

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASIN
OLIV VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
MIRZO ULEG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI
MIKROBIOLOGIYA VA BIOTEXNOLOGIYA KAFEDRASI**

MIKROBIOLOGIYA VA VIRUSOLOGIYA FANI

MAVZU: BAKTERIYA HUYAYRASINING TUZILISHI

Fan o'qituvchisi: b.f.n., dots. Fayziyev V.B.

Toshkent-2019

DARS REJASI:

1. Bakteriya hujayrasining umumiy tuzilishi.
2. Eukariot hujayralarning tashqi organoidlari.
3. Eukariot hujayralarning ichki organoidlari.

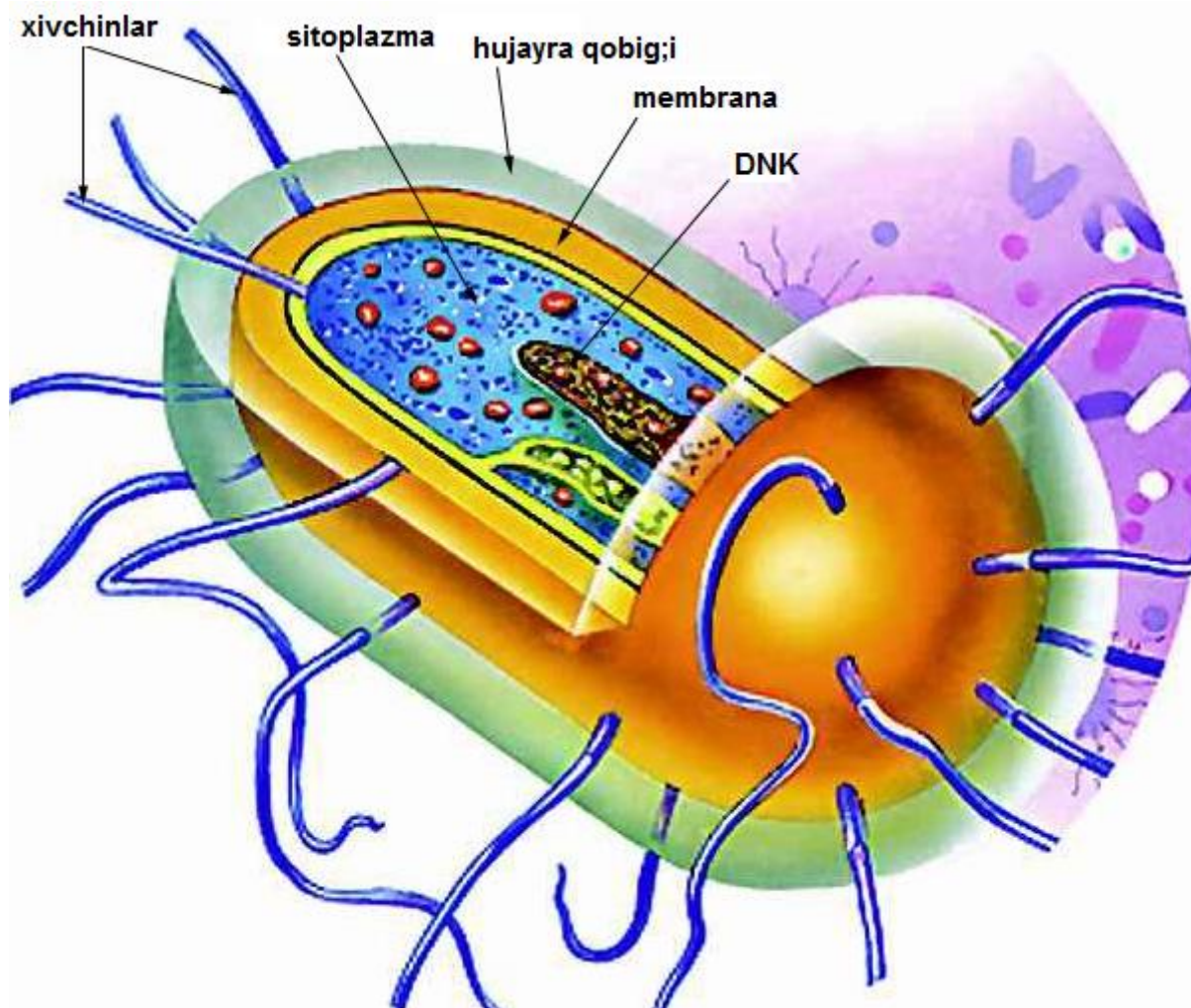
Tayanch iboralar: kapsula, fimbriy, pili, mezasasoma, nukleoid, fikoblisomalar, tilakoid, fikoblisoma, xivchin.

BAKTERIYA HUYAYRASINING O'RGANILISHI:

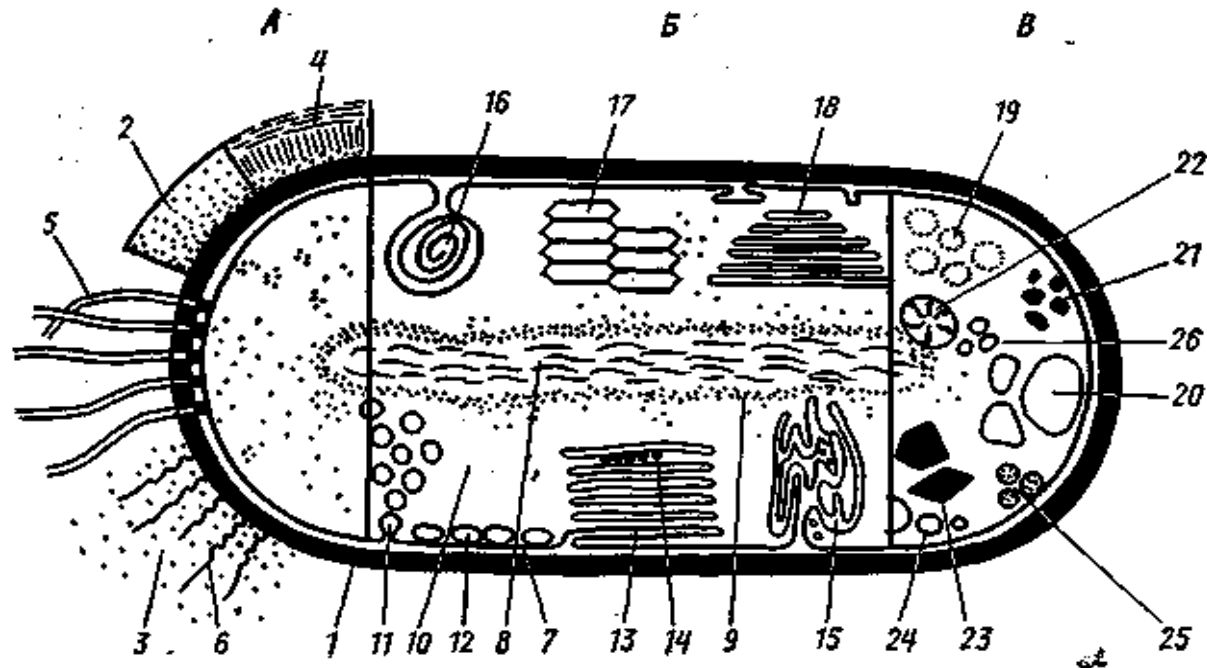
- Bakteriya hujayrasi murakkab tuzilishga ega. Elektron mikroskopning yaratilishi, o'ta yupqa kesmalar tayyorlash usullarining ishlab chiqilishi, mikrobiologiya usullarini rivojlanishi bakteriya hujayrasining tashqi va ichki qurilmalarini o'rganishga katta imkon yaratdi.



BAKTERIYA HUYAYRASI:



BAKTERIYA HUYAYRASI:



Prokariotlarhujayrasining sxematik ko'rinishi:

A. Hujayra usti strukturalari: hujayra tarkibiy qismlari: 1 -hujayra devori; 2 – shilliq qavat; 3 - kapsula; 4-po'st; 5 -xivchinlar; 6-fimbriylar.

B. Sitoplazmatik hujayra strukturalari:

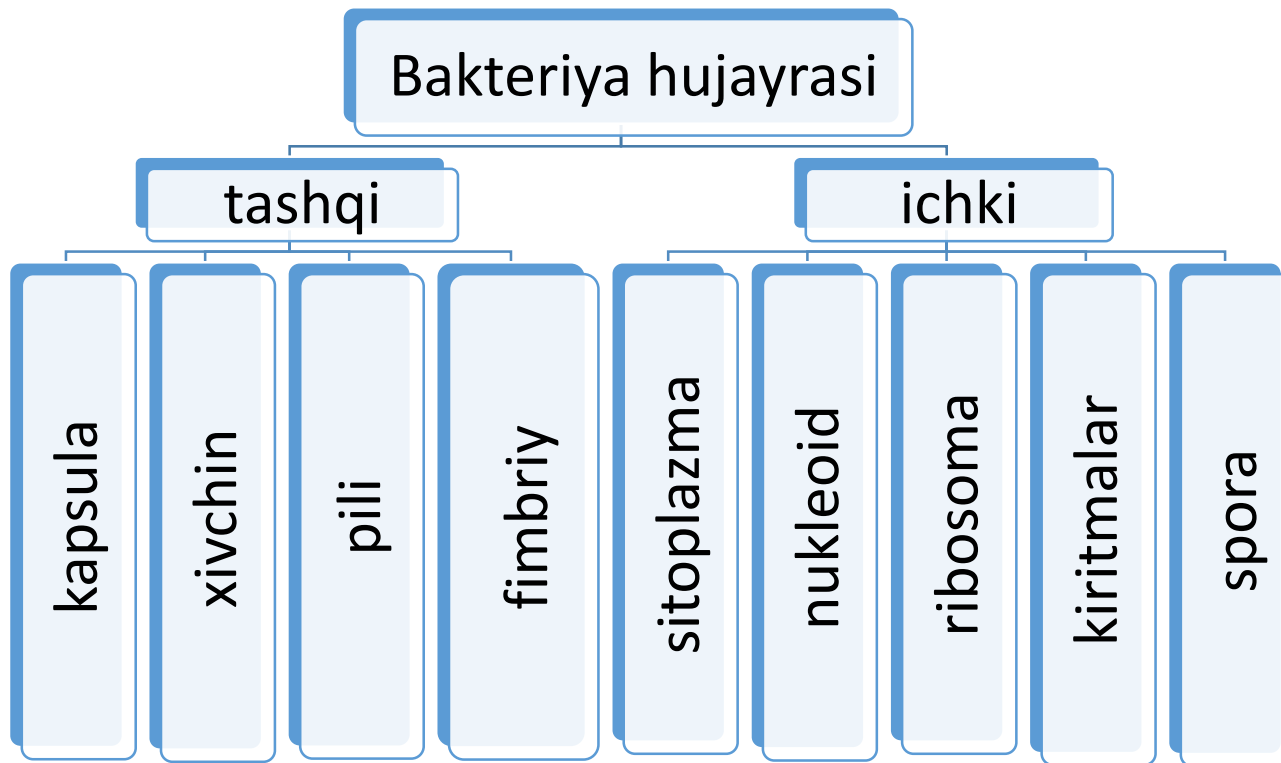
7 — sitoplazmatik membrana(SPM); 8 — nukleoid; 9 — ribosomalar; 10— sitoplazma; 11— xromatoforlar; 12— xlorosomalar; 13 —tilakoid plastinkalari; 14 — fikobilisomalar; 15 — naysimon tilakoidlar; 16- mezosoma; 17 - aerosomalar (havo vakuolalari); 18 - lamellalar.

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)

BAKTERIYA HUJAYRASINING TUZILISHI:

- Bakteriya hujayrasining sxematik ko'rinishi quyidagilarni tashkil etadi:



KAPSULA:

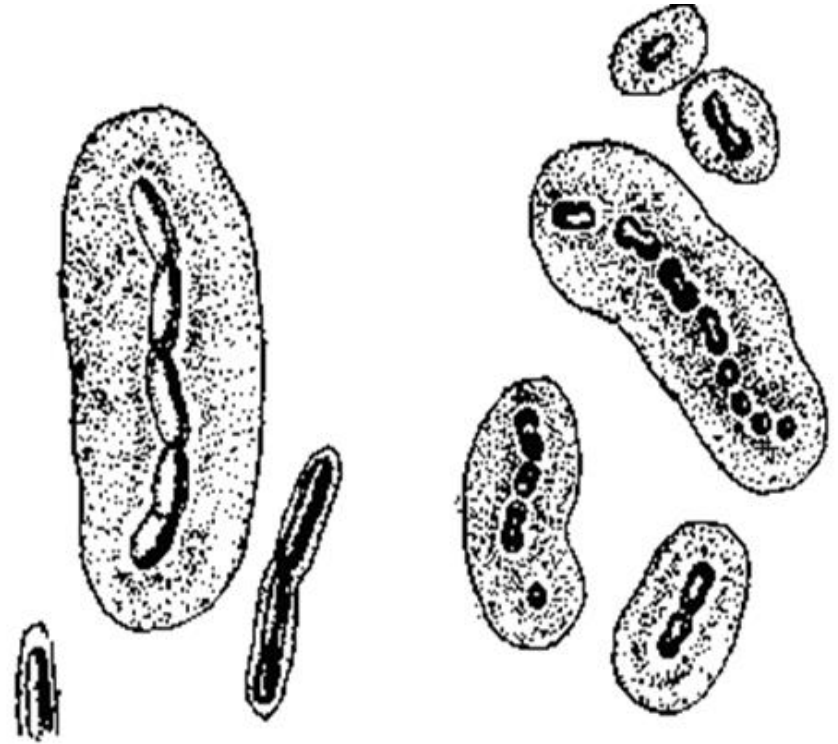
- Bakteriyalarning ko'plari kapsula bilan o'ralgan. Ular shilimshiq moddadan iborat bo'lib, ***mikro-*** va ***makrokapsuladan*** iborat bo'ladi.

