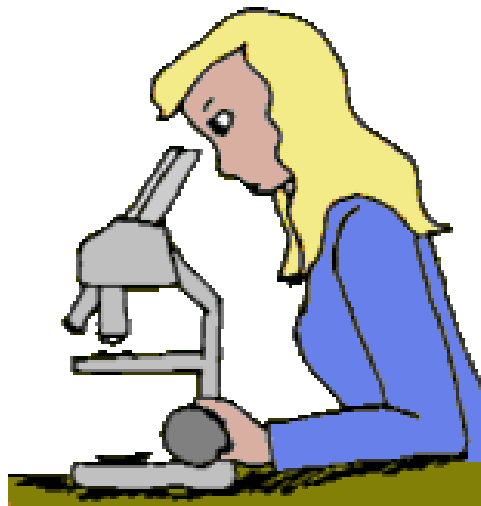


II MÜHAZİRƏ

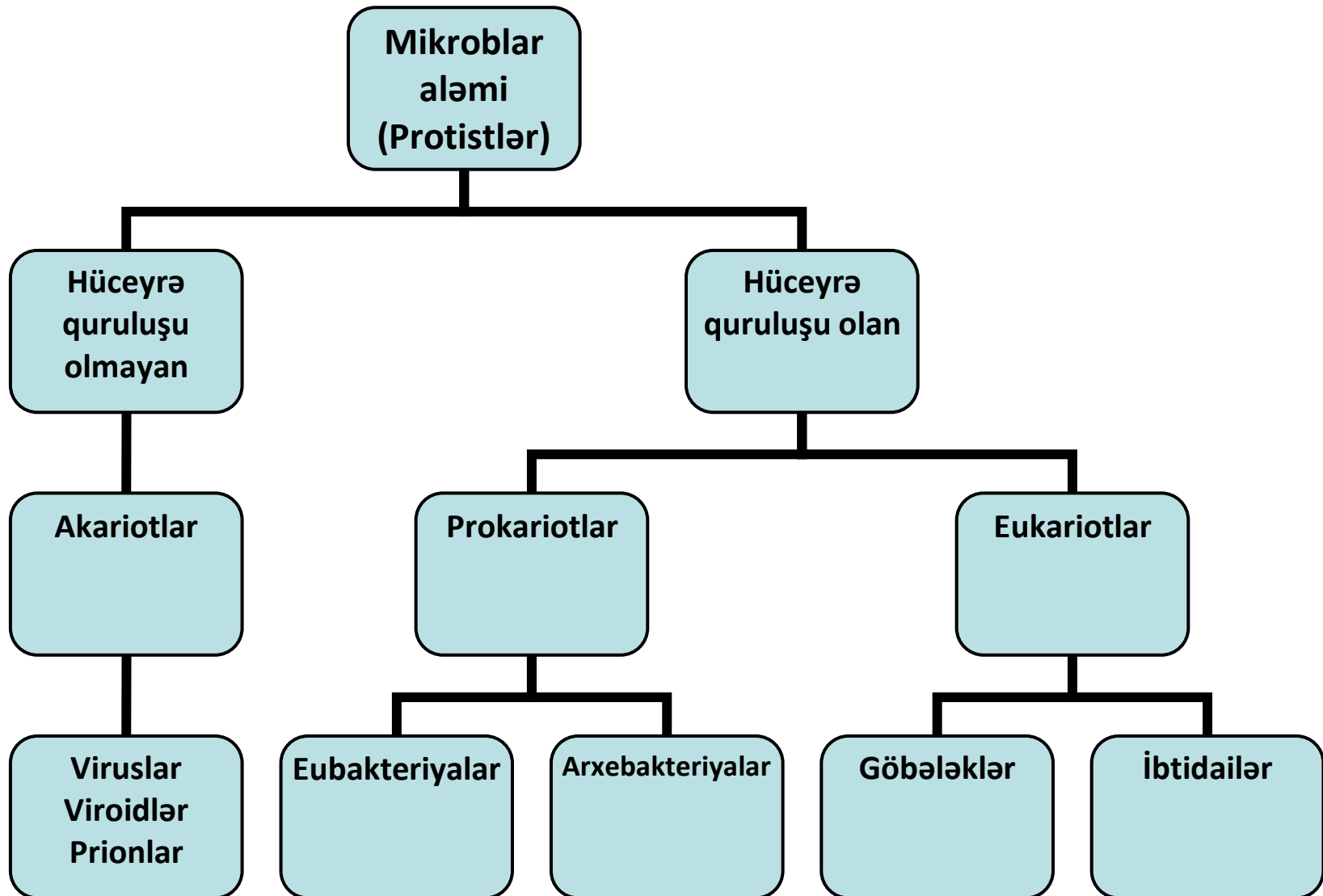
**Bakteriyaların təsnifatı, morfologiyası və
ultrastrukturu.**

**Spiroxet, rikketsiya, xlamidiya, mikoplazma
və aktinomisetlərin morfologiyası,
ultrastrukturu və təsnifatı**



prof. Akif Qurbanov

Mikroblar aləminin təsnifatı



Prokariotların təsnifatı

- Prokariotların müasir təsnifatının əsasında **Berci təsnifatı** dayanır. İlk dəfə Amerika bakterioloqu D.Berci tərəfindən 1923-cü ildə verilmiş bu təsnifat Bakteriyaların Sistematikası üzrə Beynəlxalq Komitə tərəfindən dövrü olaraq yeniləşdirilir.
- Onun sonuncu – 9-cu nəşrində bütün prokariotlar hüceyrə divarının quruluşuna görə **4 böyük kateqoriyaya** ayrılmışdır.
- Hər bir kateqoriya çoxsaylı **qruplardan** ibarətdir

Prokariotların müasir Berci təsnifatı

- Hüceyrə divarına malik qram mənfi eubakteriyalar
- Hüceyrə divarına malik qram müsbət eubakteriyalar
- Hüceyrə divarı olmayan eubakteriyalar
- Arxebakteriyalar

Bakteriyaların ölçüləri

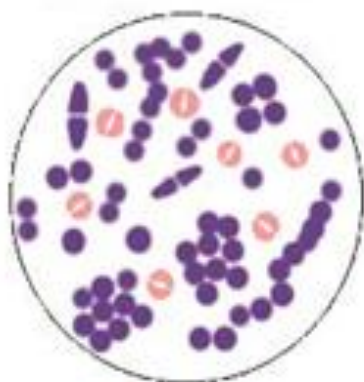
- Bakteriyalar (yunanca *bacteria* - çöp) birhüceyrəli, adi gözlə görünməyən, mikroskopik canlı orqanizmlərdir. Ölçüləri çox kiçik olub, **mikrometrlərlə (mkm)** ölçülür
- **1 mkm = 10^{-9} metr.**
- Əksər patogen bakteriyaların uzunluğu 1,5-3 mkm, diametri isə 0,6-0,8 mkm arasında təbəddüd edir.
- Lakin buna baxmayaraq ölçüləri çox iri (qazlı qanqrenanın törədiciləri – uzunluğu 4-8 mkm, diametri 1-1,5 mkm) və çox kiçik olan (tulyaremiyanın və brusellozun törədicilərinin ölçüləri mikrometrin onda biri ilə ölçülür) bakteriyalar da vardır.

Bakteriyaların əsas fomaları

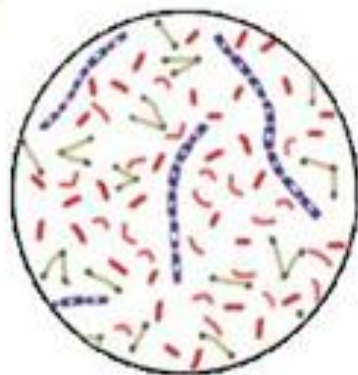
Bakteriyalar fomalarına görə müxtəlif olur.

