobiga 9-11 mg azot to'playdi. Oziq sifatida organik kislotalar va spirtlardan foydalanadi. Bu bakteriya yana ikkita yo'ldosh bakteriyalar bilan birga uchraydi. Bular glyukozani o'zlashtirib, organik kislotalar hosilqiladi. Molibden mikroelementi berilsa, azotobakterlarning ish faoliyati ortadi, chunki molibden gidrogeneza fermentining aktivligini oshiradi. Ba'zi vakillariga, masalan, *Az. agile*, *Mycobacterium flavum* ga vannadiy mikroelementi hamyaxshi ta'sir etadi.

Mis (Si) mikroelementi 1l suvda 5 mg (SiSO_4) eritilsa, *Az. Beijerinckiae* va *Mus. flavum* ning aktivligini oshirsa, *Az. shroococcum* ga salbiy ta'sir etadi.

Lishayniklar tomonidan atmosfera azotining o'zlashtirilishi. Lishayniklar suvo'ti bilan zamburug'lardan tashkil topgan simbioz organizmlardir. 1936 yili lishaynik tanasidan uchinchi vakil azot to'plovchi bakteriya ajratib olingan. Lekin Krasil'nikov bu fikrga qarshi chiqadi. U lishaynik tanasidan *Pseudomonas* va *Bacterium* ni ajratib oladi. 1973 yilda P. A. Genkel' va T. T. Plotnikova ba'zi lishayniklardan azotobakter *beijerinckiyani* ajratib oladilar, bu bakteriyalar ham 1g mannit hisobiga 4,6-6-7 mg azotni o'zlashtiradi. Genkel' fikrini ko'pchilik olimlar tan olishgan.

Qishloq xo'jaligi uchun azotfiksasiyaning ahamiyati. Mikroorganizmlar tomonidan atmosfera azotining o'zlashtirilishi yer yuzida biologik yo'l bilan to'planadigan h+osilning umumiy miqdoriga katta ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun atmosfera azotining biologik yo'l bilan o'zlashtirilishini o'rganish kishloq xo'jaligi va biologiya fani uchun muhim ahamiyatga ega bo'lgan dolzarb masalalardan biridir.

Er qobig'idagi azotning umumiy miqdori (massasi) 0,04%, havo tarkibida 78% molekulyar azot uchraydi yoki 4-1015 t ga teng. Lekin na odamlar, na hayvonlar va na o'simliklar molekulyar holdagi azotni o'zlashtira olmaydi.

Taxminiy hisoblarga ko'ra, bir yilda yer yuzi bo'yicha o'simliklar 100-110 mln tonna azot talab qilar ekan. Mineral o'g'itlar bilan esa atigi 30 % azot tuproqqa tushar ekan.

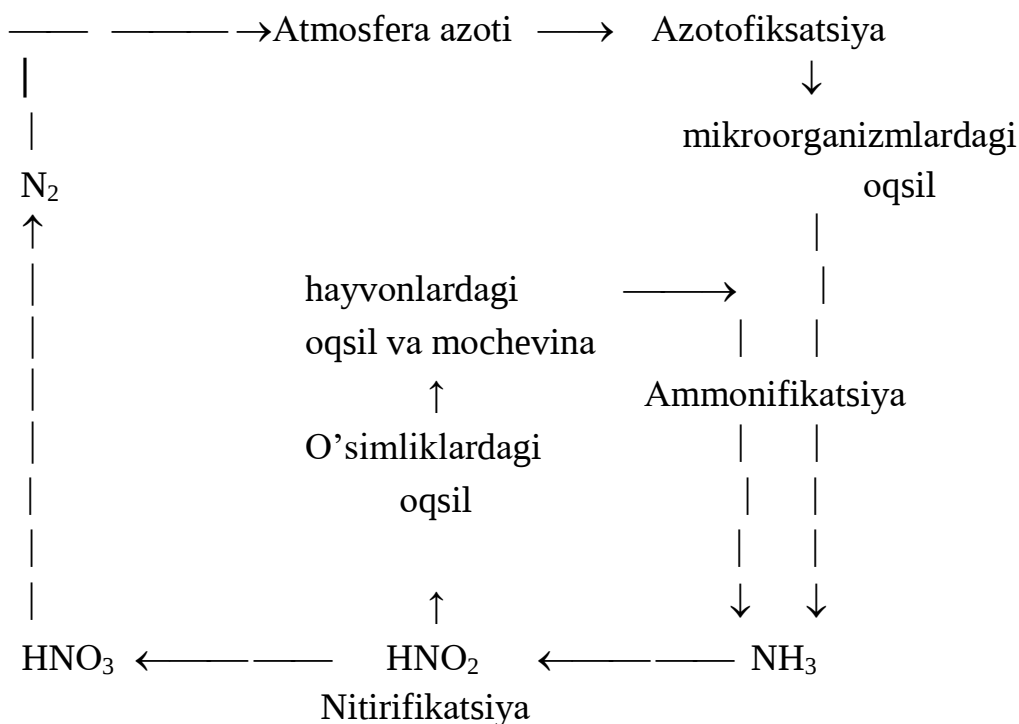
2000 yildan so'nggi yillarda, yer yuzida bir yilda 110 mln tonna dan ortiq azotli o'g'it ishlab chiqarilsa, h+osildorlik ikki marta ortadigan bo'lsa, unda hosil bilan birga tuproqdan 200 mln tonna azot chiqib ketar ekan. Shuning uchun bunda mikrobiologik jarayonlar muhim ahamiyatga ega bo'lib qolaveradi. Azot to'plovchi bakteriyalar yordamida (D. N. Pryanishnikov ma'lumotlari bo'yicha):

beda bir yilda 1ga yerda 150-160 kg, sebarga 300kg, lyupin 160kg, soya 100kg, burchoq 80kg, no'xat 60kg, loviya 70kg azot to'plar ekan. Azot to'plovchi bakteriyalar 3kg dan to 5kg gacha azot to'plar ekan.

Mishustin hisobiga ko'ra, mamlakatimizda barcha dukkakdosh o'simliklar bir yilda 2,3 million tonna, azot to'plovchi bakteriyalar 3,4 million tonna azot to'plar ekan. Shunday qilib, biologik yo'l bilan to'planadigan azot miqdori 5,7 million tonnani tashkil etar ekan.

Demak, tabiatda azot doim aylanib turar ekan. Yashil o'simliklar bog'langan azotdan va uglevodlardan o'z tanasida oqsil sintezlaydi. O'simliklarni hayvonlar iste'mol qiladi. Nobud bo'lgan o'simlik va hayvonlar qoldig'i bakteriyalar tomonidan chirish jarayoniga uchraydi va NH_3 hosilbo'ladi. NH_3 ning bir qismi o'simliklar tomonidan o'zlashtirilsa, bir qismi nitrifikasiyaga uchraydi.

Azot to'plovchilar atmosfera azotini o'zlashtirib, yana oqsillar sintezini ta'minlaydi, bu oqsillar chirituvchi bakteriyalar tomonidan parchalanadi. Denitrifikatorlar nitratlarni parchalab, atmosferaga azot qaytaradi. Shunday qilib, azot tabiatda aylanib yuradi (61-rasm).



61-rasm. Azotning tabiatda aylanishi

MIKROORGANIZMLARNING XALQ XO'JALIGI VA TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI

BAKTERIAL O'G'ITLAR

Nitratin. Tuproqdagi mikrobiologik jarayonlarga va mikroblarga bakteriologik o'g'itlar kuchli ta'sir ko'rsatadigan faktorlardan biri hisoblanadi. Bakterial o'g'itlar xilma-xil bo'ladi: nitratin, azotobakterin, fosfobakterin, AMB va boshqalar. Turli dukkakdosh o'simliklarning urug'iga ekishdan oldin nitratin bilan ishlov berilsa (1ga yerga ekiladigan urug' uchun 5-10g nitratin kerak), ularning h+osili o'rta hisobda 10-15% yuqori bo'ladi.

Nitratin ta'sirini quyidagi jadval ma'lumotlaridan ko'rish mumkin (20-jadval).

Nitratin tarkibida aktiv tuganak bakteriyalari bo'ladi, ular ko'plab atmosfera azoti to'playdi va h+osilni oshiradi. Shuningdek, h+osilning sifati ham yaxshilanadi, ya'ni ko'p miqdorda oqsil, aminokislotalar va V gruppaga mansub vitaminlar sintezlanadi.

Nitratin turli shaklda: torfli aralashma, tuproqli aralashma, agarli aralashma va suyuq holda ishlab chiqariladi. Shulardan eng ko'p ishlatiladigani torfli aralashma bo'lib, bu aralashmadan AQSh, Avstraliya, Yangi Zelandiya, Kanadada, h+indistonda va boshqa Yevropa mamlakatlarida keng ravishda foydalaniladi. Sobiq SSSR da ko'proq nitratinning tuproqli aralashmasi ishlatilardi, uning 1 grammida (mayda urug'li o'simliklar uchun) 3 dan 6 milliardgacha, (yirik o'simliklar uchun) 1,5-3 milliardgacha bakteriya bo'ladi.

Azotobakterin. Azotobakterin tarkibida azotobakter bo'ladi, uni tayyorlash uchun azotobakter agarli muhitda o'stiriladi. 1 gramda 40 mln azotobakter bo'ladi, 1ga yerga ekiladigan urug'lar uchun 10-15g yetarli.

Azotobakterin sobiq SSSR da 1930 yillardan boshlab ishlatib kelinmoqda, u kulrang va qora tuproqli yerlarda o'sadigan o'simliklar h+osilini 6-10% ga oshiradi, ko'proq sabzavot o'simliklarida yaxshi natija beradi.

AMB preparati. Bu preparat tarkibida h+ar xil bakteriyalar: ammonifikatorlar, azotfiksatorlar, sellyulozani parchalovchilar uchraydi. Bu bakteriyalar tabiiy unumdor tuproqlarning asosiy mikroflorasini tashkil etadi. Shuning uchun avtohton mikroflora deb ataladi. Odatda, kech kuzda va qish oylarida kislotali tuproqlarda nam ko'p bo'lishi va tuproq temperaturasining pasayib ketishi natijasida mikroorganizmlarning aktivligi pasayib ketadi. Shuning uchun h+ar gektar yerga 250kg dan AMB preparati solinsa, yaxshi natija beradi. Tubandagi jadvalda AMB preparatini qo'llanish natijasida h+osildorlikning ortishi ko'rsatilgan (22-jadval).

22- j a d v a l

AMB preparatining xosilning ortishiga ta'siri

O'simliklar.	Hosil (ga/s)		Hosilning ortishi	
	kontrol	AMB	ga/s	%
Kuzgi bug'doy				
Lyutessens - 62	26,2	30,4	4,2	16,0
Xashaki lavlagi	136,0	229,0	93,9	68,4
Kartoshka	80,0	110,9	30,9	38,6

hozirgi vaqtda AMB preparati ko'proq parniklarda yetishtiriladi. Buning uchun parnikdagi go'ng ustiga 30-40sm qalinlikda AMB preparati sochiladi va uch hafta shu holda saqlanadi. Keyin bu yerda ko'chat yetishtiriladi ko'chatlar olingandan keyin go'ng sabzavotlarni o'g'itlash uchun ishlatiladi.

Fosforobakterin. 1935 yili A. A. Menkina tuproqdan organik birikmalardagi fosforni parchalaydigan bakteriyalarni ajratib oladi. Bu bakteriyalar organik moddalardagi fosforni o'zlashtiradi va fosfat kislota hosilqiladi. Fosfat kislotani o'simliklar o'zlashtira oladi. Ko'pchilik tuproqlarda organik holdagi fosfor 28-85% gacha bo'ladi, lekin undan yuksak o'simliklar foydalana olmaydi.

Organik holdagi fosforni parchalovchi bakteriyalar 2 xil: spora hosilqiluvchi *Vas. megatherium* var. *rhosphiticum* va spora hosilqilmaydigan *Vast. serratia* var. *phosphaticum* bo'ladi.

Vas. megatherium yirik, 5-6 mkm uzunlikdagi, eni 1,8-2 mkm, sporasining uzunligi 1,2 mkm, eni 0,7 mkm bo'lgan bakteriyadir.

Vast. serratia 1,8-2 mkm uzunlikdagi tayoqchasimon, eni 0,5 mkm bo'lgan fakul'tativ anaerob bakteriya.

1ga yerga sepiladigan urug'lar uchun fosforobakterinning 250g yetarlidir. Quyidagi jadvalda suli va tariq hosildorligiga fosforobakterinning ta'siri ko'rsatilgan (23, 24-jadvallar).

Azospirillum. J. Dobereyner (Braziliya) o't o'simliklarning rizosferasidan azot o'zlashtiruvchi bakteriyalarni ajratib oldi. Ular egilgan tayoqcha shaklida bo'lib, asosan ildizning yuqorigi qismida rivojlanadi. Azospirillalar yuqtirilgan o'simliklarning hosildorligi 15 - 30% ga oshadi.

Al'golizasiya. Tuproqqa sianobakteriylarni solib azot miqdorini oshirish usuli al'golizasiya deyiladi. Bu usul ayniqsa sholipoyalarda yaxshi natija bermoqda.

23- j a d v a l

Suli h+osildorligiga fosforobakterinning ta'siri

(R. A. Menkina ma'lumoti)

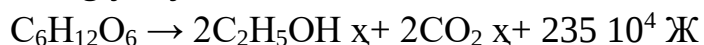
Tajriba variantlari	Torfli tuproq (g)	Donning ortishi (%)
Kontrol	16,2	100
Fosforobakterin	23,3	140
Fosforit uni	26,4	162
Superfosfat	28,7	177

"Silikat" bakteriyalar preparati. V.G. Aleksandrov alyumosilikatdan kaliyni ajratib olish uchun, spora hosilqiluvchi "silikat" bakteriya (*Vas.mucilaginosus siliceus*) ishlatishni tavsiya qildi. Urug'ga "Silikat" bakteriyalar bilan ekishdan ilgari ishlov beriladi. h+osildorlik doimo stabil oshmagani sababli, bu o'g'it keng qo'llanilmadi.

Bijg'ish jarayonlari

Insoniyat kundalik turmushida spirtli, sut kislotali bijg'ishdan keng foydalangan. Lekin bu jarayonsda mikroorganizmlar ishtirok etishini Lui Paster 1860 yillarda aniqlagan. Bijg'ish jarayonslari turli-tuman bo'lib, ular hosilbo'lgan mahsulot yoki bijg'ish jarayonida sarflanadigan -moddaning nomi bilan ataladi.

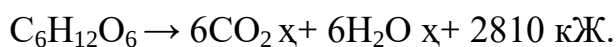
Spirtli bijg'ish. Spirtli bijg'ish jarayonini achitqi zamburug'lari vujudga keltiradi. Bunda shakarlar anaerob sharoitda etil spirt, karbonat anhidridga aylanadi va energiya ajraladi:



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

Achitqilar ostki va ustkilarga ajraladi. Ostki achitqilar 4-10° S da yaxshi bijg'itsa, ustki achitqilar 18-30°S da yaxshi rivojlanadi.

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



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

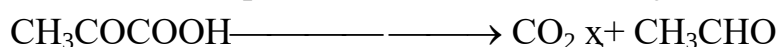
Odatda, kislorod yetarli bo'lgan sharoitda achitqilar bijg'ish jarayonini olib boradi. Agar kislorod miqdori oshirilsa, bijg'ishdan tashqari, nafas olish jarayoni

hamboradi, uni aerob va anaerob sharoitda S_2N_5ON va SO_2 ning nisbatidan ko'rish mumkin.

7-jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, aeratsiya yaxshi bo'lganda, spirt miqdori 30 % kam bo'lar ekan. Spirtli bijg'ish jarayonida 15% spirt to'plangandan so'ng bijg'ish to'xtaydi, chunki spirt achitqilarni zaharlaydi. Spirtli bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan fermentlar kompleksi zimaza deyiladi.

A. N. Lebedev (1911) achitqilarni termostatda $25-30^{\circ}C$ da o'stirgandan keyin 2 soat suv bilan yuvib, achitqi shirasidan fermentlarni ajratib olishga muvaffaq bo'lgan. Rus olimlaridan L. A. Ivanov, S. P. Kostichev, A. N. Lebedevlar spirtli bijg'ish jarayoni ximizmini o'rganishgan va quyidagilarni aniqlashgan. Spirtli bijg'ish jarayoni ko'p bosqichli jarayons. Xuddi nafas olish jarayonidagiga o'xshab, glyukoza molekulasi gidrolitik parchalanish reaksiyalari natijasida pirouzum kislotaga aylanadi. Bu reaksiyalar anaerob sharoitda boradi. Keyin nafas olish va bijg'ish jarayonslari bir-biridan ajralib, turlicha yo'l bilan ketadi. Buni S. P. Kostichev ishlarida ko'rish mumkin.

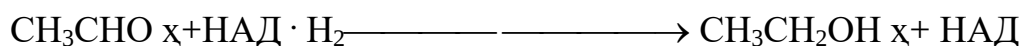
Bijg'ish va nafas olish jarayonslari o'rtasidagi uzviy bog'lanishni ifodalaydigan sxema quyidagicha. Spirtli bijg'ish jarayonida hosilbo'lgan pirouzum kislotadan C_2N_5ON va CO_2 hosilbo'ladi. Bu reaksiyalar ikki bosqichda boradi. Avval pirouzum kislotadan CO_2 ajraladi va sirka al'degid xosil bo'lad



Karboksilaza fermenti

So'ngra sirka al'degid vodorod ishtirokida qaytarilib, etil spirtga aylanadi:

Alkogoldegidrogenaza



Kostichev fikriga ko'ra, etil spirt yuqoridagi reaksiyaga muvofiq hosilbo'lishi mumkin yoki kanisaro reaksiyasiga muvofiq, 2 molekula sirka al'degid suv ishtirokida etil spirt va sirka kislotaga aylanishi mumkin:

Spirtli bijg'ish jarayonida qo'shimcha mahsulotlar sifatida qah+rabo kislota, sivush moylari ham hosilbo'ladi. Agar achitqilar o'sayotgan muhitda aminokislotalar ortiqcha bo'lsa, sivush moylari hosilbo'ladi: $RCH - NH_2COOH$
 $x + H_2O = RCH_2OH + NH_3 + CO_2$.

Spirtli bijg'ish jarayoni oziq-ovqat sanoatida muhim ahamiyatga ega.

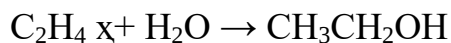
Spirtli bijg'ish uchun turli mahsulotlardan foydalanish mumkin.

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 NS_1 va N_2SO_4 bilan ishlov beriladi, qipiq shakarga aylanadi, keyin bu mahsulotga nitrat, fosfat tuzlari va vino achitqilaridan qo'shiladi. 1m³ qipiqdan 158l metil spirt olinadi;

4) h+ozirgi vaqtda spirt sintetik yo‘l bilan etilen gazidan olinmoqda:



Spirтли bijg‘ish jarayonining moh+iyati shundan iboratki, bunda hosilbo‘lgan energiya ATF da to‘planadi va zarur bo‘lganda hujayra undan foydalanadi.

Sut kislotali bijg‘ish. Sut kislotali bijg‘ish jarayoni tabiatda keng tarqalgan. Bu jarayons tirik organizmlar asosida borishini birinchi bo‘lib (1860) Lui Paster aniqlagan. Sut kislotali bijg‘ish jarayonida turli shakarlar: sut shakari (laktoza), mal'toza, saxaroza va boshqalar anaerob sharoitda bijg‘iydi va muh+itda sut kislota hosilbo‘ladi:



Bakteriyalar h+atto pentozalarni hambijg‘ita oladi.

Sut kislotali bijg‘ish jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalar fakul'tativ anaeroblar bo‘lib, ularni 2 gruppaga ajratish mumkin. Birinchilari sut tarkibidagi laktoza shakarini bijg‘itsa, ikkinchilari boshqa mahsulotlardagi shakarni bijg‘itib, sut kislota hosilqiladi.

Sut ko‘pchilik mikroorganizmlar uchun tabiiy oziq muh+iti bo‘la oladi, chunki uning tarkibida oqsillar, yog‘lar, uglevodlar va boshqa moddalar uchraydi (8-jadval). Shuning uchun sutda turli-tuman achituvchi, chirituvchi, 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 tarkibi 8 jadval

(G.I.Inixov ma'lumoti)

Sut	Yog‘lar (%)	Kazein (%)	Al'bumin va boshqa moddalar (%)	Sut shakari (%)	Quruq moddalar (%)	Kul (%)	Solishtirma og‘irligi (mg)
sigir suti	3,1-4,5	2,8	0,7	4,7	13	0,75	1,032
Ayol suti	3—4,5	1,5	0,4	6,50	-	-	1,036
Biya suti	2,09	1,3	0,36	6,55	10,6	0,32	1,035

Echki suti	4,48	4,97	1,18	4,30	9,0	0,93	1,036
---------------	------	------	------	------	-----	------	-------

Yangi sog'ilgan sut tarkibidagi mikroorganizmlar soni

Birinchi porsiyada — 1 sm³ da 16000 bakteriya;

O'rtadagi porsiyada — 1 sm³ da 480 bakteriya;

Oxirgi porsiyada — 1 sm³ da 960 bakteriya bo'ladi.

A.F.Voytkevich sut ma'lum muddat saqlanganda bakteriyalar tubandagicha rivojlanishini aniqlagan:

1-fazada chirituvchi bakteriyalar ko'paygan;

2-fazada hosilbo'lgan sut kislota chirituvchi bakteriyalarning ko'payishiga to'sqinlik qilgan;

3-fazada sut kislota ichak tayoqchasining ko'payishiga to'sqinlik qilgan;

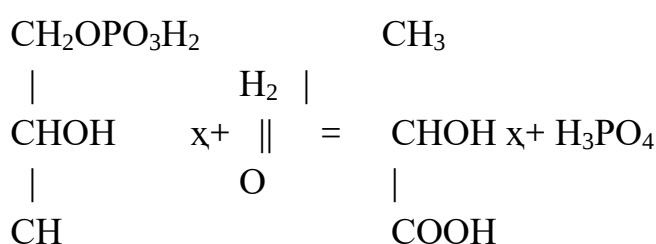
4-fazada endi ko'p miqdorda to'plangan sut kislota sut kislotali bijg'ituvchi bakteriyalarga salbiy ta'sir eta boshlagan.

Sut kislotali bijg'ituvchi bakteriyalarning shakli yumaloq yoki tayoqchasimon bo'ladi. Keng tarqalgan vakillaridan: *Streptococcus lactis*, *Lactobacterium bulgaricum*, *Lactobacterium acidophilum* (34, 35, 36, 37, 38-rasmlar) va boshqalarni aytib o'tish mumkin. Bulardan streptokokkus laktis shimoliy rayonlarda, laktobakterium bulgarikum janubiy rayonlarda keng tarqalgan.

Sut kislotali bijg'ish jarayonidan kefir, prostokvasha, qimiz, pishloq tayyorlashda, sabzavotlarni tuzlashda, silos tayyorlashda, non pishirishda keng foydalaniladi.

Sut kislotadan teri sanoatida, bo'yoqchilikda, kir yuvish poro-shoklarini ishlab chikarishda, plastmassa olishda, farmokologiya va konditer sanoatlarida keng foydalaniladi.

Sut kislotali bijg'ish jarayonida fermentlar ta'sirida shakarlar murakkab o'zgarishlarga uchraydi. Birinchi bosqichlarda fosforlanish jarayonslari boradi, keyinchalik jarayons boshqacha kechadi, hosilbo'lgan fosfogliserin al'degid ham oksidlanadi, hamqaytariladi va undan sut-kislota hosilbo'ladi:



fosfogliserin
al'degid

sut
kislota

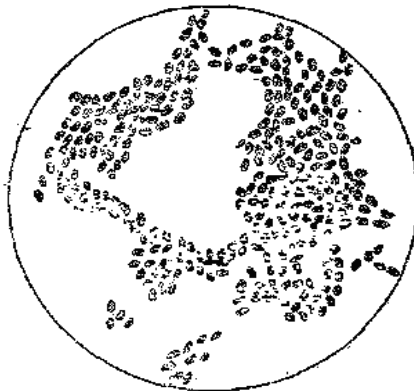
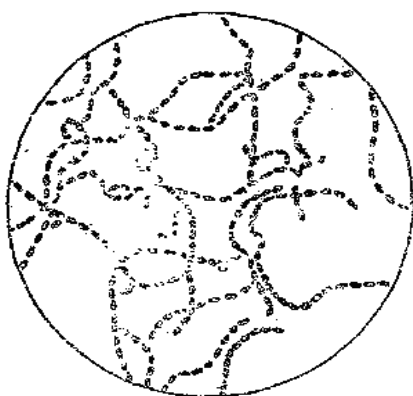
Sut kislotali bijg'ish jarayoni gomofermentativ (tipik) va geterofermentativ (tipik bo'lmagan)larga ajraladi. Gomofermentativ (tipik) bijg'ish jarayonida faqat sut kislota hosilbo'lsa, geterofermentativ bijg'ishda sut kislotadan tashqari sirka kislota, karbonat angidirid va etil spirt hosilbo'ladi:

sutkislota

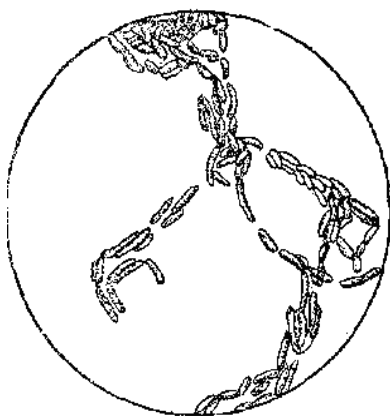
sirka kislota etil spirt

Ichak tayoqchasi (*Vasterium coli*) geterofermentativ bijg'ish jarayonida ishtirok etadi.

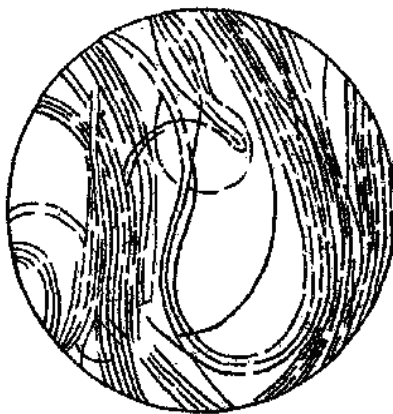
Ba'zi vaqtlarda sut kislotali bijg'ish jarayonida hosilbo'ladigan mahsulotlar bakteriya va achitqilarning ishtirokida hosilbo'ladi. Bunday mahsulotlar tarkibida sut kislotadan tashqari spirt hambo'ladi, shunday mahsulotlarga qimiz va kefir micol bo'ladi. Kefir olish uchun tomizg'i sifatida kefir «donalari» qo'shiladi, bular tarkibida bakteriyalardan tashqari achitqilar hambo'ladi. 1866 yilda vrach Djogi kefir «donachalari» tarkibida bakterium kavkazikum, streptokokkus laktis va achitqi zamburug'lari borligini birinchi bo'lib aniqlagan.



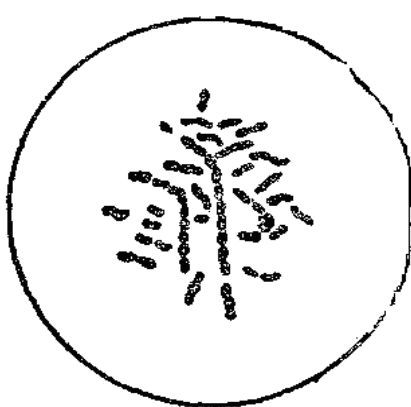
34- rasm. Sut kislotali bijg'ituvchi streptokokk bakteriyasi.



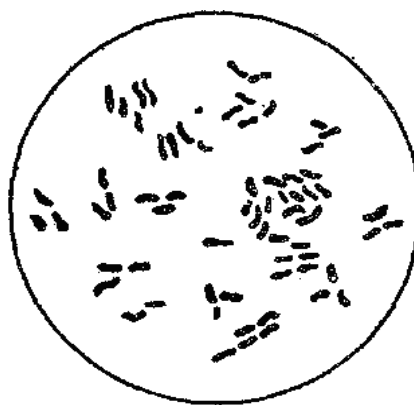
35- rasm. Bolgar tayogchasi.



36- rasm. Asedofil tayogchasi



37-rasm. Bacterium cucumeris.



38-rasm. Bacterium coli.i

Kefirning tarkibi(%):

Suv — 88,915	Shakar — 2,685
Yogʻ — 3,088	Kul — 0,708
Kazein — 2,904	Spirt — 0,720
Al'bumin — 0,186	Sut kislota — 0,727
Pepton — 0,067	

Qimiz tarkibida 2% spirt (etanol) boʻladi. Qimiz tayyorlash uchun biya suti alohida tomizgʻi («kor», «qatiq») bilan achitiladi. Tomizgʻida sut kislota hosil qiluvchi bakteriyalar va turushlar boʻladi.

Boshqa ichimliklar — kuranga bilan masun hamsutdan shunday tayyorlanadi. Karam va bodring tuzlashda Lactobacterium plantarum dan va osh tuzidan qoʻshiladi.

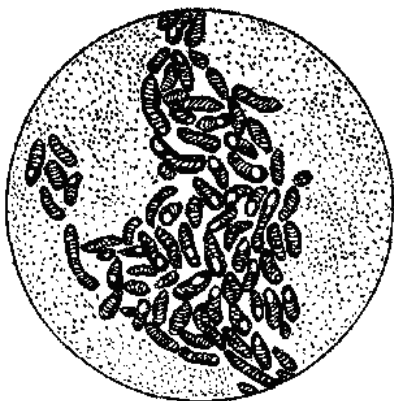
Mishustin (1987) yuqorida aytilgan ikki tur bijgʻish bilan bir qatorda uchinchi tip bijgʻish - Bifidobakteriyalar amalga oshiradigan bijgʻish ham boʻlib, bu tipdagi bijgʻishda glyukozadan sirka va sut kislotasi hosil boʻladi:

2S6N12O6 h+ 3SN3SOON h+ 2SN3NONSOON
geksoza sirka kislota sut kislota

Bu tipdagi bijg'ishni olib boruvchi sut kislotali mikroorganizmlar, odam va hayvonlarning h+a^{zm} sistemasida uchraydi. Ular ba'zi antibiotiklar (laktolin, brevin, nizin, diplokoksin va h+.k.) h+amda organik kislotalar hosil qiladi. Taxminlarga qaraganda, bu organizmlar ichak mikroflorasining 50 - 80% ni tashkil etadi va chirituvchi, kasal tug'diruvchi va ichakdagi bakteriyalarning antagonistlari bo'lishi ehtimolidan holi emas.

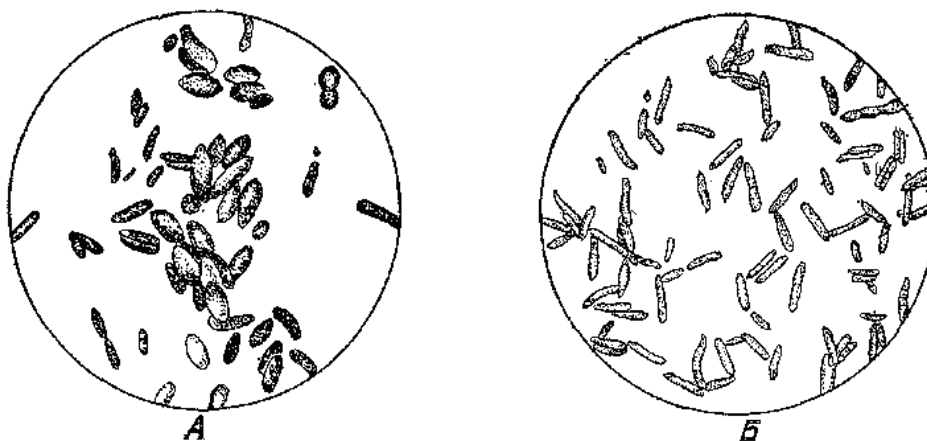
Silos tayyorlash. Sut kislotali bijg'ish jarayoniga asoslangan holda chorva mollari uchun sifatli silos tayyorlanadi. Yem-xashakni siloslashda tipik va tipik bo'lmagan sut kislotali bijg'ish jarayoniga asoslaniladi. Bunda sut kislotadan tashqari sirka kislotasi h+amda spirt hosil bo'ladi. Sut kislotasi hosil qiluvchi bakteriyalar ko'payishi uchun muhit anaerob bo'lishi zarur, h+o'l silos vaznining 1,5-2% miqdorida kislotasi to'planadi va chirituvchi bakteriyalar rivojlanishini cheklab qo'yadi. Siloslash uchun tarkibida shakar ko'p bo'lgan o'simliklar ishlatiladi.

Moy kislotali bijg'ish. Moy kislotali bijg'ish jarayoni tabiatda keng tarqalgan. Bu biologik jarayonning ekanligini 1861 yilda Lui Paster isbotlab bergan. Jarayonda moy kislotali bijg'ituvchi bakteriyalar olib boradi. Tipik anaeroblar, spora hosil qiladigan, vegetativ hujayralari dugsimon, baraban tayoqchasiga o'xshash, 1-5 nm 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 (*Clostrasterium*, 39-rasm) molekulyar azotni o'zlashtirib, tuproqni azotga boyitadi.



39-rasm *Clostrasterium*

Tuproqda uchraydigan bakteriyalarning 90% moy kislotali bijg'ish jarayonida ishtirok etuvchilardir (40-rasm).



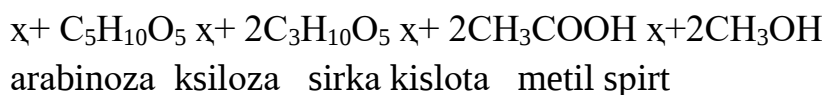
40-rasm. A-Clostridium acetobutylicum; B-Clost. Butylicum

Ular turli uglevodlar, spirtlar, kislotalar, kraxmal, glikogen, dekstrinlarni hambijg'ita oladi. hosilbo'lgan moy kislota boshqa organizmlar uchun oziq manbai hisoblanadi. Moy kislota moylar parchalanganda va oqsillar parchalanganda hamhosilbo'lishi mumkin, h+atto oz miqdorda moy kislota hosilbo'lsa hamoziq mahsulotlarining sifati buziladi. Moy kislotali bijg'ish jarayoni quyidagi reaksiyaga muvofiq boradi:

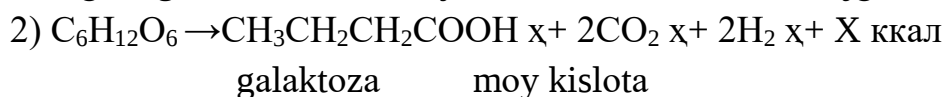


Moy kislotali bijg'ituvchi bakteriyalarning elektiv kul'turasi uchun tubandagi sharoit zarur: anaerob muh+it, shakarning bo'lishi, oziqni 100° S gacha isitish va unga ozgina tuproq qo'shish kerak. Oziq isitilganda undan kislorod chiqib ketadi va anaerob sharoit vujudga keladi, bu oziqdan ko'p miqdorda idishga solinadi va 30°S li termostatda yoki issiq xonada o'stiriladi.

Pektinli moddalarning bijg'ishi. Tabiatda keng uchraydigan bijg'ishlardan biri pektinli va sellulyozali bijg'ishdir. Pektin o'simliklar to'qimasida ko'p miqdorda bo'lib, hujayralarni bir-biri bilan biriktirib turadi. Pektin juda murakkab birikma, suvda erimaydi, kislotali muh+itda kislota va uglevodlarga parchalanadi. Pektin kislotani ba'zi bakteriyalar, mog'or zamburug'lari, aktinomisetlar va boshqa mikroorganizmlarda uchraydigan pektinaza, propektinaza va pektaza fermentlari parchalaydi:



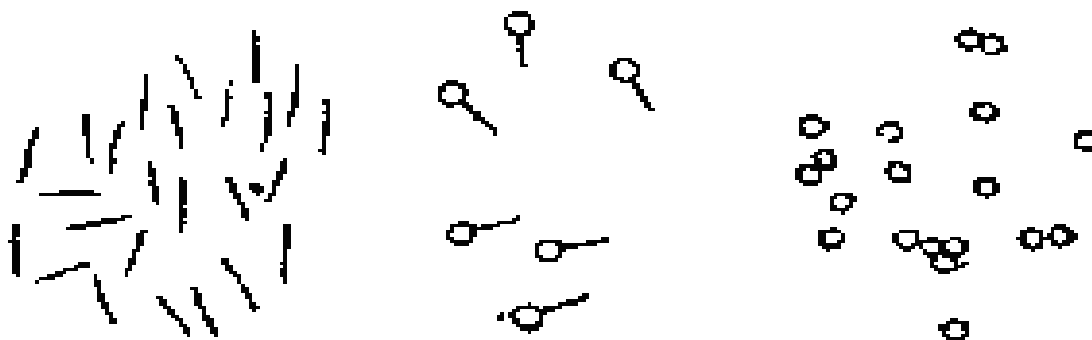
So'ngra uglevodlarni bakteriyalar anaerob sharoitda bijg'itadi:



Pektinli bijg'ish jarayoniga asoslanib, 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 h+ovuzlarda 25°S da ko'p miqdordagi suvga botirib qo'yiladi. Dastlab ko'p miqdorda ko'pik hosilbo'ladi, keyin pektinli bijg'ish boshlanadi va tola oson ajraladi. Jarayons anaerob sharoitda yashaydigan spora hosilqiluvchi klostridium pektinovorum bakteriyasi ishtirokida boradi.

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

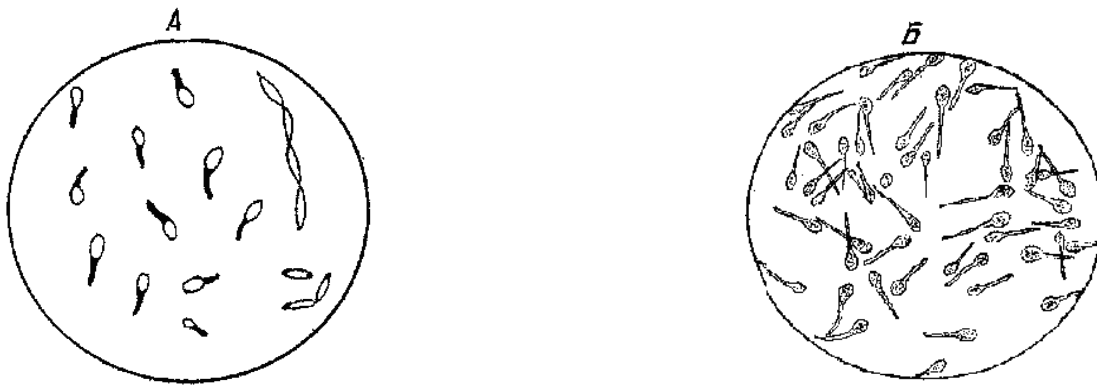
Pektinli bijg'ishda ishtirok etadigan bakteriyalar 1895 yili S. N. Vinogradskiy laboratoriyasida Fribes tomonidan ochilgan va *Slost.felsineum* deb nomlangan. Keyinchalik Beyernik uni *Granulobacter pectinovorum* deb atagan, chunki u granulyozaga xos bo'lgan (yod ta'siridan ko'karish) reaksiyani bergan. h+ozir esa *Slostridium* avlodiga kiritiladi. 1916 yili yana ikkinchi vakil *Slost.felsineum* hamma'lum bo'ldi(41-rasm). Bu vakil ko'proq Daniya va Italiyada uchraydi, lekin sobiq SSSR da hamkeng tarqalgan. Bu bakteriya yog' kislota hosilqilmaydi.



41-rasm. *Clostridium pectinovorum*

Sellyulozaning anaerob yo'l bilan bijg'ishi. Sellyulozaning anaerob yo'l bilan bijg'ishini V. L. Omelyanskiy aniqlagan. Uni parchalaydigan bakteriyalar anaerob sharoitni talab qiladi. Bakteriyalar baraban tayoqchasiga o'xshash spora hosilqiladi. Ulardan biri sellyulozani moy kislotali bijg'ishga o'xshash bijg'itadi, sirka kislota, karbonat-angidrid va metan hosilqiladi. Ikkinchi bakteriya esa metan o'rniga vodorod hosilqiladi.

Birinchi bakteriyani Omelyanskiy *Vas. se11ulosae hydrogenicus* deb atagan. Bu bakteriya 10-12 nm uzunlikdagi spora hosilqiladi va hujayrasi nog'ora cho'piga o'xshab ketadi (42- rasm). Ikkinchi bakteriya *Vas. se11ulosae methanicum*.

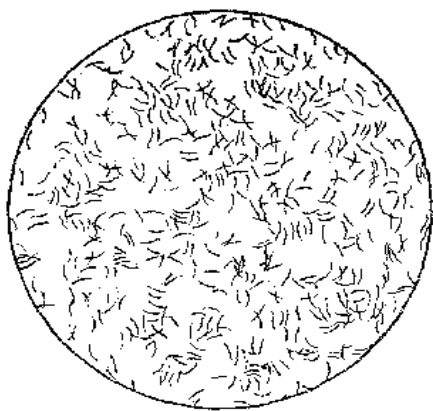


42-rasm. A-Bacillus cellulosae; B-Bac.metanicum

U maydaroq spora hosilqiladi va nog'ora cho'piga o'xshab ketadi. Metanli bijg'ishda ko'p miqdorda SO_2 , SN_4 va sirka kislota hosilbo'lsa, moy kislota esa kam hosilbo'ladi. Ikkinchi vodorodli bijg'ishda SO_2 va N_2 kam hosilbo'lsa, moy va sirka kislota ko'proq hosilbo'ladi. Bundan tashqari, chumoli va valerian kislotalar hamhosilbo'ladi. h+ozirgi vaqtda faqat bitta bakteriya - Vas. Omelianskii sellyulozaning bijg'ishida ishtirok etishi ma'lum bo'ldi. Sellyulozani anaerob yo'l bilan parchalovchi bakteriyalar suv h+avzalarining cho'kindilarida ko'p uchraydi. Tuproqda sellyulozani parchalashda zamburug'lar aktinomisetlar, aerob bakteriya-larning ayrim turlari ishtirok etadi.