KAPSULA



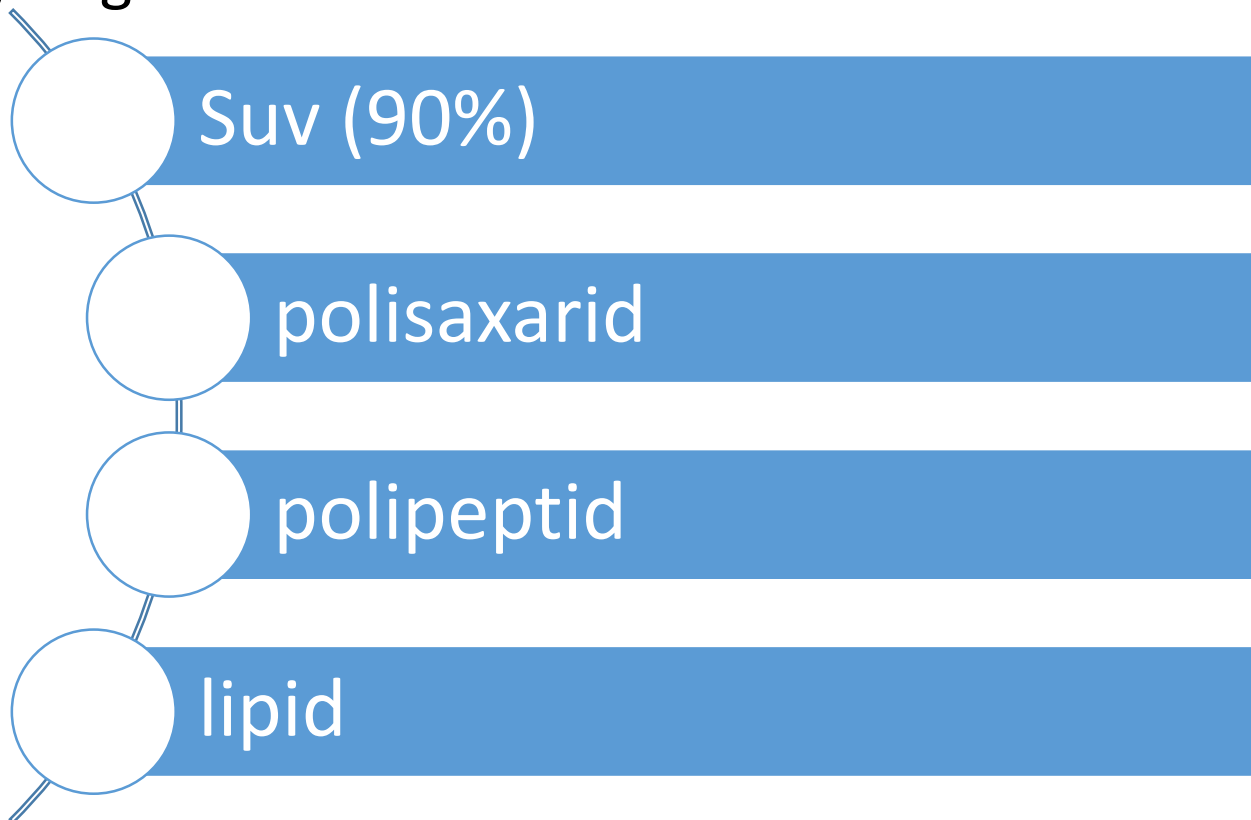
KAPSULA:

- Makrokapsulaning qalinligi **0,2 mkm**, mikrokapsulaniki esa – **0,2 mkmdan** kichik. Makro va mikrokapsulaning ichki tomonida shilliq qavat va uning ichki tomonida esa eruvchan shilliq qavat boʻladi.



KAPSULANING KIMYOVIIY TARKIBI:

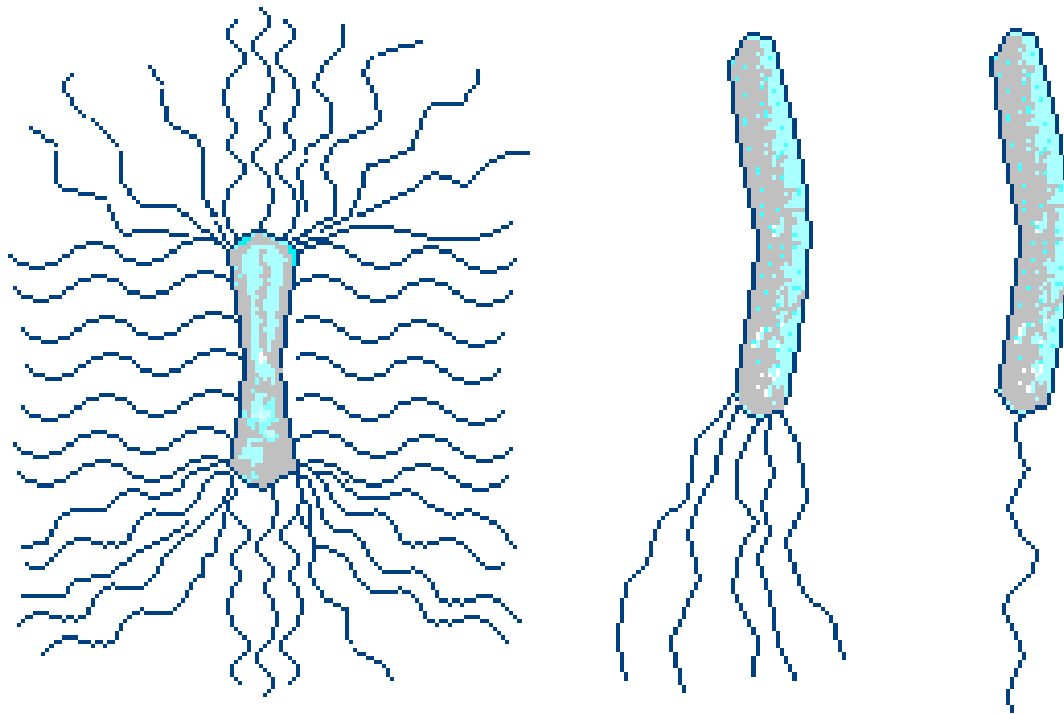
- Kapsula geteropolisaxarid bo'lib, uning tarkibi quyidagicha:



Kapsulali bakteriyalar kapsulasiz bakteriyalar yashay olmaydigan muhitlarda ham yashay olishi mumkin.

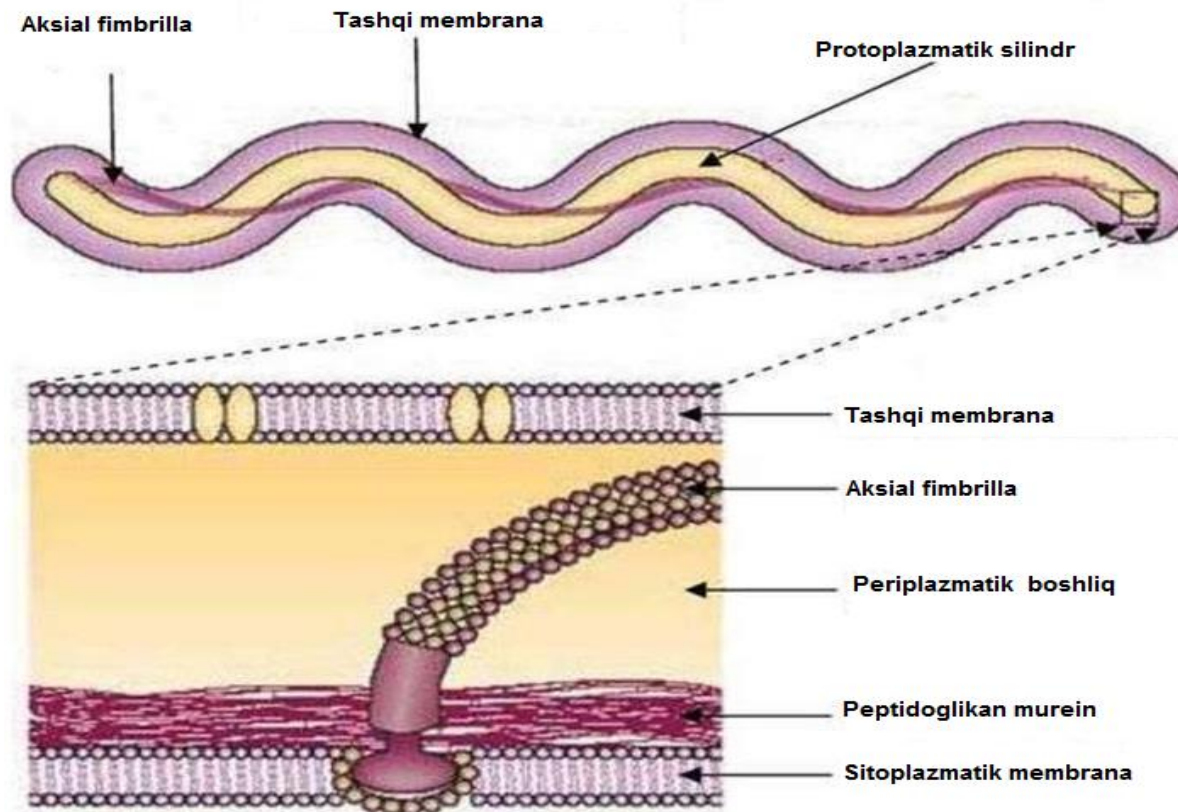
XIVCHINLAR:

- Xivchinlar bakteriyalarning harakat organi bo'lib, bakteriya harakatini ta'minlab beradi.



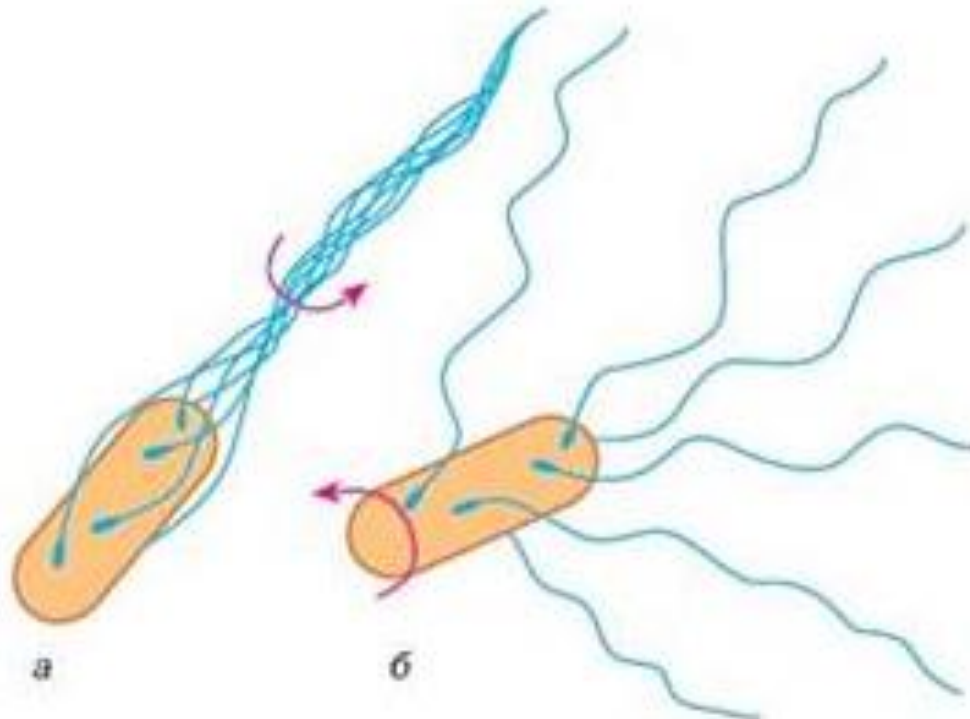
BAKTERIYALAR HARAKATI:

- Bakteriyalar ikki xil harakatlanadi: ***sirpanib*** va ***suzib***.
- Sirpanib harakatlanuvchi bakteriyalarning (***miksobakteriyalar, oltingugurt bakteriyalari***) tanasining to'liqsimon qisqarishi natijasida hujayra shakli davriy o'zgarib turadi, natijada bakteriyaning ma'lum turdagi harakati sodir bo'ladi.



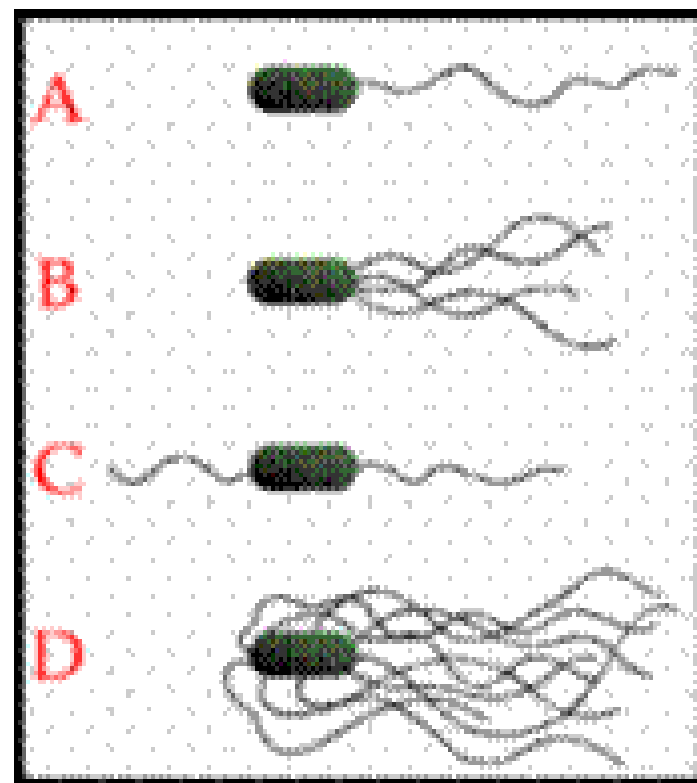
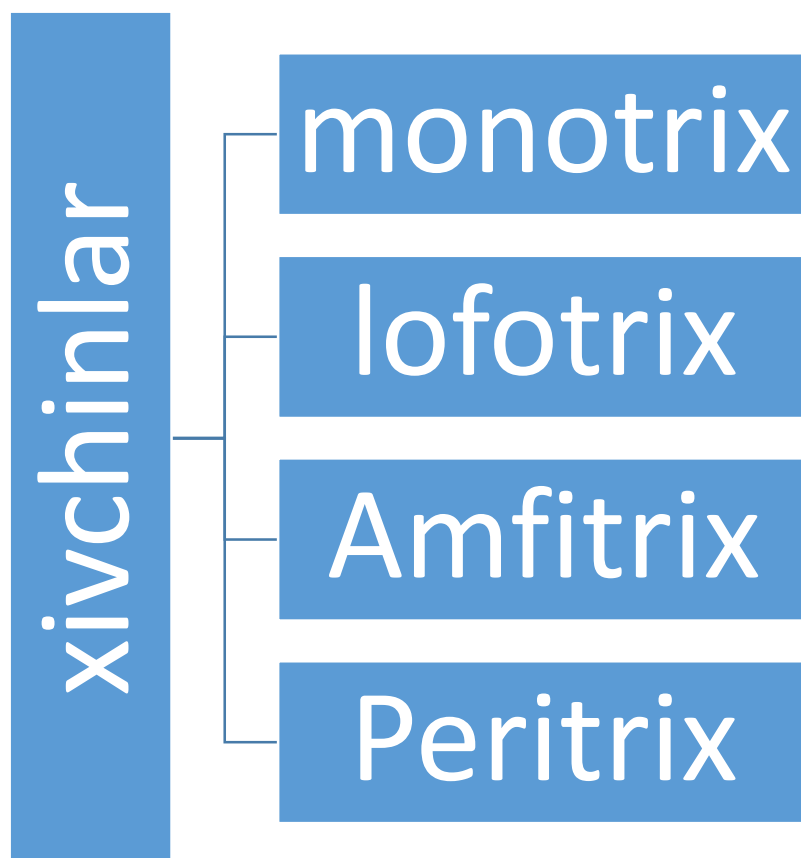
BAKTERIYALAR HARAKATI:

- Suzib harakatlanish xivchinlari yordamida amalga oshadi. Masalan, ***spirillalar*** va ***kokklarning*** baʼzilarida bunday harakatlanishni kuzatish mumkin.



