

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
NAMANGAN MUHANDISLIK–TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

“OZIQ-OVQAT TEXNOLOGIYASI” KAFEDRASI

**«OZIQ-OVQAT MIKROBIOLOGIYASI VA
BIOTEXNOLOGIYASI»
fani bo'yicha**

O`QUV - USLUBIY MAJMUA

Bilim sohasi:	300 000-Ishlab chiqarish.Texnik soha
Ta'lim soxasi:	320 000-Ishlab chiqarish texnologiyasi
Ta'lim yo'nalishi:	5321 000-Oziq-ovqat texnologiyasi

O'zbekiston Respublikasi oily va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2020 yil 5 maydagi 344-sonli buyrug'ining 3- ilovasi bilan fan dasturi asosida tayyorlangan

Tuzuvchilar: X.Xoshimov –NamMTI “Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrası dotsenti
Sh.Sodiqova-NamMTI “Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrası asisteni
M.Abdurazzoqova- NamMTI “Oziq-ovqat texnologiyasi” kafedrası asisteni

Taqrizchi O.Ergashev - NamMTI “Kimyo-texnologiya” dekani k.f.d., professor

O'quv-uslubiy majmua Namangan muxandislik-texnologiya institutining ilmiy uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va o'quv jarayonida foydalanish uchun tavsiya etilgan. (_____ -
yiilish bayoni, _____ 2020y.)

MUNDARIJA.

I. OQUV MATERIALLAR.

II. MUSTAQIL TA'LIM MASHGULOTLARI

III .GLOSSARIY

IV. ILOVALAR

OQUV MATERIALLAR

1-MAVZU: KIRISH. OZIQ –OVQAT MIKROBIOLOGIYASI O’TMISHDA, HOZIR VA KELAJAKDA.

Reja:

1. Oziq –ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fani va uning rivojlanishi.
2. Oziq –ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fanining maqsadi va vazifalari.
3. Fanning paydo bo’lishiga hissa qo’shgan xorijiy va mahalliy olimlar haqida ma’lumotlar.
4. Fanning erishgan yutuqlari va muammolari.

Oziq –ovqat mikrobiologiyasi va biotexnologiyasi fani va uning rivojlanishi, maqsadi va vazifalari. Mikrobiologiya (lotin tilida mikrobiologiya – micros-mayda, bios-hayot, logos-fan) mayda ko’zga asbobsiz ko’rinmaydigan organizmlarning morfologiyasi anatomiyasi, ko’payishi va rivojlanishi, hayotiy jarayonlari, o’zgaruvchanligini, sistematik holati, tabiatda tarqalishi va h.k. larni o’rganuvchi fan.

Hozirgi kunda bu fan umumiy, qishloq xo’jaligi, sanoat, tibbiyot, veterinariya, dengiz va kosmik mikrobiologiyalariga tarmoqlanib ketgan.

Mikrobiologiya kun sayin rivojlanib bormoqda, u ayniqsa, bioximiya, molekulyar biologiya, biotexnologiya, fitopatologiya, epidemiologiya, genetika va boshqa fanlar bilan uzviy bog’liqdir.

Mikroorganizmlar kichik o’lchamga ega bo’lishidan qat’iy nazar tabiatda moddalar almashinuvida, murakkab organik moddalarning parchalanishida faol ishtirok etadilar.

Mikroorganizmlarga viruslar, bakteriyalar, arxeylar, bakteriofaglar, bakteriyalarga yaqin turadigan aktinomitsetlar, bahzi bir zamburug’lar, rikketsiyalar, mikoplazma va boshqalar kiradi.

Tabiatda moddalarning almashinuvida, ko’pgina foydali qazilmalar (torf, toshko’mir, neft) hosil bo’lishida, turli organik moddalarning chirishida mikroorganizmlarning ahamiyati katta.

Oziq-ovqat sanoatida qatiq, kefir, qimiz, pishloq tayyorlash sut-kislotali bijg’ituvchi bakteriyalarning, novvoychilik, turli ichimliklar tayyorlash (spirt, vino) esa, achitqi zamburug’larning faoliyatlariga bog’liq bo’lgan jarayonlardir.

Ko’pgina mikroorganizmlar turli fiziologik faol moddalar: fermentlar, vitaminlar, aminokislotalar, biologik stimulyatorlarni sintez qilish xususiyatiga egalar.

Qishloq xo’jaligida ham mikroorganizmlar muhim rolg’ o’ynaydi, chunki ularning faoliyati natijasida tuproqda o’simliklar uchun zarur bo’lgan oziq moddalar to’planadi, tuproqning unumdorligi ortadi, buning oqibatida ekinning hosili ham yuqori bo’ladi.

Tuproqda sodir bo’ladigan jarayonlarning deyarli barchasi undagi mikroorganizmlarning faoliyatiga bog’liq, masalan, tabiiy tuproq hosil bo’lish jarayonlari, yerni o’g’itlash, sug’orish, tuproqda ro’y beradigan fiziologik ishqoriylik va kislotalilikni yo’qotish, tabiatdagi turli xil moddalarning o’zgarishi va boshqalar mikroorganizmlar faoliyati bilan chambarchas bog’liq.

Tuproq tarkibidagi mikroorganizmlarni o’rganish, bir qator bakterial o’g’itlarni ishlab chiqishga (nitragin, azotobakterin, fosforobakterin va h.k.) va ulardan qishloq xo’jalik amaliyotida foydalanilish orqali tuproqning unumdorligi va o’simliklarning hosildorligini oshirishga imkon yaratdi.