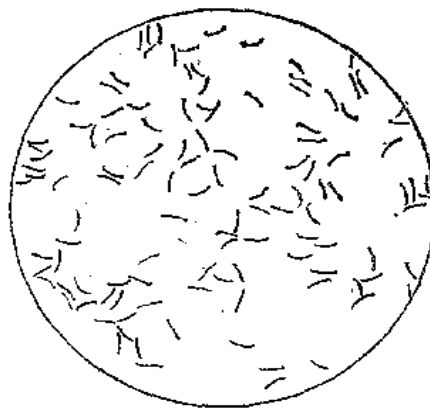
Sellyulozaning aerob yo'l bilan parchalanishi. Sellyulozaning aerob yo'l bilan parchalanishida ko'pgina bakteriyalar, aktinomisetlar va zamburug'lar ishtirok etadi. Odatda, sellyuloza parchalanganda shakarlar, yuqori molekulali organik kislotalar hosilbo'ladi. Oraliq mahsulotlar sifatida esa oksikislotalar hosilbo'ladi. Bular azotobakter va klostridium oziq sifatida foydalanadi. Azotobakter va klostridium tabiatda keng tarqalgan bo'lib, 1929 yili S. N. Vinogradskiy tomonidan aniqlangan. Petri kosachasiga mineral tuzlar aralashmasida h+o'llangan fil'tr qog'oz qo'yiladi va ozgina tuproq qo'shiladi. Unda (zangori, yashil yoki kul rangli) koloniyalar hosilbo'lsa, sellyulozani parchalovchi bakteriyalar borligini ko'rsatadi. Vinogradskiy sellyulozani parchalaydigan va spora hosil qilmaydigan aerob bakteriya borligini aniqlagan.

- 1) Spirohaeta cytophaga — uchlari bir oz qayrilgan, sellyuloza unga zarur oziq hisoblanadi.
- 2) Se11vibrio — uchi bir oz qayrilgan, uzun tayoqchasimon bakteriya.
- 3) Sellfacicula — uchi qayrilgan kalta tayoqchasimon mikrob (43-rasm).



v

1



2

Bu mikroblar ta'sirida selluloza kuchli parchalanadi. Bulardan tashqari, sellulozani aktinomisetlar, penisillium, aspergillus, mog'orlar va boshqa aerob mikroblar hamparchalashi mumkin.

Sellyuloza parchalanishining odam h+ayoti uchun foydali va zararli tomonlari bor. Foydali tomoni shundaki, yerni unumdorligini oshiradi. Bundan tashqari, sellulozani parchalaydigan mikroblar o'txo'r hayvonlarning ovqat h+azm qilish jarayonida muhim rol o'ynaydi, dag'al xashaklarning h+azm bo'lishini oshiradi. Lekin zararli tomoni shundaki, qog'oz va yog'ochning sifatini buzadi, ayniqsa Merulius avlodiga mansub zamburug'lar qurilishga katta zarar yetkazadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. M.Inog'omova, A.Vahobov. Mikrobiologiya va virusologiya asoslari. Toshkent, "Universitet", 2010, 203.
2. Mishustin Ye.N., Yemsev V.G. Mikrobiologiya. M. Kolos, 1987.
3. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Kro'lov V.N. Molekularnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971.
4. Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev, 1990.
5. Nizametdinova Ya.F., Mansurova M.L., Muzaffarova I.A., Kondrateva K.V., Vahobov A.h. Mikrobiologiyadan amaliy mashg'ulotlar. Metodik qo'llanma. Toshkent, ToshDU, 1992
8. Gibbs A., Xarrison B. Osnovo' virusologii rasteniy. M.: Mir. 1978.
9. Vahobov A,h. O'simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo'llash (Uslubiy ko'rsatma) ToshDU, 1991.
10. Musaev Sh.M., Xolmuradov A.G'. Mikrobiologiya atamalarining ruscha—o'zbekcha izohli lug'ati. Toshkent, «Fan». 1995.
11. Metyuz R. Virusy rasteniy. Izd-vo "Mir" M., 1973.

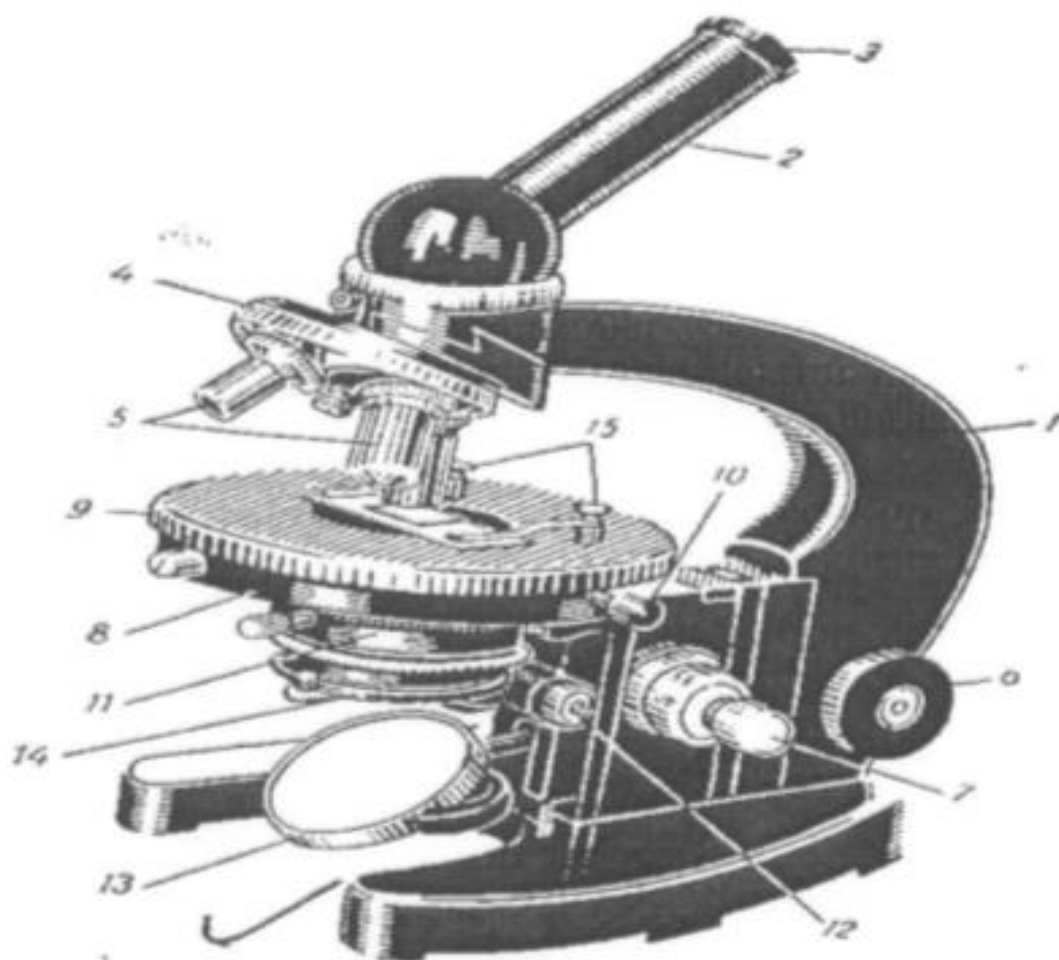
Laboratoriya mashg'ulotlari

1-Laboratoriya mashg'uloti: Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlatiladigan asbob va uskunalar bilan tanishish

Mashg'ulot madsadi: Talabalarni mikrobiologiya laboratoriyalarida ishlatiladigan asbob-uskunalar bilan tanishtirish, ularning ishlash prinsiplari, qo'llanilishi bo'yicha ma'lumotlar berish.

Nazariy ma'lumot: Mikrobiologiya fani juda mayda, oddiy ko'z bilan emas, faqat maxsus asboblardan orqali ko'rinadigan mikroorganizmlarni o'rganadigan fanidir. Bu mayda organizmlarni faqat biologik yoki elektron mikroskop yordamida ko'rish mumkin. Tabiatda mayda tirik organizmlar borligini 1665 yilda golland olimi Anton Levenguk oddiy mikroskop kashf qilgandan so'ng o'rganila boshlandi. Laboratoriyada biologik mikroskop ishlatilishi sababli uning tuzilishi ustida to'xtalib o'tamiz (1-rasm). U ikkita asosiy qismdan iborat:

1. Mexanik 2. Optik.



Bu ikkita asosiy qism quyidagi qismchalardan iborat: Mexanik qismiga: shtativ (1); tubus (2); revolver (4); makrovint (6) ; mikrovint (7); ikki qavatli buyum stolchasining ostki qavati (8); buyum stolchani ustki qavati (9); buyum stolchasini surish vintlari (10); kondensorni harakatga keltiruvchi vint (12); kondensor ostidagi

halqacha (14); qisqichlar (15). Optik qismiga: okulyar(7x,10x,15x) (3); obyektivlar(8x,20x,40x,90x,120x) (5); Abbe kondensori (11); mikroskop ko'zgusi (13) kiradi. Yuqoridagi qismlarning bajaradigan vazifasi: 1. Shtativ - mikroskopning ayrim qismlarini o'rnatish uchun ishlatiladi. 2. Tubus – tekshiriladigan obyekttni turli kattalikda ko'rsatadigan okulyarlar o'rnatiladi. 3. Okulyar - kattalashtirib ko'rsatish darajasi uning halqasidagi 7x, 10x, va 15x belgilar bilan ifodalanadi. 4. Revolver - tubusning pastki uchida joylashgan bo'lib, unga obyektivlar o'rnatiladi. 5. Obyektivlar - ustiga 8x, 20x, 40x, 90x, va 120x ishoralari yozilgan bo'lib, ular obyektivlarning kuchini, ya'ni tekshirilayotgan obyektlni necha marta kattalashtirib ko'rsatayotganini ifodalaydi. Mikroskopni necha marta kattalashtirib ko'rsatayotganini aniqlash uchun obyektivdagi raqamni okulyardagi raqamga ko'paytiriladi. Masalan, obyektiv 8x okulyar 15x ga teng bo'lsa, obyektivning kattaligi shu sonlarning bir-biriga ko'paytirish natijasi ($8 \times 15 = 120$)ga teng bo'ladi. Demak, kattalashtirilayotgan obyekt 120 marta katta bo'lib ko'rinadi. 6. Makrovint - kuzatilayotgan obyekt mikroskopdagi makrovint yordanida topiladi. 7. Mikrovin - tekshirilayotgan obyekttni aniqroq ko'rish uchun ishlatiladi. U juda nozik mexanizm bo'lib, uni ortiqcha burash yaramaydi. 8. Buyum stolchasining ostki qavati - ikki qavatli buyum stolchasining ostki qavati shtativga maxkam berkitilgan bo'lib, u stolchaning ustki qavatini tutib turadi. 9. Buyum stolchasining ustki qavati - stolchaning ustki qavati harakatchan bo'lib, uni o'ngga, chapga, orqaga, oldinga burish mumkin. Buning uchun stolchaning ikki tomonidagi vintlardan foydalaniladi. 10. Buyum stolchasini surish vintlari - buyum oynasi qo'l bilan oldinga yoki bir chekkaga surib qo'yilsa, tekshirilayotgan obyekt ko'zga chalinmay qolishi mumkin. Shu sababli uni qo'l bilan emas, balki stolchani harakatga keltiradigan vintlar yordamida mikroskop doirasining markaziga keltirish kerak. 11. Abbe kondensori - maxsus oynalardan tuzilgan bo'lib, mikroskopga yorug'lik to'plash maqsadida ishlatiladi. Kondensor yuqoriga ko'tarilsa tubusga tushadigan yorug'lik nurining kuchi tobora ortadi. 12. Kondensorni harakatga kelturuvchi vint - yorug'lik nurini normada bo'lishini ta'minlash uchun buraladi. 13. Mikroskop ko'zgusi - bir tomoni botiq, ikkinchi tomoni tekis bo'lib yorug'likni o'lchash maqsadida qo'llaniladi. 14. Kondensor ostidagi halqacha - yorug'lik kuchayib ketganda halqachaga oq yoki havo rang va boshqa tusdagi shisha filtrlar o'rnatiladi. 15. Qisqichlar - buyum stolchasining ustki qismiga joylashgan bo'lib, buyum oynasini siljitmay bir o'rinda saqlash maqsadida ishlatiladi. Mikroorganizmlarni tekshirganda asosan 90x yoki 120x li obyektivlar qo'llaniladi. Bu obyektivlar immersion yoki moyli obyektiv deyiladi. 90x va 120x li obyektivlarni ishlatish vaqtida tayyorlangan va kuzatilayotgan obyektga kedr yoki kostorka moyi tomiziladi. So'ngra moy tomchisiga obyektivning uchi botiriladi. Kondensor yuqoriga surilib oxirigacha ko'tariladi. Bu paytda kondensorga to'plangan yorug'likning hammasi moy tomchisi orqali o'tib muhitga tarqalmasdan immersion obyektivga boradi. Tekshirilayotgan obyekt esa juda aniq va ravshan ko'rinadi. Quruq sistemada ya'ni 8x, 20x, 40x

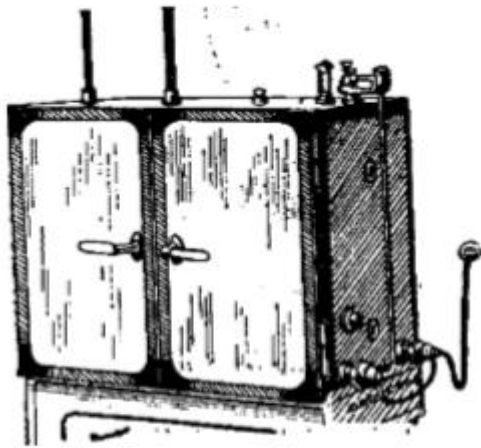
ob`yektivlarga qaralganda moy ishlatilmaydi. Obyektiv bilan ob`yekt o'rtasida havo bo'shlig'i bo'ladi. Havo bo'shlig'i orqali o'tgan yorug'likning bir qismi ob`yektivga bormasdan yo'qoladi. Chunki havoning yorug'lik sindirish koeffitsienti ( $n=1,0$ ) buyum oynasining yorug'lik sindirish koeffitsienti ( $n=1,52$ ) dan pastroq bo'ladi. Bunda yorug'likning bir qismi yo'qolishi natijasida ob`yekt ham yaxshi ko'rinmaydi. Shu sababli immersion sistema qo'llaniladi

2. Avtoklav. Bosim ostidagi bug' bilan sterillash usulini qo'llash uchun ishlatiladigan asbob. Ishlatilishi: Avtoklavga avval 5-10 sm qalinlikda suv quyiladi. So'ngra sterillanadigan buyumlar unga joylashtirilib qopqog'i mahkam bektiladi. Ichidagi havo chiqib ketguncha uning jo'mragi ochiq holda qoldiriladi. Suv bug'i bir tekis chiqa boshlagandan keyin jo'mragi bektiladi. (3-rasm)



3-rasm. Avtoklav turlari. a-vertikal, b-gorizontal shakldagi avtoklavlar V- sterillash uchun qo'yilgan buyumlarni o'rnatish, g-suv quyish joyi, D-suv bug'i chiqadigan joyi, e-monometr Avtoklavga o'rnatilgan monometr bir atmosferaga ko'tarilganligi kuzatiladi. Bu vaqtda avtoklavning ichidagi va kolba ichidagi oziq muhitining harorati 120°C ga yetadi. Bunday haroratda oziq muhitidagi mikroorganizmlarning hammasi nobud bo'ladi. Sterillash 20 minut davom etadi. Shundan so'ng monometr strelkasi 0°C (nol) darajaga kelguncha avtoklav sovitiladi, so'ngra bug' chiqib bo'lguncha jo'mragi ochiq qoldiriladi. Bug' chiqishi to'xtagandan keyin qopqog'i ochilib undan sterillangan oziq muhiti olinadi.

3. Termostat. Petri kosachasiga yoki probirkaga oziqa muhiti solib mikroorganizmlar ekiladi. Tajribada foydalaniladigan mikroorganizmlarni parvarish qilish uchun termostatlar qo'llaniladi (4-rasm). Termostatda mikroorganizm uchun zarur bo'lgan harorat muayyan nuqtada saqlab turiladi.



4-rasm. Issiq suv bilan isitiladigan va quruq thermostat electron thermostat

Yuqoridagi asboblardan tashqari quyidagi idishlar: buyum oynasi (tekis va botiq), bakterial ilmoq, spirt lampa yoki urotropin, filtr qog'oz, qoplag'ich oyna, kolbalar, probirkalar, tomizg'ich....

Ishning borish tartibi:

1. Mikrobiologiya laboratoriyasi asbob-uskunlar haqidagi nazariy ma'lumotlar bilan tanishib chiqing;
2. Bu qurilmalarning vazifasi haqidagi ma'lumotlarni o'zlashtirib oling;
3. Mikrobiologiya laboratoriasidagi asbob-uskunalarni ishtish texnikasini o'qituvchi va laborant ishtirokida o'zlashtirib oling.

Nazorat savollari: 1. Mikrobiologiya laboratoriyasida ishlatiladigan qanday asbob-uskunalarni bilasiz 2. Termostat qanday tuzilishga ega? 4. Avtoklav qanday qurilma va u nima uchun ishlatiladi? 5. Sovutgich qurimalar qanday maqsadlarda ishlatiladi? 7. Bakteriologik ilmoq nima maqsadda ishlatiladi?

2- Laboratoriya mashg'uloti: Mikroorganizmlarni fiksatsiyalangan va bo'yalgan holda tekshirish.

Ishning 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**, toza suv, filtr qog'oz, fuksin bo'yog'i, immersion moyi.

Nazariy qism: Mikroorganizmlar asosan anilin bo'yog'i bilan bo'yaladi. Bo'yoqlar asosiy va nordon bo'yoqlarga bo'linadi. Nordon bo'yoqlar rangni anion holda, asosiy bo'yoqlar esa kation holatda o'tkazadi. Nordon bo'yoqlar sitoplazma komponentlari bilan aktiv bog'langan bo'ladi (eosin, eritroz, nigroz, nordon fuksin). Asosiy bo'yoqlar yadro komponentlari bilan bog'langan bo'ladi (metilen ko'ki, fuksin, gentsian-violet, safranin). Shuning uchun ham bakteriyalar hujayrasidagi DNK va ribosomal RNK si asosiy bo'yoqlarga o'ta sezuvchandir. 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 obyekt sterillangan bakterial ilmoq yordamida olinib tozalangan buyum oynasining 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 qilishda asosan 3 ta maqsad ko'zlanadi: 1) undagi mikroorganizmlarni nobud qilish; 2) mikroblarni buyum oynasiga mahkam yopishtirish (suv bilan yuvilganda buyum oynasidagi mazokning yuvilib ketmasligini ta'minlash); 3) nobud bo'lgan bakteriyalar (oqsil birikmalar) tezroq bo'yalishini ta'minlash maqsadida fiksatsiyalanadi. Odatda mikroblar buyum oynasiga yopishib qolishi uchun preparat spirt lampasi ustidan bir necha marta o'tkaziladi. Biroq bunday fiksatsiyalashda mikroblarning morfologik tuzilishi o'zgarib ketishi sababli preparatlar quyidagi kimyoviy birikmalar yordamida fiksatsiyalanadi: 1) Etil spiriti (C_2H_5OH). Odatda etil spirtining 95% li eritmasi ishlatiladi. Ayrim vaqtlarda absolyut spirt ham qo'llaniladi. Fiksatsiyalash vaqtida bu spirtlar eritmasi buyum oynasida tayyorlangan mazok ustiga tomiziladi. Oradan bir necha minut o'tgach, preparat suv bilan yuviladi va bo'yaladi.

2) 50 ml spirtga 50 ml efir qo'shilgan aralashma. Buyum oynasidagi mazok ustiga bu aralashmadan bir necha tomchi tomiziladi. Eritma bug'lanib ketishi kerak.

3) Aseton (CH_3COCH_3). Mazokli buyum oynasi asetona eritmasiga botiriladi. Oradan 5 minut o'tgach, mazok quritiladi. Keyin esa bo'yab ko'riladi

4) Formalin (HCHO). Mazokli buyum oynasini ho'llab Petri idishining qopqog'iga yopishtiriladi va idishga 10-15 ml chamasi formalin eritmasi quyuladi. So'ngra qopqog'i yopilib, unga yopishtirilgan buyum oynasidagi mazok bir muncha vaqt formalin bilan bug'lantiriladi. Formalin bug'i ta'sirida mikroblar nobud bo'lib, buyum oynasiga yopishib qoladi.

5) Fiksatsiyalovchi moddalar aralashmasi. Bu tipdagi fiksatorlarni tayyorlashda turli-tuman kimyoviy birikmalardan foydalaniladi. Sitologik tekshirishlarda mikroblarning ichki tuzilishini aniqlash uchun tayyorlangan mazoklar 7 ml 3% li kaliy bixromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), 7 ml 1 % xrom kislota eritmasi va 4 ml osmit kislota eritmasidan iborat aralashmaga 1-2 minut fiksatsiyalanadi.

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 eritmada 100 ml olinib, unga 100 ml suv qo'shiladi. Bu bo'yoq bilan preparat 1-3 daqiqa davomida bo'yaladi.

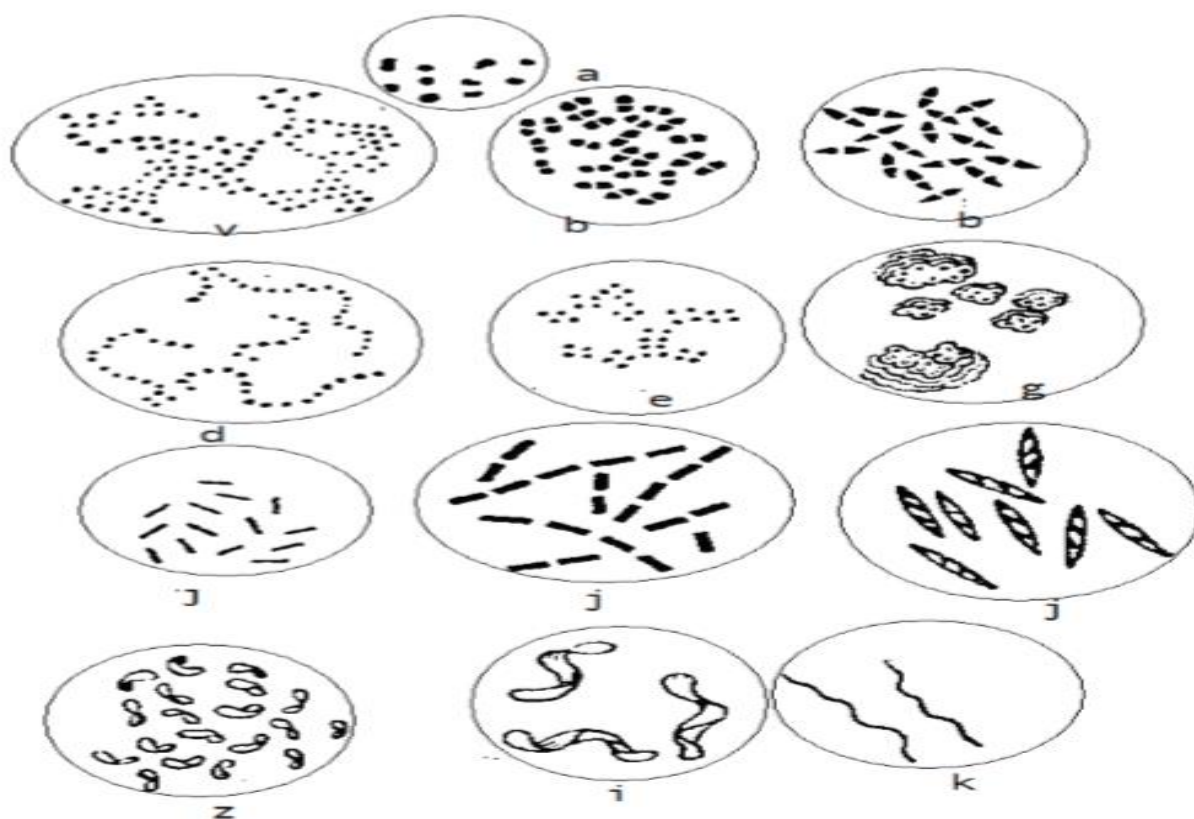
3. Sil karbon fuksini. Avvalo kontsentratsiyalangan fuksin eritmasi tayyorlanadi. Buning uchun 1 g. fuksin 100 ml 96% spirtga eritiladi. Shu eritmaga 10 ml 5% karbol (fenol) kislota eritmasi qo'shiladi. Oradan 24 soat o'tgach, aralashma filtrlanadi. Bu bo'yoq bilan preparat 2-3 daqiqa davomida bo'yaladi.

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

5. Gensian-violet bo'yog'i. Bu bo'yoq 100 ml suvga 11 ml gensian violet

to'yingan eritmasini va 10 tomchi anilinni aralashtirish yo'li bilan tayyorlanib, bakteriyalarni Gram usulida bo'yashda ishlatiladi.

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



5-rasm. Mikroorganizmlarning shakli: a – kokklar; b – diplokokklar; v - stafilokokklar; g – sarsinalar; d – streptokokklar; e - tetrakokklar; j – tayoqchasimon bakteriyalar va batsillalar; z – vibrionlar; i – spirillalar; k – spiroxetalar.

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 tayyolannadi?
5. Mikroorganizmlarni fiksatsiyasi nima uchun o'tkaziladi?
6. Mikroorganizmlarni bo'yash uchun qanday bo'yoqlar ishlatiladi?

3- Laboratoriya mashg'uloti: Pichan batsillasining elektiv kulturasini tayyorlash

Kerakli jihozlar: Mikroskop, kedr moyi, buyum oynalari, qoplag'ich oyna, bakterial ilmoq, Sil-karbol fuksini va sinka bo'yoqlari, filtr qog'oz, pichan batsillasining 1,2,3 va 4 kunlik elektiv kulturasini, 5% li sulfat kislota, termostat

Nazariy qism; I p s i m o n b a k t e r i y a l a r suv ostidagi narsalarga yopishib olib hayot kechiradi. Ular shilimshiq qin ichiga joylashib yashaydi va voyaga yetganda har qaysi hujayraning bir uchida xivchinlar to'plami paydo bo'ladi.

Xivchinli bakteriyalar

- hujayralar bir qancha vaqt o'tgandan keyin suv ostidagi narsalarga yopishib oladi va xivchinini yo'qotadi. Xivchinini yo'qotgan hujayra tezlik bilan ko'payib, shilimshiq qinga o'raladi, bu hujayralar voyaga yetguncha shu qin ichida turadi (6-rasm). Bir necha xil mikroorganizmlar aralashmasida bir turning rivojlanishini ta'minlash usuli elektiv kultura tayyorlash deb ataladi. Elektiv kultura tayyorlashdan oldin tekshirilayotgan organizmning yashash va rivojlanish sharoitini bilib olish kerak. Pichan batsillasining yaxshi rivojlanishi uchun aerob sharoit bo'lishi lozim. Bundan tashqari bu batsilla geterotrof organizim bo'lgani sababli uning rivojlanishi uchun yetarli darajada organik modda bo'lishi kerak. Bunday sharoit mikroorganizmlarning yashashi va rivojlanishi uchun ancha qulay. Ular orasidan pichan batsillasini ajratib olish uchun batsilla sporasining isiqqa chidamliligidan foydalanamiz. Pichan basillasining sporasini 2 soat qaynatganda ham o'z hayot faoliyatini yo'qotmaydi. Spora hosil qiluvchi bakteriyalarning ko'pchiligi va spora hosil qilmaydigan bakteriyalarning hammasi eritma qaynatilganda nobud bo'ladi.



6-rasm. Ipsimon bakteriyalar (*Kladotrix dichotoma*)ning rivojlanish bosqichlari (sxemasi): a - harakatchan bakteriyalar; b - suv ostidagi narsaga yopishib ko'payish payti; v - voyaga yetgan hujayraning uzilib, qin ichidan chiqib ketishi.

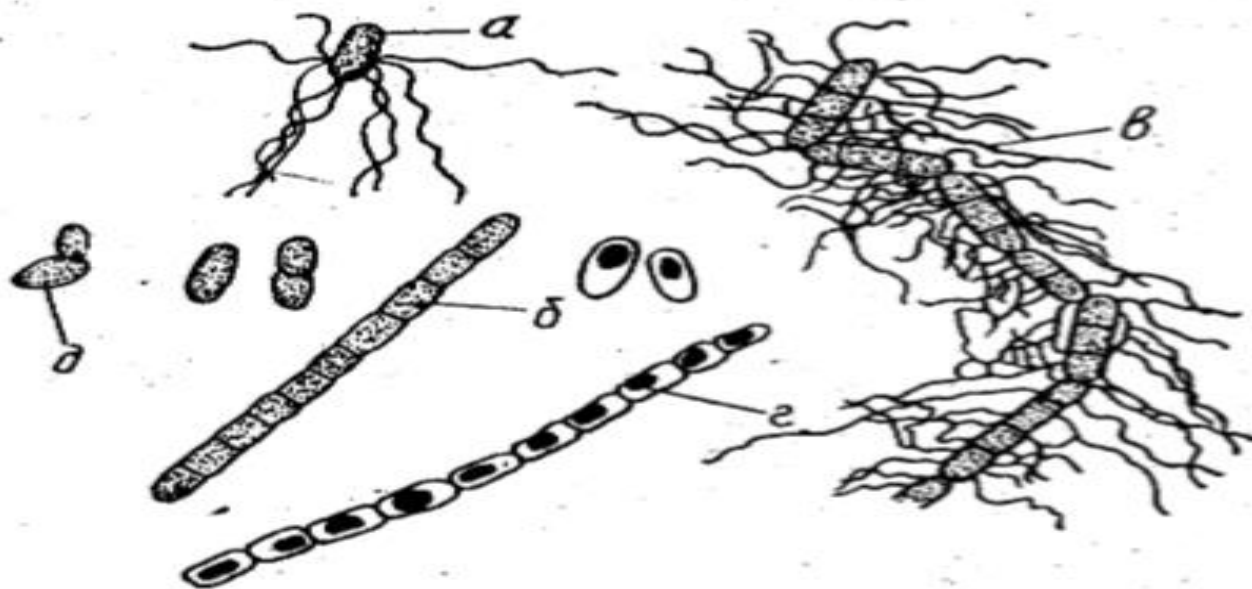
Ishning borishi: Pichan batsillasining elektiv kulturasi quyidagicha tayyorlanadi: 20-25 gramm maydalangan quruq pichan hajmi 200-300 ml suvli kolbaga solinib, 30 minut qaynatiladi. Bu aralashmadagi sharoitni neytrallash uchun 1-2 gr maydalangan oq bo'r solinadi. Aralashma qaynatilganda pichan tarkibidagi organik moddalar eritmaga o'tadi va sporadan o'sib chiqqan batsilla uchun oziq bo'ladi. Yuqorida ko'rsatilgan vaqt o'tganidan so'ng qaynatilgan suyuqlikdan 3 ta toza kolbaga 1-2 sm³ dan quyib olinadi. Kolbaning og'zi paxtadan qilingan probka bilan berkitiladi va 30°C issiq termostatda 1-4 kun saqlanadi, so'ng mikroskopda tekshiriladi

Pichan basillasining rivojlanish siklini tekshirish

Kerakli asbob va reaktivlar: quruq pichan, tarozi, bitta katta va bir nechta kichik kolbalar, elektr plitka, oq bo'r, termostat, mikroskop, kedr moyi, buyum oynasi, qoplagich oyna, bakterial ilmoq, sil-karbol fuksini va sinka bo'yoqlari, filtr qog'oz, pichan batsillasining 1,2,3 va 4 kunlik elektiv kulturasi, 5 % li xromat kislota, spirt lampa, 5 % li sulfat kislota, termostat.

Nazariy ma'lumot Pichan batsillasi: *Bacillus subtilis*ning rivojlanish sikli. Bu batsillaning yosh hujayrasi peritrix tipda xivchinlanganligi sababli yumalab harakatlanadi. Rivojlanish siklining dastlabki davrlarida hujayra xivchinlarini yo'qotib harakatdan to'xtaydi va tezlik bilan bo'lina boshlaydi. Hujayralar bunday ko'payish natijasida bir-biriga ulanib uzun zanjir hosil qiladi va ularda xivchin paydo bo'ladi. Bu hujayralar xivchinlar yordamida bir oz harakatlangandan so'ng yana ayrim

hujayralarga bo'linib ko'payaveradi. Bu bosqich ko'p marta takrorlangandan so'ng hujayra ichida spora hosil bo'ladi. Spora hosil qilgan vegetativ hujayra bir joyda to'xtab qoladi. Qulay sharoit duch kelishi bilan sporaning po'sti yoriladi va undan harakatchan pichan batsillasi o'sib chiqadi (7-rasm). Sporadan o'sib chiqqan vegetativ hujayra yuqorida aytilgan bosqichlarni qaytadan o'tib, spora hosil qiladi va shu bilan rivojlanish siklini tugallaydi.



7-rasm. Pichan batsillasi (*Bacillus subtilis*)ning rivojlanish bosqichlari (sxema):

а -harakatchan hujayra; б - xivchinini yo`qotib bo`linayotgan payti; в - xivchinlar qaytadan hosil bo`lish bosqichi; г - sporalar hosil bo`lish davri; д - sporadan o`sib chiqishi.

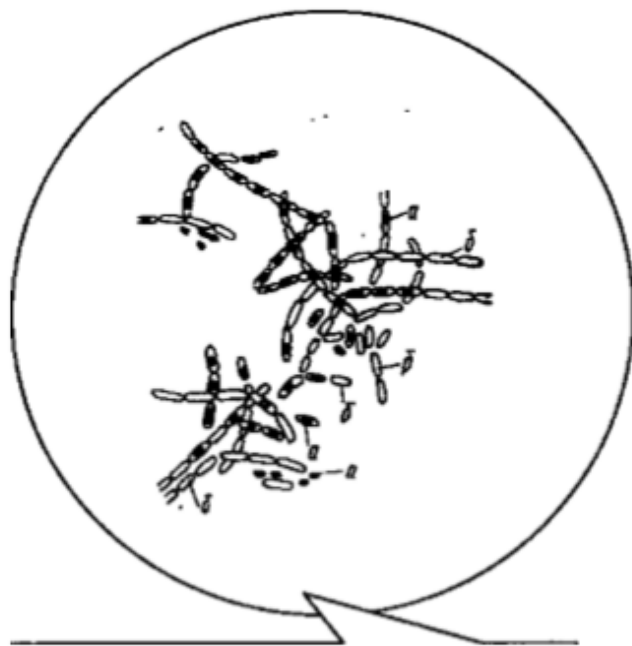
Ishning borish tartibi: Kolbada qolgan pichan qaynatmasi ichida asosan pichan batsillasining sporolari to'plangan bo'ladi. Sporalar uchun qulay sharoit yaratilishi bilan ulardan vegetativ hujayralar o'sib chiqa boshlaydi. Termostatda bir kun turgan pichan qaynatmasidan sterillangan bakterial ilmoq bilan bir tomchi olib, osma yoki ezilgan tomchi tayyorlanadi. Bu preparatda sporadan o'sib chiqqan harakatchan batsillalar ko'rinadi. Ularning butun tanasi xivchin bilan o'ralgan bo'ladi (7-rasm, а). Pichan qaynatmasi ikki kun saqlangandan so'ng unda havoning kamayishi va oziq moddalar yetishmasligi natijasida harakatchan batsillalar xivchinlarini tashlab harakatsiz holatga o'tadi. Bu paytda ular tezlik bilan ko'paya boshlaydi. Batsillalarning ko'payishi natijasida kaloniyalar hosil bo'ladi, har qaysi hujayra o'zidan shilimshiq modda chiqaradi. Bu shilimshiqli batsillalarning kaloniyasi zoogleya deb ataladi. Zoogleya kolba ichidagi suyuqlik betida yupqa parda shaklida bo'ladi (8-rasm).



8-rasm. Zoogleya ichida to`plangan bakteriyalarning ko`rinishi.

Zoogleya ichidagi batsillalarni ko'rish uchun suyuqlik betidagi pardadan olib buyum oynasiga yuqtiriladi va ochiq havoda quritiladi. Quritilgan preparat fiksatsiya qilingandan so'ng fuksin yoki sinka bilan bo'yalib mikroskopning 8x va 40x li obyektivlari orqali kuzatiladi. Bunda preparatda bir-biriga ulangan ip shaklidagi hujayralar ko'rinadi. So'ngra bir necha kun saqlangan pichan batsillasi kulturasidan mazok tayyorlanadi va fiksatsiya qilinadi. Mazokni fiksatsiya qilgandan so'ng uning ustiga 5% li xromat kislota quyulib 5 minut tindiriladi. Shundan keyin xromat kislota suv bilan yuviladi. Yuvilgan preparat yoki mazok ustiga Sil-karbol fuksini bo'yog'idan 6-7 tomchi tomiziladi va bo'yoqni bug'lantirib turish uchun u spirt lampa alangasi ustida 5 minut tutiladi. Bunda bo'yoq qurib qolmasligi kerak. Agar qurib qoladigan bo'lsa mazokka bo'yoqdan tomizib turiladi. Shundan keyin preparatdagi bo'yoq suv bilan yuvilib ustiga 5% li H_2SO_4 tomiziladi. Opradan 10-15 sekund o'tishi bilan sulfat kislota ham yuviladi. So'ngra preparat ustiga 2-3 tomchi Lyoffler sinkasi tomizilib 2 minut o'tgandan so'ng u ham yuvib tashlanadi. Preparatda qolgan suv tomchilari filtr qog'ozga shimdirib olinadi. Shu tartibda tayyorlangan preparat ustiga bir tomchi kedr moyi tomizilib u mikroskopning quruq va immersion sistemalari orqali tekshiriladi. Preparatdagi sporalar pushti rangga, vegetativ hujayralar esa havo rangga bo'yalganligi

aniqlanadi (8-rasm).



**9-rasm. Ikki qayta bo'yalgan
bakterial preparat: a-qizil yoki pushti rangli spora; b-havo rangga
bo'yalgan vegetativ hujayra**

Nazorat savollari:

1. Sof undirma deb nimaga aytiladi?
2. Pichan batsillasining elektiv kulturasi qanday olinishini izohlab bering?
3. Pichan batsillas ma'lum muddat o'sgandan so'ng nimaga aylanadi?
4. Zooliya nima va bunday holda qanday ko'rinishda bo'ladi?
5. Pichan batsillasining rivojlanish siklini tushuntiring

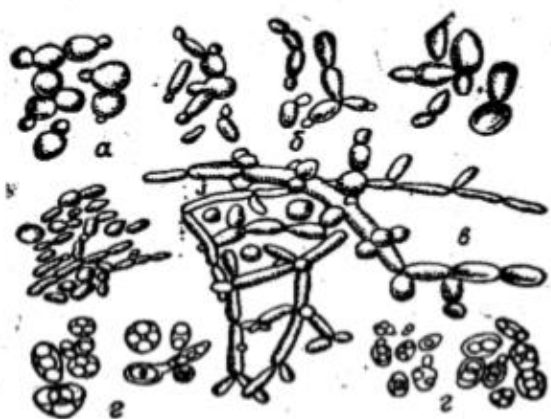
4- Laboratoriya mashg'uloti: Achitqining kurtaklanib ko'payishini aniqlash

Ishning maqsad va vazifalari: Zamburug'lar dunyosiga mansub vakillar bilan tanishish, ularning ahamiyatini o'rganish, foydali zamburug'lar faoliyatini kuzatish

Nazariy qism: Achitqilar bir hujayrali, mitseliy hosil qilmaydigan mikroorganizmlardir. Ular tuxumsimon va ellipssimon shaklda bo'lib, uzunligi 8-10 mkm, yo'g'onligi esa 2-7 mkm ga yaqindir. Achitqi hujayralari qobiq, protoplazma va o'zakdan iborat. Asosan oddiy bo'linish hamda kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi. Ba'zilari esa spora hosil qilib ko'payadi. Achitqi zamburug'lari ba'zan jinsiy yo'l bilan

ham ko`payadi. Bu vaqtda ikkita vegetativ hujayra tarkibidagi moddalar va hujayra yadrolari bir-biriga qo`shiladi, so`ngra yadro bo`linadi. Achitqilar tabiatda (meva, gullarning shirasida, sut mahsulotlari) nihoyatda keng tarqalgan. Ular pivo, vino, non mahsulotlarini tayyorlashda keng qo'llaniladi. Bundan tashqari undan spirt, silos, sut mahsulotlarini tayyorlashda ham foydalaniladi. Achitqilar tarkibida organizm uchun foydali bo`lgan oqsil, uglevodlar va vitamin B guruhi bor. Achitqilarning ayrim turlari odam va hayvonlarda kasallik qo'zg'atadi. Masalan, otlarda epizootik limfamgoit, odam va hayvonlarda blastomikoz va kandidamikoz kasalliklarini paydo qiladi.

Asbob va reaktivlar: Mikroskop, kolba, quruq achitqi, pivo achitqisi, suv hammomi, termometr, shakarning 10% li eritmasi, buyum va qoplag'ich oynalar, yod eritmasi, tomizgich, spirt-efir aralashmasi. Ishning borishi: Achitqi zamburug'ini mikroskopda ko'rish uchun pivo achitqisidan foydalanish mumkin. Agar pivo achitqisi bo'lmasa, quruq achitqidan foydalaniladi. Bu mashg'ulotni o`tkazish uchun avval 3-5g quruq achitqi (xamirturush) iliq suvda eziladi va eritiladi. Ustiga 10 ml shakarning 10% li eritmasi solinib 30 daqiqa issiq joyga qo`yiladi. Shu tartibda tayyorlangan eritmada buyum oynasiga bir tomchi tomizib, usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi. Preparatda kurtaklanish yo'li bilan kopayayotgan *Saxaromises sereviziya* (*Saccharomyces cerevisiae*) nomli zamburug' borligi ko'zga tashlanadi. U oval shaklda bo'ladi. Shu preparatning o'zida boshqa shakldagi zamburug'larni ham ko'rish mumkin (10-rasm). Zamburug'lar tarkibida hayvon kraxmali - glikogen to'planadi. Uni aniqlash uchun preparatga yod tomiziladi. Yod ta'sirida glikogen qizg'ish rangga kiradi. Eslatma: glikogen va granulyozani aniqlashdan oldin preparatdagi mazok spirt lampa alangasida fiksatsiyalanmasdan, spirt-efir aralashmasi bilan fiksatsiyalanishi zarur.



10-rasm. Achitqi zamburug`lari:



a - saxaromises sereviziya (*Saccharomyces cerevisiae*); 6 - saxaromises elepsoides (*Saccharomyces ellipsoideus*); b - kurtaklanish jarayonida hosil bo'lgan koloniya; r - sporali hujayralar

5- Laboratoriya mashg'uloti: Mog'or zamburug'ining o'sishi va rivojlanishini o'rganish

Ishdan maqsad: Zigomitsetsimonlar (oq po'panak) sinfi vakillarining tuzilishi bilan tanishish.

