

3-mavzu. Prokariotlarning morfologiyasi va hujayra tuzilishi

Reja.

1. Bakteriyalar o'lchamlari va morfologiyasi.
2. Prokariot hujayralar tuzilishi. Bakteriya hujayrasining struktura asoslari. Hujayra devori, tuzilishi, tavsifi va kimyoviy tarkibi. Gram musbat va gram manfiy bakteriyalar hujayra devori, tarkibi va farqlari. L-shaklli bakteriyalarning hosil bo'lishi, mikoplazmalar.
3. Arxibakteriyalarning hujayra devori, sitoplazmatik membrana, uning ba'zi xususiyatlari va kimyoviy tarkibi. Sitoplazmatik membrana funksiyasining xilma-xilligi.
4. Mezosomalalar. Sitoplazma. Bakteriyalarning nukleoid, tarkibi, tuzilishining o'ziga xosligi, funksiyasi. Plazmidalar. Bakteriya hujayrasining qo'shilmalari, kimyoviy tarkibi va ahamiyati.
5. Bakteriya endosporalari, spora hosil bo'lish jarayoni va sporaning vegetativ hujayradan asosiy farqlari. Odam, hayvon va hasharotlarda kasallik qo'zg'atuvchi ba'zi bir patogen batsillalar va ular paydo qiladigan kasalliklarning tavsifi, profilaktikasi va davolash.
6. Kapsula va shilliq qavat. Kimyoviy tarkibi va funksiyalari.
7. Bakteriyalarning harakati, xivchinlari. Joylanishi, tashkil topishi, kimyoviy tarkibi. Fimbriy va pililar va ularning funksiyalari.

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 (mezosomalalar) bajaradi va h..

Bakteriyalar er yuzida 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, uzunligi esa 2 - 3 mkm (ba'zan 30 mkm), gigantlariningeni 5 -10 mkm, bo'yi 30 – 100 mkm bo'ladi (1-jadval).

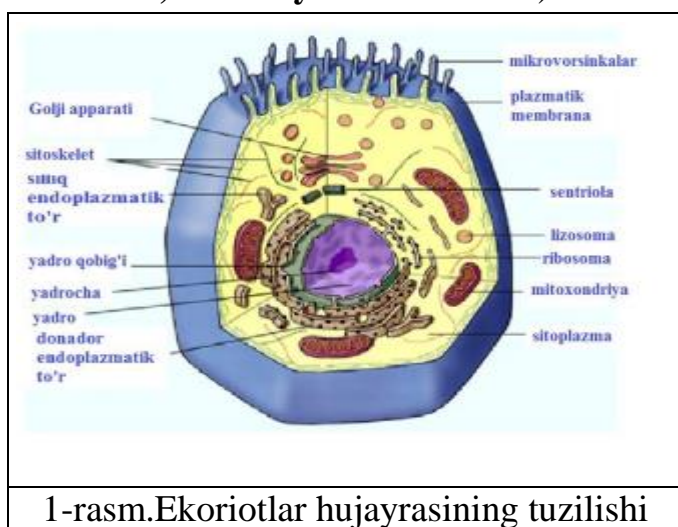
1 - jadval

Bakteriyalar^x (mkm) va viruslarning(nm) o'lchami P.A. Genkel (1974) dan o'zgartirib olindi.

Bakteriya va viruslarning nomlari	Eni x bo'yi , mkm (viruslarda nm)
B.prodigiousus	750
Rikketsiyalar	475
Psittakoz	455
Ospovaksina	210 x 260
Plevropnevmoniyaning qo'zg'atuvchisi	150
Uchuq virusi	150
Gripp	115

Nyukastl kasalligi virusi	115
Stafilokok bakteriofagi	100
Tovuqlar chumasi	90
T-2 bakteriofagi	60 x 80
T-3 bakteriofagi	45
Quyon papillomasi virusi	44
Otlar ensefalomieliti	42
Sichqon pnevmoniyasi	40
Tamaki mozaikasi	18 x 300
Orxidya mozaikasi	12 x 480
Rift vodiysi bezgagi virusi	30
Loviyaning janubiy mozaikasi virusi	25
Gemotsianin molekulası	22
Tamakining xalqali dog‘lanishi	22
Oqsim yoki yashur	20
Turneps (sholg‘om)ning sariq mozaikasi	26
Tamaki nekrozi virusi	26
Qo‘ylarning shotlandiya ensefaliti virusi	20
Gemoglobin molekulası	3 x 15
Tuxum albumini molekulası	2,5 x 10

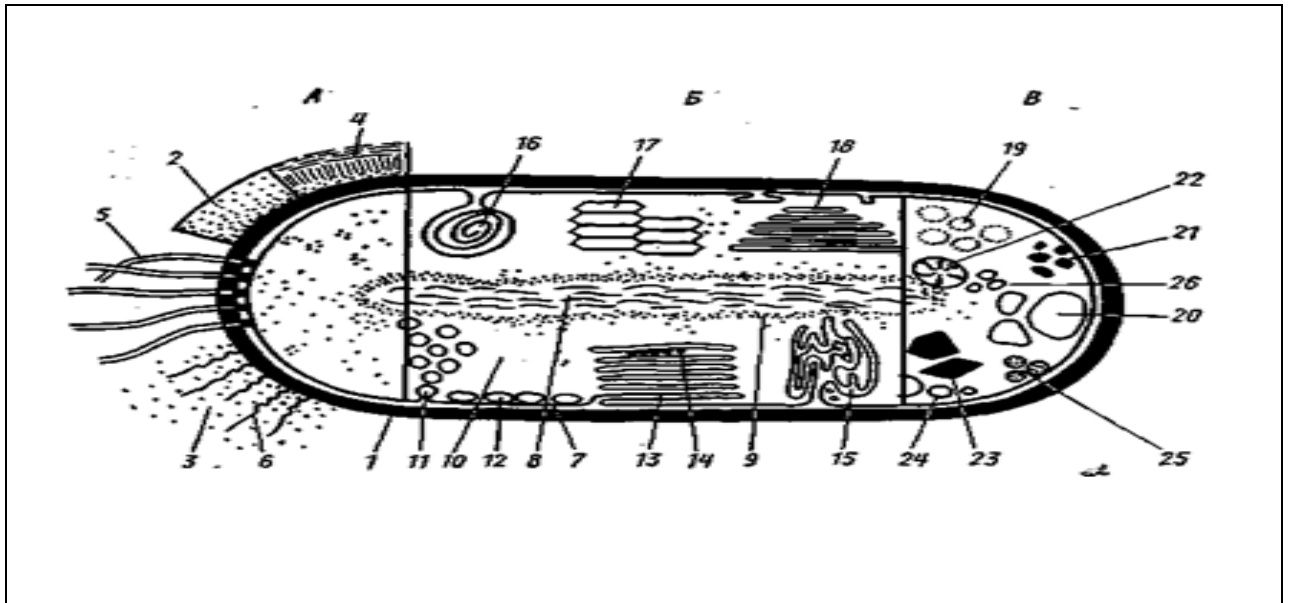
Eukariotlar va prokariotlar. Mikroorganizmlarning ko‘pchiligi bir hujayralidir. Bakteriya hujayrasi tashqi muhitdan hujayra po‘sti, ba‘zan esa faqat sitoplazmatik membrana bilan ajralib turadi. Hujayra ichida har xil strukturalar mavjud. Hujayra tuzilishiga qarab, organizmlar ikki tipga-**eukariot** 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).