Mikroorganizmlar tabiatda ko’pgina yuqumli kasalliklarning qo’zg’atuvchilari ekanliklarini, ularni suv va havo orqali tarqalishlari qadimdan ma’lum bo’lgan. Mikrobiologlarning tinimsiz mehnati tufayli hozirgi paytda har bir kasallikning qo’zg’atuvchisi aniqlanib, davolash usullari ham topilgan. Ko’pgina farmatsevtika fabrikalari aktinomitsetlar, zamburug’lar va bahzi bir bakteriyalarning hayotiy faoliyati maxsul₅ bo’lgan antibiotiklar ishlab chiqaradilar.

XX asrda mikrobiologiyadan viruslar dunyosini o'rganuvchi virusologiya fani ajralib chiqdi. Bu fanning asoschisi (1892 y.) rus olimi D.I.Ivanovskiydir. Bahzi kasalliklar: quturish, qizamiq, chechak, poliomielit kabilarning qo'zg'atuvchilarining faqatgina morfologiyasini elektron mikroskop kashf qilingandan so'nggina o'rganish mumkin bo'ldi.

Biotexnologiya yoki biologik jarayonlar texnologiyasi biologik agentlar yoki ularning majmualaridan (mikroorganizmlar, o'simliklar va hayvon hujayralari, ularning komponentlaridan) kerakli mahsulotlar ishlab chiqarish maqsadida, sanoatda foydalanish degan mahnoni beradi.

Adabiyotlarda "Biotexnologiya" atamasiga mutaxassis olimlar tomonidan turli xil tahriflar berib kelinmoqdaki, fanning hozirgi rivojlangan davrida ham birorta aniq to'xtamga kelinmagan. Quyida biotexnologiya sohasining yetuk olimlari tomonidan ushbu atamaga berilgan tahriflarga to'xtalib o'tamiz.

a) Anbash, A.Xemferi, N.Millislarning (1975) fikriga ko'ra "Biotexnologiya" - yangi biokimyoviy ishlab chiqarishlar maxsulidir (vitaminlar, antibiotiklar).

b) "Biotexnologiya - moddalarni biosintez usuli orqali oziqa olish fanining bo'limi bo'lib, u "bioinjeneriya" sohasi bilan bog'liqdir.

v) A.Xasting (1983) fikri bo'yicha "Biotexnologiya" - pivo, vino, pishlok, vitaminlarni sanoat asosida ishlab chiqarish jarayonidir.

g) 1980 yilda o'tkazilgan Yevropa federatsiyasi Kengashining muxokomasida "Biotexnologiya" - biologik tizimlar asosidagi sanoat jarayoni deb karalgan.

d) 1983 yil Bratislavada bo'lib o'tgan kengashda "Biotexnologiya" -moddalarni katta miqdordagi sanoat asosida (biokatalizatorlar orqali) olish va atrof muhitni ximoya qiladigan fan deb tahriflangan.

e) A.A.Baev (1986), Yu.A.Ovchinnikov (1982) "Biotexnologiya" biologik jarayonlarni ishlab chiqarishga joriy etish to'g'risidagi fan deb tahriflashgan.

Bizning fikrimizcha biotexnologiya – inson ehtiyoji uchun zarur bo'lgan modda va birikmalarni tirik hujayralar va organizmlar hamda ularni metabolitlari yordamida, katta xajmda tayyorlash degan mahnoga to'g'ri keladi. Darxaqiqat biotexnologik jarayonlardan mikroorganizmlar, o'simlik va hayvon hujayralari va to'qimalari, hujayra organellalari, ularni o'rab turgan membranalardan sof holatda oqsil, organik kislotalar, aminokislotalar, spirtlar, dorivor moddalar, fermentlar, gormonlar va boshqa organik moddalarni (masalan, biogaz) ishlab chiqarish (sintez qilishda), tabiiy qazilmalardan sof holda metall ajratish, oqova suvlarni tozalash va qishloq xo'jalik yoki sanoat chiqindilarini qayta ishlash kabi sohalarda keng foydalaniladi.

Fan sifatida o'tgan asrning 60-yillaridan shakllana boshlagan biotexnologiyaning tarixiga chuqurroq nazar tashlasak mikroorganizmlar yordamida "bijg'itish", "achitish" jarayonlari insoniyat tomonidan qadimdan keng ishlatilib kelinayotganligining guvohi bo'lamiz.

Mikrob biotexnologiyasining rivojlanish tarixi ko'p mahnoda XX-asrning ikkinchi yarmi bilan bog'liq. O'tgan asrning 40-yillarida mikroorganizmlardan penitsillin olish texnologiyasining yaratilishi bu fan rivojida ijobiy burilish yasadi. Penitsillin ishlab chiqarilishining yo'lga qo'yilishi va muvaffaqiyat bilan ishlatilishida keyingi avlod antibiotiklarini qidirib topish, ularni ishlab chiqarish texnologiyalarini yaratish va qo'llash usullari ustida ishlarni tashkil qilish zarurligini oldindan belgilab quyiladi. Bugungi kunda yuzdan ortiq antibiotiklar ishlab-chiqarish texnologiyalari hayotga tadbiq qilingan.