Kerakli jihozlar: Mikroskop, Petri chashkasi, pipetka, qoplag'ich oyna

Nazariy tushuncha: Zamburug'lar tuban o'simliklar orasida eng katta guruh bo'lib, 100 mingdan ortiq turni birlashtiradi. Suvo'tlardan vegetative tanasining rangsizligi va xlorofillning yo'qligi bilan, bakteriyalardan esa tipik yadrosining borligi bilan farq qiladi. Ular geterotrof oziqlanishga moslashgan. Assimilyatsiya vaqtida zamburug'larning **hujayrasida kraxmal emas, balki mochevina**, glikogen hosil bo'ladi. Bundan tashqari hujayra devorlarida xitin to'planadi. Mana shu belgilari bilan zamburug'lar hayvonlar olamiga yaqin turadi. Substratdan oziqa **moddalarni shimib oziqlanishi**, o'simliklarga o'xshash yaxshi shakllangan hujayra qobig'I borligi va rivojlanish siklining asosiy qismida harakatsiz ekanligi o'simliklar olamiga kiritib o'rganishga asos qilib olingan.

Mukor zamburug'i – **Zigometsitsimonlar sinfi**, Mukornamolar tartibiga mansub bo'lib, mitseliysi hujayralarga bo'linmagan, asosan substrat ichida qisman **uning yuzasida joylashib**, ulardan sporangiy bandlari ko'tarilib turadi, bandlarining uchida shar shaklidagi sporangiyalar hosil bo'ladi. Sporangiy bandlarining uchlarida to'siq bilan ajralib turgan sharsimon bo'rtma – sporangiy (100-200 mkm) bo'ladi. To'siq ustuncha shaklida bo'lib, sporangiy bo'shlig'iga kiradi va kolonka hosil qiladi. Sporangiy ichidagi ko'p yadroli sitoplazma bir qancha bo'laklarga bo'linib, bir yadroli dumaloq va po'st bilan o'raglan harakatsiz sporalar aylanadi. Bu sporalar sporangiy ichida hosil bo'lganligi uchun *sporangispora* deyiladi. Sporangiyalarda bir talay sporalar bo'ladi. Sporangiy yetilgach dastlab sariq keyin qoramtir rangga kiradi. Uning usti mayda tukchalar bilan qoplangan bo'lib, kalsiy oksalat kislotasi hosil qiladi. Sporangiy devori suvda yoki namli havoda yorilishi bilan sporalar tashqariga chiqadi **va shamol bilan tarqalib**, unganidan keyin yangi mitseliyga aylanadi. Jinsiy ko'payishi gametangioigamiya tipida boradi. Bunda hosil bo'lgan zigotali giflar popuk deyiladi. Popukdan har xil shakldagi o'simtalar o'sib chiqib, zigotani o'rab oladi. Zogota tinim davrini o'tab, unib chiqadi. Unib chiqqan yosh sporangiband uchida sporangiy (embrion sporangiy) hosil bo'ladi. Ularning **vegetative**

tanasi **gifa** (gif, grekcha - to`qima) **deb** **ataluvchi iplardan iborat**, giflar o`z **navbatida birlashib, mitseliylarni** (mitseliy grekcha – myces –zamburug`) hosil qiladi. Ko`pchilik zamburug`lar substratdan oziqa moddalarni so`rib oluvchi giflarga o`xshash rizoidlar yoki hujayralardan oziqa moddalarni so`rib **oluvchi gaustoriyalar** hosil qiladi. Mitseliy tuzilishiga ko`ra **hujayrasiz** (bitta yirik hujayradan iborat bo`lib, ichida bo`g`inlar bo`lmaydi ko`p yadroli) va **hujayrali** (hujayra bo`g`inlarga bo`lingan bo`lib, alohida – alohida qismlarga ajralgan bir yoki ko`p yadroli) bo`ladi. Zamburug`lar **vegetativ**, jinssiz va jinsiy yo`llar bilan ko`payadi.

Ishning borishi **Mukor turib qolgan non, ovqat goldiqlarida**, meva hamda unayotgan urug`lar sirtida yashab oq po`panak hosil qiladi. Mukor zamburug`ining tuzilishini o`rganish uchun buyum oynasidagi suv tomchisiga preparoval nina yordamida yangi mukorning bitta – ikkita ipi qo`yiladi va qoplagich oyna bilan yopiladi. Preparat mikroskopning sal katta qilib ko`rsatadigan ob`ektivida tekshirilsa, mitseliy ichida hech qanday to`siq yo`qligi va zamburug`ning butun tanasi juda shoxlab ketgan bitta yirik hujayradan iboratligi yaqqol ko`rinadi. Mitseliy giflarining uchlarida **sharsimon qora rangli**, sporangiya borligi ko`zga tashlanadi. Qoplag`ich oyna **usti barmoq bilan sal bosilsa, yetilgan sporangiya yorilib**, ichidan juda ko`p dumaloq sporalar chiqadi. Ovqat yetarli bo`lgan muhitda mog`or sporalar yordamida jinssiz ko`payadi. Oziq moddasi kamayganda jinsiy gametangiogamiya yo`li bilan ko`payadi. Jinsiy ko`payishi bilan tanishish uchun qotgan nondan olingan eski mukordan yana bitta preparat tayyorlanadi. Preparat mikroskopning avval kichik ob`ektivi, keyin katta ob`ektivi orqali qaraladi. **Mitseliy iplari orasida**, ba`zan **ikki shar uchrashib**, uchlarida pastdan to`siqlar bilan ajralgan bitta bo`rtma **hosil qiladi**, ba`zan esa bu hujayralar tarkibidagi **moddalar bir-biriga quyilib**, qalin po`stli, g`adir-budir sharga o`xshash zigosporalar hosil bo`ladi. Ular tinim davrini o`tganidan so`ng o`sib, ko`pincha shoxlanmagan qisqa sporangiy bandida yosh sporangiy hosil bo`ladi. Bu embrion sporangiy deb ataladi. Embrion sporangiysida har xil jinsli sporalar yetiladi. Ulardan keyin geterotallik mitseliy zamburug`ining oddiy mo`g`ori hosil bo`ladi.

Topshiriqlar:

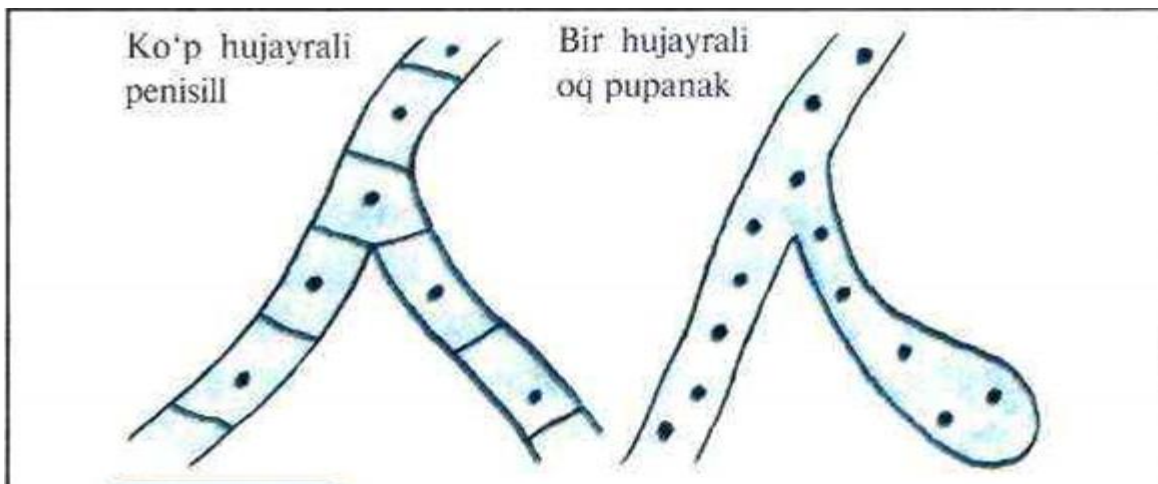
Mikroskopda ko`rilgan zamburug`lar (oq po`panak zamburug`i)ning tuzilishi o`rganiladi, mikroskop ostida ko`ringan tasvir rasm daftarga chizib olinadi.

Mavzu yuzasidan o`rganilayotgan zamburug`lar sistematik o`rni.

Nº	Zambur	Bo`lim	Sinf (ajdod)	Tartib (qabila)	Vakil
-----------	---------------	---------------	---------------------	------------------------	--------------

ug`

1	Fitaftor a	Zamburug` lar.	Oomitsetsimon lar (<i>Oomycetes</i>)	Peronosporanamol ar. (<i>Peronosporal</i> <i>e</i>)	Fitoftora. (<i>Phytophth</i> <i>ora</i>)
2	Oq po`pana k (mukor)	(<i>Mycota</i>)	Zigomitsetsimo nlar. (<i>Zygomycetes</i>)	Mukornamolar. (<i>Mucorales</i>)	Mukor zamburug`i. (<i>Mucor</i>)



6-Laboratoriya mashg'uloti: Spirtli bijg'ish va bu jarayonni qo'zg'ovchi tirik organizmlar.

Ishning maqsadi: Spirtli bijg'ish jarayoni va unda ishtirok etuvchi mikroorganizmlarni o'rganish.

Kerakli asbob-uskunalar: kolbalar, egri shisha nay o'rnatilgan kauchikli tiqin, bakterial ilmoq, vannacha, narvoncha, buyum va qoplagich oynalar, spirt lampasi, kolbada vodoprovod suvi, shisha tayoqchalar, gentsian violet bo'yog'i shimdirilgan filtr qog'ozi, aichtqi, pivo achitqisi, shakarining 10% li eritmasi, ishqorning 10% li eritmasi, yod eritmasi, suv hammomi, hovoncha, termometr, mikroskop, immertsiya moyi, toluol.

Nazariy ma'lumot: Bijg'ish – oksidlanish va qaytarilish jarayoni bo'lib, ATF hosil bo'lishiga olib keladi. Bijg'ishda vodorodni donori va akseptori rolini (yoki ularga to'g'ri keladigan elektronlarni) odatda bijg'ish jarayonida hosil bo'ladigan organik birikmalar o'ynaydi. Demak, bijg'ish ichki oksidlanish-qaytarilish jarayonidir. Bijg'ishda substrat oxirgi mahsulotgacha parchalanadi, ularni bijg'ishda hosil bo'ladigan moddalarini summasi xuddi bijg'iydigan moddalarni oksidlanish darajasidagidek bo'ladi. Hosil bo'lgan mahsulotlar juda ham oksidlanmagan va juda ham qaytarilmagan bo'lishi kerak. Ko'pincha bijg'ish jarayonida mikroorganizmlar uglevodlarni va boshqa moddalarni (organik kislotalar, aminokislotalar, purinlar va pirimidinlarni) ishlatadi. Bijg'ishda ATF hosil bo'lishi substratni fosforirlanishi yo'li bilan boradi. Bijg'ish jarayoni obligat anaerob yoki faqat anaerob sharoitda boradi. Pasterning tasdiqlashicha, bijg'ish – kislorodsiz hayotdir. Hozirgi dunyo qarash bo'yicha tirik organizmlar Yer atmosferasida hali kislorod paydo bo'lmasdan avvalhosil bo'lgan, shuning uchun ham bijg'ishni eng sodda biologik oksidlanish deb qarab, kerakli energiyani ozuqa moddalardan anaerob sharoitda olgan. Hozirgi kunda bijg'ishni juda ko'p tiplari mavjud bo'lib, bu jarayonni oraliq mahsulot sifatida hosil bo'lgan organik modda nomi bilan nomlanadi, jumladan, spirtli bijg'ish, sut kislotali bijg'ish kabilar. Har bir bijg'ish tipi ayrim guruh mikroorganizmlar tomonidan amalga oshirilib spesifik mahsulotlar hosil bo'ladi. Bijg'ishni ko'p turlari xalq xo'jaligida katta ahamiyatga egadir.

Ishning borish tartibi: 1. Bu mashg'ulotni o'tkazish uchun avval 3-5 g quruq achitqiga shakarning 10% li eritmasidan 10 ml qo'shib, hovonchada eziladi (eritiladi) va 40-60 daqiqa tindiriladi. 2. So'ngra 100 ml hajmli kolbaga 50 ml quyib unga oldin tayyorlab qo'yilgan achitqi-shakar aralashmasidan qo'shiladi. 3. Kolbaning og'zi egri shisha nay o'rnatilgan kauchik tiqin bilan mahkam berkitiladi. Bijg'ish jarayoni faol o'tishi uchun kolba 30-35°C li issiqlikdagi suv hammomiga joylashtiriladi. 4. Nayning ikkinchi uchiga suv to'ldirilgan probirka to'nkarib kiygizilib, suvli idishga botirib qo'yiladi. 5. Oradan 20-30 daqiqa o'tgach, bijg'ish jarayonida ajralib chiqayotgan karbonat angidrid (CO_2) probirkaga to'planadi. 6. Keyin probirkaning og'zi barmoq bilan berkitilib, pastga qaratilgan holda barmoq olinadi va darhol 10% li ishqor quyilgan stakanga botirib qo'yiladi. 7. Probirkadagi CO_2 gazi ishqor bilan reaksiyaga kirishadi va undagi gaz o'rnini ishqor oladi, ya'ni probirkani to'ldiradi. 8. Ayni vaqtda kolbadan ajralib chiqayotgan gaz ikkinchi probirkaga yig'ib olinadi va u yonishga yordam bermasligi aniqlanadi. Achitqi zamburug'larini mikroskopda ko'rish uchun pivo achitqisidan foydalanish mumkin. Agar pivo achitqisi bo'lmasa, quruq achitqi (xamirturush) suvda eritiladi. Shu tartibda tayyorlangan eritmadan buyum oynasiga bir tomchi tomizilib, usti qoplagich oyna bilan yopiladi. Preparatda kurtaklanish yo'li bilan ko'payayotgan achitqi zamburug'i (*Saccharomyces cerevisiae*)

borligi ko'zga tashlanadi. U oval shaklda bo'ladi. Shu preparatning o'zida boshqa shakldagi zamburug'larni ham ko'rish mumkin. Zamburug'lar tarkibida hayvon kraxmali – glikogen to'planadi. Uni aniqlash uchun preparatga yod eritmasidan tomiziladi. Yod ta'sirida glikogen qizg'ish-qo'ng'ir rangga kiradi.

Nazorat savollari:

1. Bijg'ish deb nimaga aytiladi va uning qanday turlari mavjud?
2. Spirtli bijg'ishni qanday mikroorganizmlar amalga oshiradi?
3. Achitqi zamburug'ini aniqlash uchun qanday obyektlardan foydalaniladi?

7 laboratoriya mashg'uloti: Sut kislotali bijg'ish jarayonida hosil bo'lgan sut kislotalari va bu jarayonni qo'zg'ovchi bakterialarni aniqlash

Ishning maqsadi: Turli sut mahsulotlaridagi mikroflorani kuzatish

Nazariy qism: Insoniyat tajribasida sut kislotali bijg'ish jarayoni qadimdan qo'llanilib kelingan bo'lsada, uning biologik jarayon ekanligini va unda tirik organizmlar qatnashishini faqat 1860 yilda Lui Paster isbotlab berdi. Bu jarayon monosaxaridlar parchalanib, ikki molekula sut kislota hosil bo'lishi bilan xarakterlanadi. Bu reaksiya quyidagicha boradi:



Yuqorida ko'rsatilgan ekzotermik reaksiya vaqtida hosil bo'lgan energiya bu jarayonni qo'zg'ovchi bakteriyalar tomonidan sarflanadi. Bijg'ish jarayonida vujudga kelgan sut kislota ko'p bakteriyalar uchun antiseptik modda - zahar hisoblanadi. Shunga ko'ra, sutni chirituvchi bakteriyalar ta'siridan saqlab qolish maqsadida, qatiq va boshqa mahsulotlar tayyorlashda sut kislotali bijg'ish jarayonidan foydalaniladi. Sut tarkibida oziq moddalar ko'p bo'lganligi sababli unda turli - tuman bakteriyalar ham tobora ko'payaveradi. Shuning uchun qatiq ivitiladigan bo'lsa, sut pasterlanadi, ya'ni yarim soat davomida 70-75°C gacha isitiladi. U sovutilgandan keyin unga sutni bijg'ituvchi bakteriyalar achitqisi qo'shib aralashtiriladi. Pasterlangan sutdan ivitilgan qatiq juda shirin va qimizak mazali bo'ladi. Kefir va qimiz tayyorlash ishlari ham sut kislotali bijg'ish asosida bajariladi. Kefir va qimiz tayyorlashda sut kislotali va spirtlibijg'ish jarayonlarini qo'zg'ovchi tirik mikroorganizmlardan foydalaniladi. Qimiz tarkibida 2% spirt va 1% sut kislota bo'lgani holda, kefir tarkibida ularning har qaysisi 1% ni tashkil qiladi. Qimiz va kefir tarkibida spirt ko'proq to'planishini ta'minlash maqsadida ular

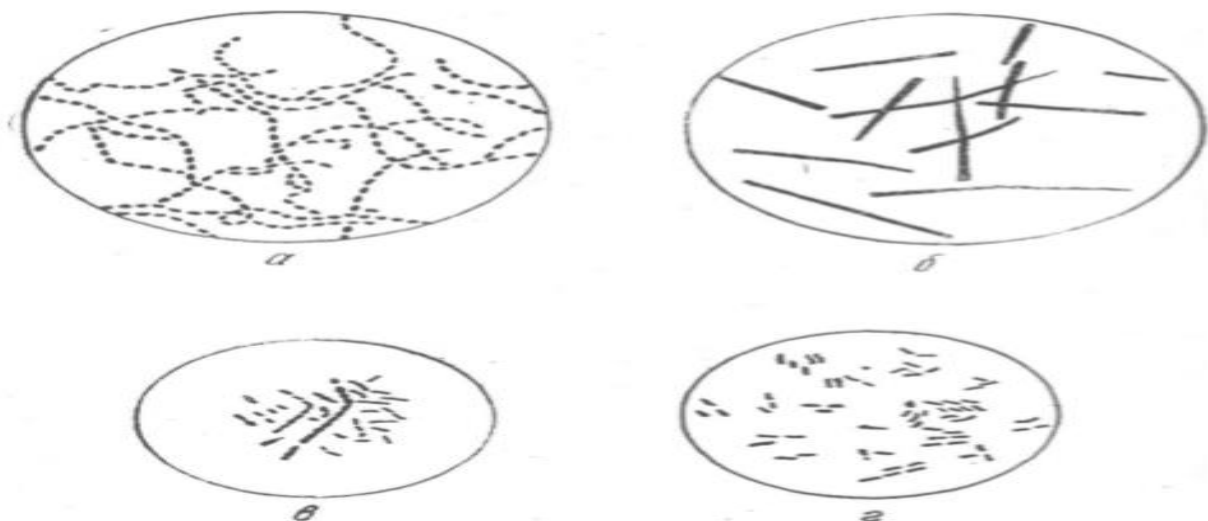
past (15°) haroratli joyda saqlanadi. Agar harorat 20° dan oshib ketsa, u holda sut kislota spirtga nisbatan ko'p hosil bo'ladi. Sut kislotaning ko'p yoki oz to'planishi sut tarkibidagi neytrallovchi moddaga bog'liq. Sut kislotani kazein neytrallaydi. Kazein tarkibidagi kal'siy elementi sut kislota bilan qo'shilib tuz hosil qiladi. Kazein esa erib suzma (tvorog) shaklida pastga cho'kadi. Bijg'iyotgan muhitga oq bo'r qo'shilsa, tuz ko'p (60-70% gacha) to'planadi. Sut kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, ular sabzavot tuzlashda va em-xashakni siloslashda ishlatiladi. Yem-xashakni siloslash vaqtida sut kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalarning aktiv kul'turalari yem-xashak orasiga sepiladi (14-rasm). Sut kislotali bijg'ish jarayonida quyidagi bakteriyalar ishtirok etadi:

1. Streptokokkus laktis (*Streptococcus lactis*) sporasiz tayoqchalardir. Bu bakteriyalar zanjir halqalari shaklida bir-biriga ulanib turadi va $30-38^{\circ}$ issiqda yaxshi rivojlanadi. Ular mono va disaxaridlarni osonlik bilan parchalab, 1% gacha sut kislota hosil qiladi.(14-rasm, a).

2. Laktobakterium bulgarikum (*Lactobacterium bulgaricum*) 15 dan 20 mikrongacha kattalikdagi sporasiz tayoqchalardir. Bu bakteriyalar glyukoza, galaktoza va laktozani bijg'itib, 3,2% gacha sut kislota hosil qiladi. $40-48^{\circ}$ haroratda yaxshi rivojlanadi. (14-rasm, b).

3. Bakterium delbryukki (*Bacterium delbriicki*) bolgar tayoqchasiga o'xshaydi. Bu bakteriyalar sanoatda sut kislota hosil qilish uchun ishlatiladi. Ularning oziqlanish muhitiga oq bo'r qo'shilsa, to'plangan sut kislota miqdori 10% ga etib qoladi.

4. Bakterium brassika (*Bacterium brassicae*) va bakterium kukkumeris fermentati (*Bacterium cucumeris fermentati*). Bu bakteriyalarning birinchisi karam, ikkinchisi esa bodring tuzlashda ishtirok etadi. (14- rasm, b). Bularidan tashqari, tabiatda bakterium koli (*Bacterium coli*) nomli bakteriyalar ham keng tarqalgan bo'lib, ular odam va hayvonlar ichagida yashaydi (14-rasm, r). Bu bakteriyalar shakarni parchalagan vaqtda sut kislotadan tashqari, sirka kislota, CO_2 va vodorod hosil bo'ladi.



14- rasm. Sut kislotali bijg'ish jarayonida ishtirok etadigan bakteriyalar: a- streptokokkus laktis (*Streptococcus lactis*); b - bakterium bulgarikum (*Bacterium bulgaricum*); v - bakterium kukkumeris fermentati (*Bacterium cucumeris fermentati*); r - bakterium koli (*Bakterium coli*)

Sut kislotali bijg'ish jarayonida hosil bo'lgan sut kislotani va bu jarayonni qo'zg'ovchi bakterialarni aniqlash.

Ishning maqsadi: Turli sut mahsulotlaridagi mikroflorani kuzatish

Kerakli asbob-uskunalar: Mikroskop, buyum oynalari, bakterial ilmoq, qatiq, tuzlangan bodring va karam namakoblari, 1% li fenol eritmasi, FeCl_3 ning 1% li eritmasi, Lyoffler sinkasi yoki fuksin bo'yoqlari.

Ishning borishi: Sut kislota hosil bo'lganligini aniqlash uchun Uffel'man reaksiyasi o'tkaziladi. Buning uchun probirkaga fenolning 1 foizli eritmasidan 3ml quyib, unga bir necha tomchi FeCl_3 eritmasi qo'shilsa, aralashma ko'k rangga kiradi. Shu probirkaga tuzlangan bodring yoki karam namakobi qo'shilgandan keyin eritmaning rangi sarg'aysa, bu hodisa sut kislota borligini ko'rsatadi. Qatiq tarkibida sut kislota borligini aniqlashda ham shu hodisa yuz beradi. Sut kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalarni aniqlash uchun tuzlangan bodring va karam namakobidan bakteriyali preparat tayyorlanadi. Qatiqdan quyidagi usulda preparat tayyorlanadi: oddiy buyum oynasida qatiqdan mazok tayyorlanib, quritiladi. Fiksatsiya qilish uchun mazok ustiga 10 tomchi spirtefir aralashmasi tomizilib, so'ngra 5-10 minut tinch qoldiriladi. Spirt-efir aralashmasi ta'sirida qatiq tarkibidagi yog' zarrachalari yo'qoladi, bakteriyalar esa nobud bo'lib, oynaga yopishib qoladi. Ma'lum vaqtdan so'ng mazok Lyoffler sin'kasi bilan bo'yaladi va mikroskopda qaraladi. Mikroskopda qaralganda bu preparatda oval shaklda va bir-biriga zanjir halqalariga o'xshab ulangan streptokokkus

laktis hamda uzun tayoqcha shaklidagi bakterium bulgaricum ko'rinadi. (14-rasm, a,b). Bodring namakobida bakterium kukkumeris fermentati, karam namakobida esa bakterium brassica nomli bakteriyalar mayda tayoqcha shaklida ko'rinadi



Bacterium bulgaricum



Bacterium koli

8-Laboratoriya mashg'uloti Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarning sonini .Vinogradskiy usulida aniqlash

Ishdam maqsad: Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarning sonini .Vinogradskiy usulida aniqlashni o'rganish **Nazariy qism;** Tuproq mikroflorasi. Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarning soni million va milliardlar bilan ifodalanadi. Ba'zi olimlarning ma'lumotiga ko'ra, 1g tuproq tarkibida 2,5-5 milliardgacha mikroorganizm bo'ladi. Bir gektar yerdagi mikroorganizmlarning umumiy vazni 3-5 t ga yetib qo'ladi. Tuproqning fizik va kimyoviy xossalari, unda oziq moddalarning ko'pligi, namlik va havoning yetarli darajada bo'lishi, turli-tuman mikroorganizmlarning rivojlanishi

uchun juda qulay sharoit hisoblanadi. Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarning soni va xili kun sayin ko'payib, hamda o'zgarib turadi. Ular odatda inson, hayvon va o'simlik qoldiqlari hisobiga ko'payadi. Arktikada va issiq Saxara qumlarida ham minglab, millionlab mikroorganizmlar uchraydi. S.Razumov va R.Remezovning ma'lumotiga ko'ra, tuproqning ustki qatlamida mikroorganizmlarning soni ko'p bo'lib, chuqurlashgan sari kamaya borar ekan. Tuproq qatlami chuqurlashgan sari mikroorganizmlarning soni kamaya borishiga ularning tuproq zarrachalari tomonidan yutilib ketishi sabab bo'ladi. Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarning soni yil fasllariga qarab ham o'zgarib turadi. Ular tuproq strukturasi yaxshilashda, uni chirindiga boyitishda juda katta rol o'ynaydi. Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar juda xilma-xil bo'lganligidan ular bir-biriga salbiy yoki ijobiy ta'sir ko'rsatadi, ya'ni bir-biri bilan simbioz holda yoki bir-biriga antagonist bo'lib hayot kechiradi.

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 sterillangan suv qo'shib 5 minut chayqatgandan so'ng 1-2 minut tindiriladi. So'ng buyum oynasiga eni 1 sm va uzunligi 4 sm keladigan kvadrat chizib, unga yuqorida tayyorlangan eritmadan 0,01 ml olib bir tekisda yuqtiriladi. 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 obyektiv orqali mikroskopda kuzatiladi. Endi 1 g tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun quyidagi ishlar bajariladi. 1. Mikroskop orqali ko'ringan doiraning umumiy sathi aniqlanadi. Buning uchun okulyar mikrometr yordamida doira radiusi aniqlanib, tubanda ko'rsatilgan formula asosida doiraning umumiy sathi topiladi:

$S = \pi r^2$ Bunda: S - istalgan doira yuzasini:

n - 3,14 (3,14159) irratsion son - doira aylanasining doira diametriga bo'lgan nisbatini; r^2 - doira radiusini ifodalaydi. Masalan, doira radiusini 0,075 yoki 0,08 mm ga teng deb olib, yuqoridagi formula asosida doiraning umumiy sathi topiladi: $S = \pi r^2$; $S = 3,14 \times (0,08)^2 = 3,14 \times 0,0064 = 0,020094$ Demak, mikroskopda ko'ringan doiraning umumiy sathi 0,020094 yoki 0,02 mm² ga teng deb olindi.

2. Mikroskop doirasida ko'ringan mikroorganizmlar soni sanaladi. Bu ishni bajariish uchun ularning doira ichidagi soni aniqlanib daftarga yoziladi. So'ng stolchani harakatlantiradigan vintlar yordamida preparatni siljitib, uning boshqa joyida ko'ringan doira ichidagi mikroorganizmlar soni ham daftarga yozib qo'yiladi. Shunday tarzda, preparatni harakatlantirib, 50-100 doiradagi mikroorganizmlar soni aniqlangach, ularning o'rtacha soni topiladi. Faraz qilaylik, kuzatilgan 50 doira ichida 1500 dona mikroorganizm bo'lsa, bitta doira ichidagilarining o'rtacha soni: $1500:50=30$ dona bo'ladi. Demak, olingan tajriba dalillariga asoslanib, bitta doira ichidagi mikroorganizmlar soni 30 dona deyish mumkin.

3. Yuqoridagi sonlarga asoslanib, tajriba o'tkazilayotgan buyum oynasining 4 sm yuzasiga yuqtirilgan yoki 0,01 g (ml) aralashma ichidagi mikroorganizmlarning umumiy sonini aniqlash uchun quyidagi tenglamadan foydalanamiz: 0,02 mm² - 30 dona bakteriya 4 sm² = 400 mm² - x dona bakteriya $x = 400 \times 30 / 0,02 = 1200 / 0,02 = 600\,000$ dona 1 g tuproq tarkibidagi mikroorganizmlar sonini aniqlash uchun tubandagi tenglamadan foydalanamiz (buning uchun 0,01 ml aralashmadagi

tuproqning og'irligini 0,001 g ga teng deb olamiz): $0,001 \text{ g} - 600000 \text{ 1 g} - x \text{ X} = 1 \times 600000 / 0,001 = 600000000 \text{ dona}$

Demak, tekshirilgan tuproqning bir gramida 600000000 dona mikroorganizm borligi aniqlanadi

Qo'shimcha ma'lumotlar : Tuproq biologiyasi, biologiya va tuproqshunoslik fanlari tarkibida vujudga kelgan yangi fan hisoblanadi. Bu fan mikrobiologiya, biokimyo, algologiya, mikologiya, tuproq zoologiyasi va protistologiya fanlarining predmetlarini o'ranish bilan bir qatorda, genetik tuproqshunoslik fani shug'ullanadigan: tuproqning kelib chiqishi, tuproq profilining hosil bo'lishi. Tuproq fizikasi va kimyosi o'ganadigan, suvga chidamli agregatlarning hosil bo'lishida mikroorganizmlarning roli, elementlarning tabiatda aylanishi va tuproq profilida akkumilyasiyalanish, agrokimyo va dehqonchilik fanlari bilan bog'liq holda tuproq unumdorligi va o'simliklarning oziqlanishi kabi muammolarni ham o'rganadi. Tuproq biologiyasi tuproqda kechadigan biokimyoviy jarayonlar mexanizmini ta'riflamaydi, balki ushbu jarayonlarni keltirib chiqaruvchi va ularning bosqichlarini o'ziga xos maxsus uslublar orqali o'rganadi va alohida fan bo'lib shakllanadi. XIX asrning oxirida Tuproqshunoslik va mikrobiologiya faniga asos solingan bir davrda, tuproq biologiyasi fani ham vujudga keldi. 1883 yilda rus olimi V.V.Dokuchayev tuproqqa tabiiy tana deb qarab uning paydo bo'lish nazariyasini yaratib, tuproqning paydo bo'lishi uchun zarur omillar: tuproq paydo qiluvchi ona jinsi, iqlim, relef, vaqt hamda hayvon va o'simliklarning hayot faoliyatlarini

ko'rsatgan. V.V. Dokuchaev tuproqning paydo bo'lishi va rivojlanishi jarayonida, tuproq mikroorganizmlarning ishtirokini birinchi bo'lib izohlaydi. V.I. Vyernadskiy biosfera, haqidagi biogeoximiya faniga asos solgan. Tirik organizmlarning faoliyatiga alohida to'xtalib, ularni yer yuzidagi geologik jarayondagi eng katta kuch deb izohlaydi. Tirik organizmlarning hayot faoliyati tufayli yerda azotli kislorodli atmosferat vujudga kelgan, gidrosfyera va litosferaning tarkibi o'zgargan. A. Levenguk o'zi yasagan 250-300 marta kattalashtirib ko'rsatadigan mikroskop yordamida bakteriyalarni, soddalarni, suvo'tlarining hujayraviy tuzilishini, o'simliklarning to'qima tuzilishini va qizil qon tanachalarini kashf qilib, mikrobiologik va gistologiya fanlariga asos soldi. L.Pastyer 1857 yilda sut kislotali, sirka kislotali, spirtli bijg'ish jarayonini o'rgandi va moy kislotali bijg'ishni kashf qilib, ushbu jarayonlarning barchasini har xil to'rga mansub mikroorganizmlar keltirib chiqarishni isbotladi va yana anaerobioz-kislorod bo'lmagan muhitda yashovchi bakteriyalar anaeroblarni kashf qildi. Tuproq ichidagi organik moddalar, klechatka, pektin va har xil qoldiqlar anaerob sharoitida parchalanishi Ya'ni chirishiga asos solindi. Almoniyalik olim Robert

Kox mikroorganizmlarni o'stirish uchun ozuqa muhitini ishlab chiqdi va ularni qatiq oziqa muhitiga ekib, toza kulturasini ajratib olishni taklif qildi. Ushbu klassik uslub mikrobiologiyaning barcha jabhalarida hozirgi kunda ham keng qo'llanilmoqda. Moddalarning Ya'ni uglerod, azot va oltingugurtning tabiatda aylanishida mikroorganizmlarning ishtirok etishini S.N.Vinogradskiy (1856-1953) va M. Beyyerink (1851-1931) dastlab o'z ishlarida asoslab berdi. Mikrobiolog olim S.N. Vinogradskiy 1887 yilda ayrim bakteriyalar moddalar almashinuvi uchun zarur bo'lgan energiyani anorganik moddalarnig oksidlanishidan olishini aniqladi. U energiya manbayi sifatida mineral moddalardan, uglerod manbayi sifatida esa ko'mir kislotalaridan foydalanuvchi avtotrof bakteriyalarni kashf qildi. S.N.Vinogradskiy Beggiotoa bakteriyasi moddalar almashinuvi uchun zarur energiyani oltingugurtning oksidlanishidan olishini aniqladi. Ushbu kashfiyot asosida xemosintez jarayoni yaratildi, Ya'ni tirik organizmlarning SO₂ o'zlashtirib olishi, anorganik moddalarning oksidlanishida hosil bo'ladigan energiya hisobiga borishi moddalar almashinuvining xemosintezi deb ataldi. S.N. Vinogradskiy va uning safdoshlari oldida, o'simliklar tuproqdagi nitratni o'zlashtirib oziqlanadi, lekin nitrat tuproqda qanday paydo bo'ladi degan muammo turar edi. S.N. Vinogradskiy elektiv oziqali muhit uslubida, mikroorganizmlar ishtirokitda, ammiak aerob oksidlanib, nitratga aylanishida (Nitrosomonas va Nitrobacter) lar ishtirok etishini kashf qildi. oksidanishida hosil bo'lgan energiya hisobidan bo'lishi isbotlandi. S.N.Vinogradskiy tomonidan, azotning anaerob fiksasiyalanishi, selyulozaning aerob parchalanishi, tuproqqa tushgan organik moddalarning, murakkab organik birikmaga gumusga aylanishida mikroorganizmlarning roli kabi ilmiy tadqiqot ishlarini olib bordi va ahamiyati ochib berdi. S.N. Vinogradskiyning safdosh Golladiyalik olim M. Beyyerink azotni o'zlashtiruvchi, erkin yashovchi va simbiot tuganak bakteriyalarni hamda pektin moddalarining achishini qo'zg'atuvchi bakteriyalarni ajratib oldi. Ushbu ishlari bilan —gollandiya mikrobiologiya maktabiga asos soldi. Rus mikrobiologiyasining rivojlanishida G. A. Nadson (1867-1942), N. A. Krasilnikov (1896-1973) va E.N. Mishustin (1901-1991)larning ilmiy-tadqiqot ishlari katta ahamiyatga ega. N.A. Krasilnikov —Tuproq mikroorganizmlari va yuksak o'simliklar nomli asarida tuproq mikroorganizmlarinig hayoti yuksak o'simliklar bilan bir butin tizim asosida kechishini asosab berdi. E.N. Mishustin turli tuproq tiplarida mikroorganizmlar tarqalishining ekologo-geografik qonuniyatlarga bog'liqligini asoslab berdi. Tuproq biologiyasining- mikologiya, algologiya va zoologiya bo'limlari, XX asrning boshlarida tuproq bakteriologiyasi bo'limidan keyin rivojlandi.

9-Laboratoriya mashg'uloti Mikroorganizmlarni o'stirish uchun oziq muhiti tayyorlash va sterillash usullari.

Ishning maqsadi: Turli jarayonlarni amalga oshiruvchi mikroorganizmlarga elektiv ozuqa muhitini tayyorlash.

Asbob-uskunalar: turli o'lchamli kolbalar, probirkalar, Petri likopchalari, menzurkalar, har bir ozuqa muhiti uchun o'ziga xos reaktivlar, distillangan suv, elektron torozi, avtoklav, termostat.

Nazariy ma'lumot: Mikrobiologiyada ozuqa muhiti deb - bakteriyalarning yoki boshqa mikroorganizmlarning laboratoriya yoki ishlab chiqarish sanoatida ko'paytirish uchun qo'llaniladigan oddiy va murakkab tarkibli turli birikmalar tutuvchi muhitga aytiladi. Har qanday ozuqa muhiti quyidagi talablarga javob berishi zarur: ma'lum mikroorganizmlarning ko'payishi uchun zarur bo'lgan, oson o'zlashtiriladigan hamma moddalar tutishi, optimal namlikka, yopishqoqlikka, pH ga ega bo'lishi, izotonik va iloji boricha tiniq bo'lishi kerak. Har bir ozuqa muhiti uning tarkibiga bog'liq holda ma'lum usul yordamida sterillanishi shart. Bir qator ozuqa muhitlar laboratoriyalarning o'zida hayvon va o'simlik tabiatli mahsulotlardan (mol go'shti, sut, qon zardobi, sabzavotlar, achitqilar, kazein va h.) tayyorlanadi. Yoki bo'lmasam shu mahsulotlardan sun'iy yo'l bilan olingan moddalardan (pepton, aminopeptid, achitqi va makkajo'xori ekstrakti) tayyorlanadi. Ozuqa muhitlarida metabolitik jarayonlarni katalizlovchi o'sish faktorlarining, xususan B guruhi vitaminlarining, nikotin kislotasi va h. mavjudligi muhim ahamiyatga ega. Maqsadga ko'ra ozuqa muhitlari **asosiy, elektiv va differensialdiagnostiklarga** bo'linadi.

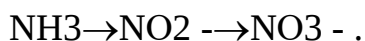
Asosiylarga ko'pchilik bakteriyalarni o'stirishga mos keluvchilar hisoblanadi. Bu baliq mahsulotlari gidrolizatlar yoki kazein bo'lib, ulardan suyuq muhitlar – ozuqaviy sho'rva va qattiq - ozuqaviy agar tayyorlanadi. Bunday muhitlar yanada murakkab tarkibga ega masalan, ancha talabchan bo'lgan patogen bakteriyalarning ozuqaviy ehtiyojini qondiruvchi shakarli, qonli, zardobli va boshqa kombinirlangan ozuqa muhitlarni tayyorlashda asos bo'lib xizmat qiladi. Ba'zida asosiylar sifatida ma'lum mineral tuzlardan iborat sintetik ozuqa muhitlaridan foydalaniladi, ularga esa aminokislotalar, vitaminlar va glyukoza qo'shiladi. Ularga shuningdek pepton, makkajo'xori yoki achitqi ekstrakti va boshqa ozuqaviy moddalar ham qo'shish mumkin. Sintetik muhitlar ko'pincha ilmiy-tadqiqot amaliyotida, yuqorida keltirilgan ekstraktli sintetik muhitlar esa mikrobiologiya sanoatida antibiotiklar, vaksinalar va boshqa preparatlarni olishda qo'llaniladi.

Elektiv ozuqa muhitlar turli mikroflora tutuvchi materiallardan ma'lum bir turga kiruvchi mikroblarni tanlangan holda ajratish va ko'paytirish uchun mo'ljallangan. Ma'lum guruh mikroorganizmlariga mo'ljallangan elektiv muhitlarni yaratishda shu mikrobnining ko'pgina boshqalaridan farqlovchi biologik o'ziga xosligidan kelib chiqiladi. Masalan, stafilokokk bakteriyasining yaxshi o'sishi natriy xloridining yuqori kontsentratsiyasida kuzatiladi, xolera vibrioni esa ishqoriy muhitda yaxshi o'sadi va h. Differensial-diagnostik ozuqa muhitlari mikroorganizmlar alohida turlarini (yoki guruhlarini) bir-biridan chegaralash, farqlash uchun qo'llaniladi.

Differensial-diagnostik ozuqa muhitlarini yaratish printsiplari bakteriyalarning har xil turlari bir-biridan biokimyoviy faolligi bilan farqlanadi va ozuqa muhiti tarkibiga kiruvchi substratlarni parchalovchi fermentlarning bir xil bo'lmagan yig'malariga (naborlariga) ega. Differensial-diagnostik ozuqa muhitlari tarkibiga quyidagi asosiy komponentlar kiradi: a) bakteriyalarning ko'payishini ta'minlovchi asosiy ozuqa muhiti; b) ma'lum bir kimyoviy substrat (masalan, laktoza), unga nisbatan turli munosabat berilgan mikrobgaga nisbatan diagnostik belgi hisoblanadi; v) rangli indikator (masalan, Andrede indikator), uning rangining o'zgarishi biokimyoviy reaksiyadan dalolat beradi va o'rganilayotgan mikroorganizmda berilgan fermentativ sistemaning mavjudligini bildiradi. Differensial-diagnostik ozuqa muhitlari laboratoriyalardagi mikrobiologik diagnostik izlanishlarda bakteriyalarning differentsiatsiyasi va identifikatsiyasida qo'llaniladi. Mikroorganizmlarning boyitilgan kulturasini olish uchun tuproq yoki substrat quyidagi oziqa muhitlariga ekiladi: 1) pepton bulyoni - organik azotni (oqsilni) ammiakgacha parchalaydigan mikroorganizmlar (ammonifikatorlar) uchun. Muhit tarkibi:

1 l vodoprovod suvi, pepton - 10g, NaCl - 5g, Na₂HCO₃ - 0,1g.

2) Vinogradskiy muhiti - nitrifikatorlar uchun, ular ammiakni azot oksidi va keyinchalik azot kislotagacha oksidlaydi:



Ular avtotrof, shuning uchun organik uglerod manbai oziqa muhitga kiritilmaydi. U mineral tuzlardan tayyorlanadi:

(1 l distillangan suvda, g: (NH₄)₂SO₄ – 2 ; K₂HPO₄ – 1 ; Mg SO₄ x 7H₂O - 0,5; NaCl – 2; FeSO₄ - 0,4; CaCO₃ - 10).