BAKTERIYALAR HARAKATI:

- Bakteriyalar xivchinlarining soni va joylashishiga qarab quyidagi guruhlariga bo'linadi:

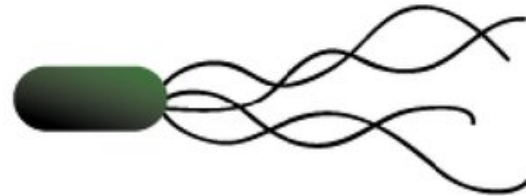


BAKTERİYALAR HARAKATI:

Monotrixlar
Vibrio, Caulobacter



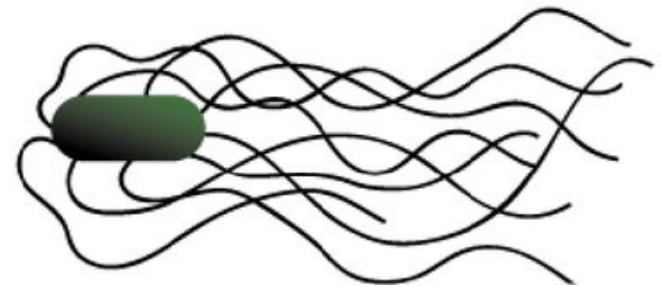
Lofotrixlar
Pseudomonas, Chromatium



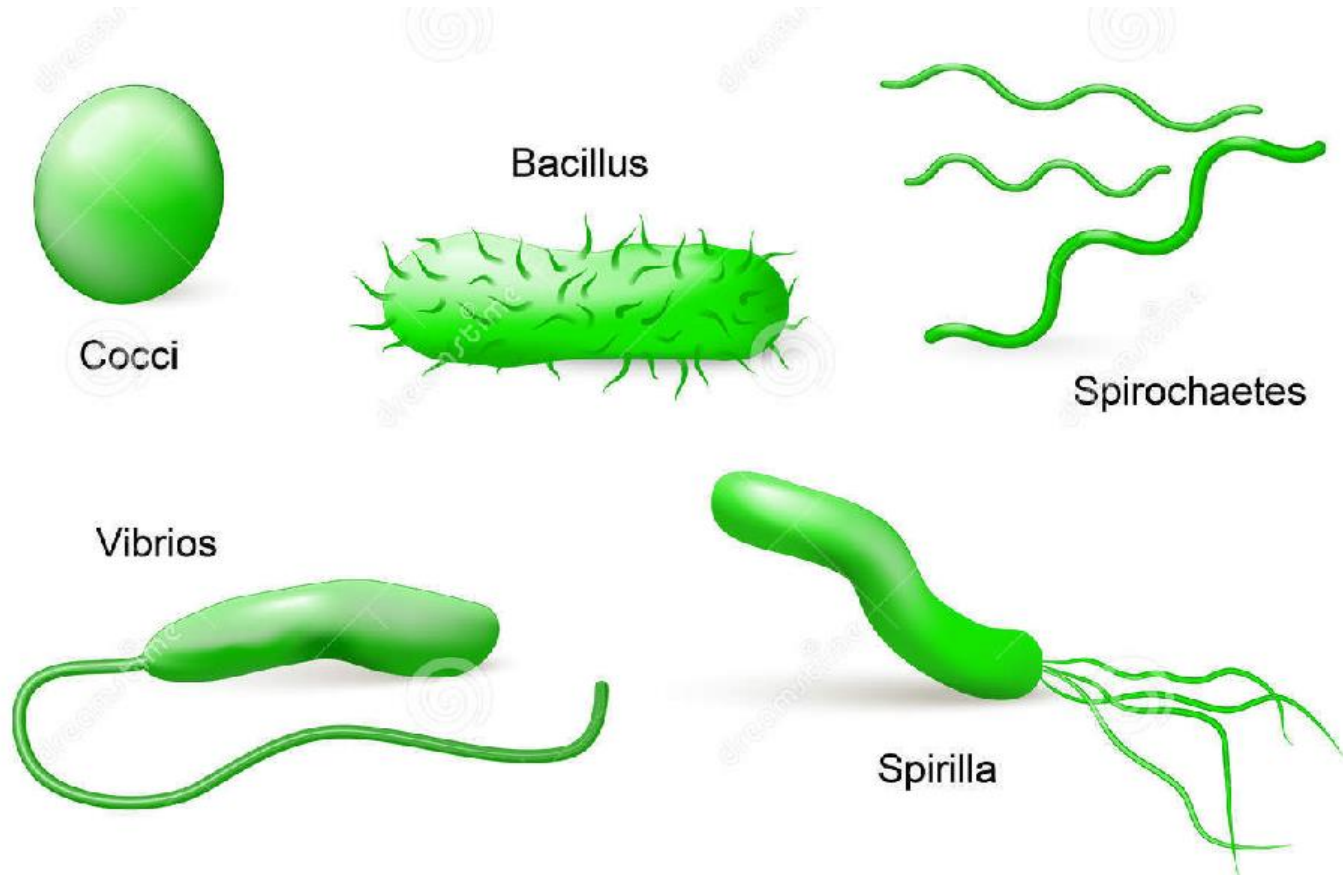
Amfitrixlar
Spirillum



Peritrixlar
Escherichia, Proteus



XIVCHINLAR SONI:

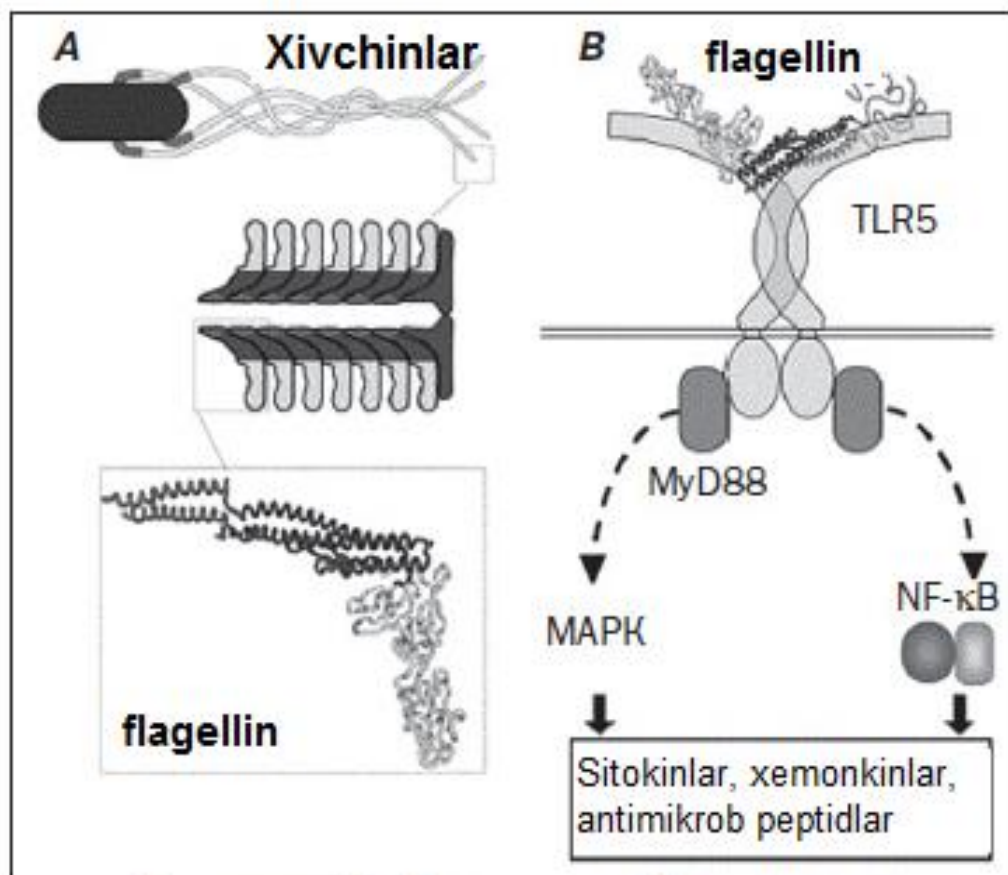


- Spirillalarda 5-30 tagacha, vibrionlarda 1, 2 ta yoki 3 ta xivchin bo'lib, ular hujayra qutblarida joylashadi. Ba'zi tayoqchasimon bakteriyalar - ***Proteus vulgaris***, ***Clostridium tetani*** kabilarda **50-100 gacha xivchin** bo'ladi. Xivchinlarning **eni 10-20 nm, uzunligi 3-15 mkm**.

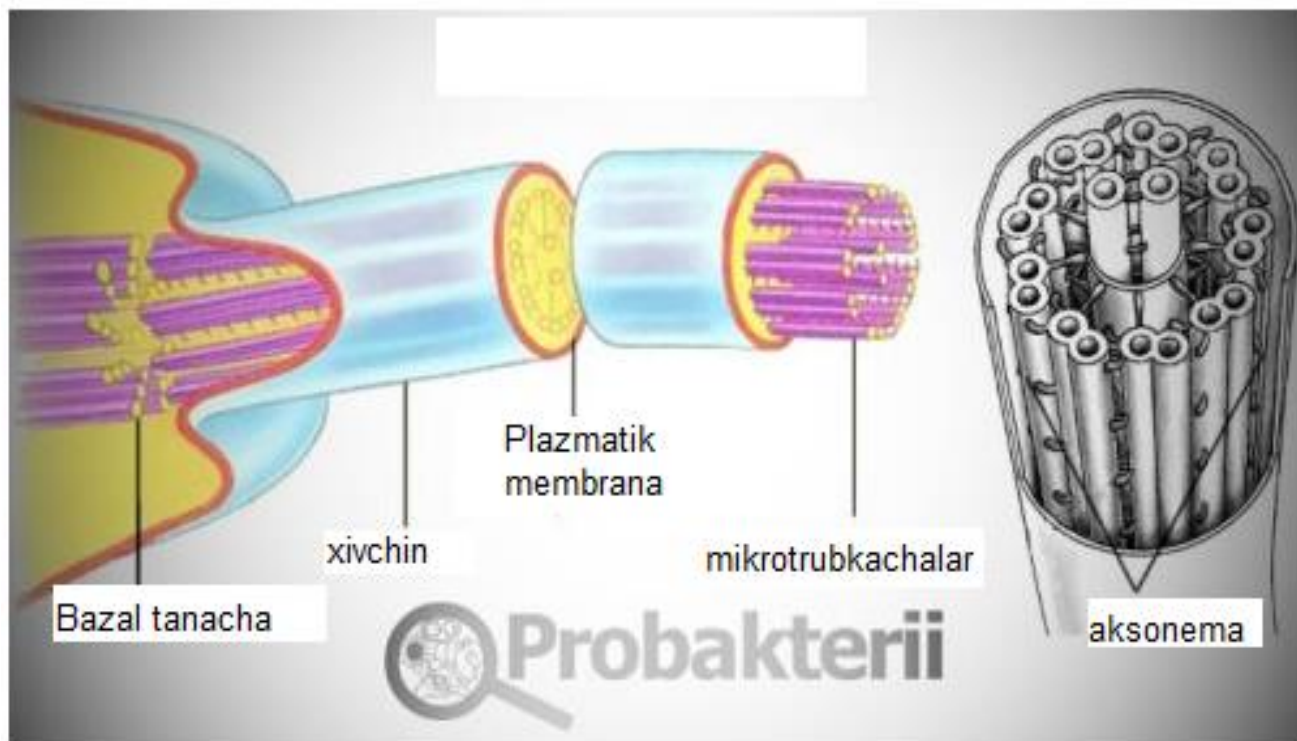
XIVCHINNING KIMYOVIY TARKIBI:

- Xivchin kimyoviy jihatidan oqsil modda –*flagellin*dan tuzilgan.

Xivchinlar uzunligi bakteriya kulturasining tabiati, ozuqa yoki tashqi muhit ta'siriga qarab har xil bo'ladi.