Antibiotiklar ishlab-chiqarish bilan bir qatorda aminokislotalar, fermentlar, gormonlar va boshqa fiziologik faol birikmalar tayyorlash texnologiyalari ham yaratila boshlandi. Bugungi kunda tibbiyot va qishloq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan aminokislotalar (ayniqsa organizmda sintez bo'lmaydigan aminokislotalar), fermentlar va boshqa fiziologik faol moddalar ishlab chiqarish texnologiyalari yo'lga qo'yilgan.

Oxirgi 20-30 yilda, ayniqsa mikroob oqsilini olish texnologiyasi rivojlanib ketdi. Insoniyat uchun o'ta zarur bo'lgan bu mahsulotni ishlab chiqarish bilan bir qatorda undan unumli va oqilona foydalanish yo'llari amalga oshirilmoqda. Oqsil ishlab chiqarishda har xil chiqindilardan (zardob, go'sht qoldiqlari) va parafindan foydalanish mumkinligi isbotlangan. Hozirgi paytda buning uchun metan va metanoldan foydalanish mumkinligi ham ko'rsatib o'tilgan. Keyingi vaqtda mikroob biotexnologiyasining rivojlanishi, immobillashgan (maxsus sorbentlarga bog'langan) fermentlar va mikroorganizmlar ishtirokida tayyorlash texnologiyalarining yaratilishi bilan uzviy bog'liq bo'ldi. Immobilizatsiya qilingan fermentlarning har xil jarayonlarda ishlatilishi (fermentlar muhandisligi) bu biokatalizatorlardan foydalanishni yanada faollashtirib yubordi. Endilikda fermentlar bir marotaba emas, bir necha marotaba uzluksiz (hatto bir necha oylab) ishlatiladigan bo'lib qoldi.

Mikroorganizmlar faoliyati va imkoniyatidan foydalanish, ularning hosildor turlarini (shtammlarini) yaratish bilan bog'liq. Bunday vazifani mikrobiologlar bilan uzviy hamkorlikda genetiklar va gen muhandisligi usullaridan xabardor bo'lgan mutaxassislar amalga oshiradilar. Mikroob preparatlarini ishlab chiqarishni faollashtirishning yana bir yo'li ikki yoki undan ortiq bo'lgan, biri ikkinchisining faolligini oshirib bera oladigan (simbiozda ishlaydigan) mikroorganizmlar assotsiatsiyasidan foydalanishdir. Bu yo'l hozirgi vaqtda fermentlar, antibiotiklar, vitaminlar va metan gazi olishda, hamda oqova suvlarni tozalash jarayonlarida keng qo'llanilib kelinmoqda.

Biotexnologiyaning asosini mikroob faoliyati tashkil qiladi. SHunday ekan faol mikroorganizmlar yaratish, ularni faglardan va tashqi salbiy muhit tahsirdan asrash masalalari ham eng muhim vazifalardan biridir.

SHu kabi qator o'ta muhim muammolarni yechishda nafaqat mikrobiologlar, biokimyogarlar, biotexnologlar, balki muxandislar va texnologlar ishtirok etishlari zarur bo'ladi.

Bu esa, biotexnologiya fanini yaxshi o'zlashtirib olish uchun yuqorida eslab o'tilgan fanlardan xabardor bo'lmoqlikni taqazo etadi.

Fanning paydo bo'lishiga hissa qo'shgan xorijiy va mahalliy olimlar haqida ma'lumotlar, erishgan yutuqlari va muammolari.

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)**, **Lukretsiy (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 tuqdiruvchi «miazmalar» (havoda tarqalgan ayrim buqsimon moddalar) deb hisoblashgan. Keyinchalik italiyalik vrach Frakastro (1478-1553 yillar) bir individumdan ikkinchisiga o'tadigan «kontagiya»lar mavjudligi haqidagi nazariyani ilgari suradi.

Osiyo xalqlari chechak, lepra (moxov) va boshqa kasalliklar to'qrisida 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 obyektlarni ko'zatadi va o'ta mayda «chuvalchaglarni ko'radi». Bu mikroorganizmlar edi. Ammo bu tajribalar tasodifiy kashfiyotlar edi.

Mikroorganizmlarning ochilishi birinchi mikroskopni kashf etilishi bilan bo'liqdir.

Birinchi qatori **Gans va Zaxariy Yansen**, so'ngra **G.Galiley va K.Drebbelq** 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 Levenq** (**1632-1723**) bo'ldi (1- rasm).

Levenq 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 ko'zatadi 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 Levenq ishlarini qaytadan tekshirib ko'radi va uning natijalari xaqiqat ekanligini tan oladi.

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



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

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'zqatuvchisini 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 to'zilishini emas, balki fiziologiyasini ham o'rganishga imkon berdi. Mikroskopning ixtiro etilishidan boshlab mikroorganizmlar to'qrisida qilingan ishlar mikrobiologiya tarixida 1 davr «**Mikrobiologiya rvojanishining 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.

Mikroorganizmlarning birinchi sistematikasi daniyalik **Myullerga** (1786) taalluqlidir. U suv va tuproqdagi «animalkullar» ni sistemaga soladi va ularning «info'zoriyalar» deb atadi. Sekin-asta mikroorganizmlarni o'rganish ko'lamini kengaya boshladi.