3) Gil'tay muhiti – denitrifikatorlar uchun, ular azot kislotasini molekulyar azotgacha qaytaradi: NO₃ → N₂

Muhit tarkibi quyidagicha: 1 l. distillangan suvda, g : natriy tsitrati - 2,5; KNO_3 – 2; pepton – 1; KH_2PO_4 – 2; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 2; $\text{CaCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,2; FeCl_3 – izi. Muhitga 1-2 ml 1% li spirtli ko'k rangli bromtimol indikator i yashil rang bo'lguncha qo'shiladi. 4) Eshbi muhiti - erkin yashovchi azotfiksatorlar uchun - atmosferadagi erkin molekulyar azotni o'zlashtiradi (1 l distillangan suvda, g: mannit - 20; K_2HPO_4 – 0,2; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,2; NaCl - 0,2; K_2SO_4 – 0,1; CaCO_3 – 5,0). Bu muhit —azotsiz deb ham aytiladi, chunki unga azotli moddalar qo'shilmaydi. 5) Rushman muhiti - moy kistlotali bakteriyalar uchun, ular qandlarni moy kislotagacha parchalaydi: $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$. Kartoshka mayda to'rt burchak shaklida qilib to'g'ralib probirkalarga solinadi, unga 0,05 g bo'r solinib, vodoprovod suvi bilan to'ldiriladi. 6) Kletchatkani aerob parchalovchilar uchun Getchinson va Kleyton muhiti tayyorlanadi : 1 l distillangan suvda, g: K_2HPO_4 – 1; $\text{CaCl}_2 \times 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,1; $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ - 0,3; NaCl - 0,1; $\text{FeCl}_3 \times 6\text{H}_2\text{O}$ - 0,01; NaNO_3 - 2,5. Quruq probirkalarga oldindan filtr qog'oz bo'lakchasi solinadi (1x7sm), ular olingan mikroorganizmlar guruhlari uchun uglerod (kletchatka) manbai bo'lib hisoblanadi va mineral eritmadan probirkalarga filtr qog'ozining yarmigacha quyiladi

Ishning borish tartibi: 1. Har xil elektiv oziqa muhitli probirkalarga shpatel yordamida 0,5 - 0,7 g dan tuproq solinadi; 2. Tuproq namunasi ekilgan probirkalar bir idishga joylanadi va ularga etiketka yoziladi, unda ekish kuni va ekuvchining familiyasi yoziladi; 3. Inkubatsiya termostatda $t = +25-28^\circ\text{C}$ da 7-21 sutka davomida olib boriladi; 4. Boyitilgan kultura keyingi darslarda tahlil qilinadi; 5. Suyuq ozuqa muhitlarda o'sish tahlili; 6. Mikroorganizmlarning bunday ozuqa muhitlarida o'sishi bir xildir. 7. Unda muhitning loyqalanishi, parda yoki cho'kma hosil bo'lishi kuzatiladi. 8. Suyuq muhitdagi mikroorganizmlar o'sishini tavsiflab, loyqalanish darajasi belgilanadi - kuchsiz, o'rtacha yoki kuchli, pardaning o'ziga xosligi - yupqa, zich yoki siyrak, silliq yoki burmali, cho'kma hosil bo'lishi esa – kam, ko'p, shilimshiqsimon, bo'lak-bo'lak deb tarflanadi. 9. Ko'pincha mikroorganizmlarning o'sishi ma'lum bir hidning paydo bo'lishi, muhit pigmentatsiyasi va gaz ajralishi bilan kechadi. 10. Gaz ajralganini ko'pik, pufakchalar hosil bo'lganidan, shuningdek, —poplavoklar — bir uchi yopiq kichkina trubkachalar yordamida aniqlanadi. 54 11. Poplavokni muhitni sterillashdan avval yopiq uchini tepaga qaratib joylanadi va u to'liq suvga to'lishi kerak. Gaz ajralgan holatda u poplavokda pufakcha ko'rinishida to'planadi. Suyuq muhitlarda mikroorganizmlarning o'sish xarakterini tahlil qilish uchun ularni yaxshi rivojlanishini ta'minlavchi GPA yoki boshqa muhitlarda o'stiriladi.

Nazorat savollari: 1. Oziqa muhiti nima? 2. Oziqa muhitlarining qanday turlarini bilasiz? 3. Elektiv va universal ozuqa muhitlar deganda nima tushuniladi?

10- Laboratoriya mashg'uloti. Havo tarkibidagi mikroorganizmlarni aniqlash va ularni bir-biridan ajratib olish.

Mashg'ulotning maqsadi: turli xonalar mikroflorasini aniqlash va bakteriyalarning gram usulida bo'yalishi haqida axborotga ega bo'lish.

Kerakli asbob-uskunalar: Kerakli jihoz, asbob uskunalar, ishlash prinsipi, ishni bajarish tartibi, natijani taxlil qilish fakultetning axborot resurs markazidagi mashg'ulotlarni bajarish uchun chop etilgan uslubiy qo'llanmadan olinadi;

Laboratoriya ishini bajarishda rioya qilinadigan texnika xavfsizlik qoidalari:

Laboratoriya mashg'ulotlarini bajaruvchi hamma talabalar texnika xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma talablari bilan tanishtirilgan bo'lishlari lozim.

Mazkur ishni bajarishda talaba turli xonalardagi mikroflora, hamda gram usulida bo'yalish **turlari bo'yicha ma'lumotlarga** ega bo'lishlari kerak. Shuningdek talaba o'qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz turli moddalarni, asbob-uskunalarni o'zboshimchalik bilan ishlatishi mumkin emas.

Nazariy qism:

Havo turli-tuman mikroorganizmlarga boy tabiiy muhitdir. Ulardagi mikroorganizmlarni aniqlash uchun har xil, oddiy va murakkab usullardan foydalaniladi. Oddiy usullarga Koxning "cho'kish" usuli kiradi. Bu usul bo'yicha qattiq oziqa muhitli Petri likopchasi 5 minut davomida ma'lum xonada - o'quv auditoriyasida, koridorda, oshxonada, ochiq havoda, daraxtlarning tagida va boshqa joylarda ochiladi. Bu muddat ichida mikroorganizm hujayralari oziqa muhit ustiga tushadi. So'ngra Petri likopchasining qopqog'i yopiladi va qopqoq ustiga kim, qachon, qaerda tajriba o'tkazganligi yozib qo'yiladi. keyin Letri likobchasi termostatga 28-30⁰ S ga qo'yib, 7 kun mobaynida o'stirishga qo'yiladi. Qulay sharoitda oziqa muhitga tushgan hujayralar ko'payadi va ko'zga ko'rinuvchi to'plamlar - koloniyalar hosil qiladi. Har bir koloniya bir hujayradan hosil bo'lgan deb hisoblaniladi. Mikroorganizmlarning koloniyalari shakllari, rangi, kattaligi, konsistensiyasi, optik xususiyatiga ko'ra turli tumandir. Havo mikroorganizmlarini tahlil qilish vaqtida, avvalo, koloniyalarning umumiy soni hisoblanadi va uning asosida havoning tarkibiy mikrob soni Omelyanskiy tenglamasi bo'yicha aniqlanadi:

$$x = \frac{a \cdot 100 \cdot 1000 \cdot 5}{S \cdot 10 \cdot t}$$

bunda: x - 1 m³ havodagi mikroblar soni; a - likopchadagi koloniyalar soni; S - likopcha yuzi, sm² (78,5); t - vaqt, likopcha kancha muddat ochiq turgan vaqti, min.; 5 - Omelyanskiy hisobi bo'yicha belgilangan vaqt; 10 - 5 min davomida likobchaga o'tirib qolgan havo hajmi, l hisobida; 100 - cho'kish yuz bergan yuza, sm²

hisobida; 1000 - tekshiriladigan havo hajmi, l hisobida. Olingan natijalar jadval bilan solishtirib havoning tozaligi belgilanadi.

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

Olingan bilim va malakadan kelajak ish faoliyatda foydalanish:

Turli xonalardagi mikroorganizmlarni aniqlash, bakteriyalarning gram usulida bo'yalishi xaqida to'liq ma'lumotga ega bo'linadi. Olingan bilim va malakalardan mikrobiologiya turli sohalarida izlanishlar olib borilgandagi faoliyatda foydalaniladi.

Ishni bajarish uchun ruhsat olish savollari:

- 1.Xonalardagi mikroflorani aniqlash qanday usulda amalga oshiriladi?
2. Gram usulida preparatlarni qayday tayyorlanadi?
- 3.Mikroorganizmlarning gram usulida bo'yalishiga sabab?
- 4.Mazkur ishdan maqsad nima?

Nazorat savollar:

- 1.Xonalardagi mikroorganizmlar miqdori qancha bo'lishi kerak?
- 2.Xonalardagi mikroorganizmlar miqdorining o'zgarishlar nimaga bog'liq ?
3. Gram manfiy bakteriyalarga misollar keltiring?
4. Gram musbat bakteriyalarga misollar keltiring?
- 6.Gram usulida bo'yalishga sabab nima?

11 Laboratoriya mashg'uloti Havodan ekilgan mikroorganizmlarning koloniyasiga qarab ularning miqdorini hisoblash va tasvirlash. Toza kulturani ajratish

Nazariy qism: Mikroorganizmlar (bakteriyalar, zamburug'lar) qattiq oziq muhitida o'stirilganda ular oziq yuzasida ayrim-ayrim joylashgan to'plamlar hosil qiladi. Mikroorganizmlar hosil qilgan to'plamiga "mikrob koloniyasi" deyiladi. Har bir koloniya bir xil mikroblardan iborat bo'ladi. Ana shu koloniyalarga qarab Omelyanskiy usuli bilan 1 m³ havodagi mikroorganizmlar miqdorini aniqlash

mumkin. Turli joydagi havoning tarkibidagi mikroorganizmlarning soni har xil. Ayniqsa ifloslangan havo tarkibida mikroorganizmlar soni ko'p bo'ladi. Shu bilan biz havo tarkibini mikroorganizmlar bilan ifloslanganligini aniqlasak bo'ladi. Mikroorganizmlarning koloniyasi oddiy ko'z bilan ko'rilganda turli kattalikda va tuzilishi jihatdan har xil bo'lishi mumkin. Mikroorganizm koloniyasi mikrobning turiga ko'ra turli shaklda: katta va kichik, har xil rangda bo'ladi. Koloniyaning ustki ko'rinishi har xil: silliq, burishgan, do'ng, egatsimon, chuqur bo'ladi. Koloniyaning cheti ham mikrobning zigotasiga ko'ra har xil bo'ladi. Ba'zi koloniyalarning cheti doira shaklida tekis bo'lsa, boshqalari arra tishiga o'xshash bo'ladi. Bundan tashqari mikroorganizmlarning koloniyasi turli rangda oq, tillarang, qizil, yashil, toq sariq bo'lishi mumkin. Mikroorganizm koloniyasining rangi koloniyani tashkil qiluvchi mikrobning qanday pigment hosil qilishiga bog'liq. Mikrobning koloniyasi katta va kichikligi jihatdan bir-biridan farq qiladi. Mikrob koloniyasining kattaligi mm bilam o'lchanadi. Agar mikrob koloniyasining diametri 1 mm gacha bo'lsa bunday koloniyani nuqta shaklidagi koloniya deyiladi. Koloniyaning diametri 2 mm bo'lsa mayda koloniya, 2-4 mm lisi o'rtacha, 4-5 mm dan kattalari katta koloniya hisoblanadi. Koloniyaning tuzilishini bilish mikrobni aniqlashda yordam beruvchi belgidir. Mikroorganizmlarning toza kulturasini bitta vegetativ hujayra yoki sporani ko'paytirish yo'li bilan hosil qilinadi. Buning uchun turli-tuman usullar qo'llaniladi. Shulardan eng oddiysi Kox usulidir.

Asbob va reaktivlar: Petri kosasiga havodan ekilgan mikrob koloniyasi, suv hammomi, termometr, mikroskop, lupa, lineyka, bakterial ilmoq, GPA quyilgan probirkalar, paxta, qog'oz, ip, gugurt.

Ishning borishi: Ozuqali petri kosasiga ekilgan mikroorganizmlardan hosil bo'lgan koloniyalar o'rnatiladi. Avvalo idish yuzasidagi koloniyalarning soniga qarab, Omelyanskiy usuli bo'yicha 1 m³ havoda mikroorganizmlar hisoblab chiqiladi. 1 m³ havo tarkibidagi mikroorganizmlar sonini topish uchun avvalo 100 sm² oziq muhitdagi mikroorganizmlar koloniyasini aniqlash kerak, ya'ni, 10 litr havo tarkibida bo'lgan mikroorganizmlar 5 minut ichida 100 sm² yuzaga tushar ekan. Bu ko'rsatgichni aniqlab olgandan so'ng 1 m³, ya'ni, 1000 litr havo tarkibidagi organizmlar soni aniqlanadi. Masalan, 100 sm² yuzada 58 ta koloniya o'sgan deylik, demak 10 litr havo tarkibida 58 dona mikroorganizm bor. Endi 1 m³, ya'ni 1000 litr havo tarkibidagi mikrob sonini aniqlash uchun quyidagi proporsiya tuziladi: 10 litr – 58

1000 litr – x

$$x = \frac{1000 \times 58}{10} = 5800$$

Endi koloniyadagi mikroblarning xili, idishdagi oziq muhitida 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 jadvalda yoziladi:

Koloniyaning morfologik belgilari	Tekshirish uchun tanlangan koloniyaning raqami	
	1	2
Koloniyaning parvarish qilish vaqti		
Koloniyaning yoshi		
Koloniyaning shakli		
Koloniya chetlarining ko'rinishi		
Koloniyaning rangi		
Koloniyaning yonidan ko'rinishi		
Koloniyaning ichki tuzilishi		

Koloniyaning morfologik belgilari Tekshirish uchun tanlangan koloniyaning raqami 1 2 Koloniyaning parvarish qilish vaqti Koloniyaning yoshi Koloniyaning shakli Koloniya chetlarining ko'rinishi Koloniyaning rangi Koloniyaning yonidan ko'rinishi Koloniyaning ichki tuzilishi Bu ishni o'tkazish uchun GPA oziq muhiti qo'yilgan bir nechta probirka suv hammomida isitiladi, so'ngra harorat 45-500C ga tushiriladi. Sterillangan ilmoq yordamida tekshiriladigan ob'yektdan olinadi. Oziq muhiti solingan probirkani chap qo'lning katta va o'rta barmoqlari orasida ushlab, probirka og'zidagi paxta tiqini jimjiloq 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 ushlangan holda ikki kaft orasiga olib ishqalanadi. Ana shunday oziq muhitga yuqtirilgan mikroorganizmlar yaxshi aralashadi. Mikroorganizmlar xuddi shi tartibda ikkiknchi probirkadan uchinchi probirkadagi oziq muhitga yuqtiriladi. Agar tekshiladigan 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 olin

12-Laboratoriya mashg'uloti: Bijg'ish jarayoni va unda ishtirok etuvchi mikroorganizmlarni o'rganish. Sirka kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'atuvchi tirik organizmlarni aniqlash

Ishning maqsadi: Sirka kislotali bijg'ituvchi mikroorganizmlarning morfologik tuzilishi bilan tanishish.

Asbob va uskunalar: konussimon kolbalar, pivo, shakar, yod eritmasi, FeCl_3 tuzi eritmasi, eritmani neytrallash uchun kristal soda, filtr qog'ozi, immersiya moyi, toluol, fuktsin, spirt lampasi, mikroskop.

Nazariy ma'lumot: Sirka kislotali bijg'ishda ishtirok etadigan bakteriyalar yaxshi rivojlanishi uchun kislotalilik darajasi bilan harorat o'rtasida muayyan nisbat saqlanishi zarur. Chunonchi, harorat o'rtasida muayyan nisbat saqlanishi zarur. Harorat 40, 35, 30, 25, 20 va 150oC bo'lganda eritmada kislota miqdori shunga muvofiq 0,5, 10, 15, 20, 25 % bo'lishi kerak.173 64 Ishning borish tartibi:

1. Bu mashg'ulotni o'tkazish uchun 4 ta konussimon kolba olinib, ularning har qaysisiga 50 ml dan pivo quyiladi va ichida 2 g shakar eritiladi.

2. Birinchi va ikkinchi kolbalarga tegilmaydi.

3.

Uchinchi kolbadagi eritmaniki 20 % yetguncha sirka kislota qo'shiladi. Birinchi va uchinchi kolbalar + 30oC termostatda, ikkinchi va to'rtinchi kolbalar esa xona haroratida saqlanadi.

4.

Kolbalardagi eritmalarining kislotalilik darajasi va harorati bir hilda bo'lmasligi sababli sirka kislotali bijg'ish turi rivojlanadi. Bu bakteriyalar ular tomonidan hosil qilingan pardalarning o'sish xiliga qarab, bir-biridan farq qiladi: 1. Atsetobakter atseti (Acetobakter aceti) nomli bakteriyalar shilimshiqqa o'xshash silliq parda hosil qiladi. Ularning pardasi kolba devoriga ko'tariladi va yod ta'sirida sarg'ayadi. 2. Atsetobakter ransens (Acetobakter rancens) nomli bakteriyalar sernam parda hosil qiladi. Ularning pardasi ham kolba devoriga ko'tariladi va yod ta'sirida sarg'ayadi. 3. Atsetobakter pasterianum (Acetobakter pasteurianum) nomli bakteriyalarning pardasi quruq va g'adur-budir bo'lib, yod ta'sirida ko'karadi. 4. Atsetobakter kutzingianum (Acetobakter kutzingianum) nomli bakteriyalarning pardasi shilimshiqsimon silliq bo'ladi, kolba devoriga yopishib ko'tariladi va yod ta'sirida ko'karadi. Bakteriyalar pardasining o'sish shakli va yod ta'sirida bo'yalishi tekshiriladi: 1. Eritmada sirka kislota bor-yo'qligi aniqlanadi. 2. Buning uchun kolbadan olingan suyuqlik soda kristallari biln neytrallanadi va ustiga FeCl_3 tuzi eritmasi quyiladi, natijada eritma qizg'ishqo'ng'ir rangga kiradi. 3. Eritmaning rangi bunday o'zgarishi tarkibida sirka kislota borligidan dalolat beradi. Bakteriyalarning kolba devoriga yopishgan

pardasidan kichik bo'lakcha olib surtma tayyorlanadi. 4. U spirt lampasida fiksatsiya qilingandan keyin fuksin bilan bo'yalib, so'ngra mikroskopda kuzatiladi.

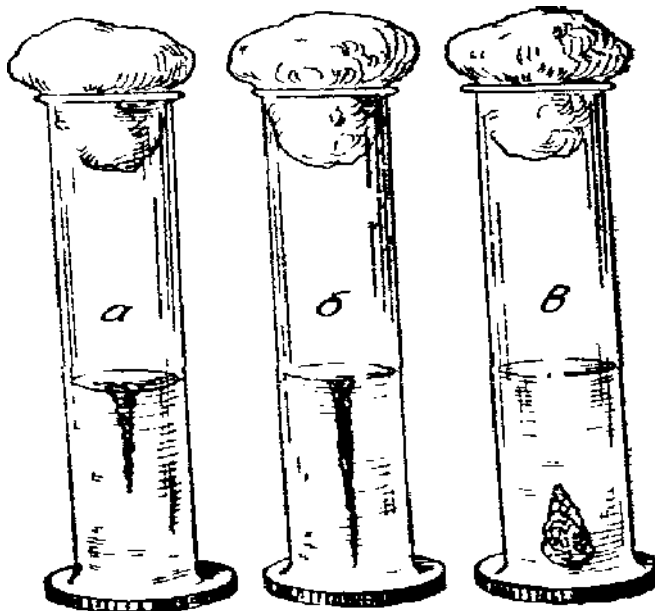
Nazorat savollari:

1. Sirka kislotali bijg'ish qanday mikroorganizmlar tomonidan amalga oshiriladi?
2. Sirka kislotali bijg'ishni amalga oshiruvchi qanday bakteriyalarni bilasiz?
3. Bakteriyalar pardasining o'sish shakli va yod ta'sirida bo'yalishi qanday tekshiriladi?

13-Laboratoriya mashg'uloti: Mikroorganizmlarning kislorodga bo'lgan munosabatini aniqlash

Ishdan maqsad: Mikroorganizmlarning kislorodga bo'lgan munosabatini aniqlash
Nazariy qism; Mikroorganizmlarning turini aniqlashda ularning kislorodga bo'lgan munosabatiga ham e'tibor berish zarur. Kislorodga bo'lgan munosabatiga qarab ular quyidagi uch guruhga bo'linadi: b) aerob mikroorganizmlar – havo o'tib turadigan sharoitda normal rivojlana oladi, havosiz sharoitda rivojlanmaydi; c) anaerob bakteriyalar – havosiz sharoitda normal o'sadi va rivojlanadi; v) fakultativ anaerob bakteriyalar – kislorodli va kislorodsiz sharoitda ham o'sadi va rivojlanaveradi.

Asbob va reaktivlar: yarmigacha qattiq oziq muhiti quyilgan probirkalar yoki



silindr, shprits, 3 xildagi mikroorganizmlarning toza kul'turasi, termostat. Ishning borishi: Qattiq oziq muhitli silindr yoki probirkaga 3 xildagi mikroorganizmlarning toza kul'turasini 17-rasmda ko'rsatilgandek, shprits vositasida yuqtirib, 300 li termostatga qo'yib 5-7 kun davomida o'stiramiz. Bu vaqt davomida mikroorganizmlar o'sib, turli xildagi kolloniyalarni hosil qiladi. Silindrlarni termostatdan

olganimizda ularning kislorodga bo'lgan munosabati yaqqol ko'rinadi. Jumladan, aerob bakteriyalar oziq muhitining ustki tomonida, anaerob bakteriyalar pastki tomonida, fakultativ anaerob bakteriyalar esa har ikkala tomonida rivojlanganligi aniqlanadi (17-rasm).

=

17- rasm. Mikroorganizmlarning kislorodga bo'lgan munosabati: a-aerob; 6-fakultativ anaerob; b-haqiqiy anaerob sharoitda o'sgan formalari.

Bakteriyalarni Gramm usulida bo'yash

Nazariy qism: Mikrobiologiya amaliyotida mikroorganizmlarni oddiy bo'yashdan tashqari, bakteriyalarning turini aniqlash uchun murakkab, ya'ni Gramm usulida bo'yashni 1884 yilda Kristan Gram qo'lladi. Bu bo'yashning ahamiyati shundan iboratki, trifenilmetan qatoriga kiruvchi bo'yoq, masalan, gensian-violet va yod ba'zi bakteriyalarning hujayralarida boyalgan birikmalar hosil qiladi, bular spirtda erimaydi va ko'k-binafsha rangni o'zida saqlab turadi (gramm-musbat). Boshqa bakteriyalar xujayrasi bo'yoqni saqlash xususiyatiga ega bo'lmaydi va spirt bilan ishlov berilganda rangsizlanadi (gramm-manfiy). Shuning uchun ham murakkab

bo'yash usulida ikki-uch bo'yoq ishlatiladi. U mikroorganizmlarni turli bo'yoq va reaktivlarga turlicha munosabatda bo'lishiga asoslangan. Gramm usulida bo'yalganda, mikroorganizmlar bo'yoqqa bo'lgan munosabatiga qarab ikki xil, Gramm-musbat va Gramm-manfiy guruhlariga bo'linadi. a) Gramm usulida bo'yalganda ba'zi mikroorganizmlar binafsha rangga yaqinroq tusga kiradi. Bunday rangga bo'yaluvchi mikroorganizmlar Gramm-musbat bo'yaluvchilar deyiladi. b) Aksincha, ba'zi mikroorganizmlar Gramm usulida och qizil rangga bo'yaladi. Bunday rangga bo'yaluvchi mikroorganizmlar Gram-manfiy bo'yaluvchilar deyiladi. Bakteriya hujayrasining Gramm usulida bo'yalish xususiyati asosan hujayra qobig'ining kimyoviy tarkibi va tuzilishiga bog'liq, hamda tanasida ribonuklein kislotasining magniyli tuzi bor-yo'qligiga bog'liqdir. Mikroorganizm tanasida RNK ning magniyli tuzi bo'lsa, unda mikrob gensian-violet bo'yog'i bilan bo'yalganda ham u bo'yoqni o'z tanasida saqlab qoladi. Preparatga spirt ta'sir etilganda ham gensianviolet bo'yog'i yuvilib ketmaydi. Gramm-manfiy bo'yaluvchi mikroorganizmlarda esa RNK ning magniyli tuzi bo'lmaydi. Shuning uchun unday mikroorganizmlar gensian-violet bo'yog'ini tanasida mahkam saqlab qololmaydi. Preparatga spirt bilan ta'sir ettirilganda, uning tanasidagi gensian-violet bo'yog'i yuvilib ketadi. Bakteriya hujayrasining qobig'i 3 yoki 5 qavatdan iborat bo'lib, zich va elastikdir. Bakteriyalar odatdagi shaklini saqlab turishi bilan doimo shaklini o'zgartiradigan organizmlardan farq qiladi. 5 qavatli qobiq tarkibida asosan aromatik oltingugurtli aminokislotalar bo'ladi. Oddiyroq tuzilgan 3 qavatli gramm-musbat bakteriyalarning hujayra qobig'i asosan murein (95% gacha) va teyxoy kislotasidan iborat. Glikopeptit murinning mayda teshikchalari etil spirti ta'sirida torayadi. Natijada asosli bo'yoqlar va hujayradagi moddalar bilan yod ishtirokida hosil bo'lgan kompleksning tashqariga chiqishiga to'sqinlik qiladi. Murin mikrofibrilla ustunchalar tarkibida kirib, hujayra qobig'ining zichligi va mustahkamligiga sabab

bo'ladi. Umumiy mikrob hujayrasining tarkibidagi quruq moddalarning beshdan bir qismi mikrob hujayrasi qobig'iga joylashadi. Gramm-musbat mikroblar qobig'ining qalinligi 50 nm, grammanfiy mikroblarniki esa 15 nm ga yetadi. Gramm-manfiy bakteriyalar hujayrasi tarkibiga esa lipoproteidlar, lipopolisaxaridlar, fosfolipidlar va ozgina murein (5%) kiradi. Ko'pchilik sharsimon bakteriyalar, achitqi nursimon zamburug'lar gramm-musbat bo'yaladi. Ayrim tayoqchasimon bakteriyalar, vibriionlar, rekketsiyalar gramm-manfiy bo'yaladi. Gramm usulida buyash 2-3 kunlik yosh kul'turalarda yaxshi namoyon bo'ladi. Asbob va reaktivlar: mikroskop, oddiy buyum oynasi, bakterial ilmoq, spirt lampasi, achigan pivo, yod eritmasi, fuksin va gentsian-violet bo'yog'i, filtr qog'oz, immersion moy. Ishning borishi: Mikroorganizmlarni gramm 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 hamda sirka kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'atuvchi manfiy bo'yaladigan bakteriyalar bo'ladi. Undan yupqa mazok tayyorlanib, fiksatsiya qilinadi. Fiksatsiyalangan va quritilgan mazok ustiga gentsian-violet boyog'idan tomiziladi, 1-2 minutdan keyin yaxshilab yuviladi. So'ngra yod eritmasi tomiziladi va 1-2 minutdan keyin u ham yuviladi. Yod eritmasi suv bilan yuvilgandan so'ng preparat ustiga 95% li etil spirti tomizilib, 0,5-1minutgacha tinch qoldiriladi. Spirt yuvilgandan so'ng, preparat ustiga suyultirilgan fuksin bo'yog'i tomiziladi va u 1-2 minut bo'yaladi. Keyin preparat yuvilib, filtr qog'oz yordamida quritiladi. So'ng ustiga immersion moy tomizilib, mikroskopda ko'riladi. Preparatda musbat bo'yaladigan achitqi zamburug'lari to'q binafsha, manfiy bo'yaladigan sirka bakteriyalari esa qizil rangda tovlanadi.

14-Laboratoriya mashg'uloti: Mikroorganizmlar ishtirokida azotli birikmalarning o'zgarishi.

Ammonifikatsiya jaryoni va ammonifikatorlarni mikroskop ostida kuzatish

Mashg'ulotning maqsadi: Ammonifikatsiya jarayoni va ammonifikatorlarning turli-tumanligi bilan tanishish.

Mazkur laboratoriya ishi ammonifikatsiya jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarni o'rganishga bag'ishlangan. Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad turli muxitlardan ozuqa muxitlariga namunalarni ekib, ammonifikatsiya jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarning morfologik tuzilishi, o'ziga xosligi haqida axborotga ega bo'lish.

Kerakli asbob-uskunalar: Kerakli jihoz, asbob uskunalar, ishlash prinsipi, ishni bajarish tartibi, natijani taxlil qilish fakultetning axborot resurs markazidagi mashg'ulotlarni bajarish uchun chop etilgan uslubiy qo'llanmadan olinadi;

Laboratoriya ishini bajarishda rioya qilinadigan texnika xavfsizlik qoidalari:

Laboratoriya mashg'ulotlarini bajaruvchi hamma talabalar texnika xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma talablari bilan tanishtirilgan bo'lishlari lozim.

Mazkur ishini bajarishda talabalar ammonifikatsiya jarayonlarida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarning morfologik tuzilishi xaqida **ma'lumotlarga** ega bo'lishlari kerak. Shuningdek talaba o'qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz turli moddalarni, asbob-uskunalarini o'zboshimchalik bilan ishlatishi mumkin emas.

Nazariy qism:

Hayvon va o'simliklar hayot faoliyati natijasida tuproq va suv havzalariga ko'p miqdorda oqsil moddalari tushadi, lekin ular to'planmaydi, balki mikroorganizmlar yordamida parchalanadi. Har xil azotli organik birikmalarning mikrobiologik jarayon ta'sirida ammiak ajralishi bilan o'tadigan minerallashuvi ammoniylashtirish deyiladi. Ammoniylashtirishga oqsil, nuklein kislotalar, mochevina, xitin, gumus moddalar uchraydi. Oqsillarning ammoniylashuvi (chirishi) jarayoni har xil chirituvchi mikroorganizmlar- aerob va anaerob ammonifikatorlar tufayli sodir bo'ladi. Bularga sodda hayvonlar, zamburug'lar, aktinomitsetlar va xilma-xil bakteriyalar kiradi. Faol ammonifikatorlarga spora hosil qiluvchi va sporasiz bakteriyalar kiradi. Oqsil moddalarning parchalanishi mikroorganizmlarning proteolitik fermentlari yordamida quyidagi tartib bo'yicha boradi: oqsil → polipeptid → aminokislota → ammiak.

Aminokislotalar parchalanish jarayonida dekarboksillanishga, dezaminirlanishga uchraydi. Bu hollarda dezaminirlanish esa to'g'ri, gidrolitik, oksidlanuvchi va qaytariluvchi bo'lishi mumkin. Bunda ammiakdan tashqari turli moddalar hosil bo'ladi, bularning orasida gazsimon hamda yog'imsiz hidli moddalar hosil bo'ladi. Masalan, oltingugurt tutuvchi aminokislotalar (metionin va sistein) parchalanganda sulfid vodorod hosil bo'ladi, siklik aminokislota triptofan parchalanganda - yoqimsiz najaz hidiga ega fenol va boshqa moddalar hosil bo'ladi. Oqsil moddalarning ammoniylashishini o'rganish va ammoniylashtiruvchi bakteriyalarning boyitilgan kulturasini olish uchun tuproq (yoki boshqa substrat) tarkibida oqsil yoki uning parchalangan mahsulotlari bor oziqa muhitiga masalan, pepton buloniga ekish kerak. So'ngra, ma'lum bir inkubatsion davr (5-7) dan so'ng tahlil o'tkaziladi.

Olingan bilim va malakadan kelajak ish faoliyatda foydalanish:

Mikroorganizmlar hamma joyda mavjuddir. Ammonifikatsiya jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlar turini ajratib, uning xususiyatlarini o'rganish

uchun uni ma'lum bir tarkibdagi ozuqa muhitida ko'paytirib olish kerak bo'ladi. Buning uchun turli namunalar ozuqa muxitlariga ekilib, bakteriyalarning boyitilgan kulturalari olinadi va ularning xususiyatlari o'rganiladi. Olingan bilim va malakalardan mikrobiologiyani turli sohalarida izlanishlar olib borilgandagi faoliyatda foydalaniladi.

Ishni bajarish uchun ruhsat olish savollari:

1. Ammonifikatsiya so'zining ma'nosi?
2. Ammonifikatsiya jarayonida qaysi mikroorganizmlar ishtirok etadi?
2. Ammonifikatorlarning ozuqa muxitining tarkibi qanday?
3. Mazkur ishdan maqsad nima?

Nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonlari

Mashg'ulotning maqsadi: Nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonlarining turli-tumanligi bilan tanishish.

Mazkur laboratoriya ishi nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonlarida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarni o'rganishga bag'ishlangan. Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad turli muxitlardan ozuqa muxitlariga namunalarni ekib, jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarning morfologik tuzilishi, o'ziga xosligi haqida axborotga ega bo'lish.

Kerakli asbob-uskunalar: Kerakli jihoz, asbob uskunalar, ishlash prinsipi, ishni bajarish tartibi, natijani taxlil qilish fakultetning axborot resurs markazidagi mashg'ulotlarni bajarish uchun chop etilgan uslubiy qo'llanmadan olinadi;

Laboratoriya ishini bajarishda rioya qilinadigan texnika xavfsizlik qoidalari:

Laboratoriya mashg'ulotlarini bajaruvchi hamma talabalar texnika xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma talablari bilan tanishtirilgan bo'lishlari lozim.

Mazkur ishni bajarishda talabalar nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonlarda ishtirok etuvchi mikroorganizmlarning morfologik tuzilishi haqida **ma'lumotlarga** ega bo'lishlari kerak. Shuningdek talaba o'qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz turli moddalarni, asbob-uskunalarini o'zboshimchalik bilan ishlatishi mumkin emas.

Nazariy qism:

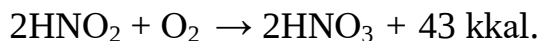
Azotli organik birikmalarning mikroblar yordamida parchalanishidan hosil bo'lgan ammiak tuproqda har xil o'zgarishlarga uchraydi: nitrit va nitratlargacha oksidlanadi, qisman tuproqqa adsorbsiyalanadi, tuproq mikroorganizmlari metabolizmi jarayonida azot manbai sifatida ishlatiladi (immobilizatsiya) va boshqalar. Yuqorida

aytilganidek ammiakni nitritgacha va so'ngra nitratlargacha oksidlanishi **nitrifikatsiya** deyiladi. Nitrifikatsiya jarayoni nitrifikatsiyalovchi bakteriyalar yordamida amalga oshadi. Bu bakteriyalar avtotrof bo'lib, uglerod manbai sifatida karbonat angidrididan foydalanish xususiyatiga ega. Buning uchun zarur bo'lgan kimyoviy energiya esa ammiak va nitritlar oksidlanishidan olinadi. Zamonaviy atamashunoslikda ular **xemolitoavtotroflar** deyiladi.

Nitrifikatsiya jarayoni ikkita bosqichda o'tadi, har bir bosqichni nitrifikatsiyalovchi bakteriyalarning spesifik guruhlari bo'lgan grammanfiy mayda hujayralar olib boradi. Birinchi bosqichda ammiak Nitrosomonas avlodiga kiruvchi nitrozbakteriyalar yordamida oksidlanadi:



Ikkinchi bosqichda nitritlar Nitrobacter avlodiga kiruvchi nitrat bakteriyalar yordamida oksidlanadi:



Nitrifikatsiya jarayonini o'rganish va nitrifikatsiyalovchi bakteriyalarning boyitilgan kulturasini olish uchun tuproqni (yoki boshqa substratni) Vinogradskiy oziqa muhitiga ekish kerak. Bu muhit mineral tuzlar eritmasidan iborat, jumladan, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ tuzi eritmasidan iborat. ("Oziqa muhitlar" bo'limiga qaralsin). Aniq bir inkubatsion davr (21 kun)dan so'ng nitrifikatsiyalovchi bakteriyalarning boyitilgan kulturasini tahlil qilinadi.

Nitrifikatsiya jarayoni davomida hosil bo'lgan nitratlar, ularning eruvchanligi tufayli tuproqlarning past qatlamlariga tushadi, yuqori o'simliklar va mikroorganizmlarga azot manbai bo'lib xizmat qiladi, mikrobiologik usulda denitrifikatsiyalovchi bakteriyalar yordamida qaytariladi.

Azot tuzlari molekular azotgacha qaytarilishi chin **denitrifikatsiya** deyiladi. Bu jarayonni denitrifikatsiyalovchi mikroorganizmlar olib boradi, ular organik moddalarni oksidlash jarayonida nitratlar vodorod akseptor sifatida ishlatiladi. Tuproqdagi ko'pgina geterotrof mikroorganizmlar denitrifikatsiyalash xususiyatiga egadir. Eng faol denitrifikatorlar sifatida Pseudomonas avlodidagi sporasiz bakteriyalarni ko'rsatish mumkin. Bu jarayonda ba'zi bir Bacillus avlodiga kiruvchi mezofil va termofil turlar qatnashishi mumkin. O'ziga hos avtotrof denitrifikatorlar qatoriga oltingugurt oksidlanishida nitratlarni qaytaruvchi tion bakteriyalar Thiobacillus denitrificans kiradi. Tuproqda o'tuvchi denitrifikatsiya o'rinsiz jarayon bo'lib, o'simlik o'zlashtiradigan azotning yo'qolishiga olib keladi. Denitrifikatsiya jarayonini o'rganish uchun denitrifikatsiyalovchi bakteriyalarning boyitilgan kulturasini olish uchun elektiv bo'lgan Giltay oziqa muhitiga tuproq (yoki boshqa substrat) ekiladi. Bu oziqa muhitining tarkibiga natriy limon kislotasi, pepton, nitratlar va mineral tuzlar, hamda kыk bromtimol indikator kiradi, u mosh rangli bo'ladi. Yetti kundan so'ng Giltay oziqasi tahlil qilinadi.

Olingan bilim va malakadan kelajak ish faoliyatda foydalanish:

Nitrifikatsiya va denitrifikatsiya jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizm turini ajratib, uning xususiyatlarini o'rganish uchun uni ma'lum bir tarkibdagi ozuqa muhitida ko'paytirib olish kerak bo'ladi. Buning uchun turli namunalar ozuqa muxitlariga ekilib, bakteriyalarning boyitilgan kulturalari olinadi va ularning xususiyatlari o'rganiladi. Olingan bilim va malakalardan mikrobiologiyaning turli sohalarida izlanishlar olib borilgandagi faoliyatda foydalaniladi.

Ishni bajarish uchun ruhsat olish savollari:

1. Nitrifikatsiya va denitrifikatsiya deganda nima tushiniladi?
2. Nitrifikatsiya jarayonida qaysi mikroorganizmlar ishtirok etadi?
3. Denitrifikatsiya jarayonida qaysi mikroorganizmlar ishtirok etadi?
2. Nitrifikator va denitrifikatorlarning ozuqa muxitining tarkibi qanday?
3. Mazkur ishdan maqsad nima?

Azotfiksatsiya jarayoni va erkin yashovchi azotfiksatorlar

Mashg'ulotning maqsadi: Azotfiksatsiya jarayoni va azotfiksatorlarning turli-tumanligi bilan tanishish.

Mazkur laboratoriya ishi azotfiksatsiya jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarni o'rganishga bag'ishlangan. Laboratoriya ishini bajarishdan maqsad turli muxitlardan ozuqa muxitlariga namunalarni ekib, azotfiksatsiya jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizmlarning morfologik tuzilishi, o'ziga xosligi haqida axborotga ega bo'lish.

Kerakli asbob-uskunalar: Kerakli jihoz, asbob uskunalar, ishlash prinsipi, ishni bajarish tartibi, natijani taxlil qilish fakultetning axborot resurs markazidagi mashg'ulotlarni bajarish uchun chop etilgan uslubiy qo'llanmadan olinadi;

Laboratoriya ishini bajarishda rioya qilinadigan texnika xavfsizlik qoidalari:

Laboratoriya mashg'ulotlarini bajaruvchi hamma talabalar texnika xavfsizligi bo'yicha yo'riqnoma talablari bilan tanishtirilgan bo'lishlari lozim.

Mazkur ishni bajarishda talabalar azotfiksatsiya jarayonlarda ishtirok etuvchi mikroorganizmlarning morfologik tuzilishi xaqida **ma'lumotlarga** ega bo'lishlari kerak. Shuningdek talaba o'qituvchi yoki laborantning ruxsatisiz turli moddalarni, asbob-uskunalarini o'zboshimchalik bilan ishlatishi mumkin emas.

Nazariy qism:

Atmosferadagi gazsimon azot zahirasi bitmas-tuganmasdir. Lekin bu katta zahiradan mineral azot birikmalari kerak bo'lgan o'simliklar va azotni organik birikmalari shaklida o'zlashtiruvchi hayvonlar foydalana olamaydi. Bu xususiyatga faqat prokariotlar ega. Ularning ko'pchilik vakillari havodagi azotni bog'langan holatga o'tkazadi. Molekular azotni mikroorganizmlar tomonidan o'zlashtirish jarayoni azotfiksatsiya va bu jarayonni olib boruvchi mikroorganizmlar azotfiksatorlar deyiladi. Hamma e'tirof qilgan azotfiksatorlarga azotobakter, tuganak bakteriyalar va anaerob klostridiylar kiradi. Boshqa guruh mikroorganizmlar ichida *Bacillus*, *Azotobacter*, *Azospirillum* va hokazo avlodlarga kiruvchi azotfiksatorlar topilgan. Azotfiksirlovchi mikroorganizmlar tuproqda erkin holda yoki yuqori o'simliklar bilan simbioz holatda yashaydi. Shuning uchun erkin yashovchi va simbioz holatda yashovchi azotfiksatorlar farqlanadi.

Erkin yashovchi azotfiksatorlar orasida *Azotobacter* va *Clostridium* avlodlarining turlari qiziqarlidir. Azotobakter oson o'zlashtiriladigan organik moddalarni tutuvchi, neytral yoki kuchsiz ishqoriy reaksiyali tuproqlarda keng tarqalgan. Azotobakteriyaning hamma turlari - geterotroflar va aeroblar. Ular orasida eng yaxshi o'rganilganlari *Az. shroococcum* va *Az. vinelandii* ning turlaridir.