- kürəvi,
- çöpşəkilli,
- qıvrım
- sapvari bakteriyalar

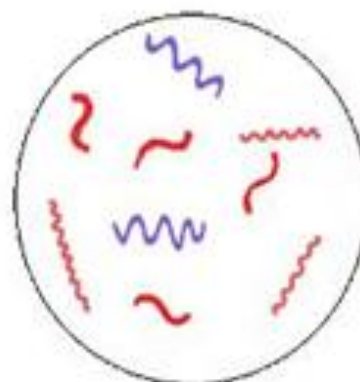
Bakteriyaların əsas fomaları



kürəvi



çöpvari



qıvrım

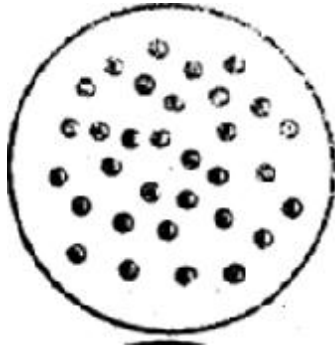


sapvari

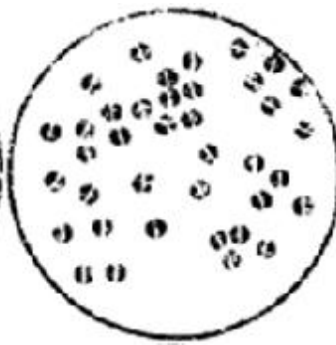
Kürəvi bakteriyalar və ya koklar

- Mikirokoklar (yunanca, *micros* – kiçik)
- Diplokoklar (yunanca, *diplos* – qoşa, cüt-cüt)
- Streptokoklar (yunanca, *streptos* - zəncir)
- Tetrakoklar
- Sarsinlər (latınca, *sarcina* - bağlama, tay)
- Stafilokoklar (yunanca, *staphyle* – üzüm salxımı)