Keyinchalik **M.M.Terexovskiy (1740 – 1810)** ham mikroorganizmlar ustida ishlab

«Sarstvo tqmq info'zoriy Linneya» degan mavzuda doktorlik dissertatsiyasini yoqladi (1770). U har xil qaynatmalardagi mikroorganizmlarni o'rgandi. Temperatura, elektr toki va zaxar ta'sirida mikroorganizmlarning halok bo'lishini aniqladi. 1835 yil **Erenburg** «Info'zoriyalar mukammal organizmlardir» degan mavzuda ilmiy asar yozdi va hamma tuban jonzotlarni 22 ta sinfga bo'ldi va unga info'zoriyalar atlasini kiritib, ularga tavsiflar berdi. Mikroorganizmlarni binar nomenklaturada atadi va barcha bakteriyalarni 3 sinfga bo'ldi.

XIX asr o'rtalarida **P.F.Goryainov** tomonidan yozilgan «Zoologiya» asarida mikroorganizmlarga ayrim bo'lim ajratildi va u «Info'zoriyalar bo'limi» deb ataldi. SHu vaqtlar **F.Kon (1828-1898)** va **K.Negelilar (1817 - 1891)** bakterilardan ba'zilarining tabiatini o'rgana boshladilar.

Mikroorganizmlarni o'rganishning ikkinchi davri - «**fiziologiya davri**» - buyuk franso'z olimi **Lui Paster (1822-1895)** ishlaridan boshlandi. U ko'pgina bijqish jarayonlarining, yaxni spirtli, sut kislotali, sirka kislotali bijqish hamda boshqa tur bijqishlarning biologik mohiyatini aniqladi (2- rasm).



2 - rasm. Mikrobiologiyaning fiziologiya davri asoschisi Lui Paster (1822 - 1895)

Har bir bijqish jarayonining o'z mikroorganizmlari borligini tajribalar bilan isbotladi. U yana chirish jarayonlarining ham alohida mikroorganizmlar ta'sirida borishini ko'rsatdi. Lui Paster kuydirgi, quturish, saramas, pasterellyoz, gazli gangrena, tut ipak qurtining (pebrina) kasalligini, vino va pivoning bo'zilishini o'rgandi va ularga qarshi kurash choralarini aniqlab berdi. Kislorodsiz muhitda yashaydigan anaerob bakteriyalarni aniqladi. Laboratoriya amaliyotiga **sterillash** (mikroblarni nobud qilish) va **pasterlash** usullarini kiritdi. **Aristotelq va Vergiliylarning** «O'z - o'zidan tuqilish» nazariyalarining asossizligini ko'rsatdi. Oziqa muhit yaxshilab sterillansa, unda hech qanday mikroorganizmning paydo bo'lmasligini asoslab berdi. Paster tovuqlar xolerasini o'rganish jarayonida soqlom tovuqqa kuchsizlantirilgan bakteriya kulqturasi yuborilganda tovuqlarning kasallikka chalinmasligini ko'zatdi. 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 kulqturasi bilan emlaganda hayvonlarda kuydirgi bakteriyasiga qarshi immunitet hosil bo'lishini aniqladi. Paster kuydirgi kasalligini o'rganib «laxnatlangan 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 muyassar bo'la olmadi. Ammo u kasallikni yo'zaga 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 soqlom hayvonlarni kasallikdan saqlab qolish yo'llarini topdi. Bunday emlashlar, **antirabik** - qutirishga qarshi emlashlar deyilib, juda keng ko'lamda tarqaldi. Bu ishlar yangi fan - **immunologiyani**ning paydo bo'lishiga asos soldi. Lui Paster Fransiya meditsina akademiyasiga akademik, Sankt - Peterburg akademiyasiga muxbir axzo va keyinchalik faxriy akademik qilib saylandi.

Parijda 1888 - yili Paster instituti ochildi. Unda, keyinchalik ko'zga ko'ringan mikrobiologlar taxlim 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 mikrob kulqturasini ajratish uchun qattiq (quyuq) oziq muhitidan foydalanishni taklif etadi. Odam va qoramollarda sil kasalligini qo'zgatuvchisini hamda vabo vibrionini ajratib olishga muvaffaq bo'ldi, mikroskopik metodlarni takomillashtirdi, immersion sistemani qo'llashni va mikrografiyani amaliyotga kiritdi.

I.I.Mechnikov (1845 - 1916) fagotsitoz va uning immunitetdagi ahamiyati haqida to'liq taxlimot 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. Bezredka, I. G. Savchenko, L. A. Tarasevich, N. F. Gamaleya, D. K. Zabolotniy va boshqalar etishib chiqdi.

Mikrobiologiya fanining rivojlanishida **D. I. Ivanovskiy (1864-1920)** alohida rol o'ynadi. U tamaki barglarining mozaika kasalligini o'rganib, 1892 yilda filqtrlanuvchi viruslarni aniqladi va virusologiya faniga asos soldi.

Tuproq mikrobiologiyasi bo'yicha ham ancha ishlar qilindi. **SHlezing va Myuns** kabi franso'z 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 muvaffaq 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.Gelqrigelq va G.Vilqfor** 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 tuganaklarga boqliq ekanligini ko'rsatib berdilar.