1-rasm.Ekariotlar hujayrasining tuzilishi

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, xromosomalar, 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.



2- 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 granulalar; poli-β-oksimoy kislota granulalari; 21-polifosfat granulalari; 22-sianofitsin granulalari; 23-karboksisomalar (poliedr tanachalar); 24- oltingugurt kiritmalari; 25-yog tomchilari; 26- uglerod granulalari (SHlegel,1972) V.Zaxira moddalar:

19-polisaxarid granulalar; poli-β-oksimoy kislota granulalari; 21-polifosfat granulalari; 22- sianofitsin granulalari; 23- karboksisomalar (poliedr tanachalar); 24-oltingugurt kiritmalari; 25-yog tomchilari; 26- uglerod granulalari (SHlegel,1972)

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 meyozi 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.

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
DNK ning holati	Gistonlar bilan bog‘lanmagan alohida	Gistonlar bilan bog‘langan holda

	molekulalar	xromosomalarda joylashagan
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 noziq 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^{-11} g	10^{-11} - 10^{-7} g
Antibiotiklarning ta'siri	Pensillinga sezgir yoki ta'sirchan	Pensillinga sezgir emas, ta'sirchan emas
YUqori temperaturaga chidamliligi (vegetativ hujayrasi)	75-90 ⁰ S	40-60 ⁰ S
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
Jinsiy jarayoni	Meyoz uchramaydi, ba'zi fragmentlari uchraydi va irsiy informatsiyaning ma'lum bir qismi o'tadi	Jinsiy protsess sistematik holda uchraydi, meyo mavjud va xromosomalar hamma irsiy xususiyatlarni o'tkazadi
Xromosomalar soni	Bitta xromosoma	Birdan ortiq xromosomalar
Xromosomalar tarkibi	DNK	DNK va oqsil
Xromosomalar soni	Gaploid	Gaploid yoki diploid
Sitoplazmatik DNK	Plazmidalar va episomalar (membrana bilan o'ralmagan)	Mitoxondriyalar, xloroplastlar, sentriolalar, Golji apparati, kinetosomalar (bazal

		tanachalari)
Gametalar	Organizmning o‘zi	Organizmning o‘zi yoki meyoznining maxsus mahsulotlari
DNK konsentratsiyasi grammlarda gaploid yadroga nisbatan	$4,3 \cdot 10^{-15}$	$1,5 \cdot 10^{-12}$

Bakteriyalarning shakllari. Tashqi ko‘rinishiga qarab ular uch guruhga bo‘linadi: sharsimonlar - kokklar, tayoqchasimonlar - bakteriyalar va batsillalar, spiralsimonlar - vibrionlar, spirillalar va spiroxetalar.

SHarsimon bakteriyalar kokklar (kokkus - lotincha don) deyiladi. Ular sferasimon, ellipssimon, no‘xotsimon va boshqa ko‘rinishga ega bo‘ladi. Bakteriya hujayralarining bir - biriga nisbatan joylanishiga qarab, har xil nomlanadi. SHarsimon bakteriyalar hujayrasi bo‘linib, ayrim joylashsa ular monokokklar, hujayra bo‘linishi natijasida har xil uzum boshi kabi to‘plamlar hosil qilsa - stafilokokklar deyiladi. Bakteriyalar bo‘lingandan so‘ng ikkitadan bo‘lib joylashganlari - diplokokklar, bo‘linishi natijasida uzun zanjir hosil qilsa - streptokokklar, to‘rttadan bo‘lib joylashsa - tetrakokklar, kub yoki paket shaklida joylashsa - sarsinalar deb ataladi.

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 (4- 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 (4 va 5 rasmlar).