Kürəvi bakteriyalar və ya koklar



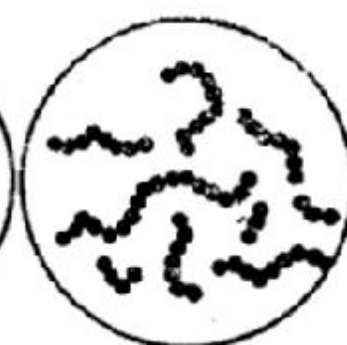
Mikirokoklar



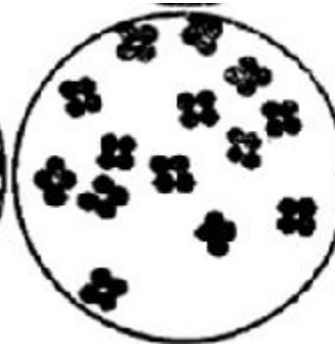
Diplokoklar



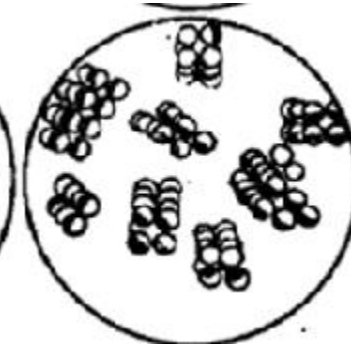
Streptokoklar



Stafilokoklar

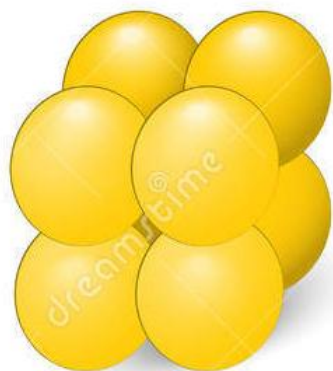


Tetrakoklar

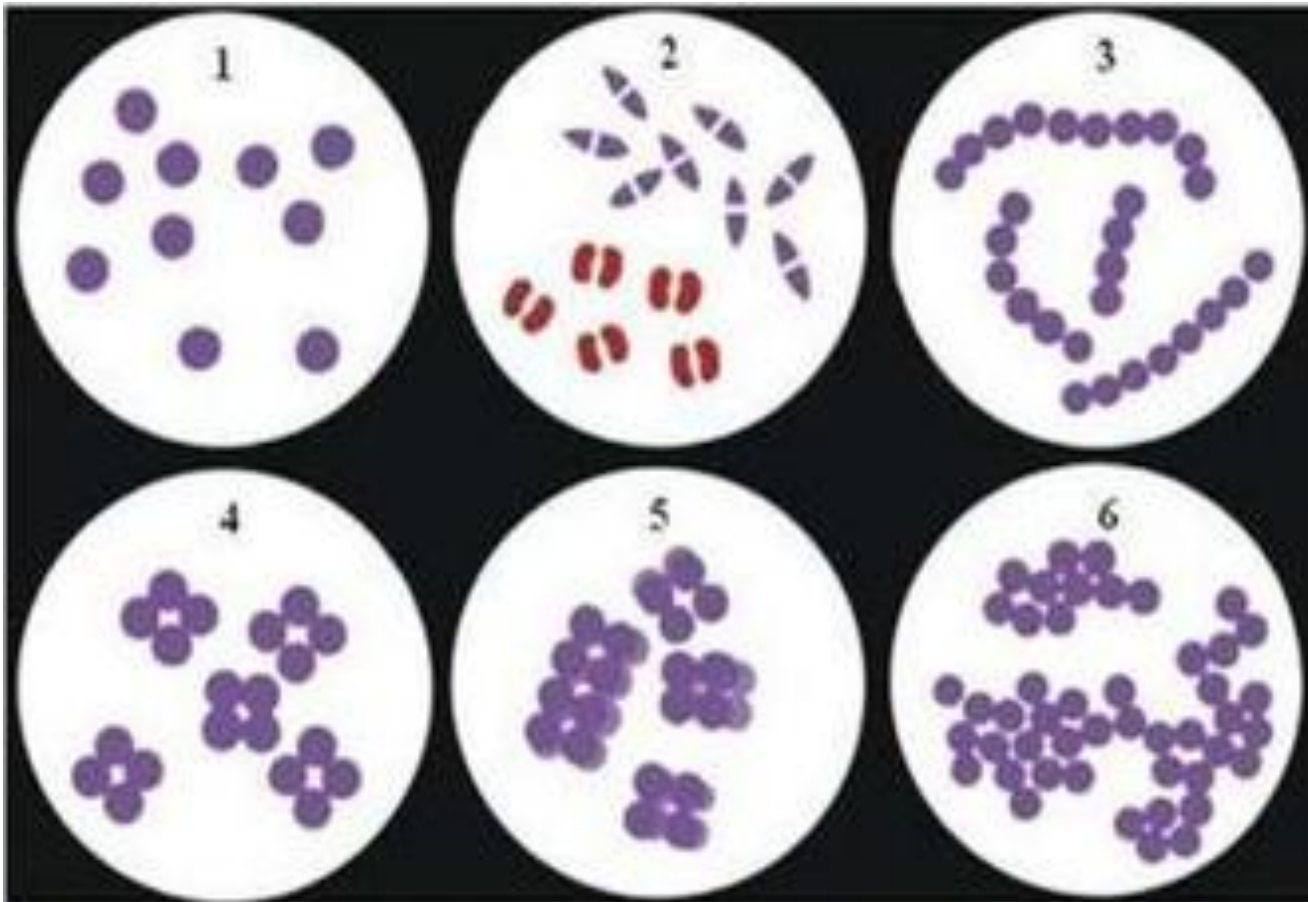


Sarsinlər

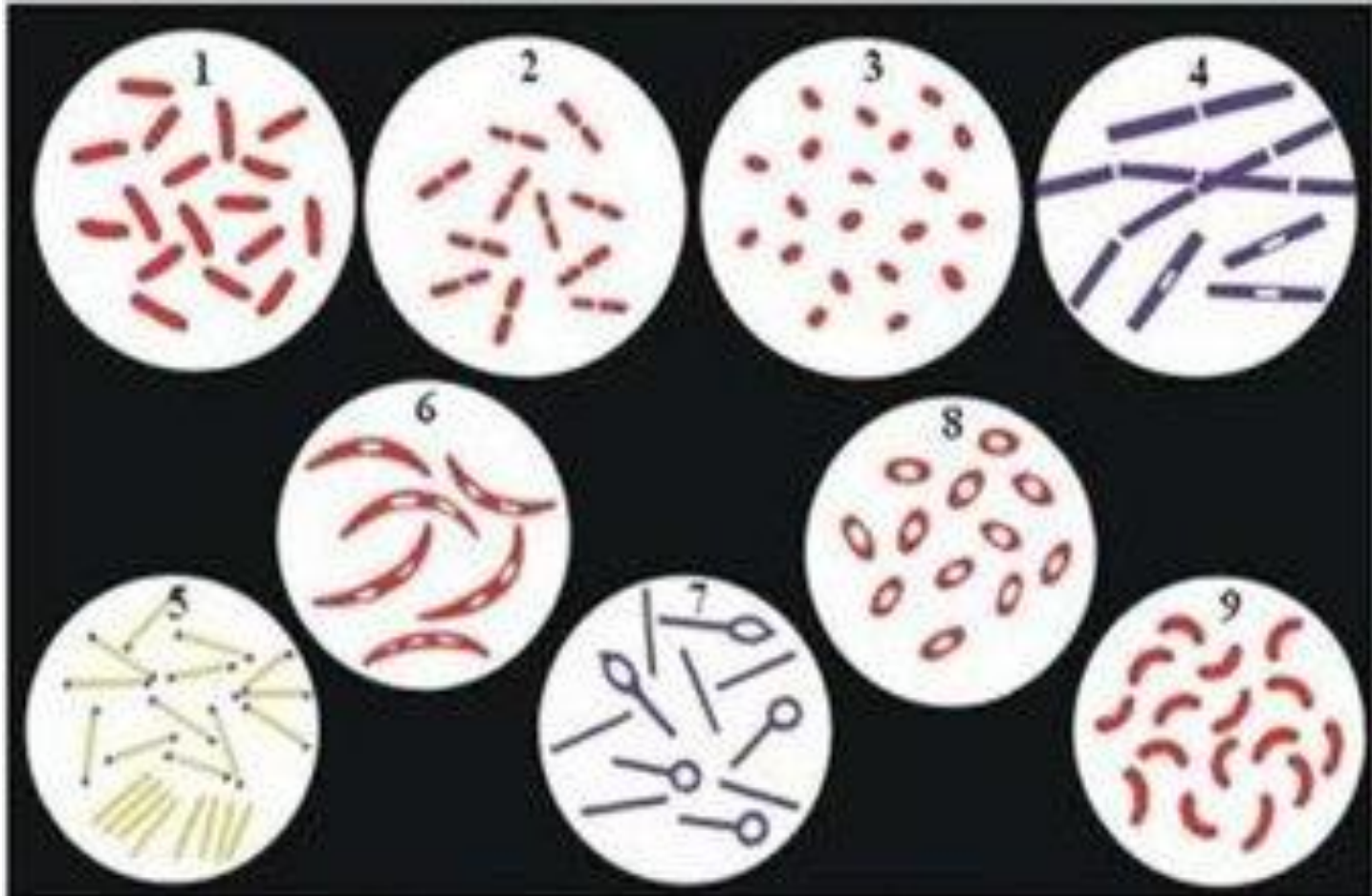
Kürəvi bakteriyalar və ya koklar



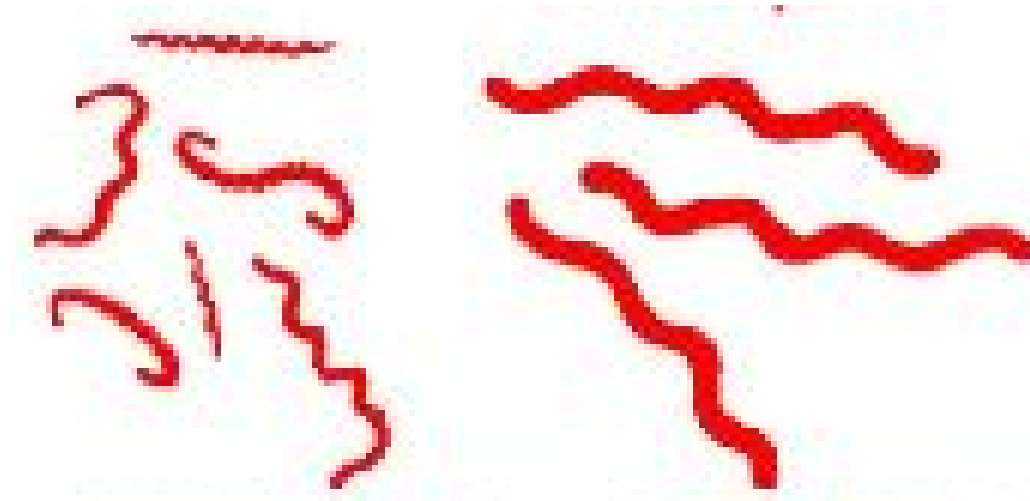
Kürəvi bakteriyalar və ya koklar



Çöpşekilli bakteriyalar



Qıvrım bakteriyalar



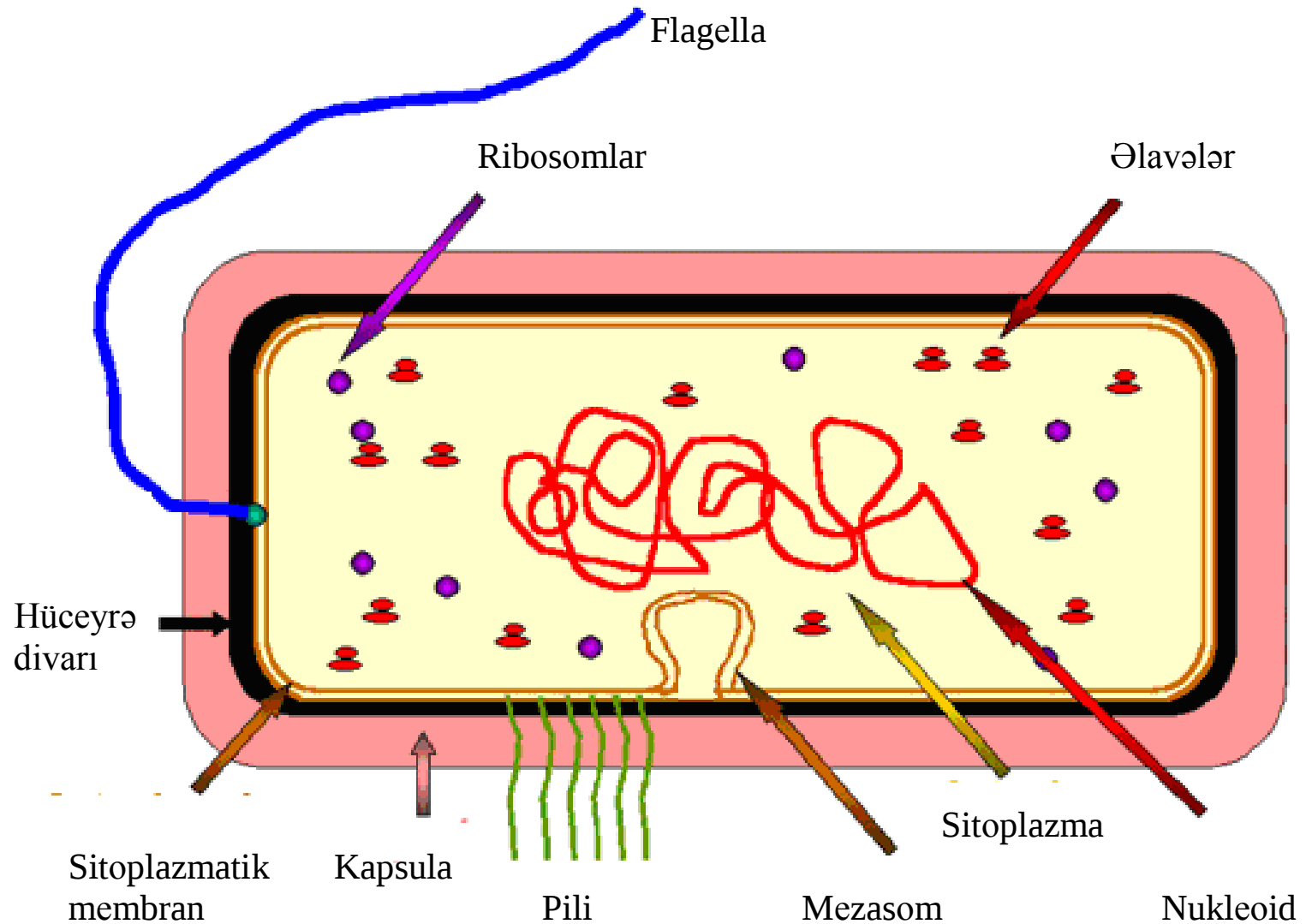
Sapşəkilli bakteriyalar



Bakteriyaların polimorfizmi

- Bakteriya hüceyrələrinin formaları və ölçüləri onların yaşayış şəraitindən, müxtəlif amillərin təsirindən dəyişilə bilər.
- Məsələn, vəba vibrionları köhnə kulturada iri kürəvi formalarda, vərəm çöpləri şaxələnmiş, bəzən isə çox kiçik kürəvi formalarda ola bilər.
- Mikroorqanizmlərin normal formalarının bu cür müxtəlifliyi polimorfizm adlanır.