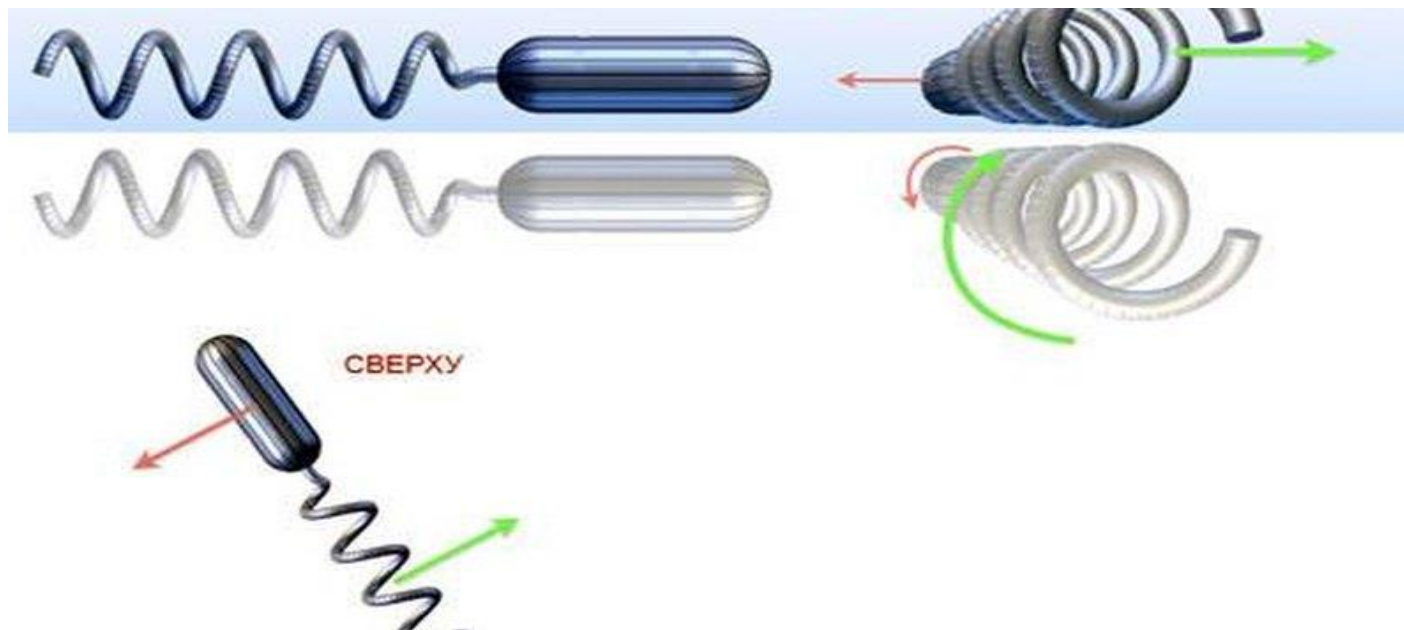
XIVCHINNING TUZILISHI:



- Bakteriya xivchinining sxematik ko'rinishi.

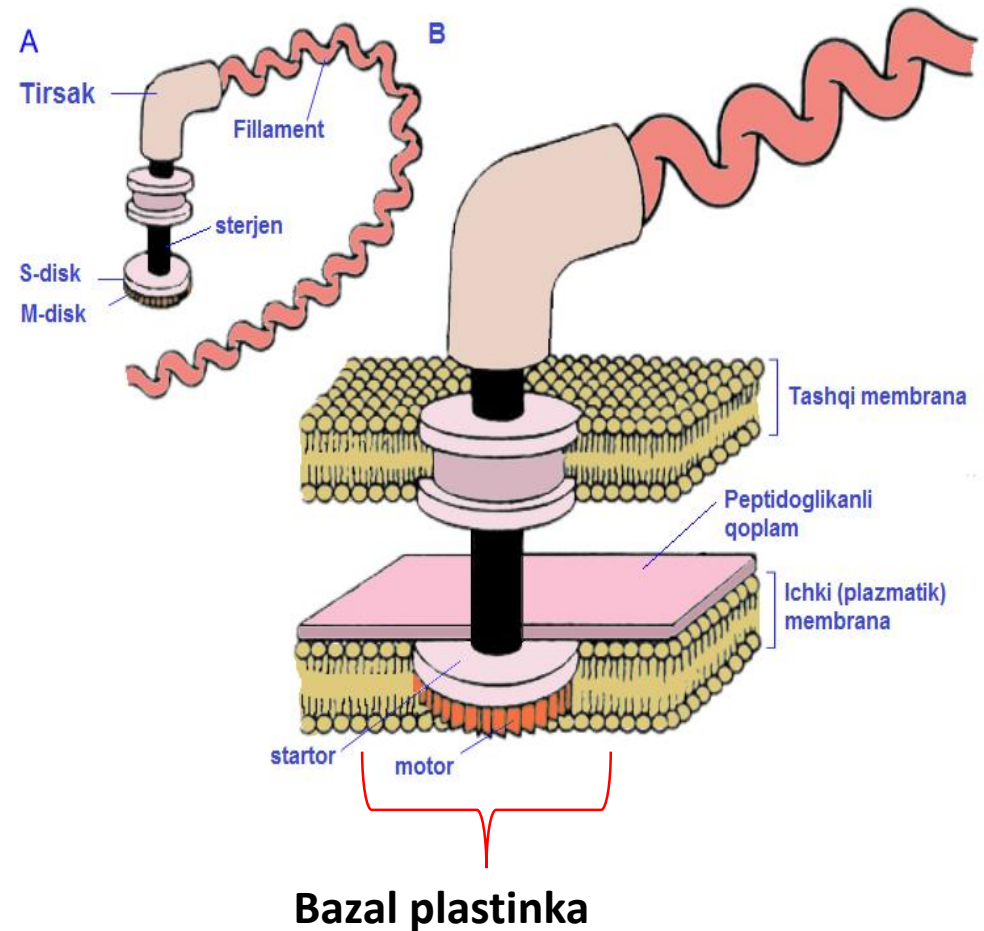
BAKTERIYA HARAKATI:

- 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.



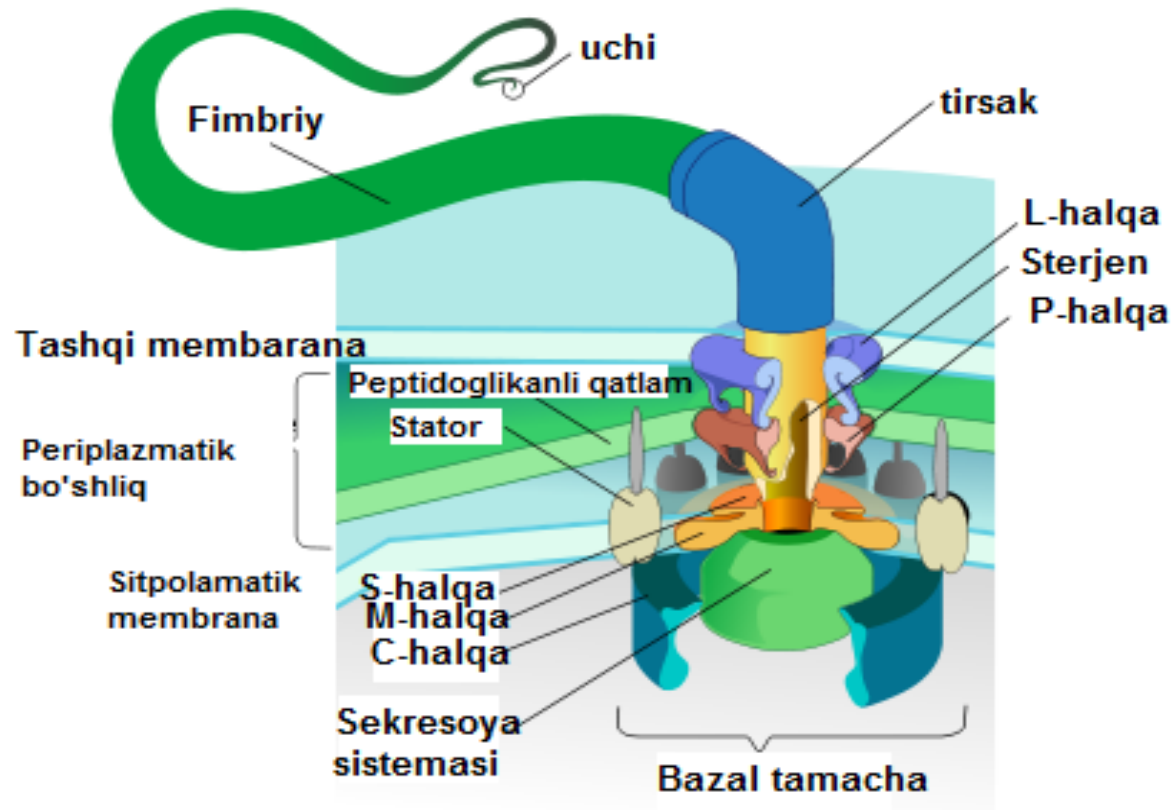
BAKTERIYA HARAKATI:

- Xivchin **bazal** plastinkaga yopishgan bo'лади. Plastinka esa sitoplazmatik membrana tagida joylashgan. Bazal tanacha, bakteriyada motor vazifasini bajarib, xivchini harakatga keltiradi.



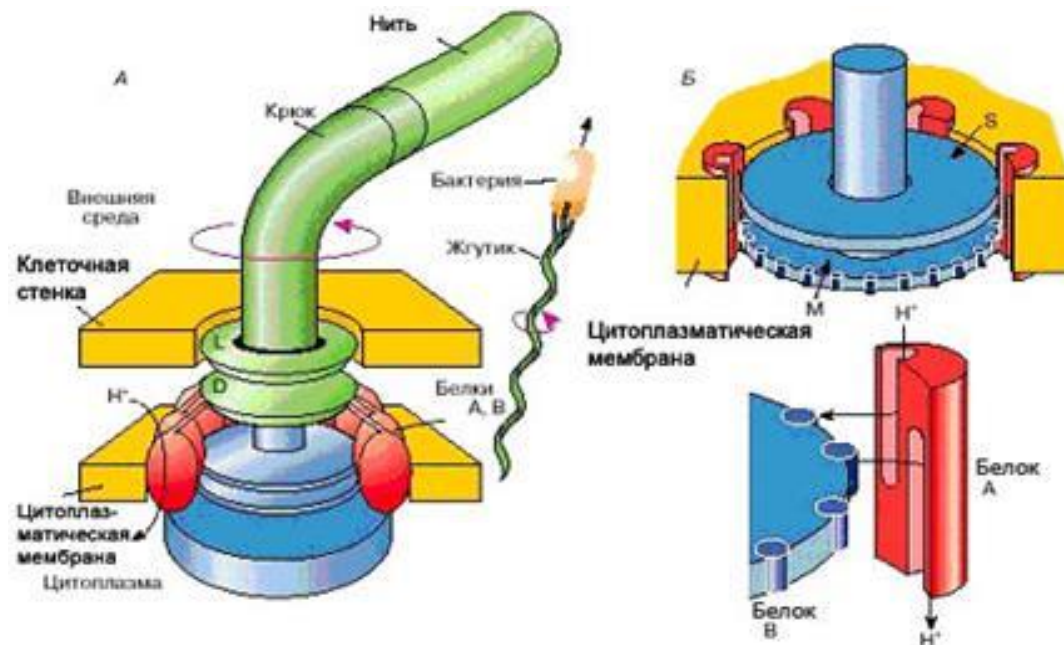
BAKTERIYA HARAKATI:

- Bazal tanacha xivchin bilan ilmoq orqali birikadi. Bazal tanacha o'z navbatida 4 ta halqa bilan ta'minlagan. Halqalar sterjen orqali bir tizimga birlashadi (M, S, P, L-halqalar). Bu halqalar bir-biriga nisbatan harakatlanadi, sterjen esa xivchini harakatta keltiradi.



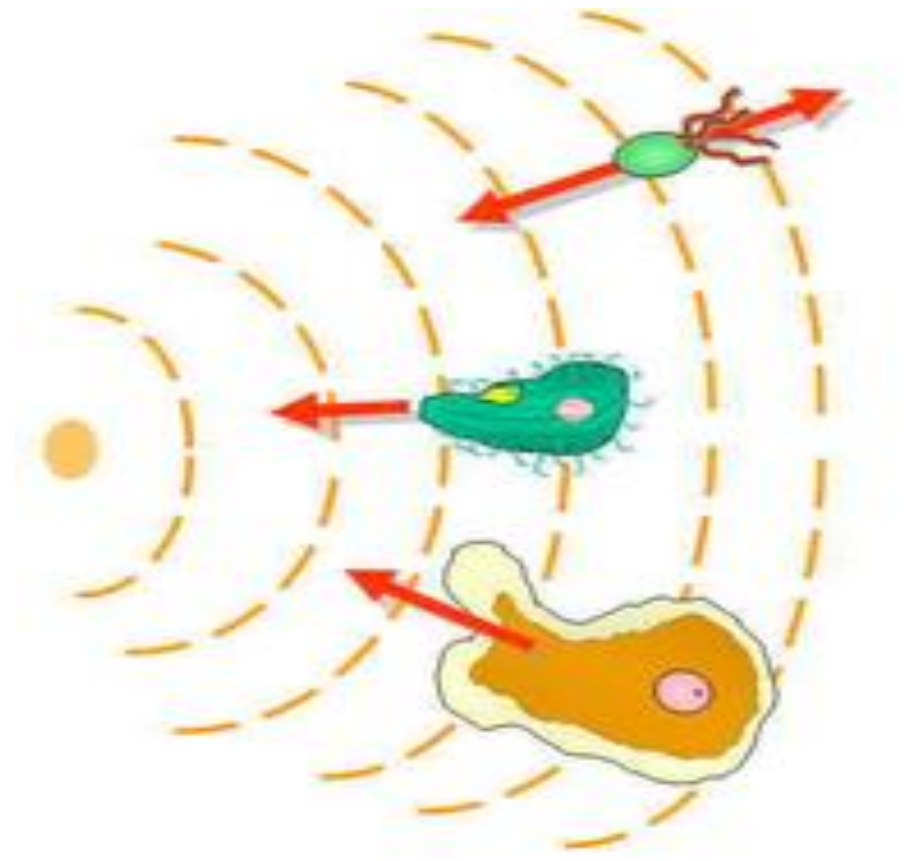
BAKTERIYA HARAKATI:

- Harakat tezligi ***temperatura, osmotik bosim*** va ***muhit yopishqoqligiga*** bog'liq bo'ladi. Ba'zi bakteriyalar 1 sekunda 1 bakteriya tanasi uzunligicha, ba'zilari esa 50 tana uzunligiga teng masofada harakat qiladi.