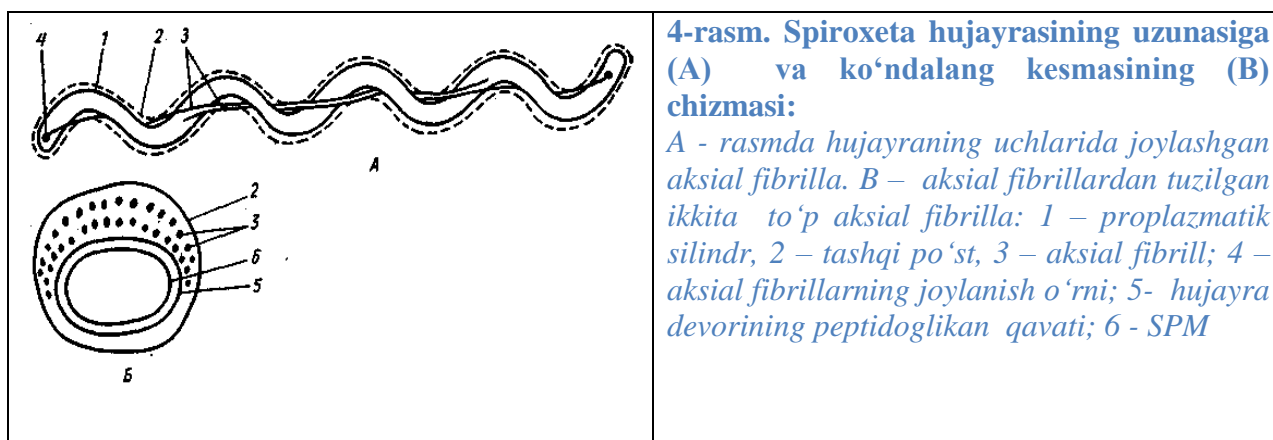
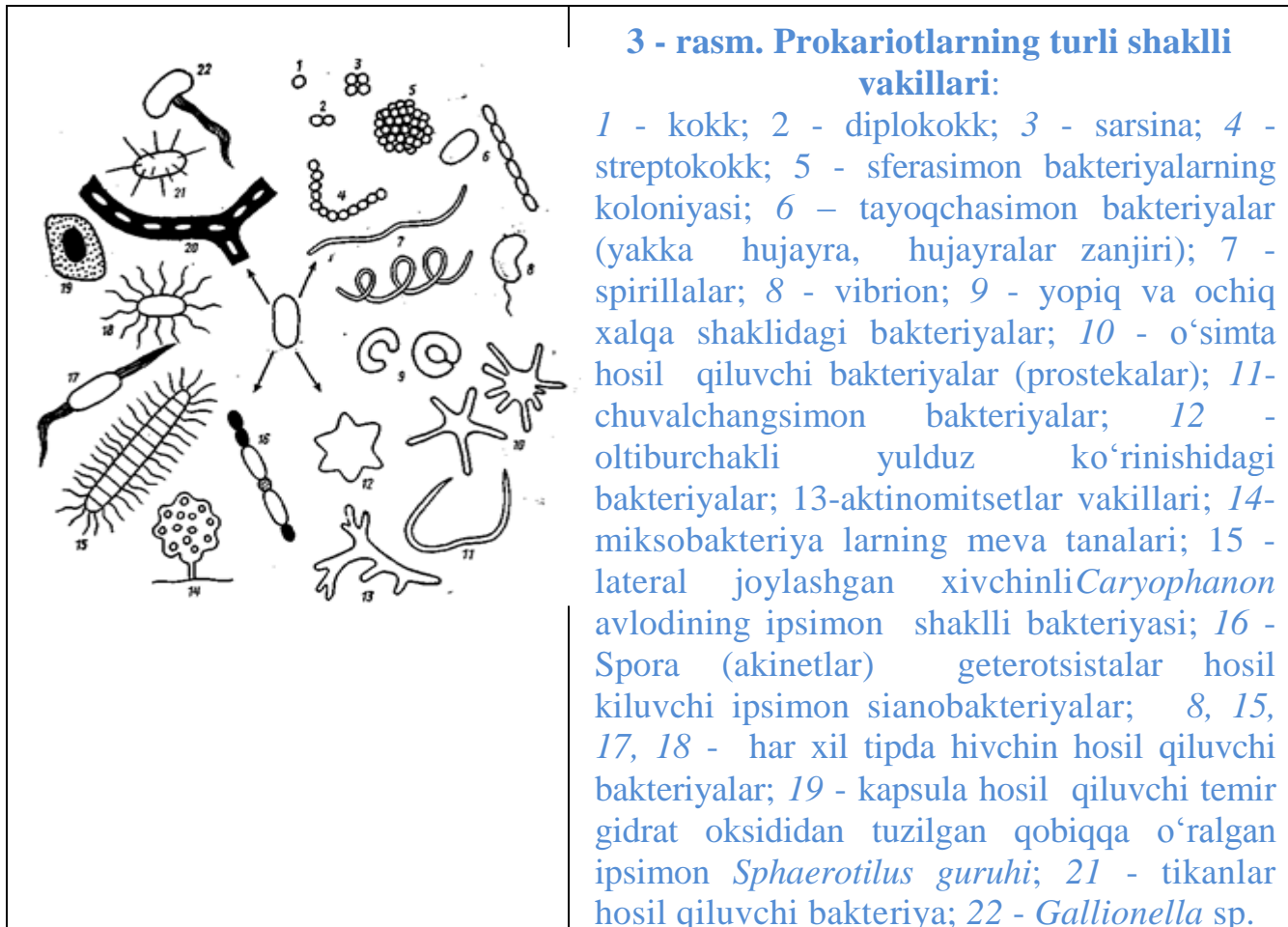
Bakteriyalarning ipsimon shakllari, ko‘p hujayralilari ham bo‘lib, hujayraning tashqi tomoni har xil o‘simtalar hosil qiladi. Ularning uchburchak, yulduzsimon, ochiq yoki yopiq xalqa, chuvalchangsimon va boshqa shakllari ham uchraydi (4 va 5 rasmlar).

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 - spetsifiklikka 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.



Mikoplazmalar odamda va boshqa umurtqalilar orasida keng tarqalgan. Mikoplazmalarning 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, molekulyar og‘irligi 4-10⁸ dan 1 • 10⁹ gacha;
- d) sun‘iy oziq muhitida o‘sadi, agarli muhitda mayda koloniyalar hosil qiladi;
- e) penitsillinga chidamli, lekin tetratsiklinga 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 tetratsiklin 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.

3-jadval

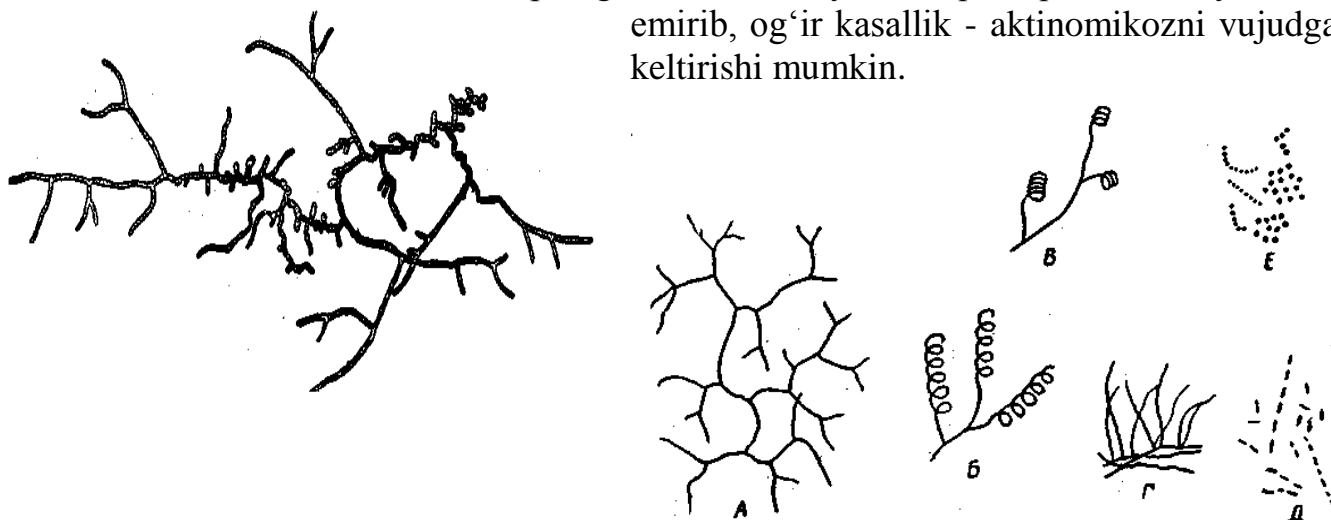
O‘simliklarda uchraydigan viruslar va hayvonlarda uchraydigan mikoplazmalarning ba’zi xususiyatlarini o‘zaro taqqoslash