Tuproqda va ifloslangan suv havzalrida anaerob azotfiksator *Clostridium* avlodi uchraydi. Bu guruhning tipik vakili *S. pasteurianum* turidir. Yosh kultura hujayralari peritrix joylashgan xivchinlarga ega bo'lgan va donador kraxmalsimon moddaning katta zahirasi ega bo'lgan tayoqchasimon shaklga egadir. Hujayralar klostridial tipda spora hosil qiladi. **Simbioz yashovchi azotfiksatorlar** Tuganak bakteriyalar dukkakli o'simliklar bilan simbioz holatda yashaydi. Bu bakteriyalarning shunday deb atalishiga sabab - ular o'simlik ildiziga o'tganda ildiz to'qimalari kattalashib tuganaklar hosil bo'ladi. Tuganak bakteriyalar *Rhizobium* avlodiga kiradi. Bakteriyalar asosan qaysi o'simliklarda tuganak hosil qilishiga qarab, shu o'simlik nomi bo'yicha tur nomi beriladi: *Rh. phaseoli* (loviya), *Rh. trifolii* (beda), *Rh. meliloti* (yo'ng'ichqa), *Rh. leguminosarum* (no'xat).

Olingan bilim va malakadan kelajak ish faoliyatda foydalanish:

Mikroorganizmlar hamma joyda mavjuddir. Azotfiksatsiya jarayonida ishtirok etuvchi mikroorganizm turini ajratib, uning xususiyatlarini o'rganish uchun uni ma'lum bir tarkibdagi ozuqa muhitida ko'paytirib olish kerak bo'ladi. Buning uchun turli namunalarda ozuqa muxitlariga ekilib, bakteriyalarning boyitilgan kulturalari olinadi va ularning xususiyatlari o'rganiladi. Olingan bilim va malakalardan mikrobiologiya turli sohalarida izlanishlar olib borilgandagi faoliyatda foydalaniladi.

Ishni bajarish uchun ruhsat olish savollari:

1. Azotfiksatsiya soʻzining maʼnosi?
2. Azotfiksatsiya jarayonida qaysi mikroorganizmlar ishtirok etadi?
2. Azotfiksatorlarning oʻzuqa muxitining tarkibi qanday?
3. Mazkur ishdan maqsad nima?

15-Laboratoriya mashgʻuloti: Molekulyar azotni oʻzlashtiruvchi anaerob mikroorganizmlarning elektiv kulturasini tayyorlash

Ishning maqsadi: Bakteriyalarning elektiv kulʼturasini tayyorlashni oʻrganish. Asbob va uskunalar: Petri likopchalari, tuproq, kurakcha, shakar va glyukoza, karbol kislotada eritilgan eritrozin boʻyogʻi, bakterial ilmoq, vannacha, narvoncha, buyum va qoplagich oynalar, spirt lampasi, kolbada vodoprovod suvi, shisha tayoqchalar, metil koʻki, gentsian violet boʻyogʻi shimdirilgan filtr qogʻozi, mikroskop, immertsiya moyi, toluol. Nazariy maʼlumot: Havo tarkibining 75-80% ini azot, 21-23,2% ini kislorod, qolgan 1,3% ini boshqa inert gazlar tashkil qiladi, bir gektar yer ustidagi havo tarikbida 80 ming tonnagacha azot elementi boʻlishiga qaramasdan oʻsimliklar molekulyar azotni oʻzlashtira olmaydi. Shu sababli ekinlarni azot bilan taʼminlash uchun yerga tarkibida azot boʻlgan sunʼiy oʻgʻit solinadi. Biroq tabiatdagi molekulyar azotni baʼzi koʻk-yashil suvoʻtlari (jumladan, Nostok muscorum) va baʼzi bakteriyalar oʻzlashtirishi ham aniqlangan. Molekulyar azotni oʻzlashtiradigan bakteriyalar borligini birinchi marta 1893 yilda rus olimi S.N.Vinogradskiy aniqlagan va uni *Clostridium pasteurianum* deb nomlagan. U spora hosil qiluvchi tayoqchasimon batsilla boʻlib, spora hosil qilish bosqichida uning vegetativ hujayrasi dukka oʻxshab qoladi. U anaerob sharoitda moy kislotali bijgʻish jarayonini qoʻzgʻatadi.

Ishning borish tartibi:

Clostridium bakteriyasining elektiv kulturasini quyidagicha tayyorlanadi: 1) 1 g glyukoza eritilgan 40-60 ml suvga 100 g tuproq qoʻshib, loy holiga kelguncha aralashtiriladi. 2) Bu aralashma kurakcha yordamida Petri likopchasiga solinib, ustini silliqlab qopqoq bilan berkitiladi, soʻngra +30 oC da termostatda bir necha kun saqlanadi. 3) Keyin Petri idishining qopqogʻini ochib, aralashma hidlab koʻriladi, agar undan qoʻlansa hid kelsa, bu aralashmada moy kislotasi hosil boʻlganligini bildiradi. 4) Moy kislotali bijgʻish jarayonida gazlar ajralganligi sababli loy ham koʻpiklanib turadi. Bu jarayonlarning hammasi *Clostridium*ning hayot faoliyati natijasida roʻy beradi. 5) Koʻpirib turgan loydan ozgina olib, suvda suyultiriladi va undan surtma tayyorlanadi. 6) U qurigandan soʻng 5 daqiqa davomida spirt bilan fiksatsiyalanadi. 7) Surtma spirti uchib ketgandan keyin ustiga karbol kislotasi (fenol) da eritilgan eritrozin boʻyogʻi tomizilib, bakteriyalar boʻyaladi. 8) Bir necha daqiqadan soʻng boʻyoqni yuvib, surtma quritiladi va mikroskopning immersion obektivi orqali kuzatiladi. Bu preparatda uzun tayoqcha shaklidagi va duksimon bakteriyalar koʻrinadi. 9) Kuzatilgan mikroorganizm hujayralarini ish ish daftariga chizib olinadi va ishni xulosa qilinadi.

Nazorat savollari: 1. Qanday tirik organizmlar atmosferadan molekulyar azorni o'zlashtirish xususiyatiga ega? 2. Molekulyar azotni atmosferadan o'zlashtira oladigan mikroorganizmlar mavjudligi haqidagi fikrlarni qaysi olim tomonidan aniqlangan? 3. Bakteriyalardan tashqari yana qanday mikroorganizmlar azot o'zlashtirish xususiyatiga ega? 4. Kolstridium bakteriyalarning elektiv kulturasini qanday qilib olinishini izohlab bering.

Moy kislotali bijg'ish jarayoni. Moy kislotali bijg'ish jarayoni va unda ishtirok etuvchi mikroorganizmlarni o'rganish.

Nazriy qism: Moy kislotali bijg'ishning biokimyoviy atamasini 1861 yilda Lui Paster aniqlagan edi. Lekin tabiiy sharoitda moy kislota hosil bo'lganligini 1814 yilda nemis olimi Shevrel' aniqlagan. Uning mexanizmi quyidagicha bo'ladi:



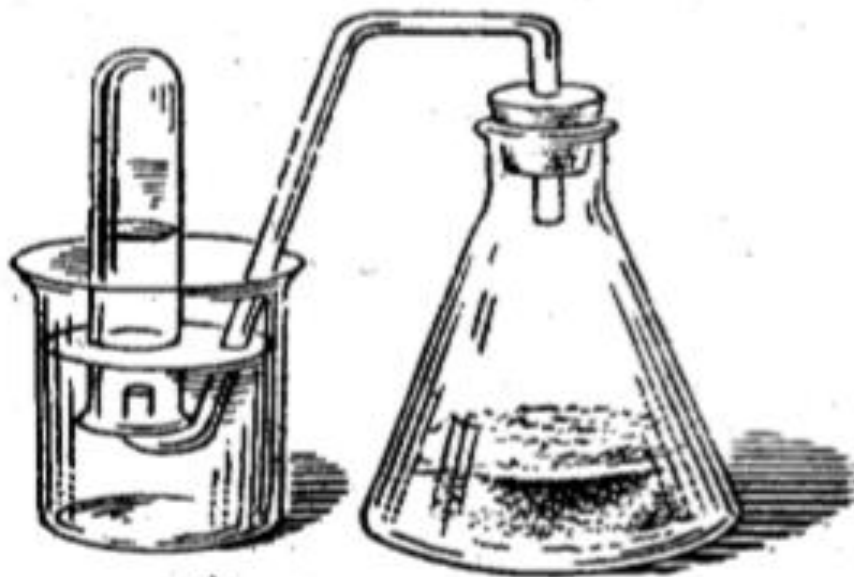
Bulardan tashqari moy kislotali bijg'ish jarayonida sut va sirka kislotalar, etil va butil spirtlar, aseton va metan ham ajralib chiqadi. Moy kislotali bijg'ishni qo'zg'ovchi bakteriyalarning ko'pchiligi tashqi muhitga kuchli fermentlar ishlatib chiqaradi. Bu fermentlar ta'sirida kletchatka gidrolizlanadi (parchalanadi).

Kletchatka va kraxmalning parchalanishi natijasida hosil bo'lgan oddiy shakarlarni moy kislotali bijg'ishni qo'zg'ovchi bakteriyalar bijg'itadi. Moy kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'atuvchilar tabiatda keng tarqalgan. Bu bakteriyalar tuproqda, go'ngda, iflos suvda, sut va pishloqda ko'p uchraydi. Bu bakteriyalarga klostridium (Clostridium) turkumi kirib, moy kislota hosil qiluvchi obligat anaeroblardir. Ular spora hosil qilish xususiyatiga ega bo'lib, sporalari 1-2 soat qaynatilganda ham nobud bo'lmaydi. Eng muhim vakillari quyidagilar:

1. Klostridium pasteurianum (Clostridium pasteurianum) moy kislota hosil qiluvchi bakteriya bo'lib, bundan tashqari atmosfera azotini o'zlashtirish xususiyatiga ega. U kalta tayoqcha shaklida bo'lib, spora hosil qiladi.
2. Klostridium buturikum (Clostridium buturicum) uglevodlarni bijg'itib moy kislota 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 archilmagan xom kartoshkani mayda bo'laklarga bo'lib katta hajmli probiraning 1/3 yoki 1/2 qismigacha solinadi. Probirka ichiga kartoshkadan tashqari 0,5-1,0 g bo'r solib, ustidan 2/3 qism oddiy vodoprovod suvi quyiladi. So'ngra 10 minut 80°C li suv hammomiga qo'yiladi (pasterizatsiya uchun). Suv hammomidan olinib, 2-3 kun 350C li termostatda saqlanadi. Shu davr ichida kartoshka suv betiga qalqib chiqadi. Moy kislotasini qo'zg'ovchi bakteriya suyuqlik bilan pastda rivojlangan bo'lib, uni mikroskopda bimalol ko'rish mumkin.

Moy kislotani hosil qiluvchi bakteriyalarni o'rganish

Asbob va reaktivlar: mikroskop, buyum oynasi, bakterial ilmoq, achigan kartoshka, filtr qog'oz, immersion moy, Lyugol eritmasi, pipetka, qoplag'ich oyna. **Ishning borishi:** 1-tajriba. Moy kislotasini bijg'ituvchi bakteriyalar bilan tanishish uchun probirkadagi bijg'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. Usti qoplag'ich oyna bilan yopiladi va bir tomchi immersion moy tomizilib, mikroskopda tayoqchasimon tuzilishga ega bo'lgan bakteriyalar ko'riladi.



18-rasm. Moy kislotali bijg'ish jarayonini kuzatishda qo'llaniladigan asbob.

Asbob va reaktivlar: kolba, maysa, oq bo'r, elektr plitka, shakar, tuproq, probirka, 96%-li spirt, konsentrlangan sul'fat kislota, buyum va qoplag'ich oynalar, spirt lampa, Lyoffler sinkasi va karbol-fuksin bo'yoqlari, mikroskop, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ eritmasi.

2-tajriba. Moy kislotali bijg'ish jarayonini qo'zg'ovchi bakteriyalarni to'plab olish uchun: 1) oziq muhiti tarkibida tezda shakar (masalan, kraxmal) ga aylanadigan moddalar bo'lishi; 2) anaerob sharoit yaratish; 3) sporalarning isiqqa chidamliligidan foydalanish; 4) oziq muhitida neytral sharoit yaratish zarur.

Ishning borishi: Anaerob sharoit yaratish uchun 200 ml hajmli kolbaga shakarning 5% li eritmasidan 150 ml quyib, unga azot manbai sifatida 5g maydalangan arpa maysasi va neytrallash uchun 2g oq bo'r qo'shib qaynatiladi. Qaynab turgan suyuqlikka bir qism tuproq qo'shib,, kolbaning og'zi rasmda ko'rsatilgandek, egri nay o'rnatilgan kauchuk probka bilan bekitiladi va 300 li termostatga qo'yiladi (18-rasm). Tuproq qaynab turgan suyuqlikka tashlanganda, uning tarkibidagi sporasiz va ko'pchilik sporalı bakteriyalar nobud bo'ladi. Moy kislotali bijg'ishni qo'zg'ovchi bakteriyalarning sporalari esa hayot faoliyatini saqlab qoladi va

suyuqlik sovigandan so`ng tezda rivojlana boshlaydi. Oradan 3-4 kun o`tgandan so`ng moy kislotali bijg`ish jarayoni borganligi va bu jarayonda ishtirok etgan bakteriyalar tekshiriladi. Bu ish quyidagicha olib boriladi:

1. Moy kislotali bijgishda ajralib chiqqan karbonat angidrid va vodorodni yig`ib olish uchun suv to`ldirilgan probirkaga egri nayning ikkinchi uchi kiygizilib, kolbadan ajralib chiqayotgan gazlar probirkaga yig`ib olinadi. Probirkaning og`zini barmoq bilan bekitib, tiniq barit suvi solingan idishga botiriladi. Agar barit suvi loyqalansa, bu hodisa probirkada CO₂ gazi to`planganligini ko`rsatadi. Probirkada vodorod to`planganligini aniqlash uchun esa undagi loyqalangan suvning yarmini to`kib, og`zi yuqoriga qaratiladi va unga darhol yongan gugurt cho`pi yaqinlashtiriladi. Vodorod havo bilan birga portlovchi aralashma hosil qilganligi sababli u portlaydi.

2. Moy kislota hosil bo`lganligini aniqlash uchun probirkaga 2-3 ml tekshirilayotgan suyuqlik solinadi, ustiga 1 ml 96%-li spirt va 10 tomchi konsentrlangan sul`fat kislota qo`shiladi. Aralashma yaxshilab chayqatiladi va spirt lampa alangasida isitiladi. Aralashmadagi spirt bilan hosil bo`lgan moy kislota birikib moyli etil efirini hosil qiladi. Probirkadan ajralib chiqqan yoqimli hid reaksiya borganligini ko`rsatadi.

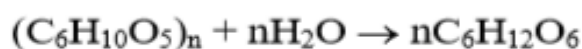
3. Batsillalarni aniqlash uchun bakterial preparat tayyorlanadi va ularning sporasi hamda vegetativ hujayralarini aniqlash uchun shu preparatning o`zi ikki marta qayta bo`yaladi. Bunda vegetativ hujayralar ko`k rangda, ularning sporalari esa qizil yoki pushti rangda tovlanadi (19-rasm).



19- rasm. Moy kislotali bijg`ish jarayonini qo`zg`ovchi bakteriyalar – klostridium pasteurianum (Clostridium pasteurianum).

Sellyulozali bijg`ish jarayoni

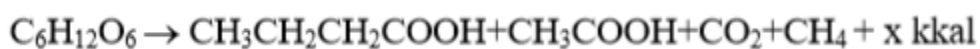
Nazariy qism: O'simlik hujayrasining qobig'i asosan sellulozadan iborat bo'lib, ular o'rmonlarning tuprog'ida, chiriyotgan organik moddalarda va ayniqsa o'txo'r hayvonlarning hazm qilish kanalida juda ko'p bo'ladi. Yer betiga va tuproq tagiga tushib qolgan o'simlik qoldiqlari turli bakteriya, zamburug' va boshqa tirik organizmlar ta'sirida parchalanadi. Sellyuloza-klechatkani faqat o'z organizmida sellulaza va sellobiaza fermentlari ishlab chiqaradigan bakteriyalar parchalaydi. 1918 yili X.B.Xutchinson va Dj.Leyton tuproqdan sellulozani parchalovchi bakteriyalarni ajratib olib, uni Spirochaeta cytophaga deb nomlaydilar. Tabiatda turli organik moddalarga boy bo'lgan yerlarda anaerob holda sellulozani parchalovchi bakteriyalar uchraydi. Ular Bacillaceae oilasiga mansub Clostridium avlodidir. Muhim amaliy ahamiyatga ega bo'lgan turlaridan Clostridium Omeliaskii ma'lum. Buning sof kulturasini 1912 yili Omelianskiy ajratib olgan hamda selluloza bijg'ishi jarayonining kimyoviy tomonini ko'rsatib berdi. Uning aytishicha, birinchi bosqichda bakteriyalar tomonidan ajratilgan fermentlar ta'sirida selluloza oddiy shakarlarga parchalanadi. Bu jarayon quyidagicha boradi:



Ikkinchi bosqichda bakteriyalar glyukozani moy va sirka kislotalargacha, vodorod va metan gazlarigacha parchalaydi. Hosil bo'lgan mahsulotlarning turiga qarab, bu jarayon vodorodli yoki metanli bijg'ish deb ataladi. Sellyulozaning bijg'ishida bakteriyalarning quyidagi turlari ishtirok etadi: 1. Vodorodli bijg'ishda basillus selluloza gidrogenikum (Bacillus cellulosaе hydrogenicum) nomli bakteriya qatnashadi va reaksiya tubandagicha boradi:



Bu bakteriyaning uzunligi 10-12 μ keladi. Sporalari vegetativ hujayraning bir qutbida joylashganligi sababli baraban tayoqchasiga o'xshab ko'rinadi. 2. Metanli bijg'ishda basillus selluloza metanikus (Bacillus cellulosaе methanicus) nomli bakteriya qatnashadi. Reaksiya vaqtida vodorod o'rniga metan gazi ajralib chiqadi. Bu reaksiya tubandagicha boradi:



Metanli bijg'ishda qatnashadigan basillalar hujayrasining hajmi vodorodli bijg'ishda qatnashadigan basillalarning hajmidan kichik bo'ladi. Hozir selluloza bijg'ishini qo'zg'ovchi bakteriyalar B.A.Omelyanskiy nomi bilan Bac.Omelanskii

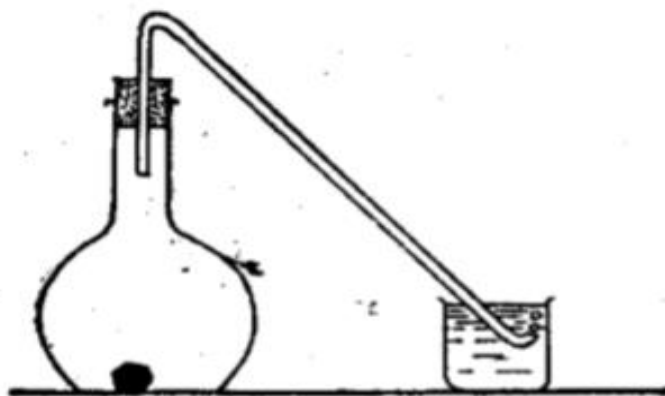
deb yuritiladi. Vodorodli bijg'ishda bir molekula moy kislotaga 1,7 molekula sirka kislota to'g'ri kelgani holda, metanli bijg'ishda bir molekula moy kislotaga 9 molekula sirka kislota to'g'ri keladi. Yuqorida aytib o'tilgan bakteriyalar hujayrasida kimyoviy tuzilishi jihatidan kraxmalga o'xshagan granulyoza moddasi uchraydi. Fekaliyda uchraydigan basillus sellyuloza dizolvens (*Bacillus cellulosa* dessolvens) nomli basilla ham klechatkani parchalashda qatnashadi. Uning uzunligi 12 μ bo'lib, u oval shaklidagi spora hosil qiladi. Sellyulozani 31-510C da parchalab, moy va sirka kislotalar, etil spirt, karbonat angidrid va vodorod hosil qiladi. Basillalarning sporasi 1000C da 50 minut qaynatilganda ham hayot faoliyatini saqlab qoladi. Yuqorida aytib o'tilgan bakteriyalar sellyulozani anaerob sharoitda bijg'itadi, shuning uchun ular obligat anaerob bakteriyalar deb ataladi. Aerob sharoitda yashovchi miksobakteriyalardan sellfalsikula sellvibrio (*Cellfalcicula cellvibrio*) va aktinomisetlar selyulozani parchalashda qatnashadi. Bu tirik organizmlar birinchi galda sellyulozani shakarlarga parchalab, keyin shakarlarni karbonat angidrid va suvgacha oksidlaydi. Bu reaksiya tubandagicha boradi



Klechatka-sellyulozani bijg'ituvchi bakteriyalarni aniqlash

Asbob va reaktivlar: kolba, filtr qog'oz, $(NH_4)_3PO_4$, $MgSO_4$, K_2HPO_4 , NaCl, $CaCO_3$ tuzlari va $FeSO_4$ tuzining 1% li eritmasi, egri nay o'rnatilgan kauchuk probka, suv solingan idish, mikroskop, buyum oynalari, fuksin bo'yog'i, spirt lampasi. **Ishning borishi:** Klechatka (sellyuloza)ni bijg'itadigan bakteriyalarni to'plab olish uchun tubandagi tajriba o'tkaziladi: 500 ml vodoprovod suviga 0,5 g $(NH_4)_3PO_4$, 0,5 g K_2HPO_4 , 0,25 g $MgSO_4$, 0,001 g NaCl va oziq muhitini neytrallashtirish uchun bir ozgina $CaCO_3$ hamda 2 tomchi 1% li $FeSO_4$ tuzi eritmasi qo'shib eritiladi. Eritmani klechatkani bijg'ituvchi bakteriyalar bilan zararlantirish uchun unga 1 g chamasini tekshiriladigan tuproq qo'shib aralashtiriladi. So'ngra 250 ml hajmli kolba ichiga filtr qog'oz qo'yilib, u yuqoridagicha tayyorlangan suyuq aralashma bilan to'ldiriladi. Kolbaning og'zi rasmda ko'rsatilgandek qilib, egri shisha nay o'rnatilgan kauchuk probka bilan bekitiladi. Nayning ikkinchi uchi suv to'ldirilgan idishga botiriladi (20-rasm). Shundan keyin kolba va suvli idish 350C li issiq termostatda 5-7 kun qo'yiladi. Bijg'ish jarayoni natijasida eritma loyqalanadi, filtr qog'oz esa shilimshiqlanadi va sarg'ayadi. Gazlarning harakatlanishi natijasida tolalarga ajralgan va titilgan filtr qog'oz parchalari kolba ogzigacha ko'tarilib, to'planadi. Bijg'ish natijasida hosil

bo'lgan gazlar egri nay orqali tashqariga chiqadi. Moy va sirka kislotalar esa eritma tarkibiga qoladi.



20-rasm. Sellyulozaning bijg`ish jarayonini kuzatish asbobi.

Klechatkani bijg`ituvchi bakteriyalarni ko'rish uchun yuqoriga ko'tarilgan qog'oz parchalarini yoki kolba ichidagi suyuqlik ostiga cho'kkan filtr qog'ozni olib, buyum oynasi ustida mazok tayyorlanadi. U quritilgandan so'ng fuksin bo'yog'i bilan bo'yalib, mikroskopning immersion ob'yektivi orqali qaraladi. Bu mazokda tayoqsimon basillus sellyuloza hidrogenikus (*Bacillus cellulosa* hydrogenicus) va basillus sellyuloza metanikus (*Bacillus cellulosa* methanicus) ko'rinadi. (21rasm a,b). Bakteriya hujayrasining bir uchida spora hosil bo'lganligi sababli u baraban tayoqchasiga o'xshaydi.

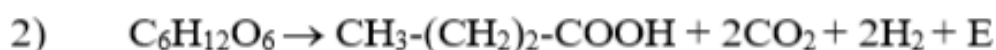
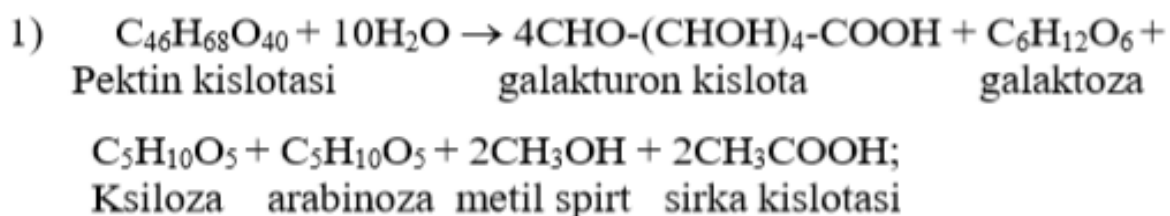


21-rasm. Sellyulozani bijg`ituvchi bakteriyalar. Batsillus Omelyanskiy (*Bacillus Omelanski*):

a-yosh hujayralar; *b*-sporalı vegetativ hujayralar (baraban tayoqchalari); *c*-yetilgan sporalar.

Pektinli bijg'ish jarayoni

O'simliklarda asosan hujayralararo modda ko'p bo'ladi. Bundan tashqari ular o'simlik hujayrasining qobig'i tarkibiga ham kiradi. O'simlik hujayralarini bir-biriga biriktirib turuvchi moddani nemis olimi Erlix pektin deb atagan. Pektin o'simlik hujayralarini mustahkamlab, to'qimalarga aylantiradigan hujayralararo moddalardir. Bu moddalar suvda erimaydi va faqatgina bir guruh mikroorganizmlar va ularning ishlab chiqargan fermentlari ta'sirida monosaxaridlarga parchalab, keyin moy kislotagacha bijg'iydi. Pektinli moddalarning parchalanishi quyidagi tenglama asosida boradi:



galaktoza moy kislotasi

Pektinni parchalovchi bakteriyalarning eng muhim vakillaridan biri Bacillaceae oilasidan anaerob sharoitda yashovchi Clostridium pectinovorum, Clostridium felsineum, Clostridium corallium, Clostridium florumlar kiradi. Pektinli bijg'ish jarayoniga asosan tolali o'simliklardan (zig'ir, nasha, kanop) tola ajratib olinadi. Bunda shudringli usul va suvda ivitish usullari qo'llaniladi. Masalan, zig'ir, kanop va boshqa tolali o'simliklar bitonlangan hovuzlarda 250C da ko'p miqdordagi suvga botirib qo'yiladi (12-13 soat). Dastlab ko'p miqdorda CO₂ va H₂ gazlari ajralib chiqishi natijasida ko'pik hosil bo'ladi, bunda pektin gidrolizlanadi. Keyin hosil bo'lgan shakarlardan moy hamda sirka kislotalar va qisman sut kislota hosil bo'ladi. Pektinli bijg'ish tugagach o'simlik tolasi oson bir-biridan ajraladi. Shudringli usulda tolali o'simliklar kuzda yerga bir tekis yoyiladi va bijg'ish aerob usulda boradi. Suvli ivitishda anaerob bakteriyalar qatnashadi. Bu jarayonda asosan klostridium fel'sineum (Clostridium felsineum) va klostridium piktinovorum (Clostridium pectinovorum) ishtirok etadi (22-rasm, a,b). Clostridium pectinovorum yirik tayoqchasimon bakteriya bo'lib uzunligi 10-12 μ,

eni 0,8 μ ga teng. Spora hosil bo'lganda baraban tayoqchasini eslatadi. U bakteriyalarni birinchi marta 1885 yilda S.N.Vinogradskiy va V. Fribeslar aniqlagan.



22-rasm. Pektinni bijg`ituvchi bakteriyalar:

a-klostridium pektinovorum (*Clostridium pectinovorum*); *b*-klostridium fel'zineum (*Clostridium felsineum*).

GLOSSARIY

-A-

Антибиотики - antibiotiklar - ko'pgina mikroblarning o'sishi va ko'payishini, ba'zida esa ularni halok qiluvchi, qator mikroorganizmlar hayot faoliyati mahsuli bo'lgan spetsifik modda. Antibiotiklarning ba'zilar o'simtga qarshi ta'sirga ham ega (rakka).

Антитела - antitelolar (AT) - organizmda antigen yuborilgandan sung, limfoid tukima plazmatik hujayralarida sintezlanadigan globulinlardir. AT juda spetsifik bulib, fakatgina ularning sintezini induksiyalovchi antigenlar bilan reaksiyaga kirishadi.

Антиген - antigen - antitelo spetsifik reaksiyasi asosida yukumli kasalliklarni tashvik kilishning asosiv zamonaviy usuli ishlab chikilgan bulib. bu immunologik tashxisdir (immunodiagnostika). K.on zardobida antitelolarning aniklanishi - organizmning ma'lum bir kuzgatuvchi bilan mulokatda bulganligini kursatadi. Antitelolar fakatgina kon zardobi oksillarining globulinli fraksiyalarida aniklanadi. Antitelolar fizik-kimeviy va immunologik xususiyatlari bilan farklanadi.

Антигенность -antigenlik-organizmda antigenning antitelo sintezlash qobiliyatini xarakterlovchi ko'rsatkich. Antigenlilik va antigenning molekular massasi orasida to'g'ridan-to'g'ri korrelyatsiya bor. Masalan, zardob albuminiga nisbatan, gamma-globulin yuqori antigenlikka ega .

Антигенная детерминанта -antigen determinanti-antitelo bog'lanadigan antigenlar guruhining tarkibiy qismi.

Антигены (АГ f - antigen - inson va hayvon organizmda immun javob reaksiyasiga -antitelolar yuzaga kelishiga sabab bo'luvchi murakkab organik moddalar. Muayyan bir organizm uchun yot bo'lgan oqsil va polisaxaridlar antigenlik xususiyatiga ega. Shular qatoriga viruslar va ularning oqsillari kiradi .

Антигенная изменчивость - antigenning o'zgaruvchanligi- ma'lum bir sharoitda bakteriya va viruslarning o'z antigen tuzilishini o'zgartirishi, ba'zi bir belgilarining yo'qolishi yoki yangilarining o'zlashtirilishi.

Антигены аутогенные - autogen antigenlar -organizmda turli faktorlar ta'sirida (yuqumli kasallik. dorivor moddalar , nurlanish va hokazolar) hosil bo'luvchi antigenlar. Autogen antigenlar o'zi hosil bo'lgan joyda. organizmning o'zida ularga qarshi antitelolar hosil bo'lishini yuzaga keltiradi va autoimmun patologik holatni yuzaga keltirib , autogen antigenlar tutuvchi hujayralarini zararlanishiga olib keladi. Norkalar aleut kasalligi sistemali qizilcha (volchanka). revmatoid artrit va boshqa kasalliklar autoimmun kasalliklariga kiradi.

Антигены неспецифические - ma'lum bir turga spetsifik bo'lgan antigenlar - aminokislotalar ketma-ketligi, oqsil molekulasining ikkilamchi va uchlamchi strukturaliligini va yuzaki joylashgan grupp-antigen determinantlari borligi bilan aniqlanuvchi hayvon, osimlik, bakteriya, rikketsiya va virtisiar Uirlarining spetsifik antigen oqsillari. Ular immunologik reaksiyalar yordamida identifikatsiya qilinadi.

Антигены гетерогенные - geterogen antigenlar - har xil turlarga umumiy bo'lgan antigen determinantlari tutuvchi antigenlar. Masalan, qo'y, ot, it, mushuk, sichqon va tovuqlar eritrotsitlaridagi Forsman antigeni .

Антигены групповые - ma'lum guruhga mansub antigenlar - tur ichidagi ma'lum guruh organizmlardagi antigenlar. Ular, masalan, insonlarning qon guruhiga, bakteriyalarni esa seroguruhlariga qarab ajratishga vordam beradi .

Антикодон антикодон (kodonga qarshi) - oqsil sintezida axborot RNK. (i-RNK)dagi kodonni tanib oluvchi transport RNK molekulasining bir qismi .

Антисептика антисептика - kasallik qo'zg'atuvchi mikroorganizmlar rivojlanishining oldini olislida ishlatiladigan moddalar.

Антисыворотка (АС) - antizardob -ma'lum antigenga qarshi spetsifik antitelo tutuvchi zardob. Antitelolar yuqumli kasailiklar bilan zararlangandan

so'ng, vaktsinatsiya yoki giperimmunizatsiya natijasida hosil bo'ladi .

Антитело (АТ) antitelo - organizmda antigenlar paydo bo'lishi bilan yuzaga keladigan va ularning zararli ta'sirini yo'qotadigan alohida ntaxsus globulinlar.

Антитоксини - antitoksinlar - mikroorganizmlar zaharini (qoqshol, difteriya), o'simliklar (ritsin. arbin) va hayvonlar zaxarini (ilon, qoraqurt) zararsizlantiradigan o'ziga xos oqsillar (antitelolar).

Аппозиция appozitsiya - tayyor yuzada yangi qatlam hosil qilish yo'li bilan hujayra va to'qimalarning o'sishi.

Арбовирусы - arboviruslar - tarkibida RNK-gruppasi bo'lgan viruslar. Arboviruslar kasallik tarqatishiga sabab bo'ladi.

Артефакт - artefakt - biologik mavzulami tekshirish vaqtida unga sharoitning ta'sir etishidan yuzaga keladigan jarayonlar.

Асептика - aseptika - steril sharoitda ishlashni ta'minlovchi chora- tadbirlar sistemasi bo'lib, yuqumli mikroorganizmlarni jarphat va tekshirilayotgan organizmga tushishining oldini oladi .

Аттенуация - attenuatsiya - yuqumli kasallik qo'zg'atuvchisining virulentligini kamaytirish. sun'iy ravishda turg'un kuchsizlantirish. \aksina ishlab chiqarishda keng qo'llanadi. qozg'atuvchiga moyil etnas hayvon organizmiga moslashtirish yo'li bilan mikroorganizmlarni noqulay sharoitga moslashtirish, bakteriofag, antibiotik yoki nurli energiya ta'sir ettirish mumkin .

Афтовирусы - aftoviruslar - Yashur kasalligida og'iz bo'shlig'ida yarachalar, shilliq parda va terining zararlanishi. Picomaviridae oilasiga kiruvchi RNK-tutuvchi viruslar aviodiga mansub yashur virusining 0,A,S,SAT-1, SAT-2, SAT-3, Aziya-1 turlari va ko'pgina varitetlari kiradi.

Аэрозоли aerosollar - dispersion muhitli gaz (masalan, havo yoki kislorod) dispersion fazasi juda mayda zarralardan tashkil topgan (30mkm diametrli) qattiq yoki dezinfektant, intektitsid, dorivor modda, vaktsinadan iborat dispers sistema. Uni nafas olish yo'llari kasal I i k l ari d a, emlashda va inshoatiarni dezinfeksiya qilishda va hokazolarda ishlatiladi.

-B-

Баня - haminom - suv hammomi, havo hammomi, moy hammomi va xakozo.

Белки - oqsillar - yuqori molekulali, azot tutuvchi birikmalar, asosan o'zaro peptid bog'lar bilan bog'langan alfa-aminokislotalar qoldig'idan iborat moddalar. Oddiy oqsillar (albumin, globulin, protamin, giston va boshqalar) va proteidlar hayotining turli ko'rinishlarida muhim rol o'ynaydi: modda almashinuvida, o'sish, ko'payish, organizmning himoya funksiyalarida va boshqalar. Bakteriyalarning hujayra tuzilishida (sitoplazma, sitoplazmatik membrana, mag'iz va hokazo) oqsillar 50-80% tashkil qiladi .

Белок—А - A-oqsili - Staphylococcus aureus Kovan shtammining tashqi hujayra devoridagi oqsil bo'lib, immunoglobulinlarni (AT) o'ziga biospetsifik biriktirish qobiliyatiga ega. Virusologiyada virobakterial agglyutinatsiya testi yordamida virusni aniqlashda qo'llaniladi.'

Биокуляр - binocular - bir vaqtning o'zida ikki ko'z bilan ko'rishga yordam beradigan ikkita shishali (linzali) optik asbob .

Биоз - bioz - qishloq xo'jalik mahsulotlarining buzilmagan, ammo hayot faoliyatini pasaytirilgan holda saqlanishi .

Биокатализатор - biotekstrikichlar - tirik organizmlarga xos jarayonlarni tezlatishda yoki sekinlatishda ishtirok etadigan moddalar. Ularga asosan fermentlar kiradi.

Биологический метод - biologik usul - o'simliklarni himoya qilishning biologik usuli. Bu usul qishloq xo'jalik zararkunandalari va kasallik qo'zg'atuvchilarni qirish yoki sonini kamaytirish maqsadida qo'llaniladi. Bunda yirtqich xashorat va kanalar (entomofaglar) laboratoriyalarda ko'paytirilib, ekinzorlarga qo'yib yuboriladi, ularning ko'payishi uchun tabiatda qulay sharoit yaratiladi .

Биопрепараты - biologik preparatlar - odam, hayvon va o'simliklar kasalligiga qarshi kurashda ishlatiladigan vaksinalar, antibiotiklar, bakterial ⁰ g it va bakteriyalar.

Биосинтез biosintex - fermentlar ta'sirida tirik organi/.mlardan, oddiy birikmalardan murakkab organik moddalarning hosil bo'lishi .

Биоценоз biosenoz - quruqlikda yoki suv havzasining ma'lum qismida o'sadigan va yashaydigan, o'zaro munosabatda bo'lib, tashqi muhit sharoitiga moslashgan o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar majmui.

Биологическая проба - biologik namuna - kasallik qo'zg'atuvchisi yoki uning toksinlarini aniqlash va identifikatsiya qilish uchun yuqumli material bilan tajriba hayvonlarini zararlash yordamida diagnostika qilish usuli .

Бластомикоз - blastomikoz - blastomikotlar qo'zg'atadigan odam va hayvonlarning ichki a'zolari hamda terisida uchraydigan kasalliklarning kelib chiqishi. qurishini kechkishi .

Бокс -- boks - alohida oynali xona, mikrobiologik, virusologik tajribalar o'tkazish va mikroorganizmlarni ekish uchun foydalaniladigan toza (sterillangan) xona .

Бруцеллёз brusellyoz - odam va hayvonlarda uchraydigan yuqumli kasallik, brucella bakteriyalari qo'zg'atadi.

-V-

Вакцина vaksina - yuqumli mikroorganizmlar yoki ular hayot faoliyati mahsulotining kuchsizlantirilgan yoki o'lgan birikmalaridan tashkil topgan

biologik preparat bo'lib, organizmda ma'lum kasalliklarga immunitet hosil qilish uchun vaksinatsiya faol emlashda qo'llaniladi. Vaksina mikroorganizmlar va viruslar, ularning toksinlari yoki alohida antigenlardan tayyorlanadi. Vaksinalar quyidagicha bo'ladi : tirik , o'lgan , kimyoviy anavaksina , anatoksinlar . Antigenlar miqdoriga qarab mono-, di- va polivaksinalarga bo'linadi. Vaksina yuqumli kasalliklarning oldini olish va davolashda keng qo'llaniladi. teri ostiga, teri ichiga, mushak ichiga, aerosol sifatida^uboriladi .

Виварий - vivariy - tajriba hayvonlarini boqish uchun mo'ljallangan maxsus xona (it, quyon, oq sichqonlar. xomyaklar va dengiz cho'chqalari).

Вирион - virion - nuklein kislota va oqsil qobig'idan (kapsiddan) tashkil topgan, hujayradan tashqaridagi virus zarrasi .

Вироплазма - viroplazma - zararlantirilgan hujayrada virus replikatsiyasi ketuvchi modifikatsiyalangan uchastka .

Виропласты - viroplastlar - virus genomi hujayraga kirgandan so'ng hosil bo'lgan yangi tuzilmalar . Ular hamma DNK.- va RNK-tutuvchi viruslarda bo'lib, zararlangan hujayra sitoplazmasi yoki mag'izida to'planadi.

iroplastlar atrofida, virionlarga differensiyalanuvchi provirionlar shakllanadi. Bu virus antogenezining asosiy bosqichi bo'lib, viruslarni hujayra molekular-genetik apparatida parazitlik qiluvchi oddiy birikmalar sifatida, yashashning boshqa hujayra shakllaridan farqlaydi.

Вириды - viroidlar - kasallik qo'zg'atuvchi virussifat agentlar bo'lib, 75000-100000D molekular og'irlikka ega past molekulali RNKni kam miqdorda reproduksiyalaydi. Viroidlar morfologik nuklein kislotasi ikki spiralli chiziqli va sirkulyar uchastkalardan iborat bo'lib, kapsidi bo'lmaydi. Odatdagi viruslarga nisbatan, ultraviolet nurlariga 70-90% chidamli . Viroidlar yuqori o'simliklar uchun patogen hisoblanib, mexanik inokulatsiya yordamida yuqadi.

Вирулентность - virulentlik - muayyan mikroorganizmlarning kasallik qo'zg'atuvchanlik (patogenlik) darajasi. Mikroorganizmlarning yuquvchanlik xususiyatlariga va ular kirgan organizmning yuqtirish darajasiga bog'liq.

Вирусы -viruslar- hayvon, o'simlik, hashorat, zamburug', bakteriya, mikoplazma va boshqa tirik organizmlar hujayrasi ichidagi obligat parazitdir. Hujayradan tashqaridagi hayot shakli bo'lib, faqatgina xo'jayin to'qimasida ko'payishga moslashgan xususiy genomi bor. Faqatgina bitta tip nuklein kislota (DNK yoki RNK)dan, oqsillar, ayrim hollarda lipidlari bo'lgan zarrachalardan tashkil topgan bo'lib, ular nuklein kislotalar va oqsil po'stloqli holda bo'ladi . Virus 1892- yilda D.I. Ivanovskiy tomonidan ochilgan bo'lib, 1889-yilda "virus" atamasi M.Beyerink tomonidan taklif etilgan. Uning massasi daltonlarda o'lchanadi, hamma tirik organizmlarda kasallik qo'zg'atadi va hamma yerda tarqalgan.

Вирусоносительство - virus tashuvchanlik - tirik organizmda birorta bir

sezilarli klinik belgilarsiz faoliyat ko'rsatadi.

Вирусные гены - virus genlari - viruslarning irsiyatini saqlovchi birlik . Viruslar nuklein kislotalari irsiyat axboroti tashuvchilari bo'lib, spetsifik enzimlar va qobiq oqsillarini sintezlash axborotini o'zida mujassam qiladi.