Bakteriya hüceyrəsinin quruluşu



Nukleoid

- Bakteriyalar prokariotlardır, həqiqi nüvəyə malik deyillər
- Nukleod adlanan nüvə maddəsini təşkil edən DNT sitoplazma içərisində dağınıq halda yerləşərək nüvə membranına malik deyil.
- Nukleoid təqribən 10 mln nukleotid cütünə malik bir həlqəvi DNT zəncirindən (xromosomdan) ibarətdir.
- Bəzi prokariotlarda (məsələn, *Borrelia burgdorferi*) DNT-nin həlqəvi deyil, xətt şəklində olması aşkar edilmişdir. Nukleoid bakteriyaların həyat fəaliyyətində, çoxalmasında, spora əmələ gəlmə prosesində iştirak edir.
- Bakteriyaların irsi məlumatlarının əksəriyyəti nukleoiddə saxlanılır.

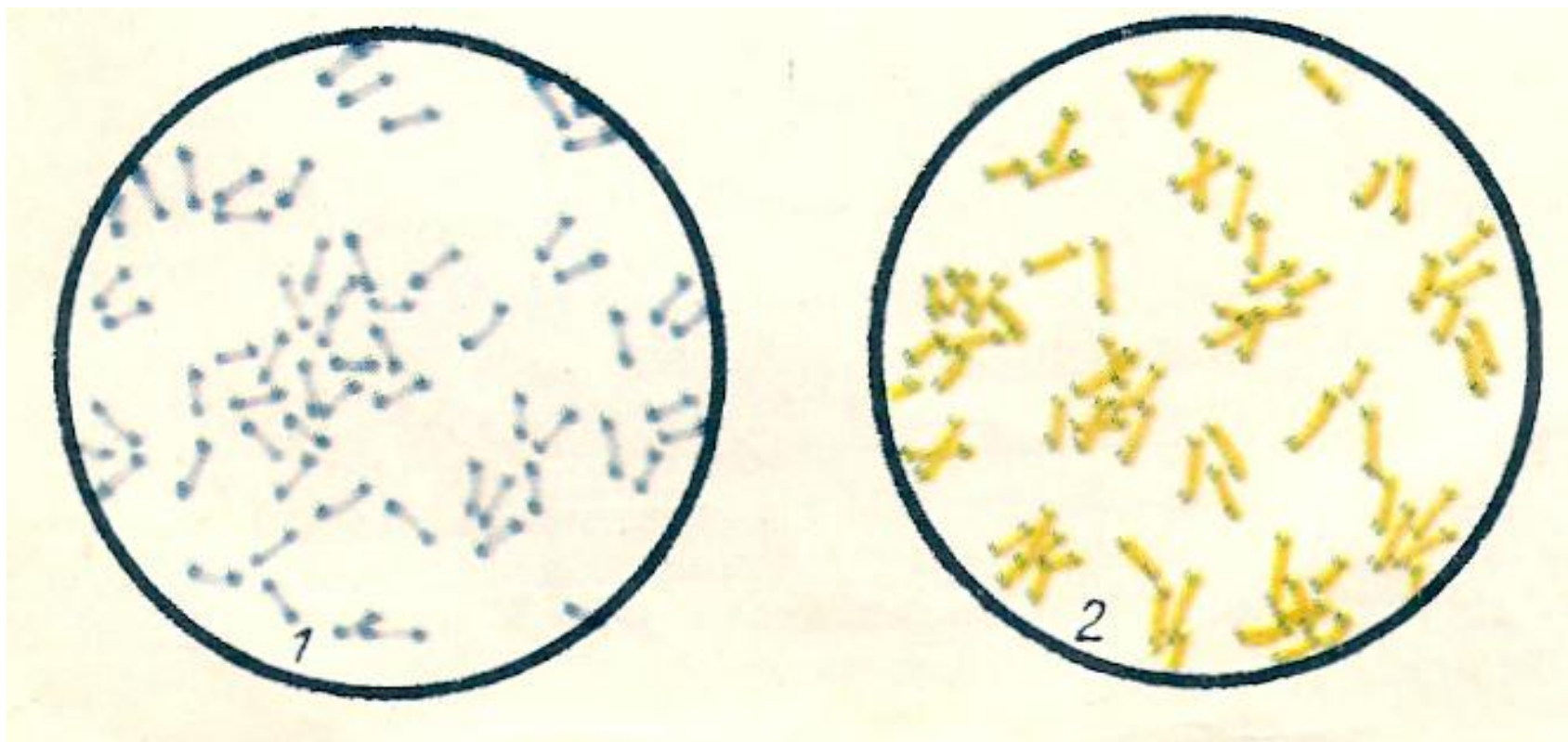
Sitoplazma və sitoplazmatik strukturlar

- **Sitoplazma** maye konsistensiyalı kolloid sistemdən ibarətdir.
- Elektron mikroskopunda sitoplazma daxilində müxtəlif qranulalar aşkar edilir. RNT ilə zəngin qranulalar **ribosomlar** adlanır, burada zülalların sintezi gedir.
- Bəzən sitoplazmada **müxtəlif əlavələrə** - qlikogen, kükürd, piy əlavələri, pigment dənələrinə də rast gəlinir.

Sitoplazma və sitoplazmatik strukturlar

- Zülal mənşəli əlavələrdən ***volyutin dənələrinin*** tərkibi metafosfatlar və digər fosfatlarla zəngindir. Bu dənələr *Spirillum volutans* adlı bakteriyada daha yaxşı inkişaf etdiyindən belə adlandırılmışdır.
- Volyutin dənələri və piy əlavələri bakteriyalarda ehtiyat qida maddəsi rolu oynayır. Volyutin dənələrində metaxromaziya xüsusiyyəti vardır, yəni onlar sitoplazmaya nisbətən daha intensiv boyanırlar.
- Ona görə də onları bəzən ***metaxromatik dənələr*** də adlandırırlar. Bu dənələrin aşkar edilməsi bəzi bakteriyaların (məsələn, korinebakteriyaların) tanınma əlamətidir. Onları xüsusi boyama üsulu – ***Neysser üsulu*** ilə aşkar edirlər.

Volyutin dənələri



Sitoplazma və sitoplazmatik strukturlar

- Sitoplazma daxilində həmçinin, **vakuollar** da aşkar edilir ki, onlar suda həll olan müxtəlif maddələrdən ibarətdir. Vakuollar xüsusi qışa ilə - tonoplastla əhatə olunmuşlar.
- Sitoplazmanın periferiyasında sitoplazmatik membranın sitoplazmaya çökməsi (invaginasiyası) nəticəsində əmələ gələn **mezasomlar** aşkar edilir. Bunlar hüceyrənin bölünməsində və spora əmələ gəlmə prosesində iştirak edir.