Xususiyatlari	O‘simlik viruslari	O‘simlikdagi MLO	Hayvonlardagi mikoplazmalar
Hujayralar yoki zarrachalarning formasi va yirik maydaligi	Ma’lum shaklga ega zarrachalar, yumaloq (diametri 17 dan 100 nm yoki uzunchoq; 12X1000 nm, 100X300nm)	Zarrachalar pleomorf, yumaloq (diametri 100 dan 1000 nm) yoki uzunchoq	Zarrachalar pleomorf, yumaloq (diametri 100 dan 1000 nm) yoki uzunchoq
Hujayralarning yoki zarrachalarning tashqi	Odatda membrana si yo‘q, ba’zi va killarida lipidlardan iborat po‘st	Sodda elementar membrana	Sodda elementar membrana

membranasi	uchraydi		
Nuklein kislotalarning tipi	DNK yoki RNK	DNK va RNK	DNK va RNK
Genomning kattaligi yoki mol.massasi	$0,4 \cdot 10^6$ dalton	$1000 \cdot 10^6$ dalton	$400 \cdot 10^6$ dan $1000 \cdot 10^6$ dalton
Ribosomalari	Uchramaydi	Bakterial ribosomalarga o'xshash ko'p miqdorda uchraydi.	Bakterial ribosomalarga o'xshash ko'p miqdorda uchraydi
Replikatsiya	Organizmga kirgan infeksiya birinchi bosqichlarda dissotsiasiyaga uchraydi, keyin virus zarrachasining komponentlari sintezlanadi va yangi zarrachalar hosil bo'ladi	Ehtimol binar bo'linish sodir bo'ladi	Binar bo'linish
O'z xo'jayinida joylashishi	Zarrachalar ichida	Zarrachalar ichida	Zarrachalar tashqarisida
Sun'iy ozuqalarda o'stirish	O'smaydi	Ba'zi vaqtlarda o'ziga xos koloniyalar hosil qiladi	O'ziga xos koloniyalar hosil qiladi
Tabiiy sharoitda tarqalishi	Turli vositachilar orqali tarqaladi	Bo'g'imoyoqlilar orqali tarqaladi	Zararlangan muhit orqali tarqaladi

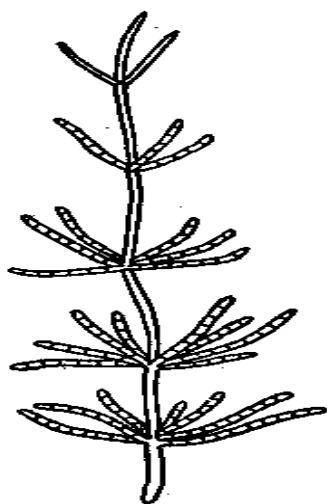
Aktinomitsetlar yoki nirsimon (nurli) zamburug'lar tuzilishi jihatidan bakteriyalar va tuban zamburug'larga o'xshaydi (6, 7- rasmlar). Ular mog'or zamburug'lar bilan bakteriyalar orasidagi guruhga mansub, ma'lum shakldagi yadrosi bo'lmaydi. Bu guruh grammusbat bakteriyalardir. Aktinomitsetlar gifalarining 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 oziqa muhit yuzasida (havo mitselliysi) bo'ladi. Havo mitseliysida sporalar etiladi. Aktinomitsetlar tuproqda, organik o'g'itlar, chiriyotgan moddalar yuzasida, boshhoqdosh o'simliklar tanasida uchraydi. Ulardan streptomitsin, biomitsin, tetratsiklin, neomitsin, nistatin kabi

antibiotiklar olinadi. Ba'zi patogen formalari yumshoq to'qima va suyaklarni emirib, og'ir kasallik - aktinomikozni vujudga keltirishi mumkin.



5- rasm. Aktinomitetlar: A — mitseliy; B, V — spiral sporabandlar; G — to'g'ri sporabandlar; E — sharsimon sporalar; D. — silindrsimon sporalar

Proaktinomitetlar. Proaktinomitetlar oziqa muhitida avval aktinomitetlarga 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 muhitiga ekilsa yana mitselii hosil qiladi. Koloniyalari aktinomitetlarnikidan farq qilib xamirsimoen konsistensiyaga ega. Proaktinomitetlarning ayrim turlarigina havo mitseliisini hosil qiladi. Havo mitseliisidagi spora bandlarida silindrsimon sporalar vujudga keladi. Kulturalari rangsiz. Ba'zi vakillaridagina pigmentli bo'ladi.



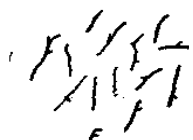
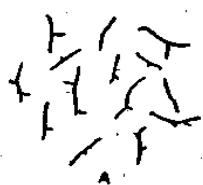
6 - rasm. Aktinomitetlar: Actinomyces verticillatus ning mutovkasimon sporabandlari

Aktinomitetlarda bo'ladigan antogonistik xususiyatlar proaktinomitetlarda umuman bo'lmaydi yoki bu xususiyat kuchsiz namoyon namoyon bo'lishi mumkin. Aktinomitetlar tuproqda keng tarqalgan. Aktinomikoz bilan kasallangan odam va hayvon tanalaridan ajratib olish mumkin. Ba'zi vakillari mazkur kasalliklarni qo'zg'atuvchilar hisoblanadi. Vakillaridan Proactinomyces ruber (8-rasm), Pr. bovis va boshqalarni ko'rsatish mumkin.

6-rasm. Proaktinomitetlar: Proactinomyces ruber. Mitseliyning umumiy tuzilishi va ayrim hujayralarga bo'linib ketishi

Mikobakteriyalar. Aktinomitetlar tartibiga Mikobakteriyalar oilasi ham kirib, ular grammusbat, yoshlik vaqtida egilgan va shoxlangan, harakatsiz

tayoqchalardir. Kalta mitseliy hosil kiladi va u tezgina kalta fragmentlarga parchalanib ketadi. Bo‘linib ko‘payadi, spora hosil qilmaydi, ko‘p vakillari odam va hayvonlarda kasallik ko‘zg‘atadi (7– rasm).



7 - rasm. Mikobakteriyalar:

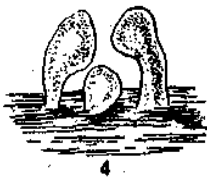
A - *M. mucosum*; B — *M. rubrum*; B_ - *M. cyaneum*;

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

Rikketsiyalar. 1909 yilda Rikkets degan olim Meksikada uchraydigan va bit orqali tarqaladigan qizilchali tif kasalligini tekshirib, kasal odam tanasidan kalta tayoqcha shaklidagi mikroob 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 granular shaklidagi ribosomalar bo‘lib, ular 70 Å keladi. Rikketsiyalar bo‘linib ko‘payadi. 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‘zilari ipsimon, ba‘zilari - kokkilarga o‘xshab ketadi (10 - 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.



8- 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 (2 - rasm).

Bakteriya hujayrasining tuzilishi

Kapsula. Bakteriyalarning ko'plari kapsula bilan o'ralgan. Ular shilimshiq moddadan iborat bo'ladi. Mikroorganizmlarning kapsulalari kimyoviy tarkibi va shakli jihatdan farqlidir. Ularni tuzilishiga ko'ra uch guruhga bo'lish mumkin:

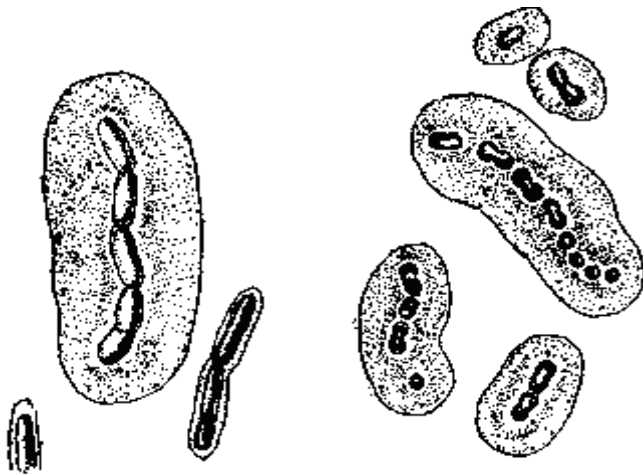
1) mikro kapsulalar qalinligi 0.2 mkmdan kichik bo'lib, hujayra devoridan kapsulalarga o'tuvchi strukturalardir, ular grammanfiy bakteriyalarga xos bo'lib, lipoglikanlar (lipopolisaxarid) va oqsillardan tashkil topgan, yorug'lik optik usullarida aniqlab bo'lmaydi.