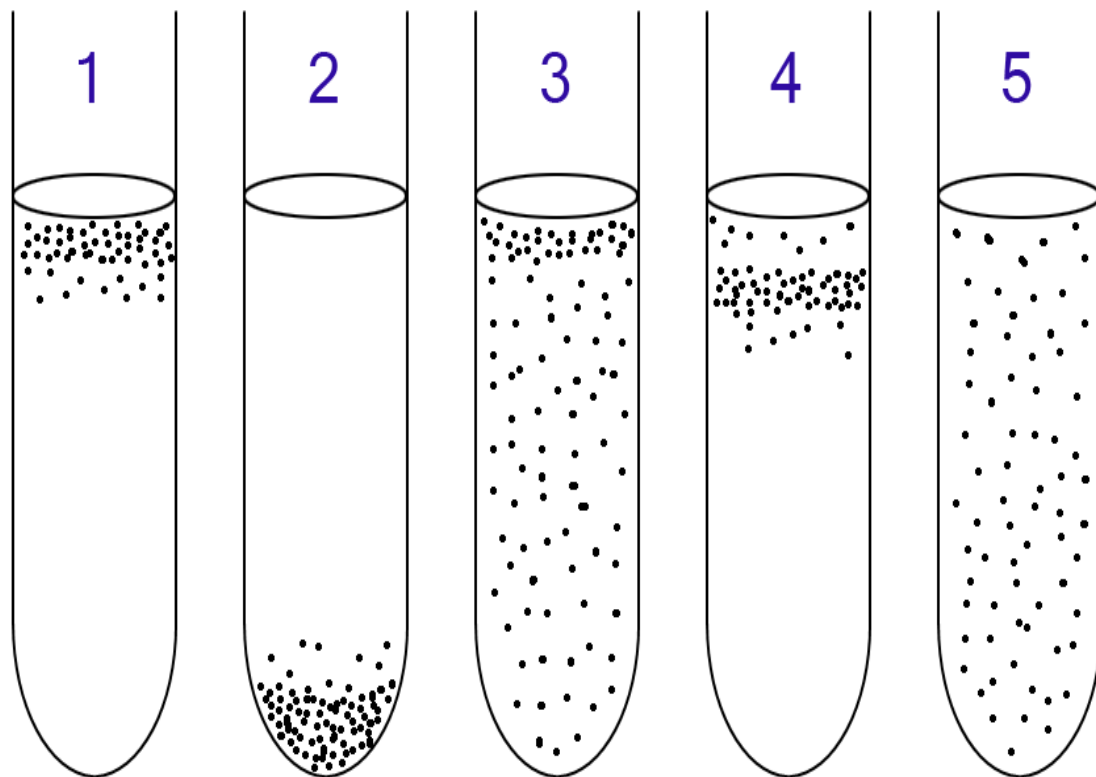
BAKTERIYA HARAKATI:

- Odatda ular **tartibsiz harakat qiladi**, ammo ular kimyoviy moddalarga nisbatan taksis hodisasini kuzatiladi, bunga **xemotaksis** deyiladi.



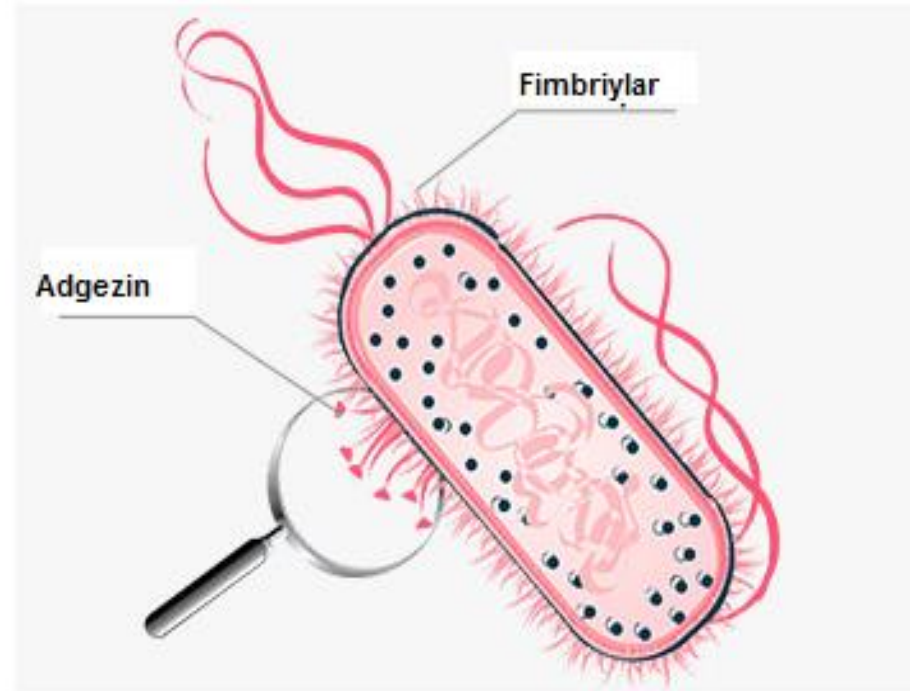
BAKTERIYA HARAKATI:

- Kislorodga nisbatan harakati **aerotaksis**, yorug'likga nisbatan harakat bo'lsa, **fototaksis** deyiladi.



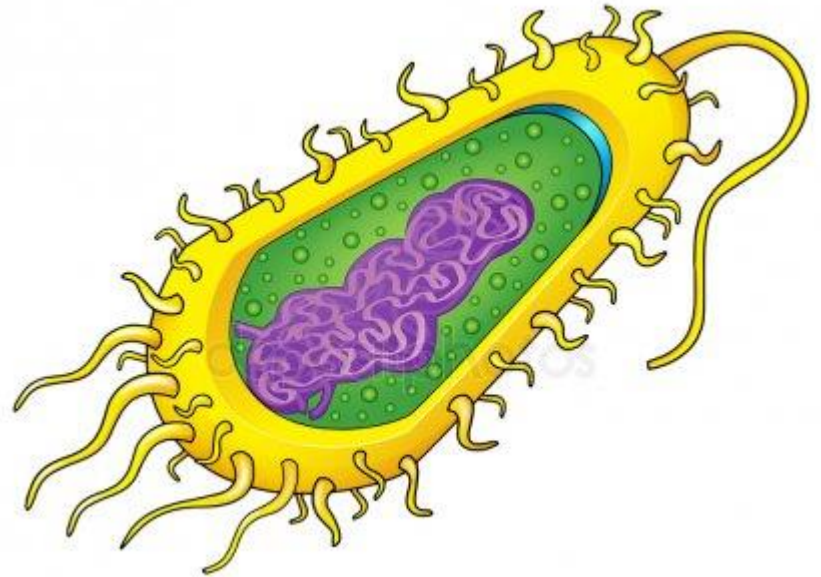
FIMBRIY VA PILILAR:

- **Fimbriy va pililar.** Bakteriya hujayrasining ustki qismidagi ingichka, 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.
- Shu bilan birga yo'g'onligi **3-25 nm, uzunligi 12 nm** gacha bo'lgan iplar ham bo'lib, **F-pili** yoki **jinsiy fimbriy** deyiladi.



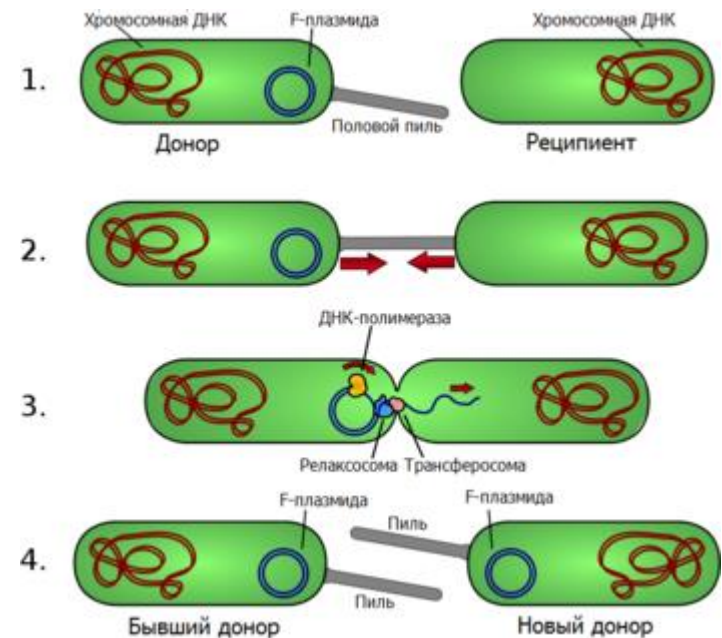
FIMBRIY VA PILILAR:

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



FIMBRIY VA PILILAR:

- **1-tip** ko'pgina bakteriyalarda bo'lib, ular **umumiy fimbriylar** deyiladi. Fimbriylar bakteriya hujayrasining tashqi muhitdagi **boshqa hujayraga** 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. 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.



BAKTERIYA SPORASI VA UNING TUZILISHI:

- 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.



SPORA VA UNING TUZILSHI:

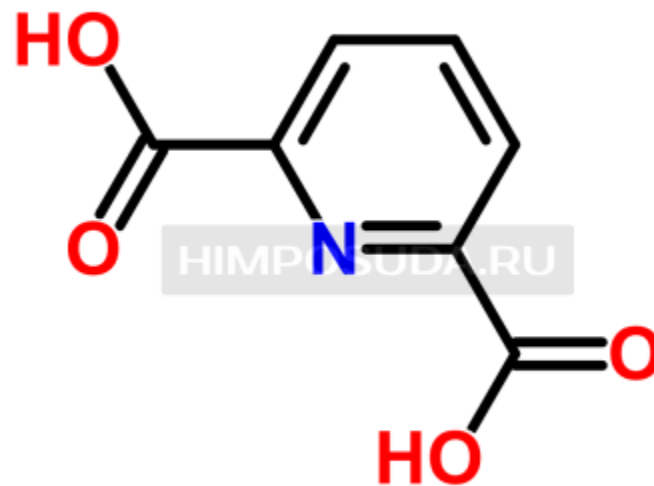
- Bakteriyalarning *Bacillus*, *Clostridium*, *Desulfotomaculum* avlodlariga kiruvchi vakillari, ayrim *kokkilar*, *spirillalar* endosporalar hosil qiladi. Sporalarining shakli *yumaloq* yoki *ellipsimon* bo'ladi. Ular tashqi muhit sharoitiga chidamli bo'ladi. Sporalar nur sindiradi va shuning uchun mikroskop ostida kuzatilganda yaltirab ko'rinadi.

SPORA VA UNING AHAMIYATI:

- ***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.

SPORA HOSIL BO'LISHI:

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



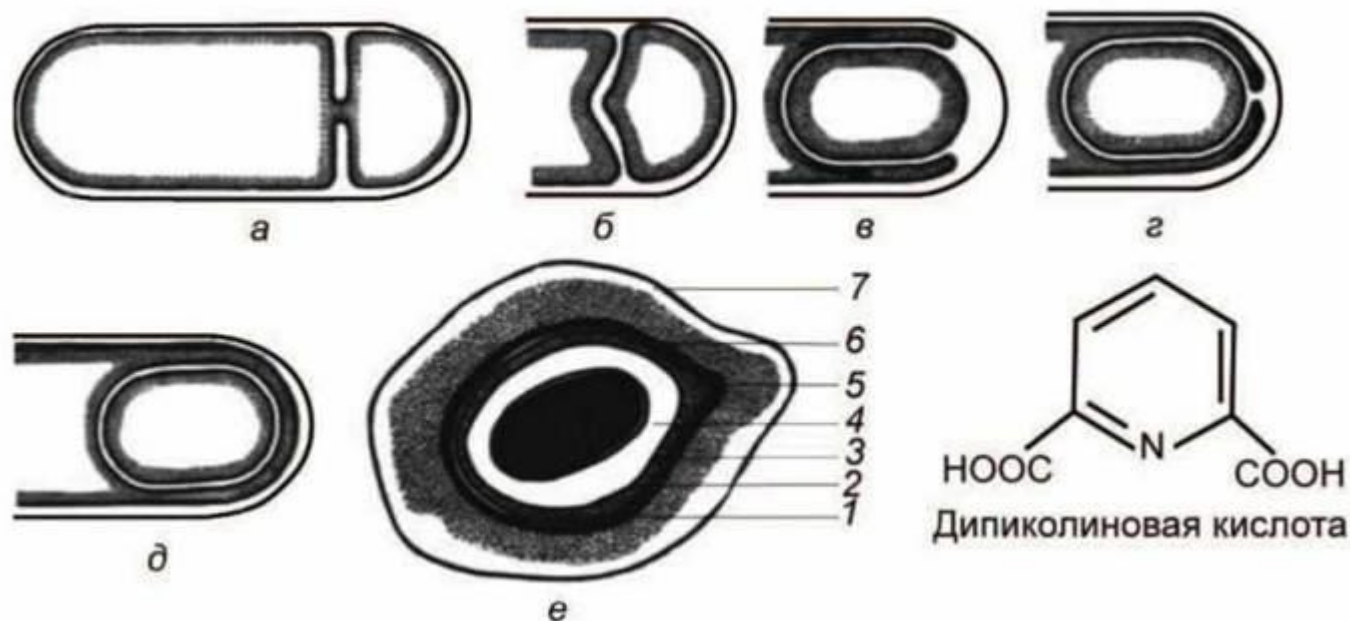
piridin 2,6-dikarbon kislota

SPORAGA TASHQI MUHIT TA'SIRI:

- Sporalar *qutbli* (Clostridium) yoki *ekvatorial* (Bas. subtilis) usulda o'sib chiqadi.
- Sporalarni o'ldirish uchun, ular **120°C** issiqlikda, **1 atm.** bosimda sterillanadi. Bunday sharoitda spora **20 minut** davomida nobud bo'ladi.
- Quruq holatda, ularni o'ldirish uchun esa **150-160°C** qizitish zarur va uning muddati esa **bir necha soat** bo'lishi kerak.

SPORA HOSIL BO'LISHI:

- 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.



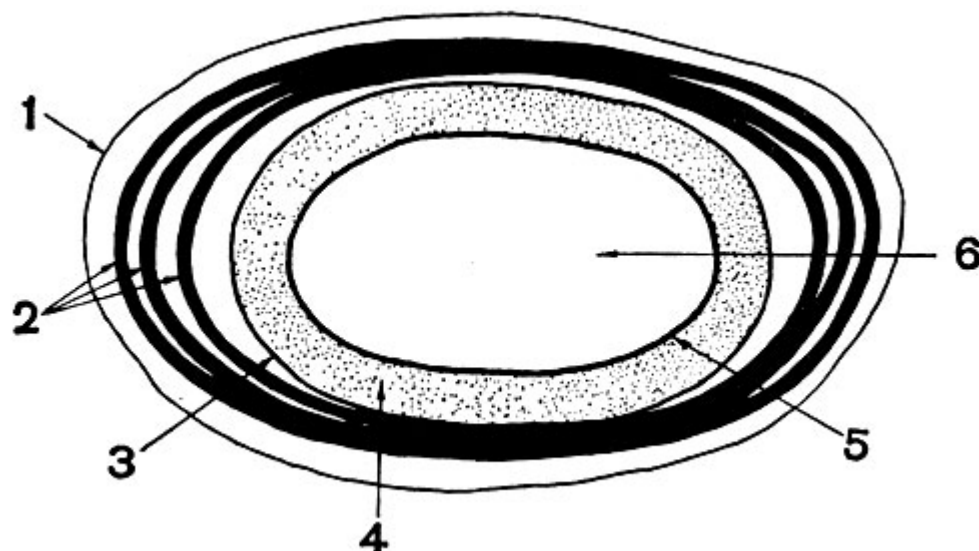
SPORA HOSIL BO'LISHI:

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

- 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.