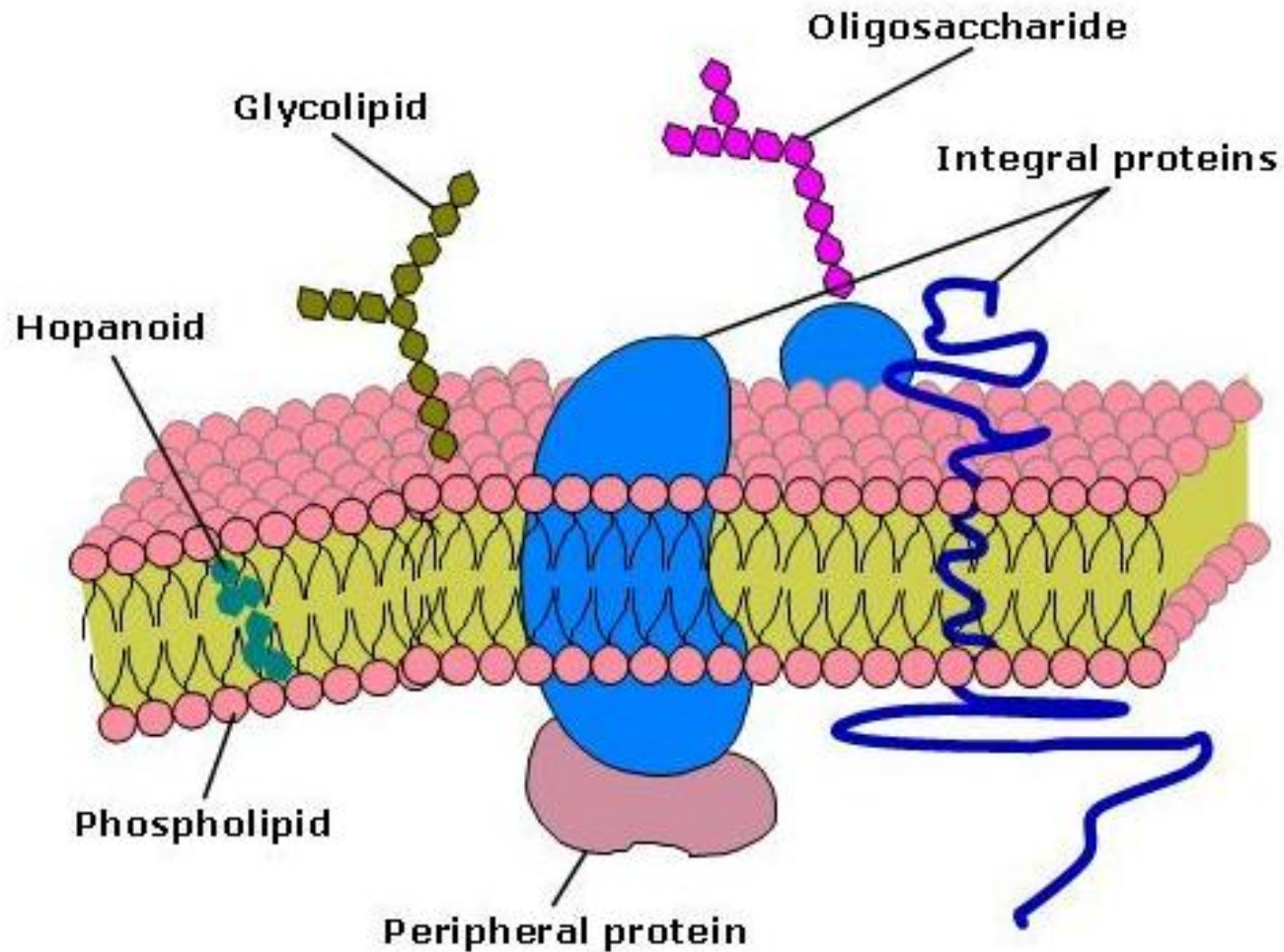
Hüceyrə qışası

- **Hüceyrə qışası** üç təbəqədən ibarət olur.
- Daxili - sitoplazmatik membran, orta – hüceyrə divarı, xarici – selik təbəqəsi.
- Qışa bakteriya hüceyrəsini xarici mühitin əlverişsiz təsirlərindən qoruyur.

Sitoplazmatik membran

- ***Sitoplazmatik membran*** sitoplazmanı bilavasitə əhatə edərək, hüceyrə divarının altında yerləşir.
- Qalınlığı təqribən 50-80 anqstrem olan sitoplazmatik membranın səthində tənəffüs fermentləri, bakteriyaların qidalanmasında iştirak edən fermentlər – permeazalar vardır.
- Beləliklə, sitoplazmatik membran bakteriyaların qidalanmasında, tənəffüsündə, eləcə də çoxalmasında fəal iştirak edən yarımkeçirici təbəqə rolunu oynayır.

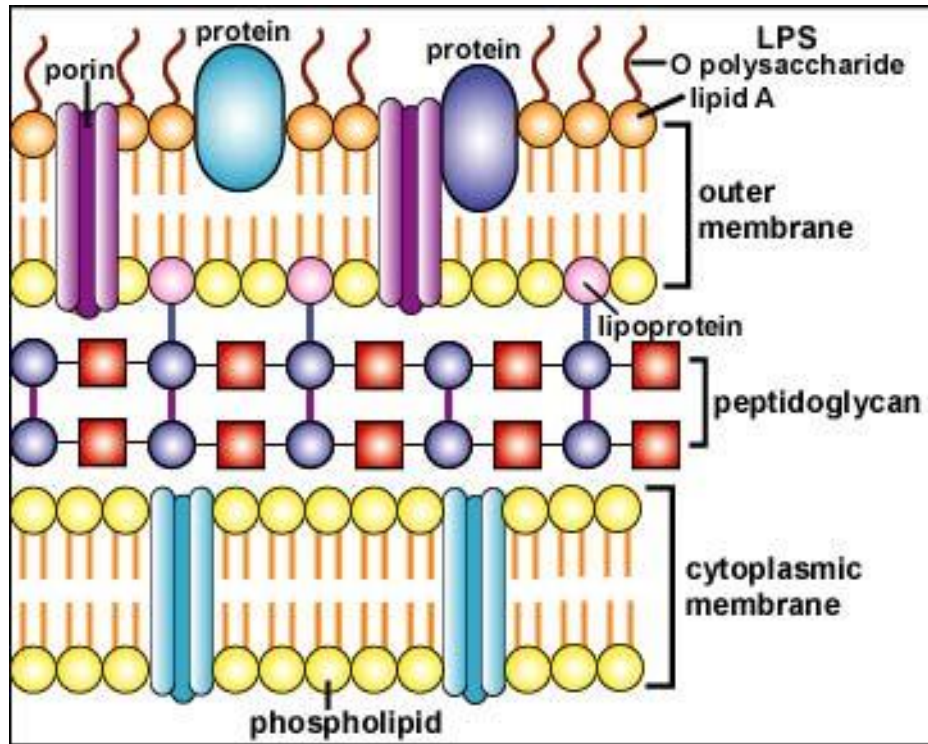
Sitoplazmatik membran



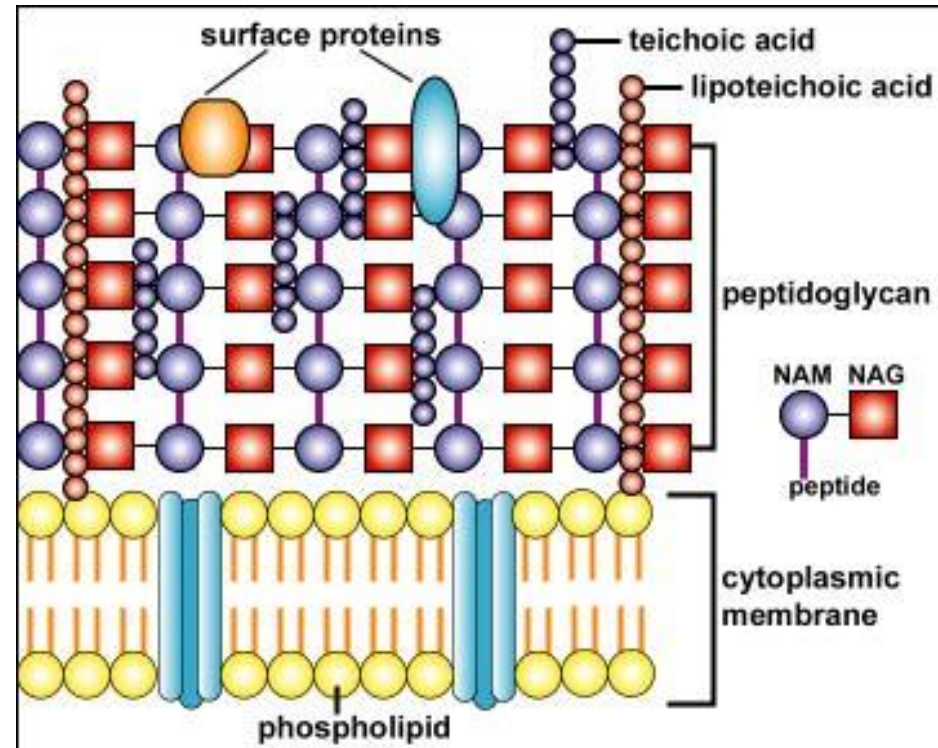
Hüceyrə divarı

- **Hüceyrə divarı** 10-20 nm qalınlığa malik olmaqla bakteriya hüceyrəsinin quru qalığının 20-30%-ni təşkil edir.
- Bakteriya hüceyrəsinə sabit forma verən hüceyrə divarının quruluşu xeyli mürəkkəbdir. O, bir neçə qatdan təşkil olunmuşdur.
- Qram üsuluna (Hans Xristian Qramın şərəfinə adlandırılmışdır) münasibətinə görə bakteriyaların iki qrupa - **qram mənfi** və **qram müsbət** bakteriyalara bölünməsi hüceyrə divarının quruluşundakı fərqlərlə əlaqədardır. Qram mənfi və qram müsbət bakteriyalarda hüceyrə divarının quruluşu kəskin şəkildə fərqlənir.