2) makrokapsulalar qalinligi 0.2 mkm, mikro kapsulalardan shilliqqa boy b'lgan o'tuvchi strukturalar. R.Burri yoki R.Burri-X.A.Ginsa usulida negativ bo'yalganda yaxshi ko'rinadi.

3) shilliqalar struktur jihatdan makrokapsulalarni eslatadi, lekin nisbatan diffuzroq, oziq muhitida individual shaklda oson to'planadi.

Makro-va mikro kapsulaning 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.



9-rasm. Bakteriya kapsulalari

Kapsulalar suvli faza va uglevod tabi atli polimerlardan tashqil topgan. Kapsula materiali turli mikroorganizmlar-bakteri yalar (klebsiellalar, pnevmo kokklar, streptokokklar va boshqalar), achitqi organizmlar, makromitsetlarda hosil bo'ladi.

Kapsulaning tuzilishi harakteridan qat'iy nazar polisaharidlar kimyoviy tuzilishi jihatidan qoidaga ko'ra blokli bo'ladi. Kapsulaning universal vazifasi - himoyadir. Patogen mikroorganizmlar kapsulalari ko'pincha in vivo yoki in vitro asosiy kultivirlash sharoitlarida aniqlanadi. Masalan, pnevmokokklar va kuydirgi mikrobi makroorganizmga tushganda yaqqol kapsulalarni shakllantiradi. Saprofit turlarida kapsulalar noqulay (past harorat, qurg'oqchil geografik regionlarda va hokazo) muhitlarda hujayraning saqlab qolinishini ta'minlaydi. Asosiy funksiyadan tashqari hujayra ichida namlikni saqlab qolishga (gidrat qobiq hosil qilish), ayrim tuzlarni eritish va hujayra ichiga o'tkazish, aniq strukturalarni tanish, masalan, o'simliklarda u bilan simbiotik o'zaro munosabatda bo'ladi va boshqalar.

Xivchinlar. Bakteriyalar ikki hil harakatlanadi. Sirpanib harakatlanuvchi bakteriyalarning (miksobakteriyalar, oltingugurt bakteriyalari) tanasining to'liqinsimon 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.

Xivchinlar (ayrim Protozoa turlarida, masalan Tetrahymena ruriformis infuzori yalarida ularni kiprikchalar deb ataladi) o'z asosiy massasi bilan hujayra tashqarisiga chiqib turadi, lekin hujayra organellasi hisoblanadi, chunki hujayra membranasi bilan chambarchas bog'liq. Sodda hayvonlar kiprikklari yoki tuklar (masalan, T. pyriformis) kinetosoma bilan boshlanadi (bakteri yalar bazal plastinkasiga o'xshash), ularning har biri qo'shnisi bilan fibrilla (kinetodesmo) orqali birikkan. Hammasi birgalikda kinetiyalarni shakllantiradi. Hujayra kiprikchasini yo'qotganda kinetiyalar saqlanib qoladi. (1.6- rasm)

Xivchinlar spirallashgan iplardan flagelin -oqsillardan tashqil topgan bo'lib, ularga uglevodlar va lipidlar birikishi mumkin. Oqsil subbirlilik ko'rinishida bo'lib, molekulyar massasi o'rtacha 51 000 Da ga teng. Oqsilda subbirliliklar soni har xil bo'lishi mumkin: ko'pincha bakteri yal arda 8 - 9, Zamburug` va sodda hayvonlarda 11 ga etadi (sodda hayvonlarda ular «9+2» prinsipida taqsimlanadi, ya'ni 9 subbirlilik silindr devorni tashqil etadi, ikkitasi esa markazda joy egallagan).

Bakteriyalar xivchini (quruq hujayra og'irligining 2%) o'lchami bilan farq qiladi, bu esa spiral qadami o'lchami va subbirliliklar soniga bog'liq, subbirliliklar 8 - 9 dan kamroq bo'lishi mumkin. Ularni ajratish uchun hujayrani avaylagan holda buzish usullari qo'llaniladi (osmotik eritish, sirti faol moddalar bilan ishlov berish). Boshqa hollarda xivchinlar hujayra tashqi yuzasi qismida uziladi.

Uglevod fraksiyasi flagellin bilan chambarchas bog'liq bo'lib, bu kompleks suv va tuzli eritmalarda kam eruvchan, denaturatsiyalovchi agentlar (ishqorlar, fermentlar) ta'siriga turg'undir. Ayniqsa glikoprotein kompleksini stabillashtiruvchi lipid g' ilofga ega bo'lgan xivchinlar chidamli bo'ladi. Flagellin 14

aminokislota saqlagan; alanin, argenin, asparagin kislota, valin, glitsin, glutamin kislota, izoleysin, leysin, lizin, metionin, serin, fenilalanin, tirozin, trionin. Gistidin va prolin kamdan-kam aniqlanadi; sistin va triptofan uchramaydi; metionin va fenilalanin - kam miqdorda uchraydi; asparagin va glutamin kislota-ko'plab miqdorda uchraydi. Ayrim enterobakteriyalar xivchinlarida tabiatda kam uchrovchi E - N-metillizin aminokislotasini tutadi. Flagelin agregatsiyaga moyil va oqibatda rekonstruksiya (in vitro) ega. Lekin buning uchun kalta xivchin fragmentlari tomizg'i uchun zarurdir. Oqsil subbirliklari hujayra ichida sintezlanadi va bo'sh silindr orqali uchiga qarab harakatlanadi. U erda organella o'sa boshlaydi.