Внутриклеточные включения - hujayra qo'shimchalari- elektron yorug'lik mikroskopida turli organ va to'qimalar hujayralarining mag'iz va sitoplazmasi bo'yalgan preparatlarida chegaralangan, alohida, ko'pchilik, turli xil, gommogen yoki strukturali hosilalari (1-2 to 20-30 mkm gacha) kuzatish mumkin. Hujayra qo'shimchalari ma'lum bir qismda va ko'pgina virusli kasalliklarda (qutirish, gripp, paragripp. vezikulyar stomatit. o'sma, chuma, adenovirusli infeksiyalarda) namoyon bo'ladi. Ular asosan virionlardan tashkil topgan bo'ladi, virusning nuklein kislotalari yoki proteinlari to'plovchilari hisoblanadi.

Вирусные гены - virus genlari - viruslarning irsiyatini saqlovchi birlik. Viruslar nuklein kislotalari irsiyat axboroti tashuvchilari bo'lib, spetsitik enzimlar va qobiq oqsillarini sintezlash axborotini o'zida mujassam qiladi .

Встречный иммуноэлектрофорез (ВИЭФ) kesishuvchii immunoelektroforez (КИЭФ) turli kasalliklar immunologik diagnostikasida qo'llaniladigan usullardan biri bo'lib, tekshirilayotgan sistemada gomologik (bir-biriga o'xshash) antigen va antitelolar orasida pretsipitatsiya chizig'i hosil bo'lishiga asoslangan. Reaksiya gelli muhitda olib boriladi, faqatgina boshqa immunodiffuziya usullaridan farqli o'laroq. antigen va antiteloning diffuziyasi mustaqil radial vo nali shda emas. balki bir-birlariga vo'naltirilgan holda elektr maydonlari ta'siri ostida otadi.

Выход вирионов из клетки - virionlarning hujayradan chiqishi - virus bi 1 an zararlanishnim oxirgi bosqichi . Virionlar strukturalari va biologiyasiga ko'ra bu bosqich turlicha amalga oshadi: hujayra lizislanadi yoki parchalanadi (pikorna-, herpes-, paramiksoviruslarda) yoki virionlar lipoproteid qobig'idan o'tadi (ortomiksoviruslarda) yoki sitoplazmatik trubkachalardan (herpesviruslarda) chiqib ketadi va boshqa hujayralarni zararlay boshlaydi.

-G-

Гель - gel - shaklini. mustahkamligini saqlab qolish xususiyatiga ega bo'lgan dispers tuzilma.

Гель фильтрация - gel filtrlash -molekula elaklaridan foydalangan holda trtolekulalar katta-kichikligiga qarab fraksiyalarga ajratish usuli .

Гель-электрофорез - gel elektroforezi - elektr maydonining ta'sirida rnoddalarni bo'lish yoki aniqlash usuli . Bu yerda gel - olib o'tuvchi vazifasitti bajaradi .

Гемагглютинация gemagglutinatsiya - virus va bakteri) a antitelolari ta'sirida qondagi eritrositlarning cho'kmaga tushishi va bir-biri bilan yopishishi.

Гемагглютинины - gemagglutininlar - gemagglutinatsiya jarayonini qo'zg'atuvchi antitelolar.

Гемотоксины gemotoksin - gemoliz jarayoniga sabab bo'luvchi mikroorganizm, o'simlik va hayvonlardan olitiadigan modda.

Гематоксины gematoksinlar - mikroob, o'simlik va hayvon tabiatiga ega moddalar bo'lib. oqaxotgan qondagi eritrositlar qobig'ini zararlab gemolizni yuzaga keltiradi. Mikroob tabiatli gematoksinlarga stafilokokk, streptokokk, ichak tayoqchasi va boshqa bakteriyalar toksinlari kiradi.

Гемадсорбция — gemadsorbsiya - viruslar bilan zararlangan (ortomikso-, paramikso-, togaviruslar) kultura hujayrasining turli hayvonlar eritrositlarini adsorbsiyalash xususiyati .

Гемолиз - gemoliz - normal eritrositlarning parchalanishi va undan atrofdagi muhitga gemoglobinning ajralish jarayoni. Gemoliz mexanik, kimyoviy yoki serologik ta'sir ko'rsatilganda namayon bo'ladi.

Гены — genlar - bitta oqsil yoki peptid sintezini nazorat qiluvchi DNK, ba'zi viruslarda RNK molekulalari fragmentlari bo'lib, unda azotli organik asoslar muayyan tartibda joylashgan. Gen oqsil molekulasi sintezini RNK orqali belgilab beradi. Organizm tashqi sharoit bilan o'zaro munosabatda bo'lar ekan, gen uning belgi-xususiyatlari shakllanishi va rivojlanishini boshqaradi. asoslaydi.

Генетическая информация - genetik axborot - organizmning nasldan-naslga o'tish xususiyatlari haqidagi axborot. Gen axboroti nuklein kislotalar (DNK va ayrim viruslarning RNK) nukleotidlarining ketma- ketligida o'z aksini topadi.

Генетический код - genetik kod - nuklein kislotalar molekulalarida ketma-ketlik ko'rinishida "yozilgan" irsiy axborotning tirik organizmlarga xos yagona tizimi. Genetik kodning birligi kodondir.

Генетика вирусов - viruslar genetikasi - genetikaning viruslar irsiyati va o'zgaruvchanligini o'rganuvchi bo'limi hisoblanadi .Viruslarni o'rganishda obyekt sifatida individual virus zarralari, virionlari emas, balki virus populyatsiyasi xizmat qiladi. Hayvon viruslari genetik mahsuloti kimyoviy tabiatiga ko'ra RNK- va DNK-genomli viruslarga kiradi. RNK tutuvchi viruslar genomi bir yoki ikki zanjirli molekuladan iborat. DNK- genomli viruslar esa sirkular zanjirli yoki chiziqli ikki zanjirli tuzilishga ega, parvoviruslar genomi ba'zida bir zanjirli DNK dan iborat. Viruslar o'z xususiyatini tabiiy holatda ham, tajriba holatda ham o'zgartirib turadi. Virion irsiy apparatida triplet kodi mavjud. Nuklein kislotaning bir zanjirli molekulasi uchta nukleotid yoki ikki zanjirli molekulasi uch juft nukleotid bitta aminokislotani kodlashtiradi.

Геном вириона - virion genomi - virionda to'plangan genetik elementlar (genlar) yig'indisi. Fragmentlarga ajratilgan genomli (ortomikso- va reoviruslar) viruslarda RNKning har bir molekulasi bitta genga to'g'ri keladi , mutanosib

hayvon viruslarida hisoblagan genlar soni Stadan 160 tagachadir.

Генотип - genotip - organizmdagi hamma, mag'izdagi (genom), mag'izdan tashqari, xromosomalardagi irsiy faktorlarning yig'indisi. Mikroorganizm genotipi bu uning xohlagan belgisini fenotipik namoyon qilish xususiyatidir. Genotip avloddan avlodga o'tuvchi irsiyat belgilarining tashuvchisi hisoblanadi.

Герпес-вирус герпес-вирус - DNK-tutuvchi viruslar oilasiga kiradi. Mag'izda (yadroda) ko'payadi, shu erda ikosaedrik kapsidlar yig'ilishi yuzaga keladi; mag'iz membranasidan kurtaklanish orqali lipoproteid qobiq yuzaga keladi. Latentlik ko'pgina herpes-viruslarga xos xususiyatdir.

Гибридизация вирусов - viruslarni gibridlash (chatishtirish) - bitta virus genomida turli ota-onalarga xos genetik axborotning birlashtirilishi .

Гидролиз гидролиз - moddalarning suv ishtirokida o'tadigan parchalanish reaksiyasi. Bunda modda molekulasining parchalari suv ionlari bilan birikadi.

Глобулины - globulinlar - o'simlik va hayvonlar to'qimalari tarkibiga kiruvchi oddiy oqsillar. neytral tuzlar va kislotalar suvli eritmasida eriydi, suvda eriniyadi. Inson va hayvon organi/.mida globulinlar qon zardobida, limfada, sutda, orqa miya suyuqligida, turli organ va to'qimalar ekstratlarida uchraydi va globulinlar mavjuddir. Qon zardobining globulinli fraksiyalarida organizmni immun himoyasini bajaruvchi, turli antigenlarga antitelolar mavjud. Globulinlar organizmda turli biologik faol moddalarning transportirovkasini amalga oshiradi . Qon plazmasi , limfadagi globulin turli xil fiziologik va patologik holatlarga qarab o'zgaradi . Globulinlarga turga spetsifiklik xosdir.

-D-

Денатурация -tabiiylikini yo'qotish - muhit fizik va kimyoviy sharoitining o'zgarishi natijasida nuklein kislota va oqsillarning tabiiy xususiyatining o'zgarishi.

Детоксикация - zaharsizlantirish - har xil birikmalarning avvalgi holatidan ko'ra zaharini kamaytirish yoki butunlay zaharsizlantirish.

Диагностика биологическая - biologik diagnostika - turli obyektlarda kasallik qo'zg'atuvchilarini aniqlashda turli hayvonlar, parranda embrionlari va to'qima kulturalarini zararlantirish. Bakterial kasalliklarni tekshirishda ko'proq oq sichqonlar, dengiz cho'chqalari, quyon va kalamushlarni zararlantiradi. Virusli kasallik qo'zg'atuvchilari bilan ishlaganda to'qima kulturalari va parranda embrionlari (tovuq, g'oz, o'rdak), shuningdek, laboratoriya va kasallikka moyillikka ega qishloq xo'jalik chorvalari zararlantiriladi .

Диализ диализ - ajratuvchi membranadan o'tkazish orqali har xil molekular massaga ega moddalarni ajratib olish.

Диффузия диффузия - bir modda molekulasining ikkinchisining (o'tish)

kirishi (ular bir-biri bilan yaqinlashganda vujudga keladi).

ДНК-вирусы - DNK viruslar - dezoksiribonuklein kislota tutuvchi viruslar. Ularga Papoviridae, Herpesviridae, Adenoviridae, Iridoviridae, Poxviridae. Parvoviridae oilasiga kiruvchi viruslar kiradi.

Двойная иммунодиффузия (ДИД) - ikkiyoqlama immunodiffuziya. Дуплекс - dupleks - DNKning ikkitalik zanjiri. «Дот-спот»-комплементарный зонд ДНК - K-DNK zond (komplementar DNK -zond).

-Е-

Единица вирулентности - virulentlik birligi - mikroblar zararliligini tavsiflovchi birlik . Ma'lum vaqt ichida laboratoriya hayvonlarining 80% o'lishini ta'minlovchi tirik mikroblarning eng kam miqdori virulentlik birligidir.

Идентификация вирусов - viruslar identifikatsiyasi - aynan o'xshatish , tenglashtirish-modda yoki mikroorganizmlar turi va xillarini aniqlashga qaratilgan tadqiqotlar turi . Laboratoriya hayvonlarida kasallikni qayta paydo bo'lishi , hujayra kulturasida sitopatik effektning namoyon bo'lishi, gemadsorbsiya va gemagglyutinasiya fenomenlari namoyon bo'lishi kuzatiladi. So'nggi tenglashtirish serologik usullarni kompleks ravishda olib borilganda yuzaga keladi .

Иммунизация - imminizasiya - organizmda yuqumli kasalliklarga sun'iy иммунитет hosil qilib , spetsifik profilaktika olib borish usuli (faol va nofaol immynizatsiyaga qaralsin).

Активная иммунизация - faol immunizatsiya - qo'zg'atuvchi yoki uning toksinlarining antigenlik xususiyatini saqlab qolgan o'lik yoki kuchsizlantirilgan vaksina bilan emlash doirasida organizmda ma'lum yuqumli kasallikka chidamlilik hosil qilish . Faol immunizatsiyaga javob tariqasida organizmda spetsifik antitelolar sintezi boshlanadi . Organizmda immunologik qayta qurilish uchun ma'lum vaqt kerak bo'ladi . Masalan , qon zardobidagi antitelolarning ma'lum miqdori hosil bo'lishi uchun ikki haftadan ko'proq vaqt kerak bo'ladi . Faol immunizatsiya ko'pgina yuqumli kasalliklar bilan zararlangandan so'ng ham xosil bo'ladi .

Пассивная иммунизация - nofaol emlash - spetsifik antitelo tutuvchi giperimmun yoki rekonvalessent zardob yuborish yo'li bilan passiv иммунитет - organizmda immunologik himoyani hosil qilib , yuqumli kasalliklarni oldini olish va davolash usuli . Oxirgi vaqtlarda passiv immunizatsiya qilishda ballast oqsillardan holi bo'lgan gamma- va poliglobulin preparatlari qo'llanilmoqda.

Иммунитет мойilsilik - organizmning o'zini turli xil yuqumli , shuningdek yuqumli bo'lmagan , o'zining yashashi uchun kerak bolgan gomeostazni saklab qolish maqsadida oziga begona bo'lgan genetik axborotdan himoya qilish qobiliyati .

Иммуитет врожденный - tug'ma immunitet - ma'lum bir yuqumli kasallik qo'zg'atuvchisiga qarshi turg'unlikning nasldan-naslga o'tishi .

Иммуитет естественный - tabiiy immunitet - u ma'lum bir yuqumli kasallik bilan og'rib chiqqandan so'ng hosil bo'ladi ; natijada organizmda shu qo'zg'atuvchi antigenga nisbatan immunologik hotirasi saqlanib qoladi va shu kasallik bilan qayta uchrashganda unga nisbatan immun reaksiya - spetsifik antitelolar sintezi bilan javob beradi .

Иммунная система организма - organizm immun sistemasi - butun organizm bo'yicha tarqalgan va aylanib yuruvchi differensiyalangan limfoid organlar (timus . limfo bog'lari . qora taloq) . limfoid to'qimalarning agregatsiyalangan yig'malari (peyerov toshmalari , appendisit va boshqalar) . dilluz limfoid yig malar, shuningdek limfoid hujayralardan iborat. Hamma immun reaksiyalar uchun hujayra substrati sifatida limfoid to'qima qo'llaniladi . Limfoid organlar birlamchi yoki markaziy (timus , parrandalarda kloaka haltasi) va ikkilamchi yoki periferik (qora taloq , limfo bog'lari) qismlarga bo'linadi . Organizm immun sistemasi timusga bog'liq va bog'liq emas qismlardan iborat. Birinchi qism hujayralari , T-limfotsitlar, timusdan kelib chiqadi , hujayra tipidagi jarayonlarda ishtirok etib , gumoral immunitet reaksiyalarida yordam beruvchi rolini o'ynaydi . Ikkinchi sistema hujayralari , V-limfotsitlar . suyakli miyadan hosil bo'ladi , antigen ta'sirida antitelo hosil qiluvchi plazmatik hujayralarda differensiyalanadi . Immun reaksiyalarda T- va V- limfotsitlardan tashqari makrofaglar ham ishtirok etadi .

Иммунная сыворотка - immun zardob - emlangan yoki kasal bo'lgan hayvoniardan olingan , spetsifik antitelo tutuvchi zardob . Ma'lum bir yuqumli kasalliklarni davolash va oldini olishda (passiv emlashda) qo'llaniladi .

Иммуноглобулины immunoglobulinlar - antitelo tashuvchilari hisoblangan antitelolar . gamma-globulinlar , zardob oqsili , globulin fraksiyalari kiradi . Immunoglobulinlar asosiy 5ta sinfga bo'linadi: IgG , IgM , IgA , IgD va IgE . Tuzilishiga ko'ra ular hammasi o'zaro bisulfid bog'lari bilan birikkan ikkita o'xshash engil va og'ir zanjirdan iborat . Qonda asosan G , M , A , immunoglobulinlar bo'lib , ular zardobda va bezlarda uchraydi va alimentar zararlanish vaqtida muhim himoya funksiyasini bajaradi . IgE- fraksiyalar sekinlik bilan o'tuvchi gipersezgirlik reaksiyalarida ishtirok etadi . Emlangandan so'ng avval IgM -fraksiyalar sintezlana boshlaydi , keyin qolganlari . Immunoglobulinlarni yuqumli kasalliklarni davolashda va profilaktikasida immunologik preparatlar sifatida qo'llaniladi.

Иммуноэлектрофорез - immunoelektroforez - immunologiyada antigenni aniqlash usuli bulib. reaksiyaga kirishadigan komponentlar, avvalo elektroforez kilinadi va immunologik reaksiya otkaziladi.

Иммунодиагностика - imminodiagnostika - organizm himoya funksiyasining buzilishi, yuqumii va invaz kasalliklarni aniqlashda seroioigik reaksiyalar va allergik diagnostika namunalarini qo'llash demakdir. Immunodiagnostika usullariga yuqumii kasalliklarning kompieks diagnostikasi ham kiradi .

Иммунодиффузия - immunodiffyziya - geldagi antigen va antitelo molekulalarining bir-biri tamonga harakatlanishi . Immunodiffuziya yuqumii kasalliklarni laboratoriya sharoitida qo'llaniladigan agar gelidagi pretsipitatsiya reaksiyasiga asoslangan .

Иммунокомпетентность - immunoreaktivlik -organizmning unga yuborilgan antigeniga javob berish qobiliyati. Immunoreaktivlik limfoid (immun) to'qimaning rivojlanishi va holatiga bog'liq . Meva va yangi tug'iigan qishloq xo'jalik mollarida limfoid to'qima hali yaxshi differensiyalanmagan , shuning uchun ulaming immunoreaktivligi past.

Иммунологическая недостаточность - immun yetishmovchilik - antigen yuborilgandan so'ng organizmda to'liq himoya immun reaksiyaning yo'qligi . Bu fiziologik (yangi tug'iigan qishloq xo'jalik mollarida) yoki patologik (turli sabablarga ko'ra limfoid to'qima funksiyasining buzilishi) holat tufayli yuzaga kelishi mumkin .

Иммунологическая память - immun xotira - organizmga avval yuborilgan antigen ikkinchi marta yuborilganda tezkor va kuchli immun javobi. Immun xotira bir necha oylar, ba'zi antigenlar ta'siri esa yillab saqlanishi mumkin. Immun xotira hujayralari sifatida yuborilgan antigen stimulatsiyalagan T- va V-limfositlar, asosan T-limfositlar muhim rol o'ynaydi. Immun xotira hujayralari bo'lib T-va V-limfositlarining stimullagan, 2-3 bo'linishdan so ng tinch holatga o'tuvchi qiz hujayralarning bir qismi xizmat qiladi.

Иммунологическая реактивность - immun reaktivlik - organizmga antigen yuborilishiga , gomeostazni saqlab qolgan holda javob berish qobiliyati.

Иммунологическая толерантность -immun tolerantlik (chidamlilik, bardoshlilik) - organizmda yuborilgan antigeniga nisbatan immun (javob) reaksiyaning paydo bo'lmasligi holati.

ИММУНОЛОГИЯ - immunologiya - mikrobiologiyadan ajralib chiqqan, immunitet holatini o'rganuvchi fan. Immunologiyani quyidagi bo'limlari bor: immunomorfologiya, immunokimyo, immunogenetika, immunopatologiya, yuqumii, yuqumii bmas, amaliy immunologiya va boshqalar.

Иммунопрофилактика immun profilaktika (saqlanish. oldini olish) - konkret yuqumli agentga nisbatan spetsifik immunitet hosil qilish maqsadida immun zardob. anatoksin va vaksinalarni qo'llash.

Иммунотерапия - jmmun davolash - organi/mning immun sistemasiga ta'sir

etish usuli bilan yuqumli kasalliklar bilan og'rigan bemorlarni davolash usuli. Bu usulda spetsifik antitelo tutuvchi immun zardoblar, gamma-globulin preparatlari, vaksinalar qo'llaniladi.

Иммунофлюоресцентный метод - immunoflyuoresent usul - yuqumli kasalliklarni laboratoriya sharoitida diagnostika qilishning antigen- antitelo reaksiyasiga asoslangan usuli bo'lib, reaksiyada ishtirok etuvchi komponentlardan biri flyuoroxrom bilan bo'yalgan bo'ladi. Bu usul organizmda antigen yoki antitelolarning tekshirilayotgan materialning qayerida to'planishini aniqlab beradi, organizmda antigen disseminatsiyasini, shuningdek organlardagi antitelo sintezining tezligini kuzatishga imkon beradi. Bu usul ko'ppina yuqumli kasalliklarni luminescent diagnostikasida qo'llaniladi.

Иммуноэлектронная микроскопия - immunoelektron mikroskopiya - antigen bilan antiteloning o'zaro ta'sirini elektron mikroskop yordamida kuzatishni ta'minlovchi usul . Virus antigeni yoki virus komponenti gomologik antizardob bilan uchrashganda antigen-antitelo kompleksi hosil bo'ladi .

Инактивация вирусов - viruslar inaktivatsiyasi - fizikaviy yoki kimyoviy usul bilan genomni zararlantirib viruslarning yuqumlilik faolligini yo'qotish.

Инкубация inkubatsiya - virusalogik tajribalar olib borish uchun odatda tuxumlar 8-12 kun inkubatsiya qilinadi. Mikroorganizmlar ma'lum bir haroratda, ma'lum bir vaqt maboynda ushlab turish .

Интерференция вирусов - viruslar interferensiyasi - interferon ta'siri natijasida bir virus infeksiyasining ikkinchi infeksiyaning rivojlanishiga to'sqinlik qilishi .

Ингибирование - ingibirlash (to'xtatish, ushlab turish) - turli ingibitorlar yordamida ma'lum bir protsessni bostirish , masalan, kasallanish protsessini, mikroorganizmlar o'sishi va rivojlanishini to'xtatib turish.

Вирусные ингибиторы - virus ingibitorlari - metabolismda mikroorganizm, hayvon yoki o'simlik hujayralarining ba'zi zvenolarini to'xtatib turuvchi termolabil yoki termostabil spetsifik faktorlar. Makromolekula biosintezini spetsifik kimyoviy agentlar yoki hujayradagi nuklein kislotalar sintezini bostirib hujayra ichidagi organoidlarni zararllovchi viruslarning ko'payishini kamaytiruvchi moddalar. Ular virusga qarshi immunitetning spetsifik humoral faktorlari bo'lib. kimyoviy tabiati juda murakkab va bir xil emas. Masalan, dengiz cho'chqalari zardobining ortomiksoviruslarga nisbatan bo'lgan ingibirlovchi faolligi bettalipoproteidlarga bog'liq bo'lsa, ba'zi paramiksoviruslarga nisbatan esa albuminlar bilan bog'liq. Ingibitorlar ta'sir mexanizmi antitelolar ta'siri bilan o'xshash. Ingibitorlar to'siq hosil qilib. bevosita viruslar bilan birlashadi.

Интерферон - interferon - hujayraning virus bifen zararlanishidan hosil bo'lgan, boshqa viruslar bilan zararlanishini rivojlanishini to'xtatib turuvchi

mahsulot. Kimyoviy tuzilishga ko'ra ular 20000-40000 ion massali glikoproteidlar bo'lib , virusid xususiyatsiz, hujayra uchun zararsiz, organizm virusli infeksiyalarga uchraganda nospetsifik rezistentlik hosil bo'lishida muhim omil bo'lib xizmat qiladi va interferensiyaning yuzaga keltiradi. Virusga qarshi ta'siri oxirigacha aniq emas, turli viruslarning interferonga sezgirlik turlicha, bir xil emas.

Инфекционность вирусов - virusning zararlilik darajasi - sezgir xo'jayin hujayralarida obligat parazitlik qiluvchi viruslarning genetik determinirlanish xususiyatlarining fenotipik ko'rinishi . Virusning zararlanishi uning nuklein kislotasiga bog'liq bo'lib . ba'zida sezgir hujayralarga, kapsidsiz, izolatsiyalangan virus nuklein kislotasini yuborgandan so'ng ham namoyon bo'lishi mumkin .

Инфекция - zararlanish - mikroorganizmga zararli agentning kirishi va ko'payishi, hamda ularning o'zaro ta'sirining turli formalarining shakllanishi - qo'zg'atuvchi tashuvchilikdan to'kasallikning aniq ko'rinishigacha bo'lgan holat. Zararlanish protsessi- mikroorganizmning zararlanishida hosil bo'ladigan kompleks reaksiya bo'lib, gomeostazni va atrof-muhitdagi muvozanatni ta'minlashga qaratilgan.

Инфекция алиментарная - alimentar zararlanish - kasallik qo'zg'atuvchi infeksiyaning og'iz orqali o'tishi. Kasal hayvonlar ajratmalari bilan zararlangan ozuqa va suv, go'ng va ozuqa g'amlashda ishlab chiqarish texnologiyasi bu'ulganda. ular tarkibida yuqumli kasallik qo'zg'atuvchilar bo'lishi mumkin. Cho'chqalar yashuri , paratuberkuloz, brutselloz, oksim, kolibakterioz va boshqalarda sog' va kasal hayvonlar birga saqlanganda alimentar zararlanish dominantlik qiladi .

Инфекция аэрогенная - aerogen zararlanish - qo'zg'atuvchining havo orqali tarqalishi bilan xarakterlanadi.

Инфекция бессимптомная - kasallikning alomatlarsiz yuzaga kelishi - zararlanganda klinik belgilar namoyon bo'lmaydi va uni allergik, immunobiologik reaksiyalar, mikrobiologik, virusologik, va potomorfologik izlanishlar yordamida aniqlanadi . Bu holat otlar brutsellozi, tuberkulozi, paratuberkulozi, sape, yuqumli anemiya va boshqa kasalliklarda bo'ladi.

Инфекция ингаляционно-капельная - kasallik qo'zg'atuvchisining mayda tomchilar ko'rinishida hayvon nafas olish yo'llariga tushishi. Kasal hayvonlar yo'talganda yoki aksa urganda suyuqlik tomchilari havoga tarqaladi va sog' hayvonlarga yuqadi.

Инфекция криптогенная - kriptogen zararlanish -o'zg'atuvchining qay tariqa organizmga kirib borishi aniqlanmagan.

Инфекция медленная - sekin tarqaluvchi zararlanish - kasallikning asta-sekinlik bilan rivojlanishiga olib keluvchi cho'ziq latent davrga ega persistent

zararlanish bo"lib, pirovard natijada o'limga olib keladi. Bu kategoriyaga kiruvchi kasalliklar uch guruhga bo'linadi: qo'ylar

rivojlanuvchi pnevmoniyasi; norka va tovuqlar entsefalopatiyasi.

Инфекция смешанная - aralash zararlanish - ikki yoki bir nechta patogen mikroblarni organizmga kirishi natijasida hosil bo'luvchi zararlanish (tuberkuloz va brutselloz, tuberkuloz va paratuberkuloz, listerioz va zararli pataral goryachka, otlar yuqumli anemiyasi va piroplazmozi, pasterellyoz va adenoviruslar bilan zararlanish). Bu holdagi zararlanish juda og'ir va atipik bo'ladi .

Инфекция спонтанная -o'z-o'zidan zararlanish - patogen mikroorganizmga xos bo'lgan vuqish mexanizmining tabiiy sharoitda o'z- o'zidan yuzaga kelishi.

Инфекция трансмиссивная - transmissiv zararlanish - qon so'ruvchi bo'g'imoyoqlilar va boshqa tirik tashuvchilar yordamida o'tuvchi zararlanish.

Инфекция экзогенная - ekzogen (tashqaridan) zararlanish - organizmning atrof-muhitdagi patogen mikroblar bilan zararlanishi .

Инфекция эндогенная - endogen (ichkaridan) zararlanish - hayvon organizmi rezistentligi kamayishi natijasida organizmda faoliyat ko'rsatuvchi mikroblar faollashuvidan hosil bo'luvchi zararlanish.

Инфицированность - zararlanish - mikroorganizmda patogen mikroorganizmlarning mavjudligi. Tashqi muhit obyektlarida ularning mavjudligini belgilashda ifloslanish termini qo'llaniladi.

Инфицирующая доза - zararlilik miqdori - patogen mikroorganizmlarning yuqumlilik protsessini yuzaga keltira oluvchi aniq bir miqdori.

Иридовирусы - iridoviruslar - Iridoviridae oilasiga kiruvchi, DNK-tutuvchuviruslar. Hashorotlarning kamalaklanishi virusi va ba'zi umurtqalilar, ba'zi viruslari, masalan, cho'chqalar afrika vabosi virusi.

Источник возбудителя инфекции - zararlanishni qo'zg'atuvchi manba - patogen mikroorganizm yashovchi tabiiy muhit; evalutsion moslashgan, zararlangan mikroorganizmning yuqumli kasallik qo'zg'atuvchisi saqlanibgina qolmasdan ko'payadi, tashqi muhitga tarqaladi yoki bevosita boshqa kasallikka moyil organizmga yuqadi va shu bilan epizootik protsessning uzulmasligini ta'minlaydi.

-К-

Калицивирусы - kalitsiviruslar - Caliciviridae oilasiga kiruvchi, RNK- tutuvchi, diametri 35-39 nm sferik zarrali, yuzasida 32 ta kosachasimon chuqurchaga ega viruslar. Tipik vakillaridan biri -cho'chqalar vezikular ekzantemasi. Bir nechta serovarlari mavjud.

Канамицин - kanamitsin - antibiotik, kanamitsin monosulfati tablctk.isi va tori ostiga yuborishda csa kanamitsin disulfat ko'rinishidagi suyuqlik. Oshqozon-ichak kasalliklarida - salmonelloz, kolibakterioz, mastit,

endometrit, pnevmoniya, bronxit va siydik haydash organlari kasalliklariga qarshi qo'llaniladi.

Капельный метод диагностики (КМД) - tomchi diagnostika usuli - virusni aniklashning usullaridan biri bolib, uni Dunin va Papovalar fitoviruslarni aniklashda kollashgan. Metodning moxiyati - viruslarni spetsifik antizardoblar erdamida buvum ovnasida aniklanadi. Virus tutuvchi namunadan olingan shira tomchisi shu virusga karshi olingan AZ tomchisi bilan aralashtiriladi va 2-10 dakika davomida agglyutinantlar xosil boushiga karab virus borligi aniklanadi.

Капсид - qobiq - virionning nuklein kislotasini tashqi ta'sirlar^{ra}- liimoya qiluvchi oqsil qobig'i. Spiralsimon, kubsimon, aralash simmetriyg^{^^fe^} joylashgan alohida subbirliklardan tashkil topgan. Subbirliklar strukturagf![^] 15000-20000 molekulyar massali bir yoki bir nechta polip*eptid zanjirlardan iborat. Kapsid morfologik birligi kapsomer bo'lib, elektron mikroskop yordamida aniqlanadi.

Капсомер - kapsomerlar - virion strukturali birligi simmetrik guruhi. Kapsomerlar bitta yoki bir nechta assimetrik oqsil molekulasidan iborat.

Капельный метод диагностики - diagnostikaning "tomchi" usuli (DTIJ). Antizardob tomchisiga virus aniqlanadigan kasal o'simlik shirasidan bir tomchi tomi/ilib, shisha tayoqchada aralashtiriladi. 20 daqiqagacha reaksiya natijasi kuzatiladi, ya'ni nazorat variantida gomogen massa kuzatilsa, tajribada ipir-ipir aglutinatlar paydo bo'ladi. Ular virus va antitelodan tashkil topgan kompleksdir.

Класс - sinΓ - sistematikadagi yuqori taksonomik mezonlardan biri. Hayvon tuxumlari yoki o'simlik qabilalarini o'z ichiga oladi. Masalan, qushlar sinfi, bir pallali o'simliklar sinfi.

Классификация - tasnif qilish - biologiyada ko'pdan ko'p tirik organizmlarni ma'lum birtartibga solish.

Клетка - hujayra - barcha tirik organizmlarning o'zidan ko'payish va o'zini boshqarish xususiyatlariga ega struktura funksional birligi - elementar tirik sistema. Har bir hujayra ikki asosiy qism: yadro, sitoplazma hamda ulardagi organoidlardan tashkil topgan .

Клеточная инженерия - hujayra muxandisligi - hujayrani o'stirish. duragaylash va rekonstmktsiya qilish asosida ularning yangi hayotiy shakllarini yaralish. Duragaylash jarayonida butun hujayralar bir-biri bilan birlashtirilib duragay genom hosil qiladi. Hujayra rekonstruksiyasida har xil hujayralarning ayrim qismlaridan (yadro, sitoplazma) hayotiy hujayra yaratiladi. Bu vo'l bilan inson uchun foydali xususiyatlarga ega bo'lgan yangi zot va navlar vujudga keladi hamda o'simliklarning virusga chidamli

yoki virussiz navlari yaratiladi .

Клеточная мембрана - hujayra membranasi - sitoplazmatik membrana, plazmolemma asosan oqsillar va lipidlardan tashkil topgan. hujayra sitoplazmasini tashqi muhitdan yoki hujayra qobig'idan ajratib turadigan membrana. U hujayraning yaxlitligini ta'minlaydi, hujayra bilan tashqi muhit o'rtasidagi aloqalarni boshqarib turadi.

Код - kod - nukleotidlar birin-ketin shaklda bo'lgan nuklein kislotalari triolekulalarida irsiv axborotning "vozilishi" tizimi.

Кодон - kodon - g enetik kod birligi.

Колонка хроматографическая - xromatografik kolonka-xromatografiya naychasi-shisha, plastmassa ishlatiladigan, qattiq modda bilan to'ldirilgan uzun naycha.

Комната холодная - sovuqxona - ferment va boshqa moddalarni olishda , ba'zi nostabil viruslarni tozalashda haroratni ma'lum nuqtada ushlab turiladigan sovuq xona.

Коагуляция - koagulatsiya (ivish) - mayda zarrachalarni klassik kuchlar ta'sirida bir-biriga biriktirib, kattaroq zarrachalarni hosil qilish jarayoni. Masalan, oqsillarning ivishi va ularning cho'kmaga tushishi.

Коллекция - to'plam - o'simliklar, hayvonlar, mikroorganizmlar va ularning viruslarini ilmiy va amaliy maqsadlarda tartibga solingan majmui.

Колоночная хроматография - kolonkali xromatografiya - shisha, plastmassa yoki metaldan yasalgan bo'lib , moddalarni ajratishda ishlatiladigan uzun nay.

Комплементарность - to'ldiruvchanlik - biopolimerlarning kimyoviy tuzilishidagi o'zaro muvofiqlik. Masalan, DNK molekulasiidagi bir polinukleotid zanjir nukleotidlarning ketma-ketligini ikkinchi zanjirdagi nukleotidlar ketma-ketligini aniqlab beradi va to'ldiradi.

Коронавирусы - koronaviruslar - Coronaviridae turkumiga kiruvchi, genomi bir zanjirli, RNK-tutuvchi viruslar. Lipoproteid qobig'i xarakterli chuqurchalarga ega trubasimon nukleokapsiddan iborat. Tipik vakillaridan biri qushlar yuqumli bronxiti virusi. Hayvonlarda bu turkum viruslari nafas olish va ovqat hazm qilish organlarini zararlaydi.

Криптограмма -virion zarralari va sifatini belgilovchi birliklar. Birinchi belgi nuklein kislota tipi (R-RNK, D-DNK), zanjirlar soni (1 yoki 2k ikkinchisi nuklein kislotaning molekular massasi (millionlarda). ularning foiz miqdori. Uchinchisi virionning nukleokapsid shakli (S-sferasimon, E- parallel tomonlari cho'zilgan, dumaloqlashgan uchlarsiz, U-parallel tamonlari cho'zilgan, bir yoki ikkala uch tamonlari dumaloqlashgan, X- murakkab), 4-xo'jayin tipi (V-umurtqali va umurtqasiz), tashuvchi tipi

(O- tashuvchisiz tarqaladi, Di-Diptera (ikkiqanotlilar); Ac-Acarina (klana); Si- Siphonaptera (burga), yulduzchasi esa shu xususiyat o'rganilganligini bildiradi.

Культура клеток - hujayra kulturası (h.k.) - laboratoriya sharoitida oziqa muhitida o'stirilgan ma'lum bir to'qima hujayrasi. Virusologik izlanishlarda keng qo'llaniladi. Hayvon viruslari kulturalarini o'stirish uchun hayvon va qushlarning barcha embrional tUrlari va etuk hujayralarini ishlatish mumkin. Hozirgi vaqtda hujayra kulturasining Ijir qavatlik metodi keng tarqalgan bo'lib, ularni kultural flakonlar yoki probirkalar devorida o'stirib, ularni oson manipulyatsiya qilish mumkin. Hujayra kulturası birlamchi va payvandlangan-otkazilgan (прививаемая культура клеток). Birlamchisi yangi to'qimalarni tripsinizatsiyalash yo'li bilan olinadi. 2chi turdagi hujayra liniyalari uzoq vaqt davomida saqlanishi mumkin va ko'p marta qayta ekib ko'paytirilishi mumkin. Ular orasida diploid hujayralar muhim o'rin tutadi. Ko'p hollarda birlamchi , payvandlangan (Nela, Ner2 hujayra shtammlari, MRK-5, L-58 diploid shtammlari) shuningdek, suspenszion va mikrotashuvchidagi hujayra kulturası qo'llaniladi.

Культуры диплоидных клеток - diploid hujayra kulturası - in vitro usulida stabilashtirib o'stirilgan, morfologik bir xil hujayralar populatsiyasi. O'sishning uchta fazasi bilan xarakterlanuvchi , chegaralangan hayot faoliyatiga egadir. Qayta ekish protsessida birlamchi to'qimaga xos kariotipini saqlab qoladi, kontaminantlardan hasharot va kalamushlarga transplantatsiya qilganda tumorogen faollikka ega bo'lmaydi.

Кумбса реакция - Kumbs reaksiyasi - eritrotsitlar yuzasida yoki qon zardobida to'liq bo'lmagan antitelolarni aniqlashga imkon beruvchi serologik rcaksiya. Bu reaksiya, to'liq bo'lmagan antitelolar aniqlanadigan hayvonlar zardobining normal globulinlari bilan immunizatsiya qilinib olinadigan antiglobulin zardobi qo'llanilishiga asoslangan. Reaksiyaning mohiyati noto'liq antitelolarning eritrositlarga shimilishidan iborat bolib, natijada eritrositlarning antiglobulin zardobiga sezgirligi (sensibilizatsiya) yuzaga keladi va eritrositlar agglutinatsiyalanadi (cho'kmaga tbshadi). Veterinar amaliyotda Kumbs reaksiyasidan brutsellyoz, qo'ylar chechagi, tovuqlar ornitozi va mikoplazmasini diagnostikasida muvafaqqiyatli qo'llanilgan.

Куриный эмбрион - tovuq embrioni - inkubatorida ushlangan, urchitilgan tovuq tuxumi. Ba'zi bir viruslarni (gripp, chechak) ko'paytirishda qo'llaniladi. Tuxumning ollantois yoki amniotik qavati zararlantiriladi (gripp virusi ko'payganligining ko'rsatkichi bo'lib gemagglyutinatsiya hisoblana'di) bazida xorioallantois qavatida ba'zi viruslar (chechak) fokus hosil qiladi.

-L-

Лабильность - labillik yoki beqarorlik - virusologiyada bu so'z tez buziluvchan, beqaror viruslar va uning qismlariga nisbatan qo'llaniladi.

Лабораторные животные - laboratoriya hayvonlari - ilmiy va amaliy maqsadlarda qo'llaniladigan hayvonlar - oq sichqonlar, oq kalamushlar. dengiz cho'chqalari, quyonlar. Ba'zi maxsus izlanishlarda kaptar, mushuk, kuchuk, maymun va boshqalardan foydalaniladi. Laboratoriya hayvonlari tekshirilayotgan material yoki turli usullarda ajratilgan toza kultura bilan zararlantiriladi.

Лактальбумины - laktalbuminlar - sutning kichik molekulali oqsili bo'lib. antigen xususiyatiga ega. Sut umumiy oqsilining 3-5 %ni tashkil qiladi. Laktalbumin gidrolizat aminokislotalarga boy bo'lib, hujayra kulturalari uchun ozuqa muhitlar tayyorlashda ishlatiladi.

Лактобациллин - laktobatsillin - I. I. Mechikov tamonidan ichakdagi chirish jarayoniga qarshi kurashda tavsiya etgan turli xil sut achituvchi bakteriyalar aralashmasi. Laktobatsillin tarkibiga sigir sutini ivitishda qo'llaniladigan quyidagi kulturalar *Lactobacillus (Lb.) acidophilus*, *Lb. brevis*, *Lb. bulgaricus*, *Lb. plantarum* va boshqalar kiradi.

Лактоглобулины - laktoglobulinlar - sut takibida uchrovchi, shuningdek organizmga laktoalbumin yuborilganda javob tariqasida hosil bo'luvchi globulinlar bo'lib, sut zardobi oqsilining 90%ni tashkil qiladi.

Лактоза - laktoza - disaxaridni tiklovchi sun'iy shakar bo'lib, sut emizuvchilar suti tarkibida uchraydi. Sut tarkibining asosiy qismi bo'lib, yangi tug'ilgan chaqaloqlarni boqishda muhim ahamiyatga ega.

Лакмус - lakmus - bir necha bo'yoqlar aralashmasi, kislotali muhitda qi/il. ishqoriy muhitda ko'k rangga bo'yaladigan indikator.

Латекс - lateks - ko'pgina o'simliklar, xususan kauchuk daraxtida uchrovchi sutga o'xshash sharbat (sok). Lateks polistirol zarralari agglutinatsiya reaksiyasida antigenlar adsorbenti sifatida qo'llaniladi.

Лактофлавин - laktoflavin - vitamin V2, riboflavin.

Латекс-тест (ЛТ-тест) - lateks-test - lateks kimyoviy, sharsimon shakldagi polimer bo'lib, antitelolarni biriktirish qobiliyatiga ega. Xuddi VBA-testi kabi immunologik reaksiya o'tkazilib, bakteriya o'rniga lateks donachalari ishlatiladi.

Левомитетин - levomitsetin - sintetik antibiotik bo'lib, xloramfenikolga o'xshashdir.

Леворин - levorin - *Actinomyces laevis* ishlab chiqaruvchi antibiotik, achitqisifat zamburug'lar uchun zaharli. Tanaga surishga maz yoki ichishga tabletkalar ko'rinishida qo'llaniladi.

Лейковирussy leykoviruslar - S tipiga kiruvchi I-guruh onkoviruslar. RNK tutuvchi, qushlar. mushuk, sichqon. qoramol viruslari. Ular kubsimon simmetriyali kapsidda joylashgan, spiral nukleokapsid tarkibiga kiruvchi uch voki to'rt fragmentli, bir zanjirli RNK tutuvchi viruslardir. Kapsid esa, peplomer tutuvchi, diametri 100nmli lipoproteid qobig' bilan o'ralgan. Ular tipga xoslikni namoyon qiladi. Plazmatik membranada kurtaklanish yo'li bilan ko'payadi.

Лейкотоксин - lekotoksin - leykositlarga zaharli ta'sir etuvchi, biologik tabiatga ega modda. Hayvonlarni begona tipdagi leykositlar bilan immunizatsiyalaganda, qon zardobida hosil bo'luvchi antitelolar kiradi.