Qram mənfi bakteriyalarda hüceyrə divarının quruluşu



Qram müsbət bakteriyalarda hüceyrə divarının quruluşu



NAM - N-asetilmuramin turşusu; NAG - N-asetilqlükozamin turşusu

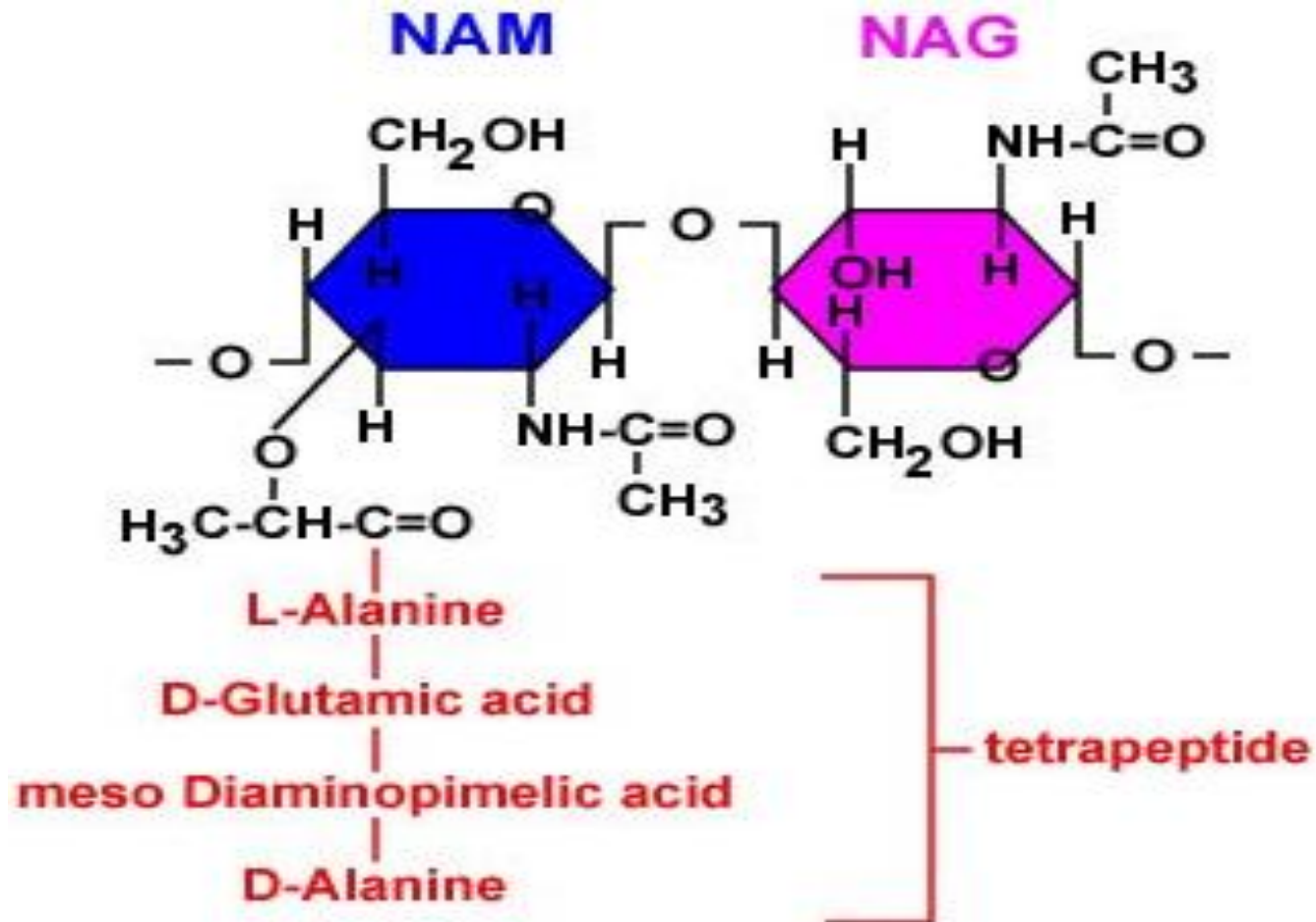
Qram müsbət bakteriyalarda hüceyrə divarı

- Qram müsbət bakteriyalarda hüceyrə divarının əsas hissəsini **qlikopeptid, peptidoqlikan, yaxud murein** qatı təşkil edir. Bu qat qram müsbət bakteriyalarda çox yaxşı inkişaf edərək, çoxqatlı quruluşa malikdir.
- Qram müsbət bakteriyalarda peptidoqlikan **teyxoat turşusu** (yunanca, *teichos* – divar) ilə kovalent birləşmə əmələ gətirir.
- Teyxoat turşusu fosfat rabitələrlə birləşmiş qliserin və ya ribit qalıqlarından təşkil olunmuş polimerdir. Ona görə də teyxoat turşusu qliserinteyxoat və ribitteyxoat olmaqla iki cür olur

Peptidoqlikan

- Peptidoqlikan qatı, adından məlum olduğu kimi, peptid (zülal) və qlikandan (polisaxarid) ibarətdir.
- N-asetilqlükozamin və N-asetilmuramin turşularının qalıqları qlikozid rabitələrlə birləşərək qlikan molekulunu əmələ gətirir.
- Qlikan molekulları paralel yerləşir və öz aralarında peptid rabitələri vasitəsilə birləşirək qatlar əmələ gətirir. Bu zaman iki qlikan molekulunun N-asetilmuramin turşuları dörd amin turşu (tetrapeptid) vasitəsilə köndələn peptid rabitə ilə birləşir və beləliklə, peptidoqlikan əmələ gəlir .
- Qram müsbət bakteriyalarda belə qatların sayı 40-a çataraq hüceyrə divarının 50%-ni təşkil edir. Qram mənfi bakteriyalarda isə cəmi bir-iki qat olur və hüceyrə divarının ancaq 5-10%-ni təşkil edir.