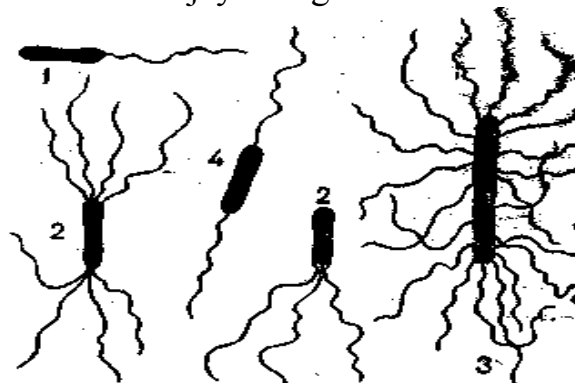
Polisaxaridlar va lipidlar kam o'rganilgan bo'lib, ularning xivchinga kirilish mexanizmi noma'lum. Xivchinlarga (hujayra membranasi kabi) ATF aza faolligi xos bo'ib, ularning harakati shu ATF aza faolligiga bog'liq. Aerob bakteriyalar xivchinining mexanik kimyoviy harakatlarida transmembranali elektrokimyoviy potensialning generatsiyasi katta rol o'ynaydi. Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagi guruhlar bo'linadi:

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

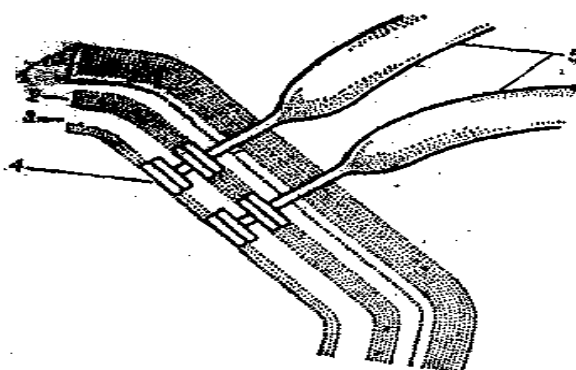
Lofotrix - hujayraning bir uchida bir to'p xivchini bo'ladi;

Amfitrix - hujayraning ikki uchida ikki to'p xivchin bo'ladi;

Peritrix - hujayraning hamma tomoni xivchin bilan qoplangan bo'ladi (17-rasm).



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



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

Xivchinlarning soni ham har xil. Spirillalarda 5 - 30 tagacha, vibriionlarda 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 oziqa 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 etib 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.

Pililar yoki fimbriyalar grammanfiy bakteriyalar, ayrim achitqi va Zamburug'larida xali to'liq o'rganilmagan. Ular hujayra membranasi

boshlanadi. Pililar oddiy va jinsiy larga ajratiladi. Birinchilari masalan, E - Colida qattiq buralgan strukturalar bo'lib, diametri 2-2,5 nm ga teng; boshqa bakteriyalarda ular agregatlardir yoki chiziqli hosilalar hisoblanadi. Pililar klassifikatsiyasi vaqtincha, ammo ularni sistemalash uchun ayrim urinishlar mavjud.

Jinsiy yoki sexpililar orasida F va I tiplari ajratiladi. Birinchilarning diametri 7,5 -13,5 nm, uzunligi 20 nm gacha, ikkinchilari (6-12) x 2000 nm. Ular morfo logik strukturalari oddiy pililarga o'xshash, lekin ular uzunroq va boshqa fimbriylar orasida sezilarli darajada ajralib turadi.

Odatda, gaploidli turli chatishuvchi tipdagi hujayr alar siyrak kalta pililar hosil qiladi, ulardan bir qismi (jinsiy pililar kabi) terminal piyozchalar hosil qiladi, masalan, Saccharomyces achitqilar va Ustilago zang Zamburug'ida. Pililar-oqsil strukturalarga kirib, asosan pilin oqsili va unga uglevod hamda lipid komponentlari qo'shilishidan tashq il topgan .

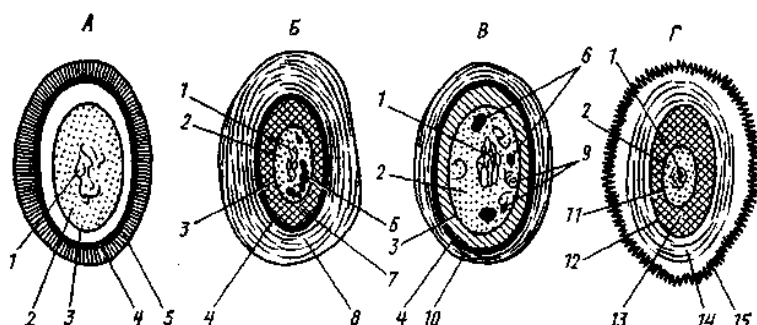
Bakteriyalarda oddiy pililar funksiyasi- ular hujayra yuzasida joylashgan adgezin moddalar bilan bir ga boshqa tana yuzasiga adgeziyani yopishishni

ta'minlab beradi, masalan, E - Soli da lipoprotein antigeni K -88. Achitqilarda va boshqa Zamburug`larda gaploid chatishtiriluvchi tipdagi hujayralarda pililari kon'yugatsiyada va achitqi organizmlarda flokulyasiyada (lotincha flocculustytam) muhim ahamiyatga egadir. Pililarda hujayra adgeziyasini mustahkamligini belgilovchi, yuqori spetsifik strukturalar, uglevodlar, glikoproteinlar va glikolipidlarga mansub.

Bakteriyalar pililar bilan gemaglyutinlovchi faollikka ega. Ayrim hollarda pililar borligiga ko'ra virulentlikni bog'lash hollari mumkin. Masalan, 80% meningokok shtammlari ajratib olingan kasal odamlarda laboratoriya shtammlarining atigi 5% pililariga egadir. Salmonellalarda nopatogen shtammlari ham pililarga ega. Bakterial hujayralar kon'yugatsiya jarayonida jinsiy pililari yoki trubasimon sochlari teshikli plazmidalarni nasl faktor deb ataluvchi yoki F - faktor (Fertility factor); bardosh faktori yoki R faktori (Resistance factor) va kolitsion faktori yoki Col -faktor (Colicine factor) lapni tashiydi. Birinchi ikkitasi F - pililar orqali, uchinchisi I-pililar ishtirokida tashiladi. Shu pililar orqali tegishli faglarning hujayraga yutilishi sodir bo'ladi. F va I -tuk lar (bittasi yoki barchasi) 1- 2 bitta hujayraga to'g'ri keladi yoki ko'proq 20 dan ko'p emas. Ular spetsifik determint (lat. Determinans - belgilovchi) antigenlarga egadir.

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 etiladi.

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. Sporalar 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 sporalari hosil bo'lishi aniqlangan. Bakteriyaning oziqa muhitidan kerakli moddalarni olishi qiyinlashsa yoki modda almashinuvida ko'p zararli mahsulotlar hosil bo'lsa, spora hosil qiladi.



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

A- miksobakterilarning miksosporalari; B-azotobakteriyaning sistasi; B – sianobakteriyalarning akinetlari; G – endosporalar; 1 - nukleoid; 2 — sitoplazma; 3 – SPM; 4 – hujayra devori; 5 - kapsula; 6 – zaxira moddalar granulari; 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. Etilgan 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 kislotasi (piridin 2,6-dikarbon kislotasi) hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi sporaning 10 - 15% tashkil qiladi. U sporaning markaziy qismida hosil bo'ladi. Dipikolin kislotasi Sa^{+2} ionlari bilan kompleks ($Sa \sim DNK$) hosil qiladi. Bu kompleksda magniy, marganets 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 erga 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 etilgan 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.