SPORANING TUZILISHI:

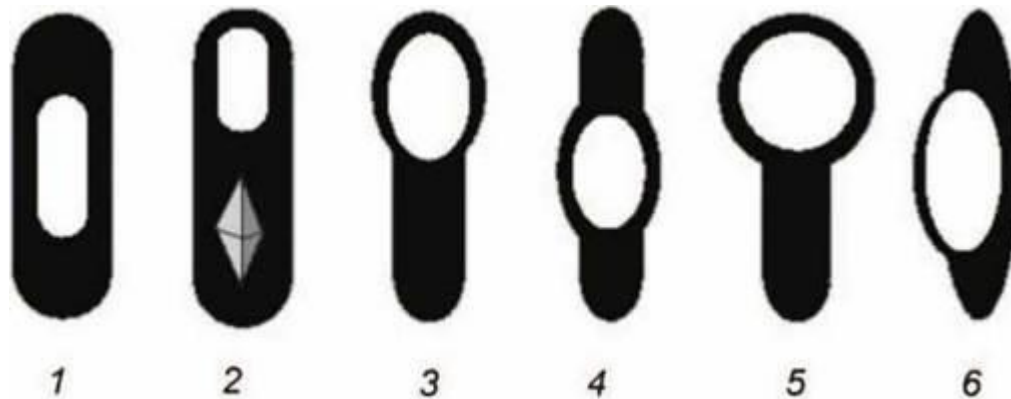
- Spora qavati maxsus sintezlangan **oqsil**, **lipid** va **glikopeptidlardan** hosil boʻladi. Elektron mikroskop yordamida tadqiq qilinganda yana bir qavat - **ekzosporium** qavati borligi aniqlandi va u **har xil shaklli moddalardan** tashkil topadi. Hosil boʻlgan sporaning diametri hujayra diametriga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



Sporaning sxematik koʻrinshi: 1 – ekzosporium; 2 – spora qobigʻi qatlamlari; 3- sporaning tashqi membranasini; 4 – korteks; 5-sporaning ichki membranasini; 6-markazi

SPORA HOSIL BO'LISH TURLARI:

- Bakteriyalarda spora vegetativ hujayraning qaysi qismida hosil bo'lishiga qarab quyidagi turlarga bo'linadi:



Spora hosil bo'lish turlari: 1,2 — basilyar; 3,4 — klostridial; 5 — plektridial; 6 — lateral

SPORANING O'SISHI:

- Bakteriya sporasi yaxshi sharoitga tushsa, muhitning pH 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.
- Bakteriyalarning o'sishi uchun fermentlarni aktivlashtiruvchi *L-alanin*, *glyukoza* va *Mn⁺* ionlari zarur.

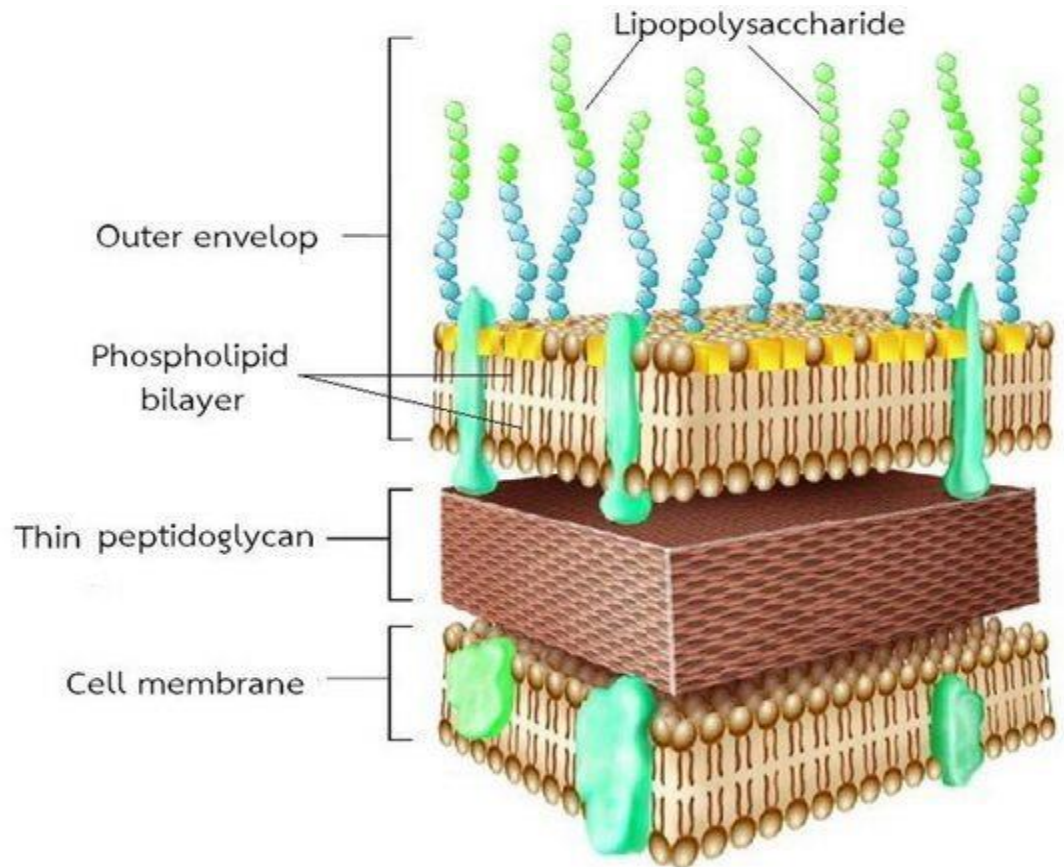
SPORANING AHAMIYATI:

- 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, ***azotobakter*** shunday sistalar hosil qiladi. Ular haroratga va quritishga chidamli bo'ladi.

BAKTERIYA HUJAYRA DEVORI:

- Hujayra devori ma'lum qattiqlikga (rigidlik), elastiklikka ham ega bo'lib, oson bukiladi. Hujayra devorini **ultratovush** va **lizotsim** fermentlari bilan parchalasa 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 bakterianing
ko'payishi va
bo'linishi, irsiy
moddalarning
taqsimlanishini
ham idora qiladi.

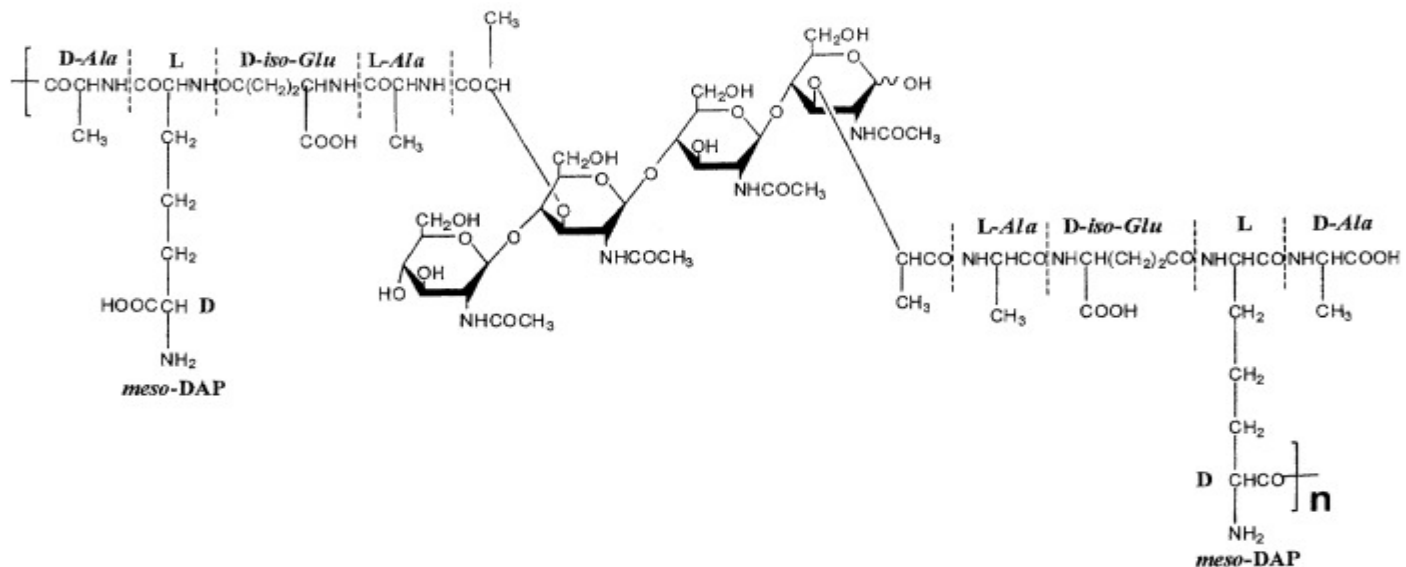


BAKTERIYA HUJAYRA DEVORI:

- 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.

BAKTERIYA HUYAYRA DEVORI:

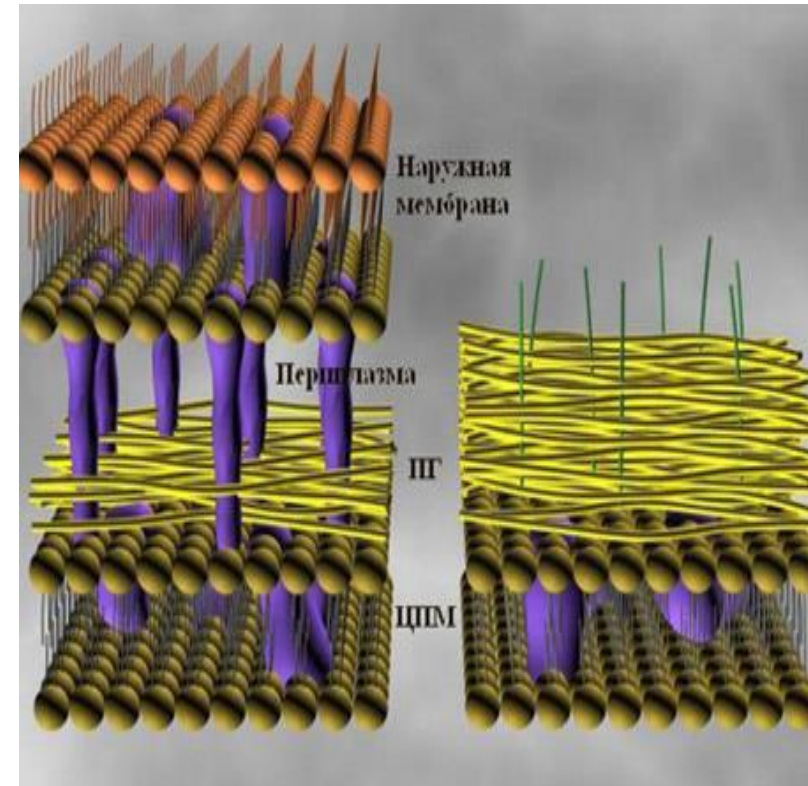
- Hujayra devori bakteriyalarni gram usulida bo'yalganda, uning **musbat** yoki **manfiy** bo'lishini belgilaydigan omildir.
- Hujayra devori asosan **peptidoglikan** (murein) dan tashkil topgan. Bu **N-asetil-N-glyukozamin** va **N-asetilmuram kislotasining** bir-biri bilan galma-gal, **β -1,4** bog'lar bilan bog'lanishidan hosil bo'lgan **geteropolimerdir**. Bu polisaxarid zanjiri bir-biri bilan peptid bog'lari orqali bog'langan.



Фиг. 1

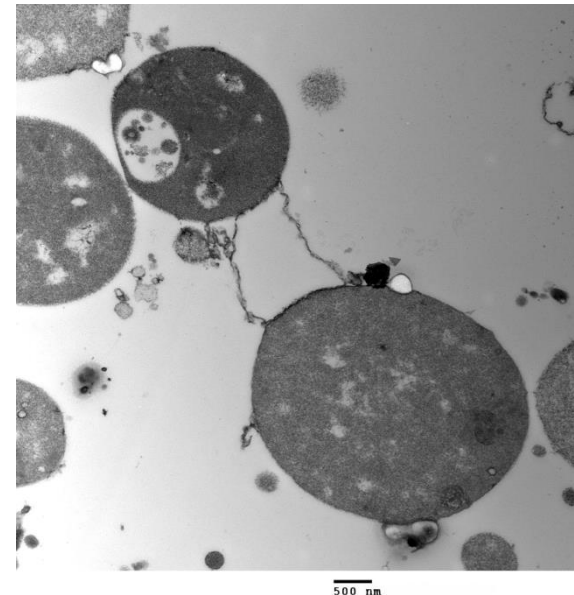
BAKTERIYA HUYAYRA DEVORI:

- Peptidoglikan hujayra devoriga rigidlik xususiyatini beradi va bakteriya shaklini saqlab turadi. **Grammusbat 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.
- Grammanfiy bakteriyalarda **peptidoglikan** 1 qavat bo'lib (**1-10%**), ularda tashqi membrana ham bor. Tashqi membrana **fosfolipid, lipoproteid, lipopolisaxarid, oqsillar** va **murakkab lipopolisaxaridlardan** tuzilgan.