Peptidoglikan monomerinin quruluşu



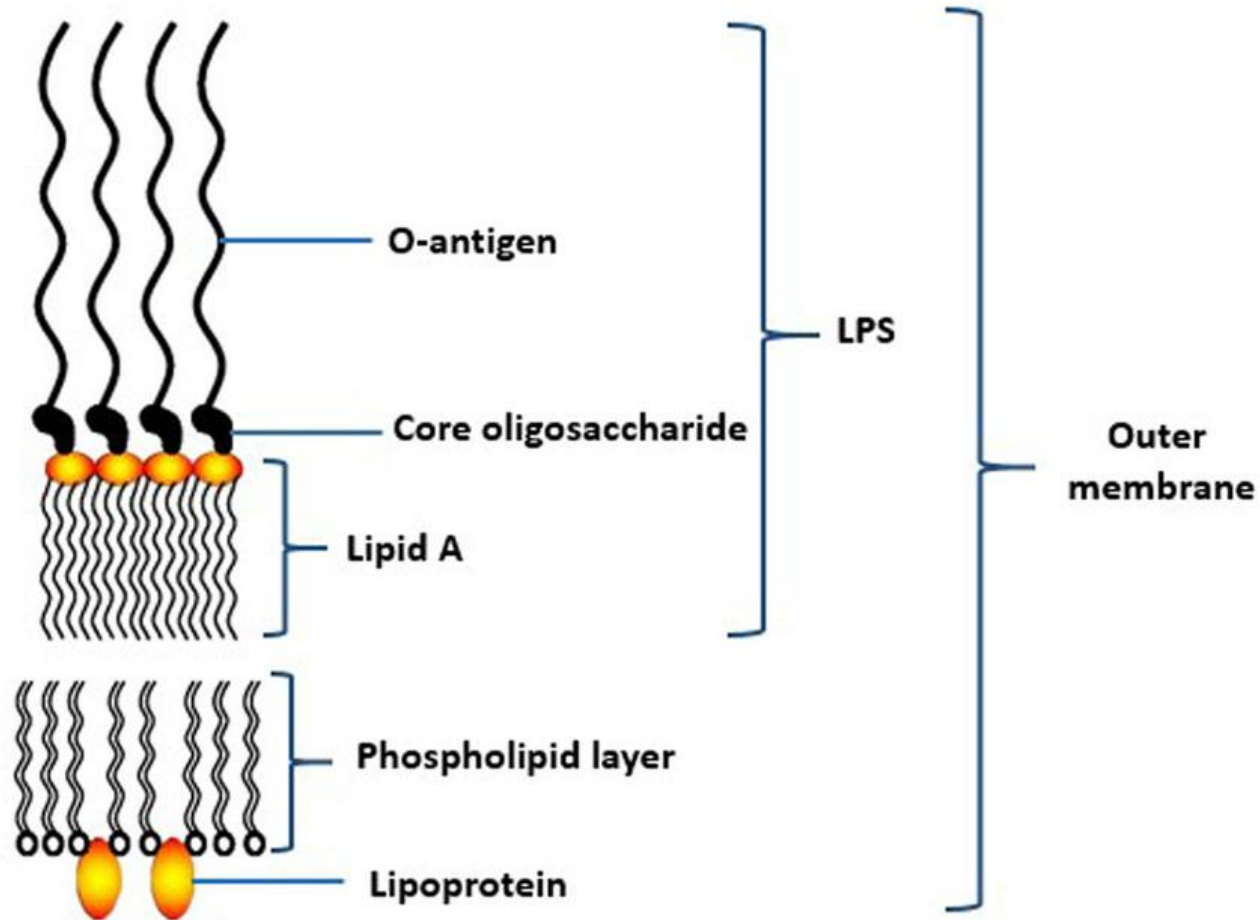
Qram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarı

- Qram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarında peptidoqlikan qatından xaricə doğru bir-neçə qatdan ibarət **xarici membran** yerləşmişdir. Onun tərkibində:
 - **Fosfolipid,**
 - **Lipoprotein,**
 - **Lipopolisaxarid (LPS)** qatları ayırd edilir

Qram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarı (xarici membran)

- **Xarici membranın** daxili təbəqəsi lipoproteinlə hədudlanır, xarici təbəqəsi isə lipopolisaxaridlə birləşmişdir.
- Qram mənfi bakteriyaların xarici membranı qeyri-adi keçiricilik xüsusiyyətinə görə digər bioloji membranlardan əsaslı şəkildə fərqlənir.
- Lipid təbiətinə görə bu membran hidrofobluq xassəsinə malikdir. Lakin burada xüsusi məsamələrin olması hesabına (bu məsamələr **porin** adlanan xüsusi zülallardan təşkil olunmuşdur) bəzi kiçikmolekullu hidrofilyik maddələr – şəkərlər, amin turşular və s. passiv diffuziya ilə hüceyrəyə daxil ola bilər.

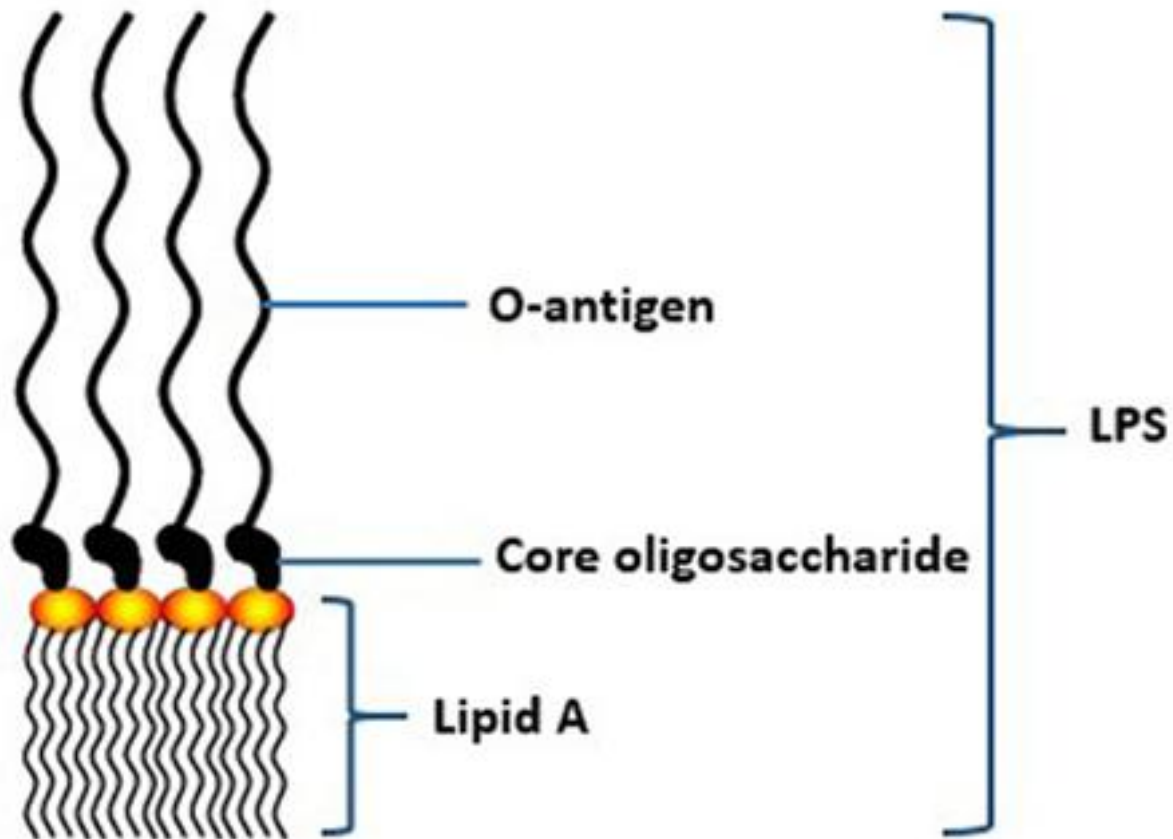
Qram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarı (xarici membran)



Qram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarı (lipopolisaxarid - LPS qatı)

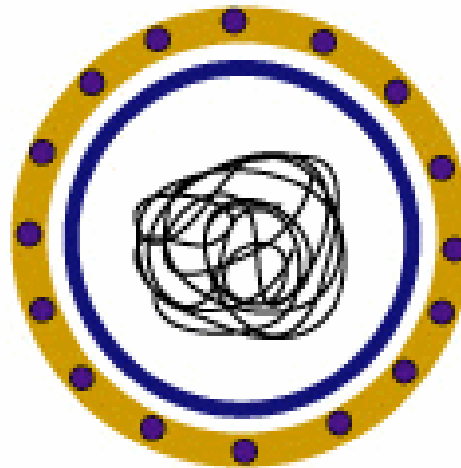
- LPS üç fraqmentdən ibarətdir: lipid A, *Core* (özək) hissə və O-spesifik hissə.
- **Lipid A** qlikolipid kompleksindən ibarətdir, sabit quruluşa malik olmaqla bütün qram mənfi bakteriyalarda oxşardır.
- **Core** (özək) hissə də bütün qram mənfi bakteriyalarda oxşar olmaqla iki şəkərdən, ketodezoksioktanoin turşusu və heptozadan ibarətdir.
- Yüksək dəyişkən **O-spesifik hissə** polisaxaridlərin təkrarlanan ardıcılıqlarından ibarət olur. Bu hissə güclü antigenlik xüsusiyyətinə malik olaraq **O-antigen** də adlanır və hər bir bakteriya növündə, hətta növün daxilində fərqlənə bilər.
- Beləliklə, LPS-in polisaxarid hissəsi bakteriyaların **antigenliyini**, lipid hissə isə termotabil olmaqla onların **toksigenliyini** (endotoksin) təmin edir