Sekin-asta to'plangan materiallar, ayniqsa, nafas olish va bijqish jarayonlari ximizmini aniqlash ishlari mikrobiologiya rivojlanishidagi **uchinchi davr «mikrobiologiyani biximiya yo'nalishi»**ga turtki bo'ldi. Nafas olish va bijqish jarayonlarini ximizmini aniqlashda **S.P.Kostichev, V.S.Butkevich, V.N.SHaposhnikov** va **N.D.Irusalimskiy**lar 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, E.N.Mishustin, N.M.Lazarevlar**, tuproq va rizosferadagi turli xil bakteriyalarning aktivligini aniqlashda **N.G.Xolodniy, V.S.Butkevich, N.A.Krasilqnikov, E.F.Beryozova, Ya.N.Xudyakov** va boshqa olimlarning ishlari muhim ahamiyatga ega bo'ldi.

Keyingi yillarda mikrobiologiya texnikasini rivojlantirishga o'z hissasini

qo'shgan olimlar **B.F.Perfilqev va D.L.Gabellar**dir. 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.Egunov, V.O.Tauson, V.S.Butkevich, A.E.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 taxsir etdirib, ulardan mutantlar oldilar.

Mikrobiologiya sohasida shunday katta kashfiyotlarning ochilishi mikroskopik texnikaning rivoj topishi bilan chambarchas bo'liqdir. 1873 yilda **Ernest Abbe** mikroskoplar uchun linzalar sistemasini takomillashtirgan, 1903 yilda **Zidentopf va Jigmondi** ulqtramikroskopni, 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 ulqtrastrukturalarini o'rganishga turtki bo'ldi. Oddiy yoruqlik 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 noziq 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 bo'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. **Qoronqi maydonda ko'rish, lyuminessent mikroskop, fazo-kontrast mikroskop va elektron mikroskoplarning** yaratilishi mikroorganizmlarni noziq strukturalarini (hivchinlar, hujayra devori, sitoplazmatik membrana va sitoplazmaning ichki strukturalari) o'rganish imkoniyatini yaratdi.

Qoronqi maydonda ko'rish mikroskopi. Ko'rish maxsus kondensor yordamida amalga oshiriladi. Odatda ishlatiladigan **kondensorlar** - (yoruq maydonli mikroskopda) o'rtadagi nurlarini o'tkazib, chetkilarini tutib qolsa, qorongi maydonli mikroskopda kondensor faqat chetki nurni o'tkazadi, nurlarning oqish burchagi katta bo'lganligi uchun, ular obxektivga tushmaydi, natijada ko'rish maydoni qoronqi 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** yo'z beradi. **Difraksiya** natijasida nurlar har tomonga sochilib obxektivga tushadi. Natijada qorongi fonda turgan bakteriyalar yaltirab ko'rinadi. Bu usulda ko'rish $OI - 7$ yoki $OI - 19$ kabi yoritgichlar ishlatilsa yaxshi natija beradi.

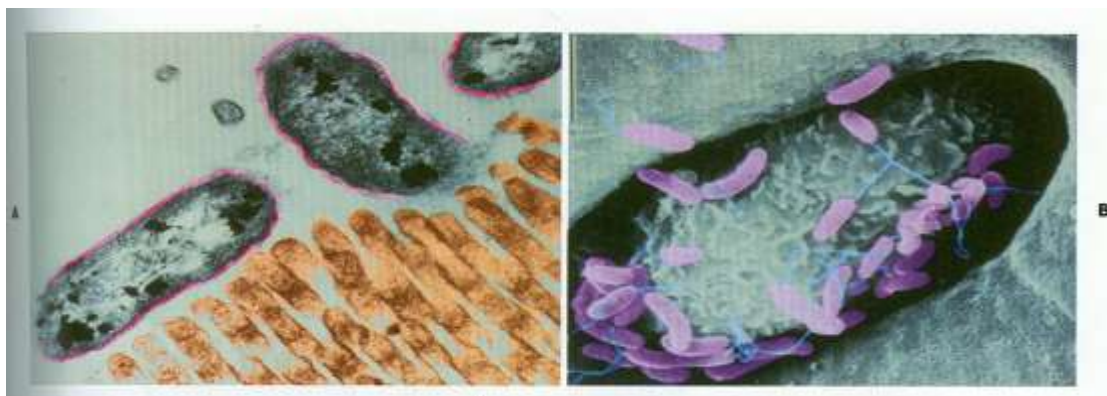
Ayniqsa, XX asrning 30-40-yillarida yaratilgan elektron mikroskoplar hujayra organoidlarining strukturasi bilan funksiyasi orasidagi boqlanishni aniqlashga, mikroorganizmlardagi bioximiyaviy jarayonlarni o'rganishga imkon berdi.

Elektron mikroskopda elektronlardan chiqadigan nurning to'lqin o'zunligi yoruqlik nurining to'lqin o'zunligiga nisbatan ancha qisqa. Unda shisha linzalar o'rniga "elektron linzalar" - elektromagnit maydonlar paydo bo'ladi, bular buyumlar molekulalarini yo'tadi, barcha optik sistema vakuumga (10^{-4} mm simob ustuniga) joylashtiriladi. SHuning uchun ko'riladigan obxektlar quruq bo'lishi kerak. Aks xolda obxektdagi suv₁₁ vakuumda qaynab ketadi va buyum emiriladi.

Elektronlar oqimi tekshiriladigan obxektga tushganda, termik va radiatsion o'zgarishlar sodir bo'ladi, bu esa buyumning strukturasi bo'zib 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.