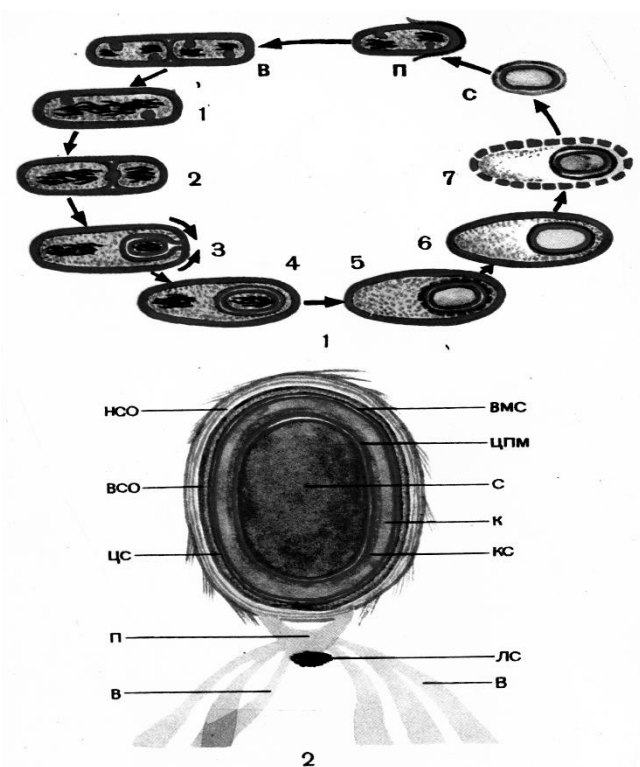
Ba'zi batsillalarda esa spora hujayra markazida hosil bo'lib, sal kengayadi va hujayra dugsimon shaklga kiradi, bunday holat ko'pgina *Clostridium* avlodiga kiruvchi bakteriyalarda uchraydi. Bu xildagi spora hosil bo'lishiga klostridial tipda spora hosil bo'lishi ham deyiladi.

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.

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

Sporaning o'sishi. Bakteriya sporasi yaxshi sharoitga tushsa, muhitning 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, kislotasi, kislorod va boshqa moddalarning etishmasligidan ularning hujayralarida sistalar paydo bo'ldi. Bular spora emas. Masalan, 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.



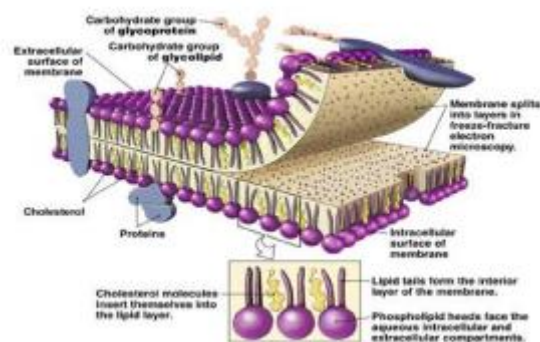
13-rasm. Sporaning etilishi (1) va tuzilishi (2):

S-etilgan 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 etilishi; 7-ona hujayraning emirilishi 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 oarsidagi sitoplazmaning membranasi; P-sporaning bo'rtmalari; LS-linzasimon struktura; V-sporaning o'simalari.

Hujayra devori. Hujayra devorining o'zi ham ma'lum qattqlikga (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.



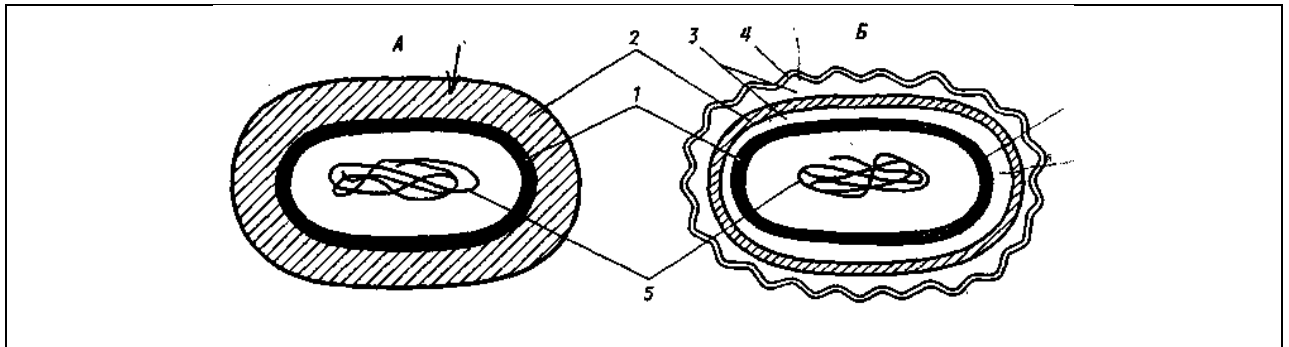
-rasm. Hujayra devorining tuzilishi

Hujayra devorining qalinligi 10 - 80 nm bo'lib, hujayra massasining 20% ni tashqil etadi. Hujayra devori orqali katta molekulari moddalar kirishi mumkin. Hujayra devori sitoplazmatik membrana

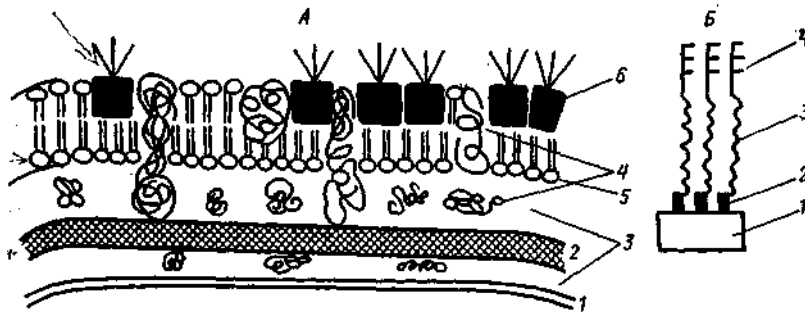
bilan birlashtiruvchi iplar - "ko'prikchalar" vositasida bog'langan. Hujayra devori bakteriyalarni gram usulida bo'yalganda, uning musbat yoki manfiy bo'lishini belgilaydigan omildir. Hujayra devori asosan peptidoglikan (murein) dan tashqil topgan. Bu N-atsetil-N-glyukozamin va N-atsetilmuram kislotasining bir-biri bilan galma-gal (β -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 har 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