Лейкоцидин - lekosidin - stafilokokk va streptokokklar hosil qiluvchi zaharli modda bo'lib. leykositlarni zararlaydi va ularda turli miqdordagi zararlanishini yu.aga keltiradi.

Летальная доза - o'lim bilan tugavdigan ta'sirli miqdor.

Лигаза - ligaza - DNK zanjiridagi uzilgan kismni fosfodiefir bog' hosil qilish yordamida birlashtiruvchi ferment.

Лизоцим lizosim - grammusbat mikroorganizmlar lizisini yuzaga keltiruvchi va hujayra qobig'i murakkab polisaxaridlarini parchalovchi enzim. U tuxum oqida, burun bo'shlig'i shilliq pardasida va ichaklarda, jigar va qora taloqda, granulositlarda, makrofaglarda, organizmning turli suyuqliklarida (ko'z yoshi, so'lak, sut, qon zardobi) va boshqa biologik mahsulotlarda uchraydi.

Лифилизация - lifillash - 1) biologik narsalarni past haroratda vakuum sharoitida quritish; 2) gistologik, sitologik narsalarni qotirish usuli.

Липиды вирионов - virion lipidlari - virion tarkibiga kiruvchi yog' va yog'simon moddalar, katta va murakkab viruslarning virioni tashqi membranasi tarkibida aniqlangan. Ularning 50-60% fosfolipidlar, 20-30% xolestirinlardir. Poksviruslarda lipidlar virion tarkibiga kjradi, boshqa guruh viruslarda (alfa-, flavi-, orto-, paramikso-, rabdo- va retroviruslar) lipoproteid qobig'i tarkibiga kiradi.

Липопротеидная оболочка - lipoproteid qobiq - virion qobig'ining tashqi qavati. Viruslarning kurtaklanib etilishi davrida hujayra membranalaridan hosil bo'ladi.

Лиссавирусы - lissaviruslar - qutirish, suvdan qo'rqish, Lussavirus oilasi, Rhabdoviridae turkumiga kiruvchi viruslar.

Локализация - lokalizatsiya (toplanish, joylashish)- ma'lum substantsiyalarni hujayra eki tokimaning ma'lum kismida toplanishi. Usimlikning virus bilan kasallanishi natijasida uning ma'lum kismida virus zarralarining toplanishi. Masalan, tamaki mozaikasi virusining kristallari barg

tukchalari hujayrasida toplanishi.

Локус - lokys - xromasomada bitta gen egallovchi qism, bo lak. Diploid organism hujayralaridagi gomologik xromasomalar bir xil genlar (gomozigota holati) egallagan lokuslardan iborat bo'lishi mumkin yoki bitta genning mutant shakllaridan iborat bo'lishi mumkin.

-М-

Мазки - surtmalar - buyum oynasiga surtilgan material (yiring, qon va boshqalar) bo'lib, mikroskop ostida tekshirishga tayyorlangan preparat.

Макроглобулины - makroglobulinlar (uzun, katta globulin) - eng katta molekulyar massaga ega immunoglobulinlar (IgM) fraksiyasi.

Маллеин - mallcin - otlar, eshaklar, tuyalar, sapa kasalligini allergik diagnostika qilishda qo'llaniladigan allergen, biologik preparat. M. Pseudomonas mallei kulturasini qaynatib, o'ldirilgan steril filtrati bo'lib. ko'zli yoki teriosti malleixizatsiyasida qo'llaniladi.

Маннит, маннитом, $C_6H_{14}O_6$ - o'simlik, meva tarkibida shakar tutuvchi bezlarda uchrovchi olti valentli alkogol. Nomi eski yevreycha "манна небесное- хлеб»-05топ nonidan kelib chiqqan. Kuchsiz oksidlanish natijasida mannoza va fruktoza hosil qiladi, mikroblar achitish kuchini aniqlashda differensial diagnostik muhit tarkibida ishlatiladi.

Мембранный (матриксный! белок вирусов - viruslar membranali oqsili - viruslar ichki qobig'i yuzasini qoplovchi oqsil.

Метаболизм - metabolism - assimilatsiya (anabolizm) va dissimilatsiya (katabolizm) fazasidan iborat, tirik organizmda ketuvchi moddalar almashinuvining kimyoviy birligi.

Метод десенсибилизации по Безредке - Bezredke bo yicha desensibilizatsiyalash usuli - organizmga bakteriyaga qarshi yoki toksinga qarshi zardobhirmni yuborib anafilaktik reaksiyaning oldini olish. To'liq doza yuborishdan avval zardobning 0.1-0.5 mm yuboriladi, 1-2 soatdan so ng shu zardobning qolgan qismi yuboriladi.

Метод Флюоресцирующих антител (МФА1 - fluoressensiyalovchi antitelolar usuli - gomologik antigenning fluoressensiyalovchi antitelo bilan spetsifik o'zaro ta'sirini vizual hisoblashga asoslangan immunologik diagnostika usuli. Fluoroxrom bilan belgilangan antitelo-antigen kompleksi hosil bo'lishi, lyuminestsent mikroskopda ko'k-fiolet zarralar hosil bo'lishida ko'rish mumkin. Bu metodni virusni tezlik bilan aniqlashda qo'llash mumkin.

Микрон - mikron - millimetring (mm_) 1000 bir ulishi bolib. bakteriya va viruslar kattaligini olchashda ishlatiladigan birlik (1 mm q 1000 mk).

Микроорганизмы - mikroorganizmlar (juda kichik) - oddiy ko z

bilan ko'rib bo'lmaydigan, juda mayda organizmlar bo'lib 3 taga bo'linadi:

1) Prokariotlar (bakteriya, aktinomitsetlar, mikoplazma); 2) Eukariotlar (achitqilar, mikroskopik suv o'tlari, zamburug'lar); 3) Viruslar. Ularning ko'pchiligi inson, hayvon va o'simliklar uchun patogen hisoblanadi va ularni birinchi bo'lib 1683- yilda Niderland biolog Levenguk (1632-1723) aniqlagan.

Микроскоп - mikroskop - oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan obyektlarni kattalashtirib ko'rsatuvchi optik asbob. Uning oddiy, murakkab-mexanik va optik sistemalardan iborat turlari mavjud.

Микроскопия — mikroskopda korish - oddiy ko'z bilan ko'rib bo'lmaydigan juda kichik ob'ektlarni mikroskop ostida kuzatish, 1800 martagacha kattalashtirib ko'rish mumkin.

Микрофлора - mikroflora - malum ekologik faktorlar ta'sirida o'simlik va hayvon turlariga xarakterli bo'lgan mikroblar phevzaji birligi.

Микрон (мк) - micron - millimetrning 1000dan bir qismi bo'lib, bakteriya va viruslar kattaligini o'lchashda ishlatiladigan birlik (1mm=1000 mk).

Мицелин - miselin - neomitsin guruhiga kiruvchi antibiotik, oshqozon-ichak traktida yomon o'zlashtiruvchi (so'riuvchi) modda. Ko'pgina grammanfiy va grammmusbat mikroblar, asosan, ichak mikroflorasi stafilokokki va brutsellalarga qarshi faollikka ega.

Модификация вирионов - virionlar modifikatsiyasi - aniq bir ho'jayinda reproduksiyaning bitta sikli o'tgandan so'ng virus xususiyatining o'zgarishi. Bu hodisa faglarda yaxshi o'rganilgan bo'lib, fag reproduksiyalanayotgan bakterial hujayra kontroli ostida o'tadi.

Моновакцина - monovaksina - ma'lum bir bitta yuqumli kasallik qo'zg'atuvchisi, antigen tutuvchi, emlanadigan modda, masalan, sibir yiringiga qarshi vaksina, cho'chqalar rojasiga qarshi vaksina.

Моноклональные антитела - yakka klonli antitelolar - molekular fazoviy konfiguratsiyasida va kimyoviy tarkibidagi minimal, juda sezilarli bo'lgan o'zgarishni aniqlab beruvchi jiddiy spetsifik antitelolar. Har bir antitelo antitelo hosil qiluvchi hujayra alohida klonining mahsulotidir.

Морфогенез вирусов - viruslar morfogenezi - ho'jayin hujayrasida virion zarralarning shakllanishi va yig'ilishi. Virionlarning yig'ilishi jarayonida kubsimon yoki spiralsimon strukturali geometrik shakllar hosil bo'ladi. Viruslar morfogenezi kapsid oqsil subbirliklari va nuklein kislotasining spontan agregatsiyalanishidir.

Virionlarning yig'ilishi hujayraning turli uchastkalarida, masalan,

poksviruslar

virionlari

sitoplazmada shakllanadi, adenoviruslar - mag'izda, ba'zi boshqalari mitoxondriylarda. Ortomiksoviruslar nukleoproteidi mag'izda, tashqi qobiq tarkibiga kiruvchi gemagglyutinin tutuvchi membranaga o'ralyotgan vaqtida yuz beradi.

Морфологическая единица - morfologik birlik - elektron mikroskop yordamida aniqlash mumkin bo'lgan kapsid elementi. Odatda struktura birliklaridan iboral simmetrik guruhdan iborat.

Морфология ВИРУСОВ - viruslar morfologiyasi - viruslar tuzilishini va shaklini o'rganish.

Мутанты вирусов - viruslar mutantlari - genomidagi genetik materialda o'zgarish ketgan virionlar.

Мутация, мутационная изменчивость - mutatsiya, mutatsion o'zgaruvchanlik - ma'lum irsiy belgilarni nazorat qiluvchi genda nasldan-naslga o'tuvchi o'zgarishning yuzaga kelishi. Mutatsiya nuklein kislotalar strukturasiga ham ta'sir qiladi. Mutatsiya hamma tirik organizmlarga - viruslardan to'insongacha xos bo'lgan narsadir.

-N-

Нанометр - nanometer (nm) - lOAgа yoki 10^{-9} mkga teng uzunlik birligi. Bu birlik bilan viruslar, ularning subbirliklari olehanadi.

Наследование - nasldan-naslga o'tish - genetik axborotning bir avloddan keyingi avlodga o'tishi.

Наследование цитоплазматическое - sitoplazma orqali nasldan-naslga o'tish - ba'zi bir irsiy belgiiarning ayrim hujayra tanachalari (organoid), ya'ni xloroplast, mitoxondriya va boshqa xromosomadan tashqari elementlar (qismlar) orqali berilishi.

Наследственность - irsiyat - avlodlararo organizmlar xususiyatining saqlanib qolishi; внехромосомная N -Tv-miqdoriy irsiyat - miqdoriy belgilar irsiyati; материнская N-Tv-onalik irsiyati-ona belgilarining irsiyligi, нематеринская N-Tv - Mendel qonuniga to'g'ri kelmaydigan irsiyat; ситоплазматическая N-Tv - sitoplazmadan o'tadigan irsiyat.

Наследуемость irsiyatning o'tishi - alohida belgiiarning irsiyatlik darajasi.

Насцентный - nascent -yangidan sintezlangan nuklein kislotasini (DNK va RNK) aks ettiradigan atama.

Нативный - tabiiy. o'zgarmagan - oqsil, aminokislota va nuklein kislotalar molekulasi tabiiy holdaligini ko'rsatish uchun foydalaniladigan atama.

Невосприимчивость - yuqtirmaslik - odam, hayvon va o'simliklarni bakteriyalar ta'sirida viruslarga bardoshliligi.

Негомологичный nogomologik - bir-biriga o'xshamaydigan va

birlashmaydigan genlari bo'lgan xromasomalar yoki ularning alohida qismlarini aks ettiruvchi atama.

Нейроминидаза - neyrominidaza - ferment; viruslardan olinadigan oqsil.

Неомицин - neomisin - Streptomyces fradiae turiga oid ma'lum zamburug'lar mahsuli bo'lgan antibiotik, oqsil sintezini barbod qiladi.

Несовместимость - nomunofiqlik - tanosillanishga olib kelmaydigan erkak va urg'ochi organizmlarning mexanik, genetik yoki fiziologik munosabati. Bu atama bir hujayrada birga yashay olmaydigan plazmidalarga nisbatan qo'llaniladi.

Негативное окрашивание для электронной микроскопии - elektron mikroskopda ko'rish uchun preparatlarni bo'yash - tekshiriladigan preparatga ishlov berish usuli; namuna elektron zich modda eritmasi bilan aralashtiriladi, ushlab turuvchi plyonkaga joylanadi va qorong'u fonda ko'riladi. Negativ bo'yoqlar sifatida fosfovolfram kislotasining natriyli tuzi, uranilatsetat, uranilformiat, ammoniy molibdati va boshqalar qo'llanadi.

Негенетическая реактивация вирусов - viruslarni nogenetik faollashtirish - komplementatsiyaning tez-tez uchraydigan xodisasi; qizdirish yoki boshqa ishlov berish natijasida zararliligini yo'qotgan virus.

Нейрамилидаза - neyramilidaza - ortomiksoviruslar virioni tarkibiga kiruvchi enzym. Neyramilidaza eritrositlardagi virus retseptorini parchalaydi, buning natijasida virus zarralari ozodlikka chiqadi. Neyramilidaza ta'siri substrati bo'lib neyramin kislota xizmat qiladi, u hujayra qobig'i mikoproteid retseptorlari polisaxaridlari tarkibiga kiradi.

Неполные _ вирионы, _ ДИ-частицы (дефектные интерферирующие) - chala virionlar, defektlı interferentsiyalovchi zarralar - chala viruslar - nuklein kislotasiz, lekin antigen xususiyatini saqlab qolgan virionlar. Bunday viruslar birinchi bo'lib ortomiksoviruslarda aniqlangan. Chala va kamchilikli viruslarni aniqlashda, virus shkastlanganda yoki genetik materialning bir qismi yo'qligida, zararli naslning etilishi uchun hujayradagi spetsifik makromolekulalarning bir qismini induksiylaydigan ishni nazarda tutish kerak.

Непреципитирующие антитела - yopishmaydigan antitelolar.

Нецитотидные вирусы - nositosid viruslar - zararlangan hujayra destruksiyasini yuzaga keltirmaydigan viruslar.

Нистатин - nistatin - yuqumli zamburug'lar, xususan, Candida turkumiga kiruvchi zamburug'larga kuchli ta'sir qiluvchi antibiotik.

НИК - DNKning bir ipchasidagi uzulish.

Новобиоцин - novobiosin - bakteriyalar hayotini to'xtatuvchi antibiotik.

Нормальные антитела - normal antitelalar - organizmga taxminiy antigen yuborilmasdan, qonda kuzatiluvchi izoagglyutinin va globulinlar.

Носитель - eltuvchi, tashuvchi - har xil moddalardan tashkil topgan bioreaktor yoki oziqamuhitga qo'shiladigan material.

Нуклеокапсид nusleokapsid - viruslarning slruktura birligi bo'lib, himoya oqsil qobig'i bilan o'ralgan.

Нуклеопротеиды nukleoproteidlar - nuklein kislotalar va oddiy oqsillarning murakkab birikmasi. Mikroorganizmlar va viruslar mag'zi va sitoplazmasi tarkibiga kiradi.

Нуклеосомы nukleosomalar - DNK va gistonlardan tashkil topgan xromasomalarning tarkibiy qismi. Eukariotlarda va ularni kasallanliradigan ba'zi viruslarda uchraydi.

Нуклеиновые кислоты, полинуклеотиды - nuklein kislotalar, polinukleotidlar - hamma ^Q tirik hujayralar takibiga kiruvchi yuqori molekulali birikmalar bo'lib, ko'p miqdordagi nukleotidlardan iborat. Viruslar faqatgina bitta tipdagi nuklein kislota tutadi - DNK (dezoksiribonuklein kislota) yoki RNK (ribonuklein kislota). Viruslarda nuklein kislota bir yoki ikki zanjirli bo'ladi, virus genomi esa bir yoki bir nechta nuklein kislota molekulasidan iborat bo'lishi mumkin.

Нуклеоид - nukleoid - prokariotlar mag'izi (yadrosi) bo'lib, membrana sitoplazmasidan ajralmagan bitta katta xromasomadan iborat.

Нуклеотиды - nukleotidlar - DNK va RNKlar tarkibiy qismi. DNK bitta azot asosi, besh uglerodli uglevod-dezoksiriboza va fosfor kislota qoldig'idan iborat. RNKda shakar riboza ko'rinishida, timin esa uratsil bilan o'rin almashgan.

-О-

Оболочка - po'sloq, qobiq.

Обложка клеточная - hujayra qobig'i - hujayra devori, sitoplazmatik membrana va boshqalardan tashkil topgan yig'ma struktura.

Оборот в минуту - bir daqiqa davomida aylanish soni - sentrifuga rotorining 1 dakika davomida oz. oki atrolida aylanishi soni.

Обрабатывать - ishlov bermoq, pardozlamoq.

Образец - namuna, nusxa.

Обратная транскриптаза - qaytar transkriptaza - RNKga qaram DNK polimeraza, retroviruslar virioni tarkibiga kiruvchi enzym.

Обратная транскрипция - qaytar transkripsiya - retroviruslar transkripsiyasi usuli bo'lib, qaytar transkriptaza yordamida amalga oshiriladi. Virusning bir zanjirli RNKsi ikkita zanjirli DNK sintezi uchun matritsa bo'lib

xizmat qiluvchi RNK va DNK gibridi hosil bo'lishi bilan qaytar transkriptaza bilan transkribsiyalanadi.

Озвучание - ultra ovozlash - hujayralarni parchalash yoki oqsillarni aynitish uchun ultratovushni qo'lash.

Оксамицит oksamicit - hujayra devorining sintezini yo'ldan chiqaruvchi antibiotik.

Оксидазы oksidazalar - tirik hujayralarda molekulyar kislorod bilan oksidlanishini tezlashtiruvchi enzym(ferment). Tipik vakili bo'lib nafas oluvchi enzym sitoxromoksidaza hisoblanadi. Hayvon va o'simlik organizmlarida flavoproteid enzimlari keng tarqalgan.

Окситетрациклин, тетраамицин -oksitetraciklin, terramicin - hamma tur ta'sir doirasiga ko'ra xlortetrasiklinga yaqin antibiotik.

Олеандомицин - oleanlomicin - gram musbat mikroblarni nobud qilish xususiyatiga ega antibiotik (streptokokklar, stafilokokklar va boshqalar), pensillinga chidamli bakteriyalar o'sishini bostiradi. Rikketsiya, katta viruslarga nisbatan kamroq ta'sir qiladi, ichak tayoqchasiga esa juda sust ta'sir qiladi.

Олигонуклеотид - oligonukleotid - qisqa nukleotidlar zanjiridan iborat makromolekula. DNK yoki RNK ning qisqa bo'limi.

Онковирусы - onkoviruslar - Oncoviridae oilasiga, Retroviridae turkumiga kiruvchi RNK-tutuvchi viruslar. Sut ernizuvchilar va qushlarda leykoz. zararli o'smalar va adenokarsinoma kasalliklarini keltirib chiqaradi.

Онкогенные вирусы - onkogen viruslar - hayvon organizmida o'simliklarning rivojlanishiga olib keluvchi hujayra proliferatsiyasini yuzaga keltirish bilan onkogen potensialiga ega bo'luvchi viruslar. Hayvon viruslaridan 150tasi bu xususiyatga egadir.

Онкоген - onkogen - viruslar yordamida bir joydan ikkinchi joyga ko'chiriladigan ishni hosil qiladigan gen.

Опсонический индекс - opson indeksi - qonning immun va normal zardoblari fagositlar sonining miqdoriy ko'rsatkichi.

Органоиды - organoidlar - hujayraning ma'lum bir tuzilishi va funksiyasiga ega mag'izdan tashqaridagi asosiy elementlari. Masalan, harakat organoidlari - flagellalar, hivchinlar, oziqlanish organoidlari - sitostoma (hujayra og'zi); ekskretsiya organoidlari va boshqalar.

Ортомиксовирусы - ortomiksoviruslar - Orthomykoviridae turkumiga (Influenzavirus) kiruvchi RNK tutuvchi viruslar. Bu viruslarga inson (A,V,S), ot, cho'chqa va qushlarni gripp viruslari kiradi. Tipik vakili Influenzavirus A (WSN)33 (HON1).

Орнитоз - ornitoz - parrandalarda yuqumli kasallik qo'zg'atadigan viruslar guruhi. Chlamydia psittachi qo'zg'atadi.

Осадок - cho'kindi - tez aylantirish yordamida olinadigan cho'kindi.

Осаждение - cho'ktirish - eritmadagi viruslarni moddalarni cho'kindiga tushirib bo'lish usuli. Biologik narsalarni cho'ktirish maqsadida tuz, organik erituvchi va boshqalarni qo'llashda, pH-ni o'zgartirish, isitish yoki sovutishda qo'llaniladi. Hosil bo'lgan cho'kma suzish yoki tez aylantirish yo'li bilan ajratib olinadi.

Отмывать - yuvish, yuvib tozalash.

Отпечатка - iz. tamg'a.

Отпечатка - nusxa koehirish - virus DNKsidan transkripsiya jaraenida informatsion RNKning(i-RNK) xosil bolishi . vii'us RNKsi eki DNKsi zanjiridan 2chi komplementar zanjirning xosil bolishi.

Отфильтровать - sizish yo'li bilan ajratish.

Очистка вируса - virusni tozalash - virionlarni ballast moddalar va asosan hujayra dendritlaridan ajratish protsessi. Turli usullarda amalga oshiriladi: eritrotsitlarda adsorbsiyalanib; sulfat natriy, polietilenglikol va etanolda adsorbtsiyalab; gradient zichligida differentsial, tezligi, zonali va izopiknik sentrifugalarda aylantirish yo'li bilan.

-P-

Палочковидный - tayoqchasimon, tayoqcha shaklli.

Пантотенат - pantotent - darmon dori, koferment A tarkibiga kiradi. Ko pchilik tuproq va suvda vashavdigan bakteriyalar tarkibiga kiradi.

Паповирусы - papoviruslar - DNK tutuvchi viruslar, ko'pgina hayvon turlarida 20dan ortiq o'smalarni qo'zg'atadi, insonlarda so'gal papilomasi, quyon, qora mol va boshqalarda papilomani, maymunlarda vakuolizatsiyalanishni, ko'pgina hayvon hujayralarida neoplastik transformatsiyani va xomyaklarda sarkomani keltirib chiqaradi.

Параиммунитет - paraimmunitet - organizmning, emlangan virus qo'zg'atuvchisigagina emas, balki ular bilan umumiy antigen determinantlarga ega boshqa viruslarga nisbatan moyilsizlikni namoyon qiladi. Sichqonlarni S. dublin shtammi bilan emlash, ularda shuningdek boshqa shtammlar S. cholecaesuis va S. tuphimuriumga nisbatan ham immunitetni hosil qiladi.

Паралич иммунологический - immunologik paralich.

Парамиксовирусы - paramiksoviruslar - RNK-tutuvchi, Paramycoviridae viruslari turkumi. Sferasimon, diametri 150nm, virionlari qobiq bilan qoplangan, xarakterli uzunligi 8nm, yuzaki chuqurchali viruslar. 60-100nm diametrli, uzunligi bir necha mkm atrofida filamentoz formalari mavjud. Nukleokapsid spiral tipli simmetriyaga ega. Genomi sigmentlangan. Paramyxoviridae, Pneumovirus turkumiga mansub viruslar.

Парвовирусы - parvoviruslar - DNK-tutuvchi, Parvoviridae turkumiga kiruvchi viruslar. Genomi bir zanjirli DNKdan iborat bo'lib, umurtqalilar DNK viruslari uchun unikal xususiyatga ega. Qora mol , cho'chqalardan va boshqa hayvonlardan ajratilgan.

Парные сыворотки - jul't zardoblar - kasallik endi boshlanyotganda va 2-3 haftadan so'ng olingan zardoblar. Antitelolar titrining 4 marotaba oshishi asosiy musbat reaksiya hisoblanadi.

Патогенность, болезнетворность - yuqumlilik - mikroblarning ma'lum bir mikroorganizmlarda yuqumlilik jarayonini yuzaga keltirish qobiliyati. Yuqumli mikroorganizmlarning kasallik qo'zg'atuvchilik xususiyatining yashash uchun kurash jarayonida shakllangan va o'simlik, hayvon, insonlar organizmida parazitlik qilishga mostashgan murakkab kompleksidir. Yuqumli mikroorganizmlar kasallik o'zg'atuvchilik xususiyatidan bo'lib, ta'sirning spetsifikligi bilan xarakterlanadi. Har bir tur faqatgina malum bir yuqumli kasallikni qo'zg'atadi.

Парша - qirchang'i, qo'tir - odam, hayvon terisi hamda sochida bo'ladigan zamburug'lar chiqaradigan yuqumli kasallik.

Пенетрация, проникновение - kirish (viruslarning hujayraga kirishi)

Пенициллины - penisillinlar - Penicillium turkumiga mansub mo'g'or zamburug'lari hosil qiluvchi antibiotik, sintetik usulda ham olinadi. Mikroblarga qarshi faoliigi, ayniqsa, gramm(+) mikroblarga nisbatan juda yuqori.

Пепломеры - peplomerlar - morfologik. asosan lipid birliklaridan iborat bo'lib, virion lipoproteid qobig'ida bo'rtmalar hosil qiladi.

Пеплос - peplos - peplomerlardan tashkil topgan, ba'zi bir tur viruslarning tashqi qobig'i.

Первичные культуры клеток - hujayraning birlamchi strukturasi - hayvonlar organlaridan yangi olingan bo'laklarni ozuqa muhitida o'stirilayotgan , ekzimatik dispergirlangan hujayralari. Bu hujayralarning ko'p qismi in vitro usulida chegaralangan o'sish xususiyatiga ega. Ular virusologik izlanishlarda keng qo'llaniladi.

Персистенция вирусов - viruslar persistensiyasi - viruslarning latent va surunkali infeksiyalarda rivojlanish xususiyati. Bu fenomen ilmiy izlanishlarning keng miqyosini tashkil qiladi - «surunkali virusli infeksiyalarning mexanizmlarini fundamental o'rganishdan to amaliyotdagi masalalarni echishgacha boradi.

Пептон - penton - pantamerin oqsil tuzilishi. Ikosoedrik viruslar kapsidining tepasida joylashgan kapsomer.

Пепсин pepsin - proteaza guruhiga kiradigan oshqozon suyuqligidagi

ferment. Oqsilni parchalab polipeptidlar aralashmasini (peptonlarni) hosil qiladi.

Переносчик - tashuvchi - virusologiyada viruslarni bir organizmdan 2chisiga otkazuvchi omillar - xashoratlar (shira, trips, kana, psilidlar, okkanotlar, kongizlar, nematodlar) va zamburuglar.

Пестицид - pestisid - ayrim o'simlik va hayvonlarni halok qilish qobilyatiga ega bo'lgan kimyoviy modda.

Пиемия - piemiya - sepsisning formasi bo'lib, septitsemiyadan, uzoq muddatlilik va turli organlarda (xususan, jigar va o'pkada) yiringli shamollashning ikkilamchi o'chog'i gematogen hosilalarni hosil qilish bilan farqlanadi.

Пикорновирussy - pikornoviruslar - RNK-tutuvchi virus bo'lib, 4ta a\lodni o'z ichiga oladi: Enterovirus, Cardiovirus, Rhinovirus, Aphthovirus. Ular hammasi 25-40nm diametrga ega geksoedrik kapsidli va lipoproteid qobig'i bo'lmagan viruslardir. Xarakterli belgisi - virion RNKsining zararlangan hujayrada translyatsiyasida yagona polipeptid zanjirining hosil * bo'lishida. Chujayra kulturalarida yaxshi o'sadi.

Пиноцитоз, виропексис - pinositoz - bir hujayrali organizm yoki makroorganizm hujayrasining moddalar, shu jumladan, viruslarni qabul qilish jarayonini morfologik kuzatish imkoniyati. Pinositoz hujayra membranasiga shu modda (virus)ning adsorbsiyasidan boshlanadi, so'ngra modda yutiladi.

Пиридоксин - pi ridoksin (vitamin B6)- piridoksal fosfat kofermentining o'tmishdoshi; ko'pchilik mikroorganizmlarni o'stirishda almashtirib bo'lmaydigan o'zlash omili; achitqi zamburug'lari. bug'dov. guruh kepaklari va jigar tarkibida bo'ladi.

Пиромисин - piromisin - bakteriyalar, suv o'tlarda, oddiy hayvonlar va sut emizuvchilarda oqsil sintezini barbod qiladigan antibiotik.

Пипетка - tomizg'ich - suyuqlik o'lchaydigan shisha naycha; avtomatik pipetka - avtomatik holda ishlaydigan o'lchov naychasi; mayda bo'limlarga bo'lingan suyuqlik o'lchaydigan shisha naycha.

Плазматическая клетка - plazmatik hujayra - antitelolarni sintezlash xususiyatiga ega V-limfotsitlar differensiyasining oxirgi zvenosi. Plazmatik hujayra eksentrik joylashgan endoplazmatik to'r bilan xarakterlanadi.

Пневмококкы - pnevmakokklar - odamlarda kasallik qo'zg'atuvchi diplokokklar guruhiga kiruvchi bakteriyalar. Yuqori harorat va organizmdan tashqari holda turli xil kimyoviy moddalar ta'sirida tezda halok bo'ladi.

Пневмакоз - pnevmakoz - tekinko'r zamburug'lar qo'zg'atadigan o'pka

kasalligi.

Поздние гены - kechgi genlar - transkriptsiya tezligi, DNK replikatsiyasi boshlangandan so'ng seziladigan genlar.

Поксвирусы poksviruslar - inson, honaki va yovvoyi sut emizuvchilar. qushlarda ospa kasalligini qo'zg'atuvchi Poksviridae turkumi. Eng ko'p DNK tutuvchi yirik viruslar (260* 180* 150*nm). Virionlar g'ishtni eslatadi, murakkab strukturaga ega, sitoplazmada ko'payadi. Efirga sezgir bo'lmagan tashqi qobiqqa ega. Etilgan virionlarida bir qancha enzimlar aniqlangan. Hujayralarda Pashen tanachalari hosil qilish qobiliyatiga ega.

Поливакцина polivaksina - turli kasallik qo'zg'atuvchilar antigenlaridan iborat vaksina bo'lib, . organizmga yuborilganda, o'sha kasalliklarga xos qarshi immunitet shakllanadi. Masalan, kolibakterioz, salmonellyoz va diplokokozaga qarshi polivaksina. Поливалентная вакцина - polivalent vaksina - bitta kasallik qo'zg'atuvchisining bir nechta shtammlari, tiplari yoki variantlaridan iborat vaksina. Ular bivalent, uch valentli va shunga o'xshash bo'lishi murnkin. Masalan. leptospirazaga qarshi polivalent vaksina sakkizta serologik varietetlardan iborat.

Поливирусы poliviruslar - Enterovirus turkumiga kiruvchi, insonlarda polimielit, cho'chqalarda teshen va boshqa kasal I iklar qo'zg'atuvchi viruslar.

Полиморфоядерные лейкоциты - polimorf mag'izli leykotsitlar - fagositoz xususiyatiga ega va organizmni infeksiyaga qarshi kurashida faol ishtirok etuvchi oq qon shaklli elementlari (neytrofillar, eozinofillar, bazofi I lari sudralib yuruvchilarning, qushlar geterofillari).

Полимеразы вирусов - viruslar polimerazasi - turli guruh viruslari bilan assotsiyalangan nuklein kislota polimerazalari. Virusspetsifik RNK- polimerazalar RNK-genomli viruslar (onkoviruslardan tashqari) replikatsiyasini yuzaga keltiradi. Onkoviruslarda replikatsiya oddiy bo'lmagan usulda - genom tarkibidagi bir zanjirli RNK RNK- bog'liq DNK- polimeraza bilan transkripsiyalanadi.

Полимиксин polimiksin - kichik doirada ta'siri bo'lgan antibiotik, grammanfiy bakteriyalarga ta'sir qiladi. »

Полиэтиленгликоль(ПЭГ) - polietilen glikol - etilen glikolining xar xil molekulyar ogirlikka ega bulgan polimerlari bulib (3.000,6.000, 15.000, 40.000) virusologiyada viruslarni, oqsillami, antitelolami mikdorini oshirishda ishlatiladi.

Полистироловая плашка (ПП) - polistirol plashka - polistiroidan tayyorlangan immunoferment analiz o'tkaziladigan platalar (chuqurchalar) to'plami.

Покровное стекло - qoplag'ich oyna - mikroskopda ko'rish zarur bo'lgan buyum oynasidagi nusxaning ustidan bosib qo'yuvchi shisha.

Постулаты Коха - Koh postulatleri (Koh traidasi-uchligi) - mikroorganizmda tekshirilayotgan kasallik qo'zg'atuvchisi deb hisoblanishi uchun quyidagilarga javob berishi kerak:

- 1) Kasallikning hamma ko'rinishlarida uchraydi, sog' mikroorganizm va boshqa kasalliklarda uchramaydi.
- 2) Zararlangan organizmdan toza kulturasini ajratib olingan.
- 3) Kasallik qo'zg'atuvchining toza kulturasini sezgir hayvon yoki insonga yuborilganda, shu kasallik yuzaga chiqadi yoki unga xos spetsifik antitelolar hosil bo'ladi.

Препараты бактериальные - bakterial preparatlar - bakterial tabiatga ega, yuqumli kasalliklar profilaktikasi, diagnostikasi va davolash amaliyotida qo'llaniladigan hamda diagnostik va davolovchi zardoblar ishlab chiqariladigan mahsulot. Bakterial preparatlar tarkibida tirik va o'lik bakteriyalar (bakterial vaksinalar), nativ yoki islilov berilgan bakterial toksinlar, bakteriyalardan ajratib olingan kimyoviy komplekslar bo'lishi mumkin. Qo'llanishiga ko'ra ular profilaktik (vaksinalar, anatoksinlar), davolovchi (antitoksik va antibakterial zardoblar). diagnostik (diagnostikumlar, allergenlar. faglar, zardoblar) bo'lishi mumkin. Bakterial preparatlar asosiy guruhini antibiotiklar tashkil qiladi.

Предельное разведение (ПР) - oxirgi suyulish darajasi - virusologiyada birorta virusni aynan birorta tukimada ma'lum mikdorgacha kupayishini aniklashda ishlatiladi. Masalan, tamaki mozaikasi virusi (TMV) bilan zararlangan usimlik shirasini (1 ml-ni) 10^{-6} q10-7 mara suyultirilganda faolligini 88 yukotishi. 88 Juxori pakana mozaikasi virusining (JPMV) oxirgi suyulish darajasi esa 8810-3ga teng. Demak, bu 88kursatkich \ar bir virus kasallantiradigan 88 tukimada 88 tuplanadigan mikdordir.

Препараты биологические, биопрепараты - biologik preparatlar - biologik tabiatga ega, zararlangan bemorlarni davolashda, diagnostika va profilaktikada. hayvonlar o'sishini stimulatsiya qilishda qo'llaniladigan preparatlar. Diagnostik biologik preparatlar - allergenlar, antigen, zardob, bakteriofaglar; profilaktik biologik preparatlar spetsifik giperimmun zardoblar va gamma-globulinlar; stimulatsiyalovchi vositalar - hayvon qon zardobi, SJK, ASD preparati, vitamin V12 preparati va hakoza.

Преципитат - presipitat - spetsifik antigenlar tutuvchi korpuskular moddalar bilan antitela orasidagi spetsifik immunologik reaksiya natijasida hosil bo'ladigan cho'kma.

Преципитация - cho'ktirish - zardob ta'sirida suyuqlikda antigenlarning cho'kishiga asoslangan zardoblar reaksiyasining turi. Elektrolit (0,85 foizi NaCl eritmasi) ishtirokida, eruvchi antigen (pretsipitogen) va antitelo (pretsipitin) o'zaro ta'sirida pretsipitat hosil bo'ladigan (pretsipitatsiya chizig'i) immunologik reaksiya. Pretsipitatsiya asosida yuqori dispers kolloidlarning fizik kimyoviy o'zaro ta'siri yotadi. Pretsipitatsiya yuqumli kasalliklar (sibir yazvasi, ospa, tularemiya va boshqalarda) immunodiagnostikasida keng qo'llaniladi. U yuqori spetsifiklik va sezgirlikka ega bo'lib, antigenni 1:1 va 1:10 mln marta suyultirilganda ham aniqlashi mumkin.

Преципитиногены - pretsipitinlar - antigen bilan qo'shilib cho'kmaga tushadigan antitelalar.

Прикрепление вирионов - virionlarning yoyilishi - viruslar ko'payishining birinchi stadiyasi bo'lib, elektrostatik kuchlarga asoslangan bo'lib, virion va hujayra orasidagi uchrashuv natijasida yuzaga keladi. Faqatgina hujayra yuzasi va virionlar orasida ma'lum bir o'xshashlik bor bo'lgandagina yuzaga keladi.

Прионы prionlar - ba'zi yuqumli kasallik qo'zg'atuvchilari bo'lib, ularning biologik mohiyati oxirigacha o'rganilmagan. Prionlar oqsildan iborat bo'lib, tirik hujayrada ko'payadi, ammo ular tarkibida na DNK va na RNK aniqlanmagan. Qo'ylarda skreypi kasalligi, insonlarda Kreysfeldt-Yakob kasalligi qo'zg'atuvchisi bo'lib xizmat qiladi. Prionlar birinchi marta 1984-yil San-Fransiskodagi Kaliforniya Universiteti Tibbiyot maktabida S.P.Prusiner tamonidan aniqlangan.

Провирус - provirus - turli omillar (ultrafiolet nurlari, hujayraga turli moddalar bilan ishlov berilganda va hakoza) ta'sirida, kesilgan DNK xromasomasidan hosil bo'ladigan virus zarrasi. Provirus yangi virus hosil bo'lishi va hujayrani transformirlangan holatda ushlab turuvchi axborotga ega.

Проникновение вируса в клетку - virusning hujayraga kirishi - virus reproduksiyasining ikkinchi etapi. Hayvonlarda, hujayra plazmatik membranasi bilan tashqi lipoproteid qobiq orasida yopishish yuzaga keladi, so'ngra esa nukleokapsid sitoplazmaga o'tadi.

Проперлин - properdin - mikrobg qarshi factor - magniy ionlari va komplement alohida komponentlari tutuvchi oqsilning normal zardobi. Properdin termolabil IgM-globulinlar guruhiga kiradi deb taxmin qilinadi,

lekin antitelolardan farqli o'laroq, spetsifiklik xususiyati yo'q. Ko'pgina mikroob va viruslarni zararsizlantirish xususiyatiga ega, qonning bakteritsid xususiyati properdinga bog'liq.

Профилактика - profilaktika (oldini olish) - kasallikni oldini olish, ehtiyot chorasini ko'rish.

Последовательное разведение - ketma-ket suyultirish - viruslar sonini aniqlash usuli.

Предметное стекло - buyum oynasi - mikroskopda ko'rish zarur bo'lgan mikroorganizm, o'simlik va hayvon to'qimalarini joylashtiradigan оупа.

Псевдоагглютинация - psevdoadgglutinasiya - bir-biriga mos zarralarning o'aro birlashishi va cho'kmaga tushishi; bakteriya, eritrotsit, leykotsit. trombosit va boshqalarning, antigen va antitelolarning spetsifik o'aro ta'siri natijasida mas, balki kislota-ishqor tengligini, tuzlar miqdorini, haroratni va muhitning boshqa faktorlarini o'zgartirish natijasida cho'kmaga tushish.

Псевдовироионы psevdovirionlar - virus qobig'iga o'ralgan hujayra DNK bo'lmalaridan tashkil topgan virus zarralari.

-R-

Разбавление (разведение) - suyultirish.

Разделение - taqsimlash, bir-biridan ajratish.

Разложение - parchalanish, ajratish.

Размер - o'lcham, miqdor.

Разрушение - buzmoq. emirmoq.

Распад - parchalanish, buzilish.

Распространение - tarqalish, tarqatilish.

Раствор - eritma - bitta moddaning ikkinchi moddada tekis tarqalishi. erishi; буферный раствор -bufer suyuqligi-kuchsiz kislotadan va uning kuchli ionlangan tuzidan yoki asosidan tashkil topgan suyuqlik; инертотонический ратвор -gipertonik suyuqlik; гипотонический раствор - gipatonik suyuqlik - past osmotik bosimga ega bo'lgan suyuqlik; ненасыщенный раствор - to'yinmagan suyuqlik; слабый раствор - kuchsiz suyuqlik.

Растворитель - eritgich, erituvchi (eritadigan suyuqlik).

Расхождение в пределах ошибки опыта - tajribada yo'l qo'yilgan xatolar doirasida bo'ladigan tafovut.

Рабдовирусы - rabdoviruslar - RNK-tutuvchi Rhabdoviridae turkumiga kiruvchi, uzunligi 170nm, diametri 70nm-li, bit* uchi dumolozlangan, morfologik jihatdan qattiq va nozik silindirsimon viruslar.

Lipoproteid qobig'i peplomerlar bilan qoplangan, chexoli o'qsimon. Hayvon (Lyssavirus, Vesiculovirus) viruslaridan tashqari, bu turkumga ba'zi hashorotlar va o'simliklar viruslari kiradi.

Радиоиммунологический метод (РИМ, РИА) - radioimmun usul-virusli infeksiyalarni immunologik diagnostikasi usuli bo'lib, virus antigenlarini immunologik reaksiya yordamida bevosita klinik materialda aniqlashga asoslangan. RIM virusga tasirchan emaslikni aniqlashda qo'llaniladi yoki serologik diagnostikada - juftlik zardoblarda IgG ko'payishiga qarab yoki bir xil zardobda IgG-antitelolarni aniqlashda qo'llaniladi.

Размножение вируса - virusning ko'payishi - faqatgina hujayra ichida boradigan protsess. DNK- va RNK- viruslarning ko'payishi mexanizmi bir-biridan sezilarli farq qiladi. Viruslarning ko'payishi asosiy stadivalari quyidagilar: yopishish, kirish. "echipish". transkripsiya va translyatsiya (enzimlar), DNK va RNK replikatsiyasi, yig'ilishi va hujayradan chiqishi.

Рестриктаза - kesuvchi fermentlar, restriktazalar - restriksiya fermentlari, DNKni malum bir nukleotidiar qatorida kesadigan fermentlar. Gen muxandisligida qo'llaniladigan qurol.

Реактивность иммунологическая - immun reaktivlik - qarshi ta'sir, immun faollik.