SHvetsiyalik 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 vibrioining elektron mikrofotoqrafiyasi;
V - Bakteriya hujayrasining pililari ipchalar ko'rinishida ko'rsatilgan.

Turli guruhlarqa mansub mikroorganizmlar morfologiyasi

Bir hujayrali va ko'p hujayrali organizmlar orasida o'xshashlik mavjud, chunki bir hujayrali organizmlarda organlar vazifasini hujayra organoidlari bajaradi. Masalan, bakteriyalarning harakatlanish organlari hivchinlaridir, yuksak o'simliklarning mitoxondriylari vazifalarini bakteriyalarning sitoplazmatik membranalari (mezosomalari) bajaradi va h..

Bakteriyalar er yo'zida yashaydigan organizmlar ichida eng maydasi bo'lsa, mikoplazmalar, rikketsiyalar, viruslar va bakteriofaglar bulardan ham maydadir. Ko'pchilik mayda sharsimon bakteriyalar hujayrasining diametri 0,1mkm, tayoqchasimon bakteriyalarniki 0,5 mkm, o'zunligi esa 2 - 3 mkm (baxzan 30 mkm), gigantlarining eni 5 -10 mkm, bo'yi 30 – 100 mkm bo'ladi.

2- MAVZU: BAKTERIYALARNING SHAKLI, HUJAYRA TUZULISHI VA HARAKATLANISHI.

Reja:

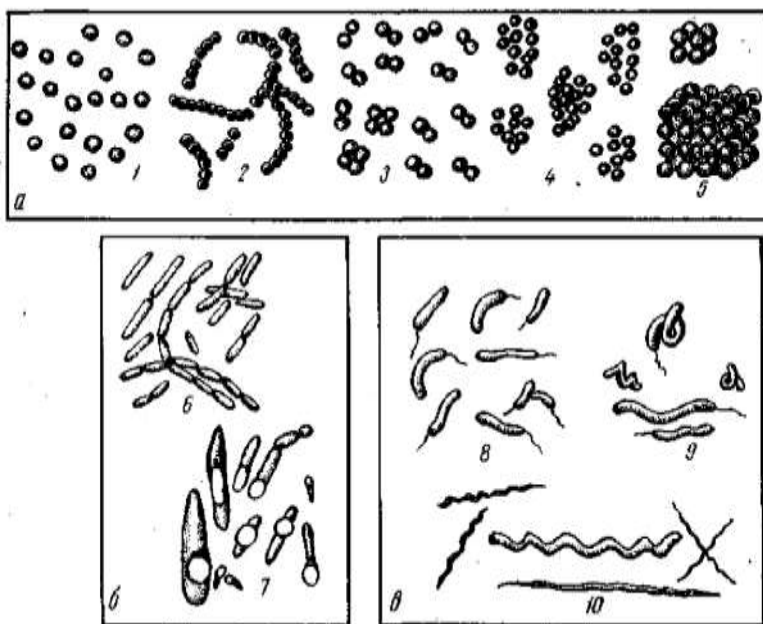
- 1. Bakteriyalarning tabiatda tarqalishi, tashqi ko'rinishi.**
- 2. Bakteriya hujayrasining to'zulishi va harakatlanishi**

Bakteriyalar juda mayda va ko'pincha 1 xujayrali organizmlarning umumiy guruxini namoyon etadi.

Bakteriyalarning shakli va ulchami. Bakteriyalarning asosiy shakli shar, tayokcha va bukilgan-egilgan kurinishlaridir (1-rasm).

SHar kurinishidagi *bakteriyalar-kokklar* ko'pincha oddiy shar kurinishida bo'ladi, lekin oval yoki dukkakliklar shaklida bulishi xam mumkin. Kokklar yakka mikrokokk xujayra kurinishida yoki turlicha bog'langan: juftlik-diplokokklar, 4 liklar-tetrakokklar, o'zun yoki kiska zanjir kurinishida-streptokokklar. 8 xujayradan tashkil topgan kub shaklining tuplanishi, biri ikkinchisining ustiga 2 yarus buyicha joylashgan sarsinalar. SHuningdek, Uzum (boshini, shingilini) Fujumini eslatuvchi teskari shakllarining tuplami-stafilakokklar.

Tayoschasqmon (silindrik) bakteriyalar o'zunligi, diametri, xujayra oxirining shakli, spora xosil kilishi va boshqa xususiyatlari bilan bir- biridan fark kiladi



1-rasm. Bakteriya shakllari a –shar ko'rinishidagilar: kokklar,

- 1- streptokokklar,
- 2- diplokokklar va tetrakokklar;
- 4 - stafilakokklar;
- 5 - sarsinalar;
- 6 - Tayoqchasimonlar;
- 7 - sporasiz tayokcha;
- 8 - sporali tayokcha;

v - egilgan-bukilgan- buralganlar:

- 8-vibrionlar;
- 9-spirillalar; 10- spiroxettalar

Spora xosil kilish kobiliyati buyicha Tayoqchasimon bakteriyalar, bakteriya va batsillaga

bulinadi. *Bakteriya* deb spora xosil kilmaydigan mikroorganizmlar aytiladi, *batsilla* deb spora xosil kiladigan Tayoqchasimon bakteriyalarga aytiladi.