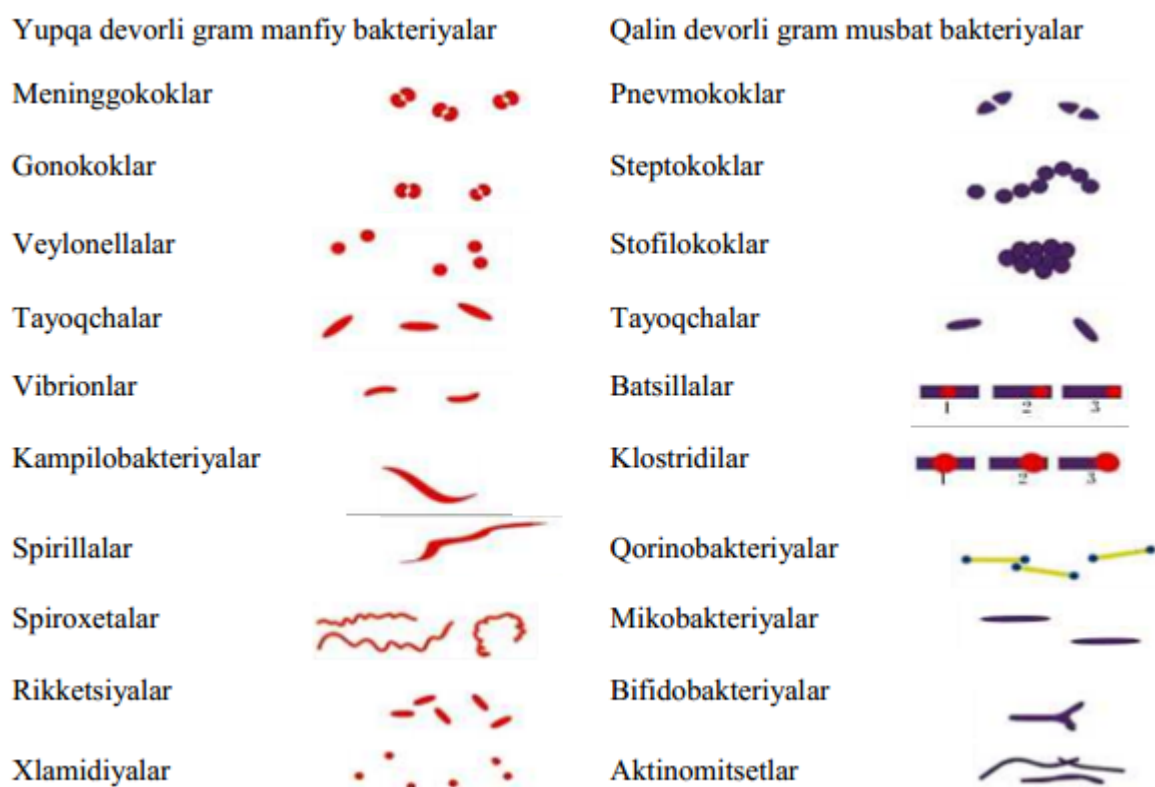
22 - rasm. Grammanfiy prokariotlarning hujayra devorining sxematik tuzilishi:

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

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 molekularidan tuzilgan, har bir qavat monomolekulyar 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 regulyasiya 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.

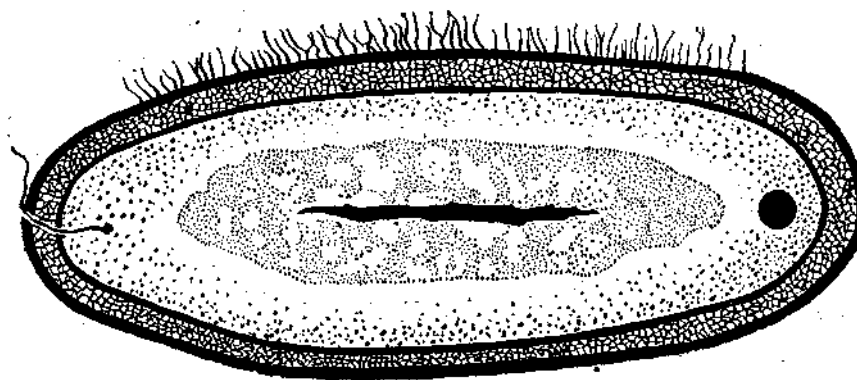
Qirmizi rangli oltinugurt bakteriyalarda fotosintez olib boradigan fermentlar (bakterioxlorofil karatinoidlar) xromatoforlarda joylashgan. Ular hujayra massasining 40 - 50% tashkil etadi.

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 muhitda 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, β - oksimoy kislota, volyutin (polifosfatlar), oltingugurt tomchilarini kiritish mumkin. Kiritmalarning hosil bo'lishi, ko'pincha oziqa muhitini tarkibiga bog'liq bo'ladi. Masalan, tajribalar yordamida glitserin va uglevodlarga boy oziqa muhitida o'sgan bakteriyalarda valyutin, vodorod sulfidga boy muhitda 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 molekulyar birikmalar hujayraning osmotik bosimini saqlab turadi.

Muhokama uchun savollari

1. Bakteriyalar o'lchamlari va morfologiyasi.
2. Prokariot hujayralar tuzilishi.
3. Bakteriya xujayrasining struktura asoslari.
4. Hujayra devori, tuzilishi, tavsifi va kimyoviy tarkibi.
5. Gram musbat va gram manfiy bakteriyalar hujayra devori, tarkibi va farqlari.
6. L-shaklli bakteriyalarning hosil bo'lishi, mikoplazmalar.
7. Arxibakteriyalarning hujayra devori, sitoplazmatik membrana, uning ba'zixususiyatlari va kimyoviy tarkibi.
8. Sitoplazmatik membrana funksiyasining xilma- xilligi.
9. Mezosomalar. Sitoplazma.
10. Bakteriyalarning nukleoid, tarkibi, tuzilishining o'ziga xosligi, funksiyasi. Plazmidalar.
11. Bakteriya hujayrasining qo'shilmalari, kimyoviy tarkibi va ahamiyati.
12. Bakteriya endosporalari, spora hosil bo'lish jarayoni va sporaning vegetativ hujayradan asosiy farqlari.
13. Odam, hayvon va hasharotlarda kasallik qo'zg'atuvchi ba'zi bir patogen batsillalar va ular paydo qiladigan kasalliklarning tavsifi, profilaktikasi va davolash.
14. Kapsula va shilliq qavat.
15. Kimyoviy tarkibi va funksiyalari.
16. Bakteriyalarning harakati, xivchinlari.
17. Xivchinlarning joylanishi, tashkil topishi, kimyoviy tarkibi. Fimbriy va pililar va ularning funksiyalari.

18. Prokariotlarni morfologiyasiga ko'ra guruhlang
19. SHarsimon bakteriyalarni ta'riflang
20. Tayoqchasimon bakteriyalarni farqlang
21. Spiralsimon va bukilgan bakteriyalarni ta'riflang
22. Bakteriyalarning harakatlanishi
23. Bakteriyalarning xivchinlanish tiplari
24. Bakteriyalarning harakatlanish mexanizmi
25. Bakteriyalarning harakatlanishiga ta'sir etuvchi omillarni sanang
26. Bakteriya hujayrasida sporaning vazifasi
27. Spora hosil bo'lish bosqichi
28. Bakteriya hujayra devorining tuzilishi
29. Gramm manfiy va gramm musbat bakteriyalarni farqlang
30. Sitoplazmatik membrana va uning tuzilishi
31. Kiritmalar va ularning vazifalari
32. Bakteriya hujayrasining nukleoidi
33. Diskret va dispers nukleoidlar

<https://www.youtube.com/watch?v=PFOQNhJ5GKg>

<https://www.youtube.com/watch?v=H6w-hkaLiT8>