Реактивность организма - organizm reaktivligi - organizmning tashqi muhit ta'siriga, shu sharoitga moslashish uchun o'zining hayot faoliyatini o'zgartirish bilan javob berish xususiyati. Organizm reaktivligi adekvat va patologik qo'zg'atuvchilar ta'sirida organizm faoliyatining o'zgarishi bilan xarakterlanadi.

Реакция агглютинации - agglutinatsiya reaksiyasi - antitelo va korpuskulyar antigenlarni spetsifik agglutinatsiya fenomenida aniqlash va identifikatsiya qilish usuli. Agglyutinatsiya reaksiyasi: klassik (probirkali), tomchili (plastinkali), qon-tomchili, sut bilan halqa probali, adsorbtsiya usuli, Kumbs reaksiyasi, passiv gemagglyutinatsiyasi usuli, antitelolarni neytrallash usuli, rozbental namuna usuli, filtr qog'ozdagi reaksiya usullari kiradi.

Реакция агглютинации латекса (ПАЛ) - lateksdagi agglutinatsiya reaksiyasi (LAR) - virusli va bakterial kasalliklarni immunologik diagnostika qilish usuli bo'lib, RINGA-o'xshash lateksdagi agglutinatsiya reaksiyasini qo'shishda eritrositlar o'rniga lateks polistirolning sensibillangan zarrachalari qo'llaniladi.

Реакция двойной диффузии (РДД)- ikkieklama immunodiffuziya reaksiyasi (IIDR) - immunologiyada Uxterloni tomonidan antigenlarni

aniqlash uchun ishlab chikarilgan usul 88bulib, uning xar xil turlari mavjud (Petri kosachalarida 88utkaziladigan usul- bu variantni Zilber va Abelev tomonidan ishlab chikilgan mikrovarianti mavjud).

Реакция связывания комплемента (РСК) - komplementni bog'lash reaksiyasi - virusli va bakterial kasalliklarni serologik diagnostika qilishning traditsion usulidir. Ko'pgina viruslarning komplement bog'li antigenlarining guruhli spetsifikligi komplementni bog'lash reaksiyani 88kop miqdordagi diagnostikada qo'llashga imkoniyat yaratadi.

Реакция __торможения гемагглютинации(РТГА)- gemagglutinatsiya reaksiyasini tormozlanishi - virus gemagglutininini yoki har xil viruslarda uning strukturasidagi o'zgarishini antigemagglutinlovchi antitelo yordamida aniqlovchi serologik diagnostika usuli.

Резистентность естественная - tabiiy rezistentlik (TR) - faol yoki nofaol immunizatsiya natijasida emas, balki organizmning biologik holatidan kelib ehiqqan holda, uning zararlanishiga yuqori chidamliligi. Tabiiy rezistentlik organizmning nospetsifik himoya xususiyati bilan bog'liq: komplementar, lizotsium, properdin, qonning bakteritsid faolligi, limfoid- makrofagal sistemaning yutish faolligi kabilar. Absolut va nisbiy tabiiy rezistentlik mavjuddir. Masalan, turga spetsiilk yuqumli kasalliklar bilan faqat alohida turdagi hayvonlar zararlanadi.

Респираторные вирусы - havo orqali tarqaluvchi viruslar - nafas olish organlarida kasallik qo'zg'atuvchi viruslar. Ularga paramiksoviruslar (Paramyxovirus), adenoviruslar (Adenoviridae), rinoviruslar (Rhinovirus) va boshqalar kiradi.

Петровирусы - retroviruslar - RNK-tutuvchi , lipid qobig'i va virionda qaytar transkriptaza mavjudligi bilan xarakterlanadi.

Реципиент - oluvchi, qabul qiluvchi - boshqa obyektдан (donordan) olingan materialni (qon plazma va boshqalar) tirik organizmga (inson, hayvon, mikroob, kletka) yuborish.

Рибофлавин - vitamin B2; xaltali zamburug'lar mahsuloti, biologik faol modda-o'simlik, hayvon va mikroorganizmlar organizmida keng tarqalgan.

Ригидный - egilmaydigan. sindirib bo'lmaydigan - bu atama hujayra devoriga taaluqlidir.

Рифомицин - rifomisin - antibiotik, DNKga tegishli RNK polimerazaga ta'sir ko'rsatadi va bakteriyalarda RNK sintezini ishdan chiqaradi.

Риновирuсы rinoviruslar - Picornaviridae turkumiga kiruvchi Rhinovirus oilasi. Inson. ot. qora mol, va boshqa hayvonlarda serovorlari

aniqlangan.

PHK - nuklein kislotalarning bittasi; nukleotidlardan tashkil topgan, tarkibida riboza bo'lgan RNK asosan ribosomada joylashgan bo'lib, mag'iz va mitoxondriyalarda oz miqdorda bo'ladi. Hujayrada oqsil hosil qilishda muhim o'rin tutadi.

PHKаза - ribonukleaza - RNK parchalanishini jadallashtiruvchi ferment.

PHK вирусы - RNK viruslar - bitta tip nuklein kislota RNK tutuvchi viruslar bo'lib, molekulyar massasi $1 \cdot 10^6 - 1 \cdot 10^7$ poryadkadan iborat. Ba'zilar (reoviruslar) RNKsi ikki zanjirli strukturaga ega. Bu viruslarga: Picornaviridae, Togaviridae, Parantyxoviridae, Orthomyxoviridae, Coronaviridae. Arenaviridae. Bunyaviridae, Rhabdoviridae. Retroviridae. Reoviridae. Caliciviridae. I laviviridae turkumlari kiradi.

Рибонуклеиновые кислоты (ПНК) - ribonuklein kislota (RNK) - murakkab tabiiy biopolimerlar birikmasi bo'lib, bitta polinukleotid zanjirdan iborat. Ba'zi viruslarning RNKlari ikki zanjirli spiral konfiguratsiyaga ega.

Петровирусы retroviruslar - Reoviridae turkumiga kiruvchi, odatda yuqori kontagioz va yangi tug ilgan hayvonlarda o'tkir kechuvchi gastroentrit kasalligini chiqaradi.

-S-

Сальмонелла cahnoclla - kasallik qo'zg'atuvchi enterobakteriyalarning bir turi.

Септориоз - oq olachipor kasalligi - Septoria avlodiga mansub zamburug' qo'zg'atadi.

Сефадекс - sefadeks - suzishda qo'llaniladigan dekstran geli.

Систематика - taksonomiya - hayvon, o'simlik va mikroorganizmlar organizmini o'xshash belgilariga qarab alohida guruh yoki kategoriyalarga taqsimlab chiqish va joy lashtirish haqidagi fan.

Скрининг ckrining - bitta hujayradan klon olish yo'li bilan mikroorganizmlarning aralash populatsiyasidan keragini ajratish.

Сок клеточный - hujayra shirasi - hujayraning suyuqlik qismi.

Сорбент - corbent - boshqa moddalarni singdirishga qodir modda.

Сорбция - singdirmoq - bir moddaning o'ziga ikkinchisini singdirishi.

Спектрофотометр - spektrofotoo'Ichagich - spektrlarning liar xil qismidagi yorug'lik kuchini qivosiy o'lchaydigan asbob.

СПИД - ОПТА (orttirilgan himoya taqchilligi alomati) - limfo prof viruslar qo'zg'atadigan o'ta xavfli kasallik.

Срез - kesim, kесma - hujayra, to.'qimalarning ichki tuzilishini

o'rganishda qo'llaniladi: микроскопический срез - mikroskopik kesim; продолной срез - uzunasiga kesim; поперечный срез - ko'ndalangiga kesim; тонкий срез - yupqa kesim. Mikroskopda viruslarning kiritmalarini aniqlashda, o'rganishda har xii namunalar tayyorlash usuli.

Стафилококки - stafilokokklar - shingilsimon g'uj bo'lib yashaydigan va turli kasalliklarni keltirib chiqaradigan yumoloq bakteriyalar. Viruslarni im'munodiagnostika qilishning VBA-usulida stafilokokkning Stafillococcus aureus shtamidan diagnostikum tayyorlashda foydalaniladi.

Стенка клеточная - hujayra devori.

Стрептомицин — streptomisin - Streptomyces griseusni o'stirishdan olinadigan antibiotik bo'lib, unda oqsil sintezini barbod qilish xususiyati bor.

Субъединица subbirlik - bir butun birlik yoki tuzilma tashkil etuvchi bir yoki bir necha qismdan iborat mayda birlik.

Сублимация - cublimasiya - muzlagan mikroorganizmlarni eritmasdan quritish usuli.

Сулема - sulema - mikroblarga qarshi vosita, HgCl₂ 1%li spirtidagi eritmasi, zaharli modda.

Сушильный шкаф - quritgich javoni - unda shisha idishlarni quritishda va sterillashda foydalaniladi.

Сыворотка -zardob...

Сальмонеллы - salmonella - qishloq xo'jalik mollarida salmonellyoz kasalligi va insonlarda toksik zaharlanish qo'zg'atuvchilari.

Сборка или созревание вирионов - virionlarning yig'ilishi va etilishi - viruslar ko'payishining oxiridnn bir qadam oldingi stadiyasi. RNK-tutuvchi viruslarning genomi sintezdan so'ng virusspetsifik oqsillar bilan assotsiatsiyalanadi. DNK-tutuvchi viruslar virionlarining yig'ilishi DNKning ichki oqsillar assotsiatsiyasidan va nukleokapsid shikastlanishidan, DNK kapsid strukturasi bilan birikishi va ba'zi viruslarning shakllangan virionlarining etilishidan iborat.

Сенсибилизация - sensibilizatsiya - organizmning begona moddalar (ko'pincha oqsil tabiatli va allergenlarga) nisbatan spetsifik sezgirligining oshishi. Sensibilizatsiya bakteriyalar, viruslar, zardoblar, kimyoviy moddalar (ko'pgina dorivor moddalar), toksinlar, zahar va boshqalar tamonidan yuzaga kelishi mumkin.

Сепсис, общая инфекция - umumiy zararlanish - umumiy **zararlanish, organizmga birlamchi zararlanish o'chog'idan qonga kirgan** patogen mikroorganizmlar unda ko'payadi va butun tana to'qimalariga tarqalib, shalollash (воспалительные) va degenerativ

nekrozlanish jarayonini yuzaga keltiradi. Sepsisning klinik holati infektsiya qo'zg'atuvchining turiga bog'liq emas.

Серология - immunologiya bo'limi bo'lib. yuqumli kasalliklarning diagnostika usullarini ishlab chiqish maqsadida qon zardobining xususiyatlarini o'rganadigan, zardob antitelo lari biologik xususiyatlarini o'rganishga va seroprofilaktika hamda seroterapiya masalalariga asoslangan fan.

Серопрофилактика, пассивная иммунизация - passiv immunizatsiya - organizmni zararlanishining oldini olish uchun, shu kasallik qo'zg'atuvchisi antigeniga xos antitelo tutuvchi giperimmun yoki rekonvalessent zardob yuborish usuli. Seroprofilaktika vaksinaprofilaktikaga nisbatan qisqa muddatli kuchsizroq immunitetni yuzaga keltiradi, lekin shunday bo'lsa ham immunitet tezroq yuzaga keladi. Seroprofilaktika immun sistemasi hali immun himoyani yuzaga keltirishgacha rivojlanmagan yangi tug'ilgan qishloq xo'jaligi hayvonlarida qo'llaniladi.

Серотерапия - yuqumli kasallik bilan og'rigan bemorlarning organizmiga spetsifik antitelo tutuvchi immun zardob yuborish bilan davolash.

Серотипизация - yuqumli kasalliklarning qo'zg'atuvchilarini identifikatsiya qilishning, antigen-antitelo reaksiyasiga asoslangan immunologik usuli. Konkret qo'zg'atuvchining to'liq antigenlik strukturasini aniqlash uchun, spetsifik monoritseptor antitelolar tutuvchi zardob ishlatiladi.

Симметрия вирусов - viruslar simmetriyasi - subbirlklarning oqsil qobig'ida, virion kapsidida bir tekisda joylashishi. Viruslar kapsidlari sferasimon va spiral tip simmetriyali tuzilishga ega. Kubsimon simmetriyali kapsidlar ikosoedrik shakldagi ko'pgina nanomerlardan iborat. Tayoqchasimon viruslar spiral tipdagi kapsidi bittadan ortiq vitka, nuklein kislotasi oqsil subbirlklari orasida oqsil spirali yurishini qaytargan holda joylashadi.

Синегнойная палочка - yiring tayoqcha - polimorf, grammusbat, harakatchan bakteriya. Ishqoriy va neytral muhitda ko'k rangli, kislotali muhitda qizil rangli piotsianin pigmenti ishlab chiqaradi. Tabiiy sharoitda u tuproqda, suvda, o'simliklarda, kuygan yerlarda, siydik apparati yaralarida ajraladi va psevdomonoz zararlanish qozg'atuvchisi hisoblanadi.

Синтомицин - sintomisin - streptidin va streptoblozamididan iborat murakkab antibiotik. Levomitsitin qanday maqsadda qo'llanilsa, u ham

shunday, iaqatgana miqdori salgina ko'proq bo'ladi.

Среды синтетические - sintetik muhitlar - mikroorganizmlarni o' stil ish uchun ozuqa muhitlar, murakkab substratlar. Ular tozalangan aminokislotalar, vitaminlar, enzimlar va tuzli eritmadagi mikroelementlardan iborat. Sintetik muhitlar test-mikroblarni o'stirishda asos sifatida qo'llanilib, turli substratlarda mikroiologik metodlar yordamida vitamin, aminokislotalarni aniqlanadi, vaksina, faglar va toksinlar ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Qattiq sintetik muhitlar qo'llash zarur bo'lganda unga agar qo'shiladi.

Стафилококки stafilokokklar - spora hosil qilmaydigan fakultativ anaeroblar bo'lib, ba'zi kasalliklar qo'zg'atuvchilari (ko'pincha St.aureus) hisoblanadi-chegaralangan yiringlash, turli yiringli shamollashlar (absesslar, flegmon, frunkullar, karbunkullar, osteomielitlar, yiringli pleveritlar, angina, sepsis, mastitlar va hokazo), oziq - ovqat toksoinfeksiyasi (baliq konservalari bilan zaharlanish), otlar botriomikozi va boshqalar.

Стерилизация sterillash - turli mikroorganizmlarni va ularning sporalarini turli obyektlarda fizik va kimyoviy faktorlar yordamida yo'q qilish. Fizik sterillash faktorlari - yuqori harorat, radlatsiya, ultratovush, bakterial faktorlardan o'tkazish: kimyoviy sterillash turli bakteriotsid moddalarni qo'llashni o'z ichiga oladi.

Стрептомицин - streptomisin - antibiotik, grammusbat, ba'zilar grammanfiy va kislotaga chidamli bakteriyaiarga ta'sir qiladi.

Структура вирионов - virionlarning tuzilishi - oddiy viruslar "yalong'och" nukleokapsiddan iborat bo'lib, struktura belgilarisiz izometrik va tayoqchasimon (ipsimon) formaga ega. Murakkab viruslar virioni bitta yoki ikkita qo'shimeha qobiqqa ega (membrana, superkapsid) yoki strukturali va morfologik shakllangan differensiatsiyaga ega.

Структурная единица - struktura birligi - kapsidning eng kam funksional-ekvivalent birligi bitta yagona polipeptid /anjirlar yig'indisidan iboratdir.

Субинфекция - klinik ko'rinishlarsi/. o'tuvchi zararlanish.

Суперинфекция - superzararlanish - yuqori darajada zararlanish, o sha patogen mikroorganizm tomonidan yana qayta, yangitdan zararlanish. Qayta zararlanish odatda kas dlikning zo'rayishiga va lining o'tishini yanada murakkabroq bo'lishiga olib keladi.

-t-

Температура - harorat

Термостабильность issiqbardoshli 1 ik - tirik mavjudodlar ayrim

turlarining yuqori haroratga chidamliligi.

Термостат - thermostat - haroratni doimo bir hilda saqlab turadigan asbob.

Террамицин terramisin - oksitetratsiklik antibiotik.

Тетрациклины tetratsiklinlar - prokariotlarda oqsil sintezini barbod qiladigan antibiotiklar. aminoatsil t-RNKning ribosomalarga qo'shilishiga qarshilik qiladi.

Тиамин — tiamin (vitamin B1) - ko'pchilik mikroorganizmlarni o'stirish omili.

Тиф - terlama - o'tkir yuqumli kasallik; spiroxetalar, rikketsiyalar, Saimonellalar tuplari va boshqalar qo'zg'atadi.

Ткань - to'qima.

Токсины - zaharlar - kasallik chiqaruvchi mikroorganizmlar ishlab chiqaradigan oqsil tabiatli moddalar.

Тельца (включения) - kiritmalar - viruslar bilan zararlangan hujayralardagi morfologik o'zgarishlar-tanachalar, shakli va o'lchami turilicha bo'lgan hosilalarning sitoplazma va mag'izda paydo bo'lishi. Ular hujayralar bo'yalganda ko'rinadi - qutirishda Babesh-Negri tanachalari, inson ospasida Gvqyneri tanachalar, qushlar ospasida Bomiengre va laringotraxeitida zeydrif tanachalari va boshqalar rabdoviruslar, reoviruslar, paramiksoviruslar, poksviruslar, koronoviruslarda uchraydi.

Терраветин - terravetin - tetratsiklinlar guruhiga kiruvchi antibiotik.

Тоговирусы - togoviruslar - sferik virionining o'lchami 20dan to 70nm gacha, ichkari ikki qavatli membrana, tashqi superkapsidli glikoproteid qobiq bilan o'ralgan, markazda joylashgan nukleokapsid tutuvchi viruslar guruhi. Bu viruslarning ko'pchiligi bogimoyoqlilar hujayrasida ko'payadi.

Токсемия - qondagi toksinlar - zaharli moddalarning mavjudligi, ularning butun tana bo'ylab sirkulatsiyasi natijasida organizmning umumiy kasallik holati. Tipik alomatlari botulizm, stolbnyak, salmonellyoz va boshqalarda namoyon bo'ladi.

Трансформирующие вирусы - transformatsiyalovchi viruslar (onkogen viruslar) - o'smali hujayralar transformatsiyasini yuzaga keltiruvchi viruslar.

Туберкулин - tuberkulin - tuberkulezniallergik diagnostikasida qo'llaniladigan biologik preparat. Sut emizuvchilar uchun alttuberkulin; quruq, tozalangan proteinli derivat; qushlar uchun birlamchi massasi IG'10 nisbatda quritilgan M.bovis va M.tuberculosis ning o'lgan kulturalari.

Тулярин tularin - tularemiyani allergik diagnostikasida qo'llaniladigan biologik preparat. 70 S da glitserinofizologik eritmadagi o'ldirilgan hr. I

ularenis. lularin teri ostiga yuboriladi. Ijobiy natija yuzaga kelganda preparat yuborilgan erda giperemiya va shish yuzaga keladi.

-U-

Ультрамикротон - elektron mikroskopda ko'rish uchun hujayra va to'qimalardan o'ta yupqa qilib kesib olish uchun ishlatiladigan asbob.

Ультраструктура - hujayraning nozik tuzilishi, murakkab hujayraning mikroskoplarda ko'rinishi.

Ультрацентрифуга - nuklein kislota, oqsil membrana va boshqalarni ajratish uchun qo'llaniladigan, bir daqiqida 8000dan ortiq aylanadigan aylantirgich (sentrifuga). Ultratsentrifuga asosan biokimyo, virusalogiya, klinik tashhis qo'yishda va kimyo sanoatida keng qo'llaniladi.

Устойчивость - bardoshlilik, chidamlilik.

Устойчивость лекарственная - dorilarga bardoshlilik-mikroorganizmlarning bir xil dorilar, antibiotiklar qo'shilgan ozuqa muhitida o'sishi.

-F-

Феномен фон Магнуса - fon Magnus fenomeni - tovuq embrionida gripp virusini yuqori konsentratsiyasini ketma -ketlik bilan qavta ekish natijasida hosil bo'ladigan zararsiz (to'liq bo'lmagan) virus.

Флавивирussy - flaviviruslar - Flaviviridae turkumiga kiruvchi arboviruslar guruhi. Bu viruslarning tarqatuvchisi bo'g'imoyoqlilar. ba'zilar sut orqali o'tadi. Tashqi muhitga plazinatik membranada kurtaklanmasdan chiqishi bilan xarakterlanadi.

Флокуляции реакция - flokulatsiya teaksiyasi - bakteriologik toksinlar bilan toksinga qarshi zardobning in vitro holatida o'zaro ta'siri natijasida oqsil kompleksining cho'kmaga tushishi.

-X-

Химиопрепараты - kimyoviy preparatlar - yuqumli va yuqumsiz kasal hayvonlarni davolashda qo'llaniladigan tabiiy va sintetik kimyoviy moddalar. Ular tirik organizm mahsuli bo'lmasdan, kasallik qo'zg'atuvchilariga kuchli ta'sir qiyadi, ba'zida ularni anabiotik holatga otkazadi va organizmning immunobiologik reaksiyasini kuchaytiradi, lekin uning ba'zi fizologik va biokimyoviy jarayonlariga salbiy ta'sir qiyadi. Zamonaviy kimyoviy preparatlar murakkab organik birikmalardir: antibiotiklar. sulfanilamidlar. nitrofurin preparatlari va hako'zolar.

Центрифуга - ajratgich, cho'ktirgich - markazdan qochish kuchiga asoslangan turli xil aralashmalarni qismlarga ajratuvchi asbob. Ultratsentrifuga - o'ta tez aylantiradigan ajratgich, differensial sentrifuga - tabaqalashtiruvchi, tafovutli ajratgich.

Центрифугирование - ajratish, cho'ktirish, sentrifugalash - markazdan qochma kuch ta'sirida qorishmani mexanik ravishda ajratish.

Цитоплазматические включения - sitoplazmatik kiritmalar - ba'zi virus kasalliklarida sitoplazmada hosil bo'ladigan kiritma-tanachalar.

Цитотоксины - sitotoksinlar - sito-hujayra, toksin-zahar, ya'ni hujayra ajratadigan zaharli modda.

Цитотоксические вирусы - sitotsid viruslar - hujayrani parchalovchi yoki ularning o'lishiga olib keluvchi viruslar.

-Ch-

Чувствительность - ta'sirchanlik.

Чужеродный организм - yot, begona organizm.

Чума - o'lat - *Yersinia pestis* turiga mansub bakteriyalar qo'zg'atadigan, odam va hayvonlarga xos kasallik.

MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA UMUMIY KURSIDAN TEST SAVOLLARI

1. Prokariot organizmga mansub mikroorganizmlar guruhini aniqlang.

- A) Hamma bakteriyalar guruhi vakillari
- V) spora hosil qilmaydigan bakteriya avlodi vakillari
- S) achitqilar
- D) spora hosil qiluvchi bakteriya avlodi vakillari
- E) Zamburug'lar

2. Eukariot organizmga mansub mikroorganizmlar guruhini aniqlang.

- A) achitqi zamburug'lar vakillari
- V) sanobakteriyalar avlodi
- S) tuproqdagi nitrifikasiya jarayonini olib boruvchi bakteriyalar
- D) psidomonoslar avlodi
- E) enterobakteriyalar

3. Tuproqdagi azotli birikmalarni chirish jarayonida qatnashuvchi mikroorganizmlar guruhini aniqlang.

- A) ammonifikasiya jarayonida qatnashuvchi mikroorganizmlar guruhqi vakillari
- V) azot to'plovchi mikroorganizmlar guruhi vakillari
- S) nitrifikasiya jarayonida qatnashuvchi mikroorganizmlar guruhqi vakillar
- D) denitrifikasiya jarayonida qatnashuvchi mikroorganizmlar guruhqi vakillari
- E) moy kislotali baetkriyalar

4. Nitrogen bioo'g'itni tayyorlashda ishlatiladigan mikroorganizmlar guruhini aniqlang.

- A) dukkakli o'simliklar ildizida yashovchi bakteriyalar vakillari
- V) tuproqda erkin yashovchi azot to'plovchi bakteriyalar vakillari
- S) tuproqdagi fosforni o'zlashtirishda ishtirok etuvchi bakteriyalar
- D) nurli zamburug'lar avlodi vakillari
- E) mikoplazmalar

5. Azotobakterin bioo'g'itini tayyorlashda ishlatiladigan mikroorganizm guruhini aniqlang.

- A) tuproqda erkin yashovchi azot to'plovchi bakteriya avlodi vakillari
- V) anaerob yashovchi, azot to'plovchi klastidium pasteiranum bakteriyalar
- S) dukkakli o'simliklar ildizida simbioz yashovchi bakteriya avlodi vakillari
- D) tuproqda nitrifikasiya jarayonini olib boruvchi bakteriya guruhlari
- E) mikoplazmalar

6. Tarkibida qantli birikmalari ko'p bo'lgan birikmalarni achish jarayonida qatnashuvchi mikroorganizmlarni aniqlang.

- A) eukariot organizmlarga kiruvchi achitqilar
- V) hamma eukariot mikroorganizmlar
- S) anaerob sharoitda hayot kechiruvchi mikroorganizmlar
- D) hamma prokariot mikroorganizmlar
- E) hamma aeroblar

7) Mikroorganizmlarni boshqa organizmlar bilan o'zaro munosabatlarini aniqlang.

- A) simbioz
- V) antogonizm
- S) metobioz
- D) parazitar
- E) metabioz

8. Mikroorganizmlar tasnifi zamonaviy sistemasini tuzgan olimni aniqlang.

- A) Bergi
- V) Levenguk
- S) Krasilnikov
- D) Linney
- E) Mishustin

9) Mikroorganizmlarni o'rganishda asosiy qurol mikroskopni birinchi yasagan va ilmiy ishda ishlatgan olimni aniqlang.

- A) Galiley
- V) Paster
- S) Levenguk
- D) Pyotr
- E) Kox

10. Mikroorganizmlar fani taraqqiyotida fiziologik davrni boshlab o'rgangan olim.

- A) Paster
- V) Vinogradskiy
- S) Mechnikov
- D) Kostichev
- E) Kon

11. Mikroorganizmlar birinchi kashf etgan va morfologiyani birinchi ilmiy asoslab o'rgangan olimni aniqlang.

- A) Levenguk
- V) R. Kox
- S) Linney
- D) Paster
- E) Mechnikov

12. Mikroorganizmlar o'lchamida ishlatiladigan birlikni toping.

- A) mikrometr
- V) millimetr
- S) santimetr
- D) angsterm
- E) disimetr

13. Tuproqda nitrifikasiya, azotifikasiya jarayonini ochgan olim.

- A) Vinogradskiy
- V) Mishustin
- S) Mechnikov
- D) Krasilnikov
- E) Gauze

14. Mikroorganizmlar yig'indisidan qattiq ozuqa muhitida toza kulturani ajratishni birinchi fanga kiritgan olim.

- A) Kox
- V) Omelyanskiy
- S) Vinogradskiy
- D) Paster
- E) Ivanovskiy

2-variant

15. Mikroorganizmni o'rganishda mikrobiologiya fanida birinchi fagositoz nazariyasini ochgan olim.

- A) Mechnikov
- V) Ivanovskiy
- S) Paster
- D) Vinogradskiy
- E) Vinogradskiy

16. Mikroorganizmlarda xemosintez jarayoni qanday reaksiya asosida boradi.

- A) $\text{SO}_2 - \text{N}_2\text{O}$ - kimyoviy energiyasi ----- org.modda.
- V) $\text{SO}_2 - \text{N}_2\text{O}$ - quyosh energiyasi ----- org.modda.
- S) $\text{S}_6\text{N}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{SN}_3\text{SN}_2\text{ON}$
- D) $\text{S}_6\text{N}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{SN}_3\text{SN}_2\text{SN}_2\text{SOON}$
- E) $\text{S}_6\text{N}_{12}\text{O}_6 - \text{SO}_2 - \text{N}_2\text{O}$

17. Mikroorganizmlardagi azot o'zlashtirishdagi asosiy ferment.

- V) amilaza
- S) proteaza
- D) metilaza
- E) katalaza

18. Qimiz, kefir hosil qilish qaysi tur bijg'ishga kiradi.

- A) sut kislotali
- V) moy kislotali
- S) sut kislotali gomofermentativ
- D) asetonbutilik
- E) bifidobijg'ish

19. Mikrobiologik sirka hosil bo'lishi qaysi sharoitda o'tadi.

- A) aerob
- V) anaerob
- S) fakultativ anaerob
- D) mikroaerofill

E) mikroearofil sharoitda

20. Qanday bakteriyalarning hujayra devoriga teyx kislotalari kiradi.

A) gramm musbat

V) gramm manfiy

S) arxeobakteriyalar

D) mikoplazmalar

E) enetrobakteriyalar

21. Qaysi bakteriyalar hujayra devorida tashqi membrana bor.

A) gramm manfiy

V) gramm musbat

S) arxeobakteriyalar

D) mikoplazmalar

E) mikrobakteriyalar

22. Prokariotlar olami to'rtta bo'limga bo'linishi qaysi xususiyatga asoslangan.

A) Xujayra devorining tuzilishiga

V) Xujayra shakliga

S) oziqlanish tipiga

D) filogenetik kelib chiqishiga

E) yashash sharoitiga

23. Pseudomonadalar qaysi bo'limiga kiradi.

A) grasilakatis

V) firmikatis

S) tenerikatis

D) mendozikatis

E) molikatis

24. Aktinomisetlarning ko'payish usuli

A) sporalar bilan, miseliy bo'laklari bilan

V) miseliy bo'laklari bilan

S) ikkiga bo'linib

D) kurtaklanib

E) ko'plab bo'linish

25. Issiq va nordon suvda yashovchi bakteriyalar

A) termoasedofill

- V) termoalkofill
- S) mezoalkolofill
- D) ekstremal termofillar
- E) ekstremal termofillar

26. Genetik rekombinasiyaning qaysi turida viruslar ishtirok etadi.

- A) transduksiya
- V) konyugasiya
- S) transformasiya
- D) ishtirok etmaydi
- E) mutagenez

27. Ammiakning nitratlargacha oksidlanish jarayoni

- A) nitrifikasiya
- V) ammonifikasiya
- S) denitrifikasiya
- D) azotifikasiya
- E) nafas olish

28. Qaysi bakteriyalarda periplazmatik oraliq(bo'shliq) bor.

- A) gramm manfiy
- V) gramm musbat
- S) arxeobakteriyalar
- D) mikoplazmalar
- E) psevdomonaslar

3- variant

29. Gramm manfiy bakteriyalarning tashqi membranasidagi fosfolipidlarning asosini qanday kislota tashkil qiladi.

- A) fosfotid kislota
- V) fosfoglyukol kislota
- S) fosmikol kislota
- D) fosfogliserin kislota
- E) depikalin kislota

30. Somatik antigen tarkibi qanday.

- A) tashqi membraning lipopolisaxaridlari
- V) tashqi membraning lipoproteidlari
- S) tashqi membraning fosfolipidlari
- D) tashqi membraning oqsillari

E) tashqi membraning lipidlari

31. Spora tarkibiga qaysi kislota kiradi.

A) dipikalin

V) diaminopimelin

S) fosfotid

D) glutamin

E) asparagin

32. Murein tetrapeptidining asosini tashkil etuvchi aminokislotalar.

A) ala-D-glu-mezo-DAP-dala

V) gli-liz-D-glu-ala

S) ser-gli-D-glu-D-ala

D) ala-gli-ser-gil

E) D – ala – glu – ser – il

33. Aerosomalar qaysi tipdagi kiritmalarga kiradi.

A) moslashuvchan ahaamiyatga ega

V) zahira moddalar

S) funksional strukturalar

D) metabolizm maxsulotlarini tutuvchi

E) himoya vazifasini

34. Sporaning ustki qobig'i.

A) ilmoq

V) korteks

S) bazal tanacha

D) g'ilof

E) xujayra devori

35. Xivchinlarnii xarakatini ta'minlovchi qism.

A) bazal tanacha

V) ilmoq

S) ip

D) asosidagi tanacha

E) g'ilof

36. Suvni tozaligini aniqlashda qaysi mikroorganizmlar ahamiyatga ega.

A) koli tayoqchasi

- V) qizil qon tayoqchasi
- S) aktinomisetlar
- D) zamburug‘lar
- E) ko‘k yiring taeqchasi

37. Sterilizatsiyaning to‘la qilinishi.

- A) avtoklavda
- V) Kox apparatida
- S) qaynatiladi
- D) ultrabinafshanurda
- E) filtrlashda

38. Bakteriya xujayra devorining tuzilishi.

- A) murein
- V) lipoproteidlar
- S) lipidlar
- D) oqsillar
- E) oqsillar

39. Bakteriyalarni harakatlantiruvchi omillar.

- A) shilimshiqlar yordamida, harakat xivchinlari yordamida
- V) piliylar yordamida
- S) fimbriylar yordamida
- D) fimbrillilar yordamida
- E) fibrillalar yordamida

40. Prokariotlar (ujayralilari) qanday ko‘payadi.

- A) ikkiga bo‘linib
- V) baositlar yordamida
- S) dizyunktiv
- D) zoosporalar yordamida
- E) jinsiy

41. Quyida keltirilgan komponentlarning qaysi biri bakteriya hujayrasida uchramaydi.

- A) goldji apparati
- V) ribosomalar
- S) nukleotid
- D) mezosomalar

E) mitoxondiriyalar

42. Aktinomisetslarning shakli qanday.

A) gifalardan iborat

V) tayoqchasimon

S) sharsimon

D) shaklsiz peloform

E) spiralsimon

4-variant

43. Bakteriya xivchinlarining tarkibida qanday oqsil bor.

A) flagellin

V) porin

S) miozin

D) globulin

E) kazein

44. Bakteriyalar qanday ko'payadi.

A) bo'linib, kurtaklanib, sporalar yordamida

V) kurtaklanib, ko'p bo'linib

S) sporalar yordamida

D) ikkiga bo'linib, kurtaklanib

E) kurtaklanib

45. Uglerod manbaiga bo'lgan talabiga ko'ra bakteriyalar qanday tiplarga bo'linadi

A) avtotrof, geteratrof

V) xemotrof, fototrof

S) saprofit, parazit

D) patogen

E) prototrof, auksotrof

46. Quyida keltirilgan bakteriyalarning qaysi biri sovuqda yashay oladi.

A) psixrofillar

V) termotroflar

S) termofillar

D) psixrotolerantlar

E) psixrotolerantlar

47. Ammonifikatsiya jarayoni deganda nimani tushinasiz.

- A) tarkibida azot tutuvchi moddalarning parchalanishi
- V) ammiakning ajrab chiqishi
- S) ammiakning nitratlargacha oksidlanishi
- D) nitratlarning molekulyar azotgacha qaytarilishi
- E) azotni bog‘lash

48. Xemosintez jarayonini quyida keltirilgan olimlardan qaysi biri ochgan.

- A) Vinogradskiy
- V) Kox
- S) Paster
- D) Mechnikov
- E) Myuller

49. Mikrobiologiyaning fiziologiya yo‘nalishining asoschisi kim.

- A) Paster
- V) Levenguk
- S) Kox
- D) Smit
- E) Kon

50. Kim «bakteriya» so‘zini birinchi bo‘lib tatbiq qilgan.

- A) Kon
- V) Paster
- S) Negelli
- D) Linney
- E) Myuller

51. Bakteriya hujayra devorini qaysi polimer tashkil etadi.

- A) murein
- V) xitin
- S) sellyuloza
- D) pektin
- E) kletchatka

52. Bakteriya vegetativ hujayrasini uning sporasidan qaysi belgilar ajratadi.

- A) sitologik, kimyoviy, fiziologik
- V) kimyoviy, sitologik
- S) fiziologik
- D) sitologik, fiziologik

E) sitologik

53. Bakteriyaning qutbida bir to'plam xivchinlar bo'lsa qanday ataladi.

A) lofotrixlar

V) peritrixlar

S) amfitrixlar

D) monotrixlar

E) politrixlar

54. Basilyar tipdagi spora hosil qilishda hujayra shakli qanday o'zgaradi.

A) o'zgarmaydi

V) dugsimon

S) baraban tayoqcha shaklida

D) limon shaklida

E) tennis raketkasi

55. Qanday bakteriyalarning hujayra devoriga tashqi membrana kiradi.

A) grasilakatis

V) firmikatis

S) mikoplazmalar

D) arxeobakteriyalar

E) xemoargonotroflar

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. M.Inog'omova, A.Vahobov. Mikrobiologiya va virusologiya asoslari. Toshkent, "Universitet", 2010, 203.
2. L.Muhammedov, E.Eshboyev, N.Zokirov, N.Zokirov, Mikrobiologiya, Immunologiya, Virusologiya Toshkent. "Yangi asr avlodi"-2006
3. Vahobov A.N. Mikrobiologiyadan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun o'quv qo'llanma. Toshkent. Universitet. 2010 y 76 b
4. Rasulova T.X. va boshqalar. Mikrobiologik tadqiqotlar uchun uslubiy qo'llanma. Toshkent. 2012 y. 145 b
5. Jo'rayeva O'. M. Maglubova N.A. Mikrobiologiyadan laboratoriya mashg'ulotlaridan qo'llanma. Toshkent. Universitet 2017 y 124 b
6. Mishustin Ye.N., Yemsev V.G. Mikrobiologiya. M. Kolos, 1987.
7. Agol V.I., Atabekov I.G., Tixonenko T.I., Kro'lov V.N. Molekularnaya biologiya virusov. M. Nauka, 1971.
8. Boyko A.L. Ekologiya virusov rasteniy. Uchebnoe posobie dlya vuzov. Kiev, 1990.

9. Nizametdinova Ya.F., Mansurova M.L., Muzaffarova I.A., Kondrateva K.V., Vahobov A.h. Mikrobiologiyadan amaliy mashg'ulotlar. Metodik qo'llanma. Toshkent, ToshDU, 1992
10. Gibbs A., Xarrison B. Osnovo' virusologii rasteniy. M.: Mir. 1978.
11. Vahobov A.h. O'simlik viruslarini aniqlashda immunologiya usullarini qo'llash (Uslubiy ko'rsatma) ToshDU, 1991.

MUNDARIJA

Tartib raqami	Mavzular	Bet
1	KIRISH	3
2	MIKROBIOLOGIYA FANI, O'RGANISH OBEKTLARI, VAZIFASI HAMDA BO'LIMLARIGA TASNIF	6
3	MIKROBIOLOGIYANING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI	12
4	MIKROBIOLOGIYA TADQIQOTLARINING ASOSIY USULLAR	16
5	MIKROORGANIZMLAR MORFOLOGIK TURLARIGA TAVSIF	22
6	MIKROORGANIZMLARNING HUJAYRAVIY TUZILISHI, KIMYOVIY TARKIBI	27
7	MIKROORGANIZMLARNING KLASSIFIKATSIYASI	47
8	MIKROORGANIZMLARNI O'SISHI VA KO'PAYISHI	58
9	MIKROORGANIZMLARNING OZIQLANISHI	77
10	MIKROORGANIZMLAR METABOLIZMI	81
11	MIKROORGANIZMLAR GENETIKASI	88
12	MIKROORGANIZMLARGA TASHQI MUHIT OMILLARINING TA'SIRI	95
13	MIKROORGANIZMLARNING O'ZARO VA BOSHQA ORGANIZMLAR BILAN ALOQASI	98
14	BIOSFERA VA MIKROORGANIZMLAR EKOLOGIYASI	112
15	AZOTNING TABIATDAGI AYLANISHI	120
16	MIKROORGANIZMLARNING XALQ XO'JALIGI VA TIBBIYOTDAGI AHAMIYATI	135
17	LABORATORIYA ISHLANMALARI	141
18	GLOSSARIY	189
19	MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA FANIDAN TESTLAR	235

TABLE OF CONTENTS

Order number	THEME	Page
1	INTRODUCTION	3
2	SCIENCE OF MICROBIOLOGY, OBJECTS OF STUDY, FUNCTION AND CLASSIFICATION INTO DEPARTMENTS	6
3	EMERGENCE AND DEVELOPMENT OF MICROBIOLOGY	12
4	BASIC METHODS OF MICROBIOLOGICAL RESEARCH	16
5	DESCRIPTION OF MORPHOLOGICAL TYPES OF MICROORGANISMS	22
6	CELL STRUCTURE, CHEMICAL COMPOSITION OF MICROORGANISMS	27
7	CLASSIFICATION OF MICROORGANISMS	47
8	GROWTH AND MULTIPLICATION OF MICROORGANISMS	58
9	NUTRITION OF MICROORGANISMS	77
10	METABOLISM OF MICROORGANISMS	81
11	GENETICS OF MICROORGANISMS	88
12	INFLUENCE OF EXTERNAL ENVIRONMENTAL FACTORS ON MICROORGANISMS	95
13	RELATIONSHIP OF MICROORGANISMS WITH EACH OTHER AND WITH OTHER ORGANISMS	98
14	BIOSPHERE AND ECOLOGY OF MICROORGANISMS	112
15	NITROGEN CYCLE IN NATURE	120
16	IMPORTANCE OF MICROORGANISMS IN ECONOMY AND MEDICINE	135
17	LABORATORY WORKS	141
18	GLOSSARY	189
	TESTS IN MICROBIOLOGY AND VIROLOGY	235

ОГЛАВЛЕНИЕ

№	Темы	Стр.
1	ВВЕДЕНИЕ	3
2	НАУКА МИКРОБИОЛОГИЯ, ОБЪЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ, ФУНКЦИИ И КЛАССИФИКАЦИЯ ПО ОТДЕЛАМ	6
3	ВОЗНИКНОВЕНИЕ И РАЗВИТИЕ МИКРОБИОЛОГИИ	12
4	ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	16
5	ОПИСАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ МИКРООРГАНИЗМОВ	22
6	СТРУКТУРА КЛЕТКИ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МИКРООРГАНИЗМОВ	27
7	КЛАССИФИКАЦИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ	47
8	РОСТ И РАЗМНОЖЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ	58
9	ПИТАНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ	77
10	МЕТАБОЛИЗМ МИКРООРГАНИЗМОВ	81
11	ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ	88
12	ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ СРЕДЫ НА МИКРООРГАНИЗМЫ	95
13	ВЗАИМООТНОШЕНИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ ДРУГ С ДРУГОМ И С ДРУГИМИ ОРГАНИЗМАМИ	98
14	БИОСФЕРА И ЭКОЛОГИЯ МИКРООРГАНИЗМОВ	112
15	ЦИКЛ АЗОТА В ПРИРОДЕ	120
16	ЗНАЧЕНИЕ МИКРООРГАНИЗМОВ В ЭКОНОМИКЕ И МЕДИЦИНЕ	135
17	ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ	141
18	ГЛОССАРИЙ	189
19	ТЕСТЫ ПО МИКРОБИОЛОГИИ И ВИРУСОЛОГИИ	235