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

Tayoqchasimon bakteriyalarni xujayralari yolgiz xolatda yoki ikkitadan birlashgan diplobakteriyalar shaklida bo'ladi. Bir-biriga zanjirsimon bog'langan tayokchalar esa - *streptobakteriyalar* deb ataladi.

Ba'zi Tayoqchasimon bakteriyalar juda mayda va kalta bo'lib, cho'zilgan kokklarga uxshab ketadi. Ularni kokkobakteriyalar deyiladi.

Buralgan bakteriyalar o'zunligi, kalinligi va buralganligi bilan bir- biridan fark kiladi. Ular shakli buyicha verguldan boshlab spiral shaklida buralgan o'zun iplarga uxshash bulishi mumkin.

Vergulga uxshash egilgan-bukilgan Tayoqchasimon bakteriya *vibrion-deb* ataladi. Bir va bir necha marta buralgan bakteriyalar *spirilla* deyiladi. Juda ko'p mayda spiral shaklida buralgan bakteriyalar spiroxeta deb nomlanadi.

Yuqorida kursatilgan bakteriyalardan tashkari ipsimon, ko'p xujayrali yoki bir xujayrali shoxchalangan bakteriyalar xamda yon usimtalari bor turlari xam bo'ladi.

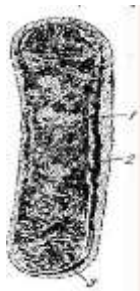
Kokk shaklidagi bakteriyalarning urtacha diametri 0,5-1 (*mkm*)ga tengdir. Tayoqchasimon bakteriyalarning urtacha diametri 0,5-1 *mkm* bo'ladi, o'zunligi esa 1-5 *mkm*. Baxaybatlari xam, ammo juda maydalari oddiy optik mikroskopda kurinar kurinmas kattalikdagilari (0,1-0,2 *mkm*) xam bo'ladi.

Bakteriya xujayrasining urtacha Og'irligi $4,10^{-13}$ g. atrofidadir.

M i k r o n SI sistemasida (Xdlkaro birliklar sistemasi) m i k r o m e t r deb ataladi m i k r o m e t r (*mkm*) yoki (u); 1 *mkmq* 110^{-3} mm.

Hozirgi zamon mikroskopiya texnikasi yordamida bakteriya xujayrasi juda murakkab to'zilishga ega bulganligi anixlangan. Bu to'zilish xujayraning xilma xil fiziologik va biokimyoviy funksiyalarni bajarishda ishtirok etadi.

Bakteriya xujayra protoplast va xobixdan tashkil topgan. Protoplastda sitoplazma va yadro moddasi, ba'zi bakteriyalarda ajralgan yadroning o'zi mavjuddir (2-rasm).



*2rasm. Bakteriya xujayrasining to'zilishi.
(335000 marta kattalashtirib
kursatilgan)
1- xujayra pusti, 2 - sitoplazma membranasi,
3 – sitoplazma*

Bakteriya xujayrasining asosiy massasi sitoplazmalardan tashkil topgan, u asosan oxsil va nuklein kislotasidan iborat. Xujayraning tarkibida taxminan 80 foiz atrofida suv va 20 foizcha xurux moddalar bo'ladi. Sitoplazma - yarim suyuH tinix kolloid massadir. Mikrob xujayrasida oxsillar xatori nuklein kislotalarining (RNK va DNK) axamiyati juda katta. Ular yordamida xar bir organizm uchun mansub bulgan oxsil xosil bo'ladi. DNK asosan yadroda (xromosomalarda) joylashib, RNK sintezi uchun matritsa xizmatini bajaradi. RNK esa sitoplazmada joylashgan bo'lib, oxsilni sintezida ishtirok etadi. Sitoplazmada juda ko'p ribosoma donachalari bo'lib, ularning tarkibida 60 foiz RNK va 40 foiz oxsil mavjuddir.

Bakteriya xujayrasining xarishi jarayonida vakuolalar xosil bo'ladi. Ularning ichida xujayraning sharbati, mineral to'zlar va xandlar tuplanadi. JamFarma ozuxa moddalardan xujayrada yog', glikogen (xayvon kraxmali), valyutin (azotli va polifosfatli modda) y^iladi.

Pigmentli bakteriyalarning xujayrasida xar xil rangdagi buyox moddalar xam joylashadi.

YAdro apparatq juda muxim tashkiliy element bo'lib, u naslning saxlanishida va xayot jarayonlarini boshxarishda katta axamiyatga ega. Ko'pchilik bakteriyalarni yadrosining xoboti yuxligi sababli, u doimiy bir shaklda bo'lmaydi. SHuning uchun oddiy mikroskopda bakteriyaning yadrosini topish xiyin.

Hozirgacha bakteriya xujayrasidagi xromosomalarning soni anix ma'lum bulgani yux. Balki u 2-3 yoki bitta xalxasimon deb taxmin xilinadi. Qobiq 3 qatlamdan iborat bo'lib, xar bir qatlami o'z vazifasini bajaradi, xammasi birgalikda esa xujayraning shaklini saqlab, sitoplazma va yadroni tashdi muxitning taxsirlaridan sadlaydi (nurlar, zaxarli moddalar va xokazo). Xujayra dobigi bir dator ajoyib xususiyatlarga ega. U elastik, maukam va yarim utkazgich xususiyatiga ega, bu demak, dobid ba'zi moddalarni xujayraga utkazib, boshda moddalarni utkazmaydi. Bu xususiyat mikroblarning ozudalanishi va chidindi chidarish jarayonlarida katta axamiyatga ega. SHunisi dizidarliki, u xujayradagi to'zlar va organik kislotalarning yudori konsentratsiyasidagi eritmalari xosil dilgan 15-20 atm ichki osmotik bosimga chiday oladi.