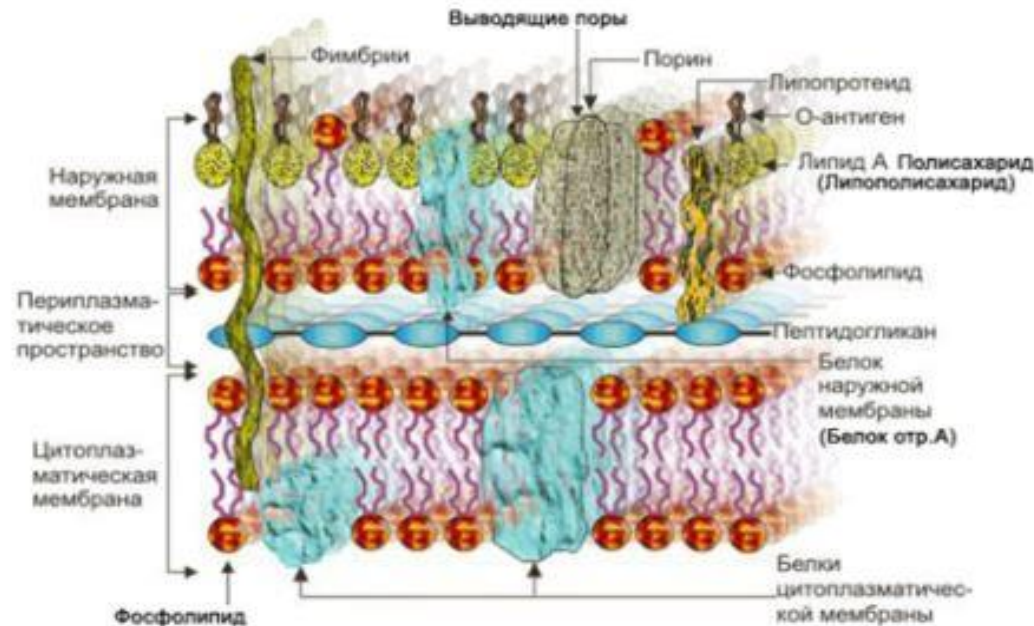
HUJAYRA DEVORISIZ BAKTERIYALAR:

- Hujayra devori faqat *mikoplazmalar* va *L-shaklli bakteriyalarda* bo'lmaydi. Ko'pincha biror antibiotik ta'sirida yoki tabiiy sharoitlarda o'z-o'zidan *L-shaklli* (Buyuk Britaniyadagi Lister nomli institut nomidan olingan) bakteriyalar hosil bo'lishi mumkin.



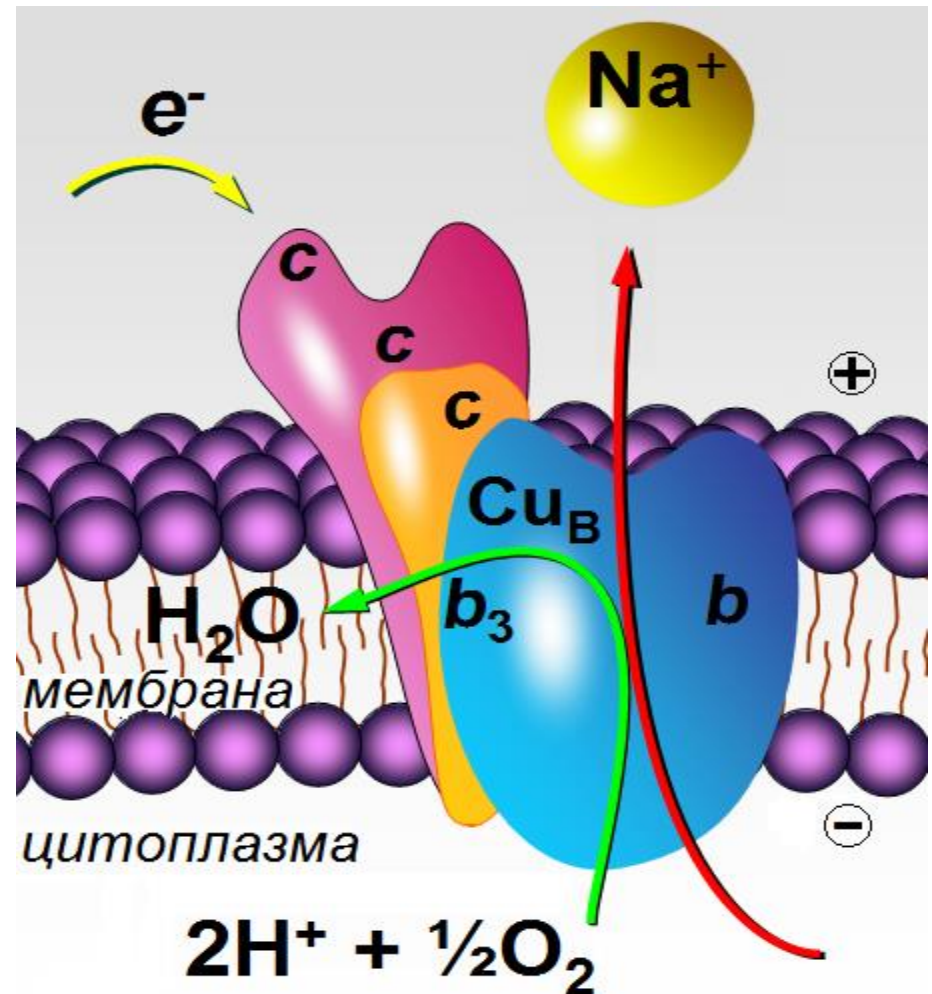
SITOPLAZMATIK MEMBRANA:

- Uning qalinligi **9 nm** bo'lib, u hujayra devoriga ichki tomondan yopishib turadigan, sitoplazmaning tashqi qavatidir. U ikki qavat **lipid** molekulalaridan tuzilgan, har bir qavat monomolekulyar oqsil bilan qoplagan.
- Sitoplazmatik membrane hujayra quruq moddasining **8-15%** tashkil etadi va hujayra lipid qismining **70-90%** ni tashkil qiladi.



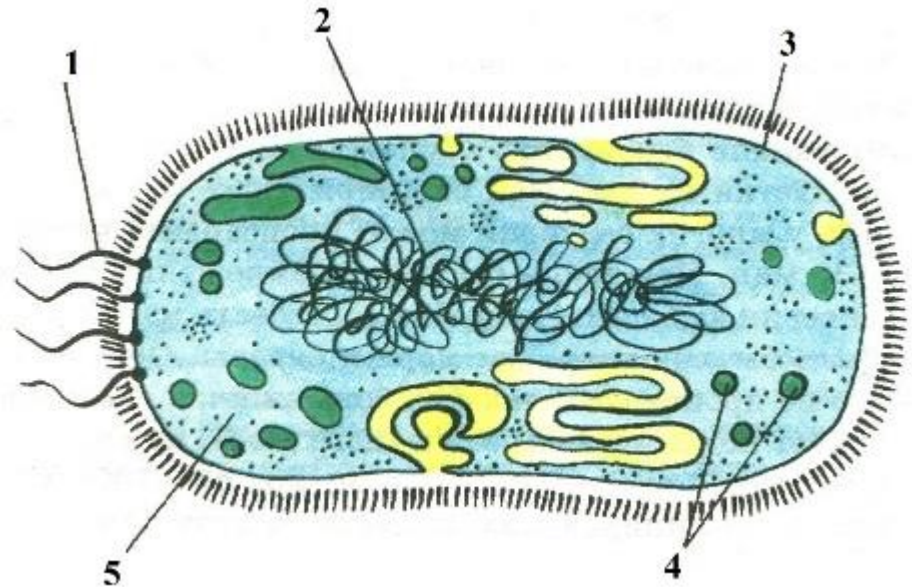
SITOPLAZMATIK MEMBRANA:

- Sitoplazmatik membrana **osmotik baryer** vazifasini bajaradi va hujayraga moddalarning kirib chiqishni boshqarib boradi.
- Ko'pincha, sitoplazmatik membrana **ichki tomondan bo'rtib chiqib** (invaginatsiya) undan **mezosomalar** hosil bo'ladi. Sitoplazmatik membrana va mezosomalar yuqori darajali organizmlardagi membrana va **mitoxondriyalar** vazifasini bajaradi.
- Ularning usti va ichida ferment va energiya bilan ta'minlovchi sistemalari joylashgan.



SITOPLAZMA:

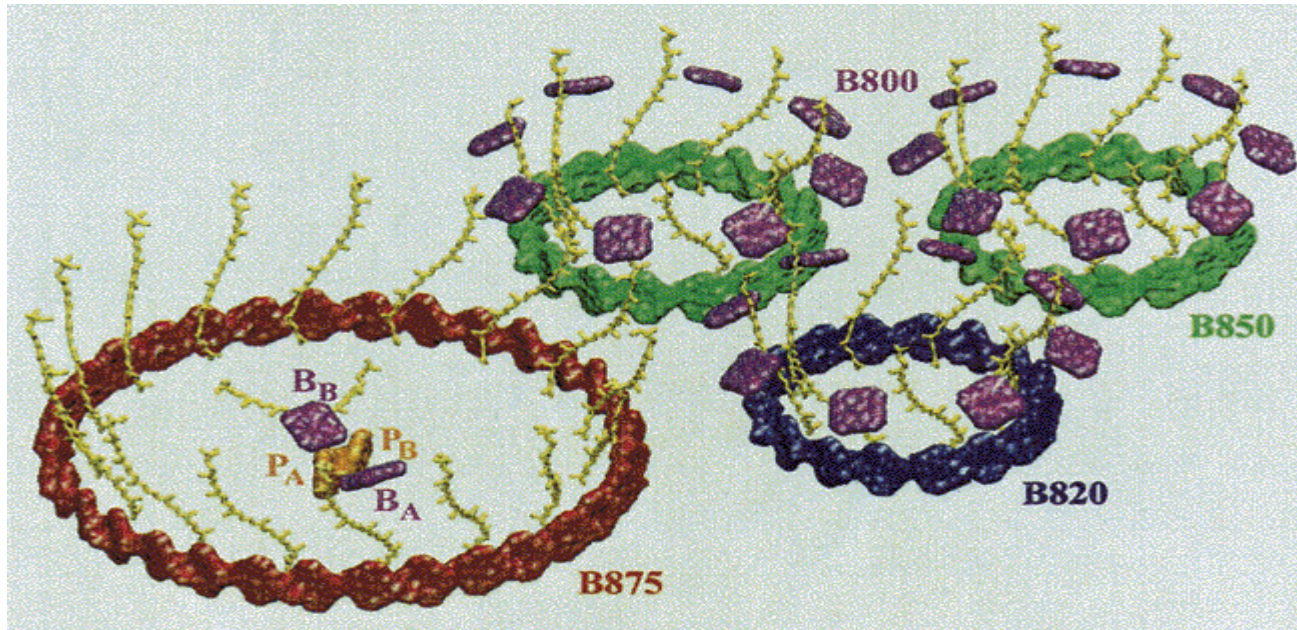
- Sitoplazma membrana bilan o'ralgan. U kolloid sistema **lipopolisaxarid** bo'lib **suv, oqsil, yog', uglevodlar, mineral moddalar** va boshqalardan tuzilgan. Uning tarkibi bakteriyaning yoshi va turiga qarab o'zgarib turadi.
- Sitoplazmatik membrananing ichki qismida, **genetik apparat, ribosomalar,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



Rasmdagi: 1-xivchinlar, 2- DNK, 3-hujayra devori, 4-hazm vakuoli, 5-sitoplazma.

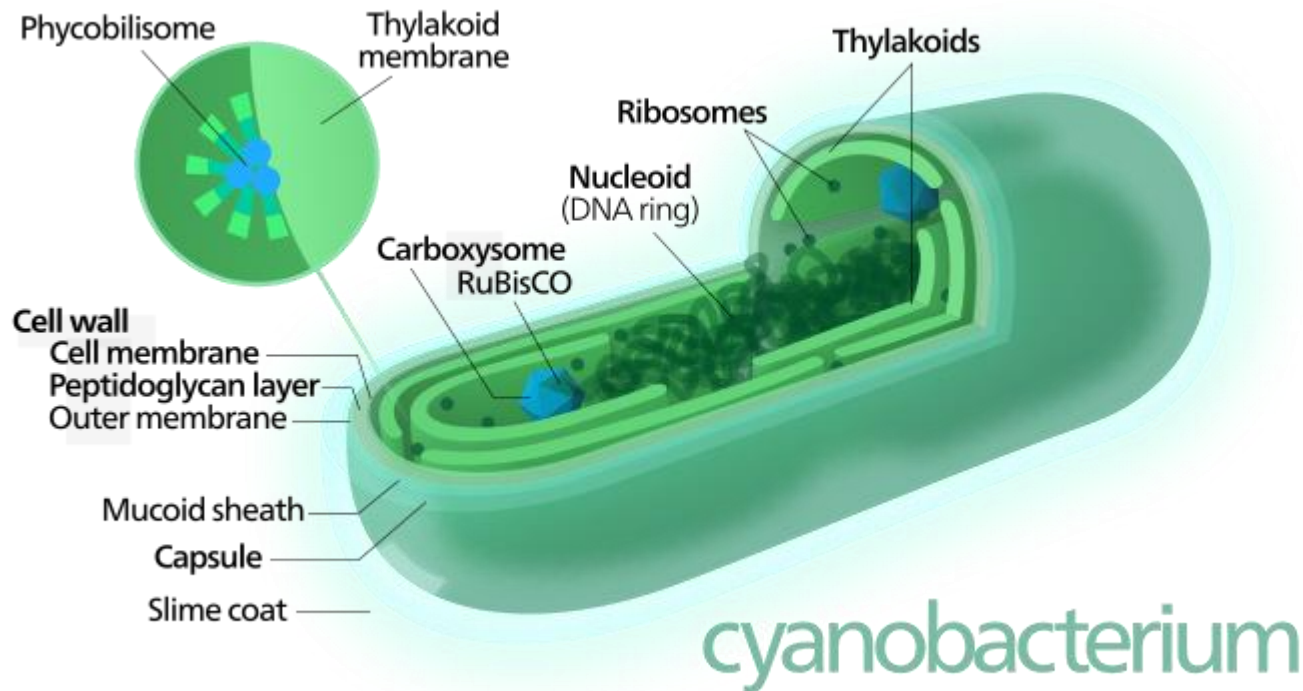
SITOPLAZMA FERMENGLARI:

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



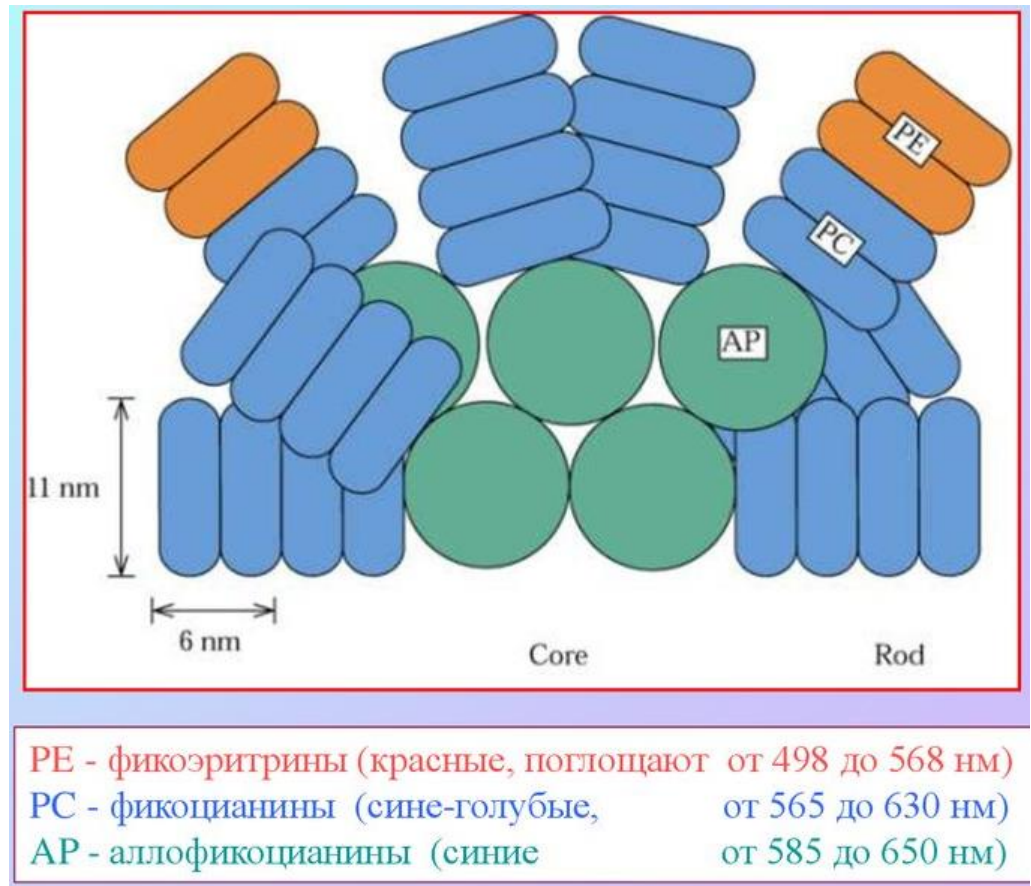
BAKTERIYA FOTOSINTEZ APARATI:

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



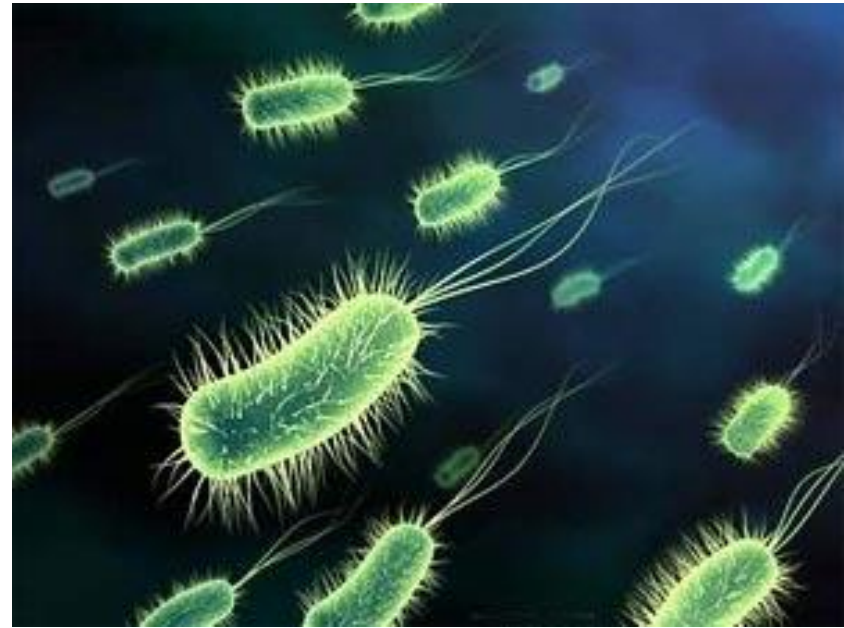
FIKOBLISOMALAR:

- Yashil bakteriyalar (sianobakteriyalar) da fotosintezda qatnashuvchi pigmentlar - **xlorosoma** membrana qurilmasida joylashgan.



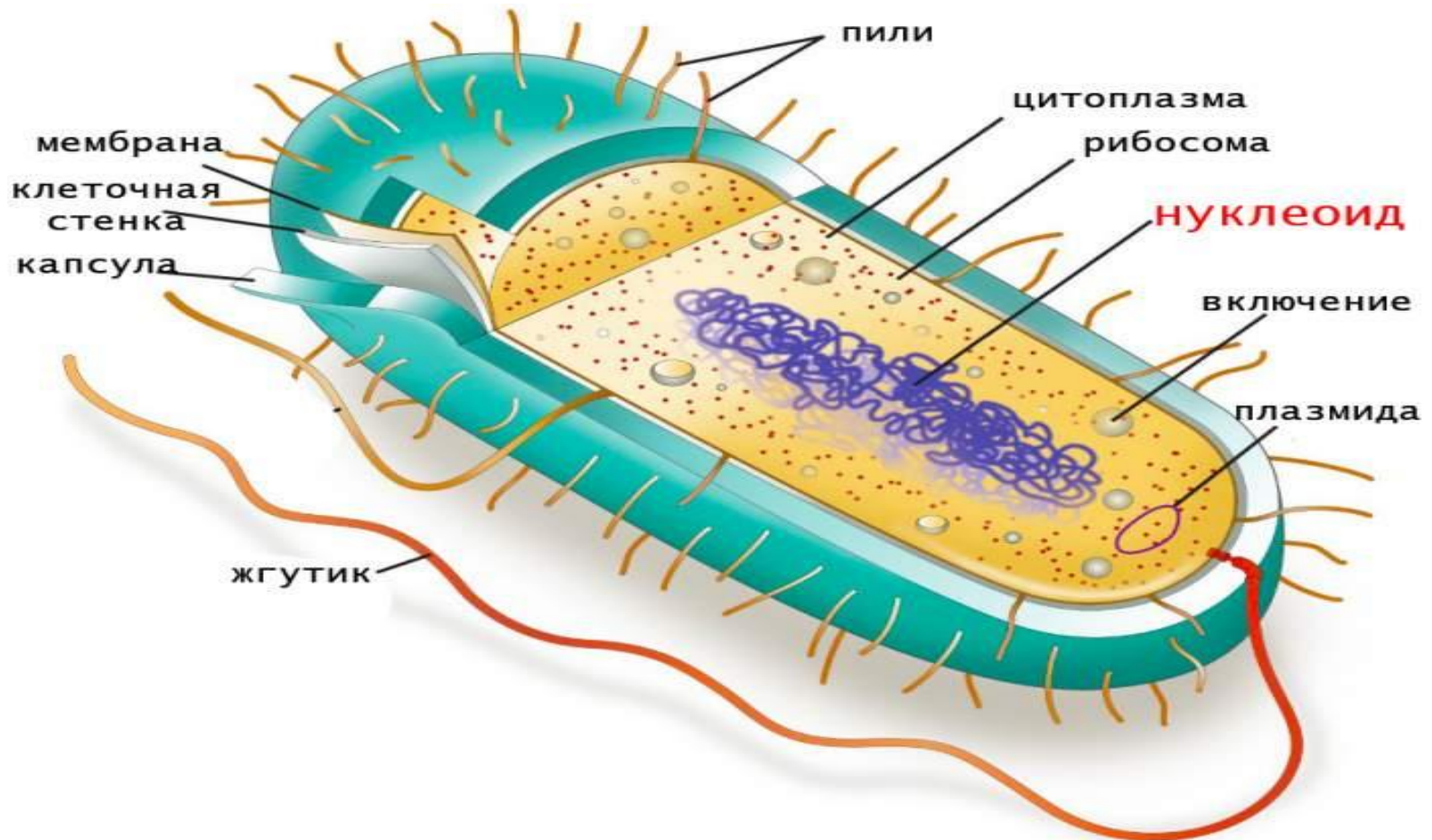
AEROSOMALAR:

- 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 CO_2 ni bog'lash vazifasini bajaradi.



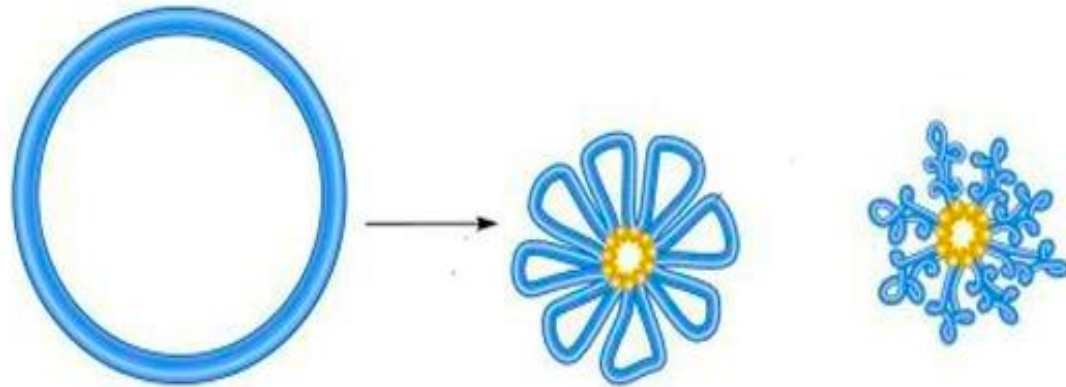
NUKLEOID:

- Sitoplazmada, yadro ekvivalenti – **nukleoid** bakteriya hujayrasining markazida joylashgan.



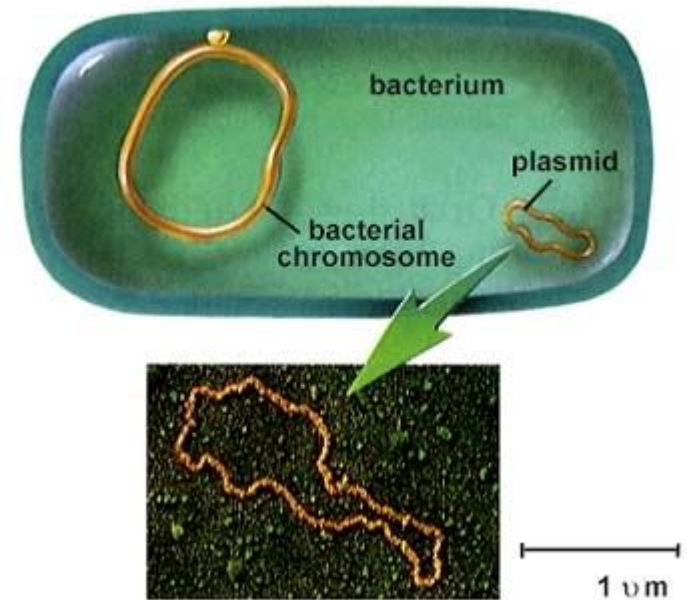
NUKLEOID:

- 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 molekulalar massasi **$2-3 \cdot 10^9$ dalton DNK ga** ega. Bu DNK o'ralgan **xalqa shaklida** bo'lib, **uzunligi 1,1–1,4 mm** ni tashkil etadi. U bakteriya **xromosomasi** yoki **genofo**r deyiladi.



PLAZMIDALAR:

- Nukleoiddan tashqari, hujayra sitoplazmasida undan yuzlab marta mayda DNK iplari ham mavjud. Ular irsiyat faktorlarini tutuvchi **plazmidalardir**. Barcha bakteriyalarda ham plazmidalar mavjud emas, ammo ular tufayli hujayra qo'shimcha, xususan, ko'payishda, dori moddalarga turg'unlik namoyon etishda, kasallik yuqtirish va hokazo xususiyatlarga ega bo'ladi.

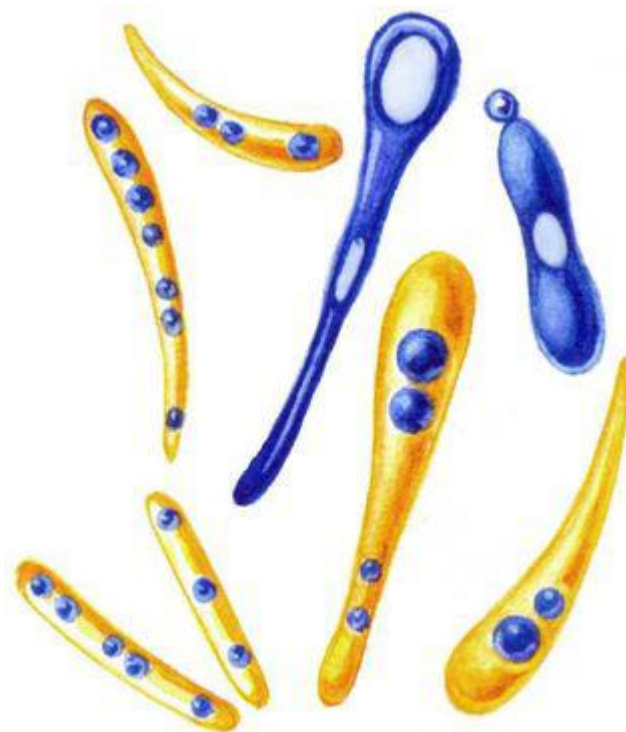


KIRITMALAR:

- Sitoplazmada har xil shaklga ega granular uchraydi. Ularning hosil 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 ozuqa*** muhitida o'sgandagina hosil bo'ladi va yomon muhitga tushganda esa sarflanadi.

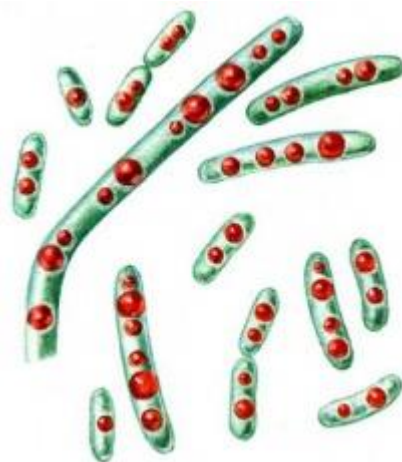
KIRITMALAR:

- 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 CaCO_3 uchraydi.



SITOPLAZMA TARKIBI:

- Ulardan tashqari, bakteriya hujayrasida **oqsillar, fermentlar, uglevodlar, aminokislotalar, RNK, nukleotidlar, pigmentlar** bor. Hujayradagi molekulyar birikmalar hujayraning osmotik bosimini saqlab turadi.



Ureaza fermenti

E'TIBORINGIZ UCHUN RAHMAT!