Yarim utkazgich dobiliyatida sitoplazmatik membrananing xam axamiyati katta. Sitoplazmatik membrana sitoplazmani xujayra dobigidan ajratib turadi.

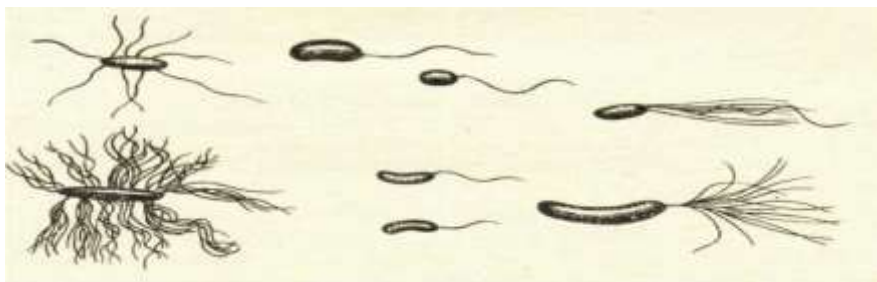
Bakteriya dobigining tashki datlami juda yupda bo'lib, tinid, shillid modda bilan uralgan. Ba'zi bakteriyalarning tashdi dismi o'ziga suvni tortib, shillidlanib, dalinlashib, kapsula xosil dilib, bakteriyani zaxarli moddalardan sadlaydi.

Kapsulali bakteriyalarning biri *Leuconostoc mesenteroides* dand ishlab chidaruvchilarni ko'p tashvishga soladi. Bu mikroblar tozalanmagan lavlagi sharbatiga tushib, ko'payib, uni bemaza shillid massaga aylantiradi. Ular bir kechada yo'zlab kilogramm sharbatni aynitishi mumkin. Atsidog'il datidda esa kapsulali, foydali bakteriyalar *Lastobastegium acidophilus* rivojlanadi. Uning kapsulasi xujayrasiga nisbatan 20 marta kattaroddir.

Ba'zi ipsimon bakteriyalar tanasi atrofida dattid gilof xosil bo'ladi. Usha giloflar dobidning dotib dolgan datlamlaridan xosil bulgan.

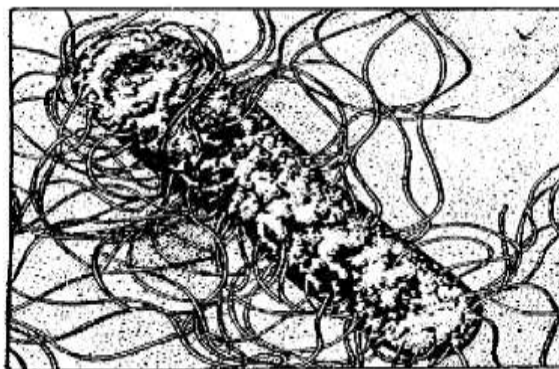
Bakteriyalar dobigi o'simliklar dobigiga yadin bo'lsada, ularda kletchatka bo'lmaydi. Bakteriyalar dobigi odsil, mumga uxshash modda, lipid va xitindan iborat.

Bakteriyalarning harakatlanishi. Bakteriyalar orasida xarakat diluvchi va xarakat dilmaydigan turlari mavjud. Ko'pincha bakteriyalar xivchinlar yordamida xarakat diladilar (3-rasm). Fadat spiroxetalar tanalarining bukilishi yordamida xarakat diladilar.



Bakteriya xivchinlari

Xivchinlar sitoplazmadan ip shaklida usib chiddan usimta bo'lib, qalinligi 0,02-0,05 u ammo o'zunligi xujayraga nisbatan ancha o'zun, baxzan 10 va undan ko'prok marta o'zunrok bo'ladi.



Vayepit rgolesh. Elektron mikroskopda xivchinlarining kurinishi (17900 marta kattalashtirib kursatilgan. Itersondan olingan)

SHarsimon bakteriyalar xarakatsizdir. Faqat siydik sarsinalarida xivchinlar bo'lib, ular xarakat kiladi. Tayoqchasimon bakteriyalar orasida xarakatchan va xarakatsiz turlari uchraydi. Agar Tayoqchasimon bakteriyaning bir uchida bir dona xivchini bo'lsa, u **monotrix** deb nomladi. Tayokchanning ikkala uchida bittadan xivchin joylashsa, u **bipolyar monotrix** deyiladi.

Tayokchanning bir uchida bir dasta xivchinlar bo'lsa - **lofotriH** ikkala uchida xam bir dastadan xivchinlari bo'lsa - **amfitrix** deb ataladi. Butun tanasi xivchinlar bilan koplangan tayokchalar **peritrixlardir**. Vibrionlar va spirillalar xam xivchinlari yordamida xarakat kiladilar.

Xivchinlar sitoplazma bilan bush bog'langan. Mexanik zarba ta'sirida ular o'zilib ketadi va bakteriya xarakatsiz bo'lib koladi. Xujayra kariganda yoki xayoti uchun nokulay sharoitda xam xarakatchanligi yukolishi mumkin.