Lipopolisaxaridin quruluşu

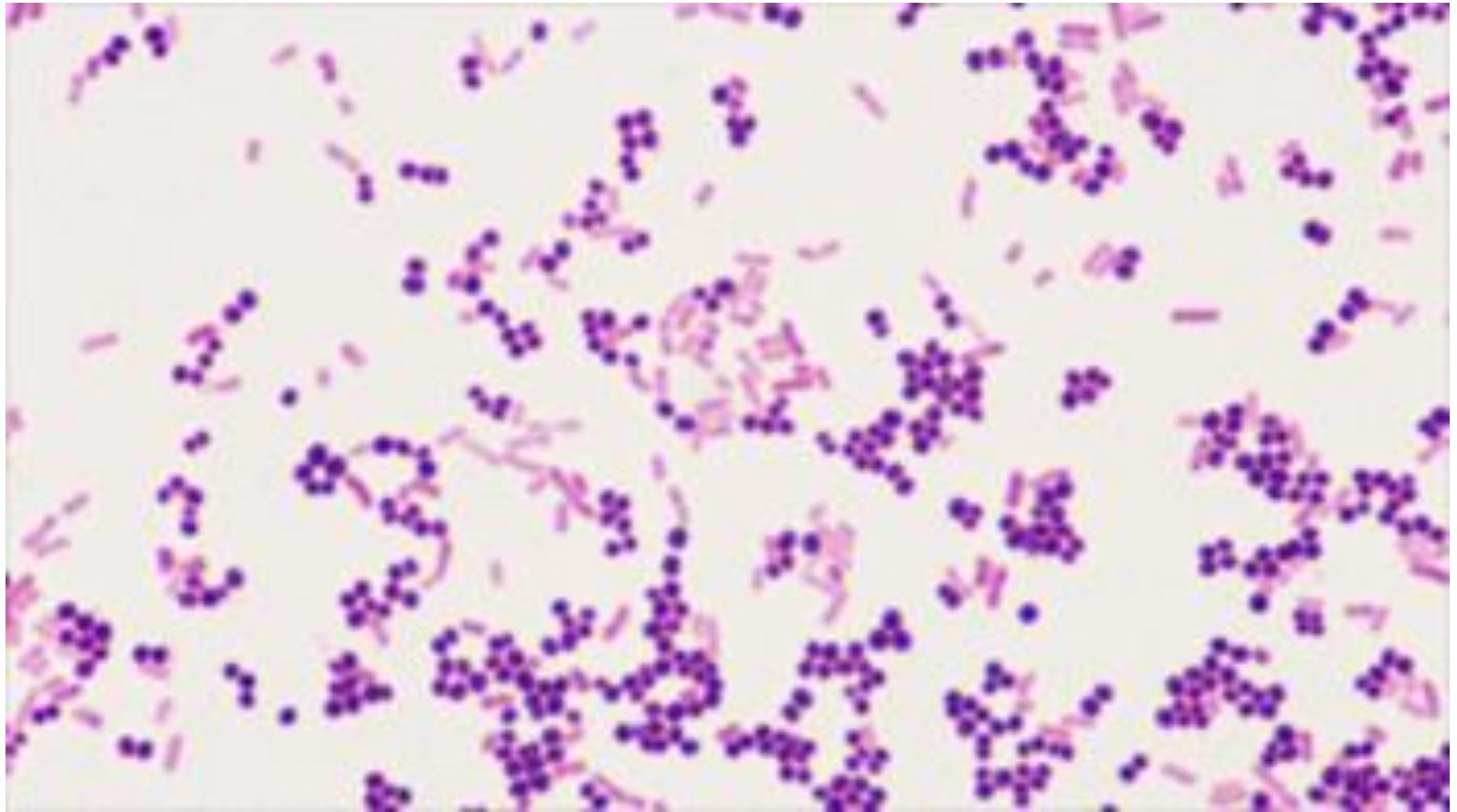


Bakteriyaların hüceyrə divarı komponentlərinin bəzi bioloji təsir effektləri

**DEATH OF GRAM-POSITIVE BACTERIUM
AND RELEASE OF PEPTIDOGLYCAN AND
TEICHOIC ACIDS**



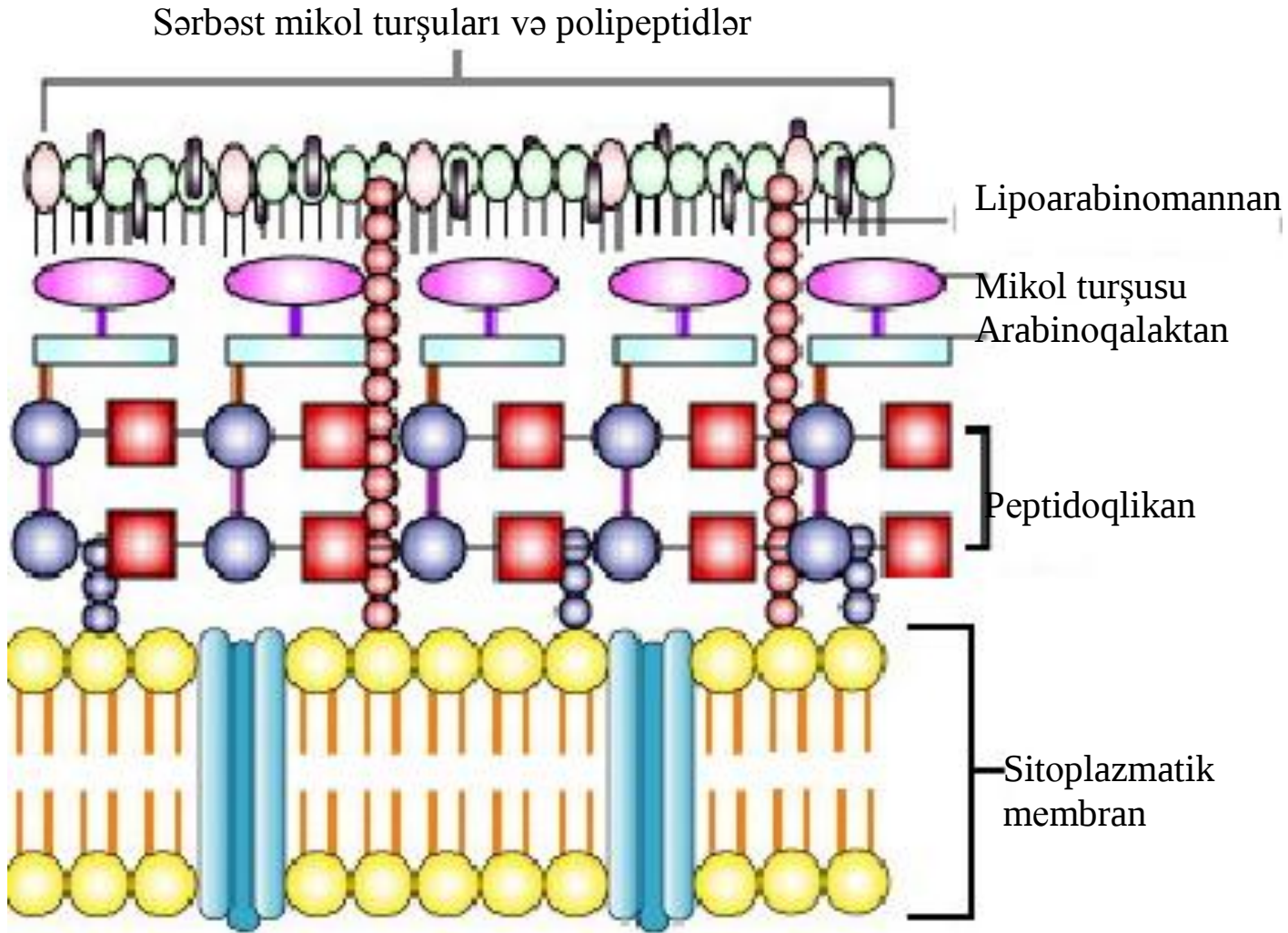
Qram üsulu ilə boyadılmış preparatın mikroskopik mənzərəsi



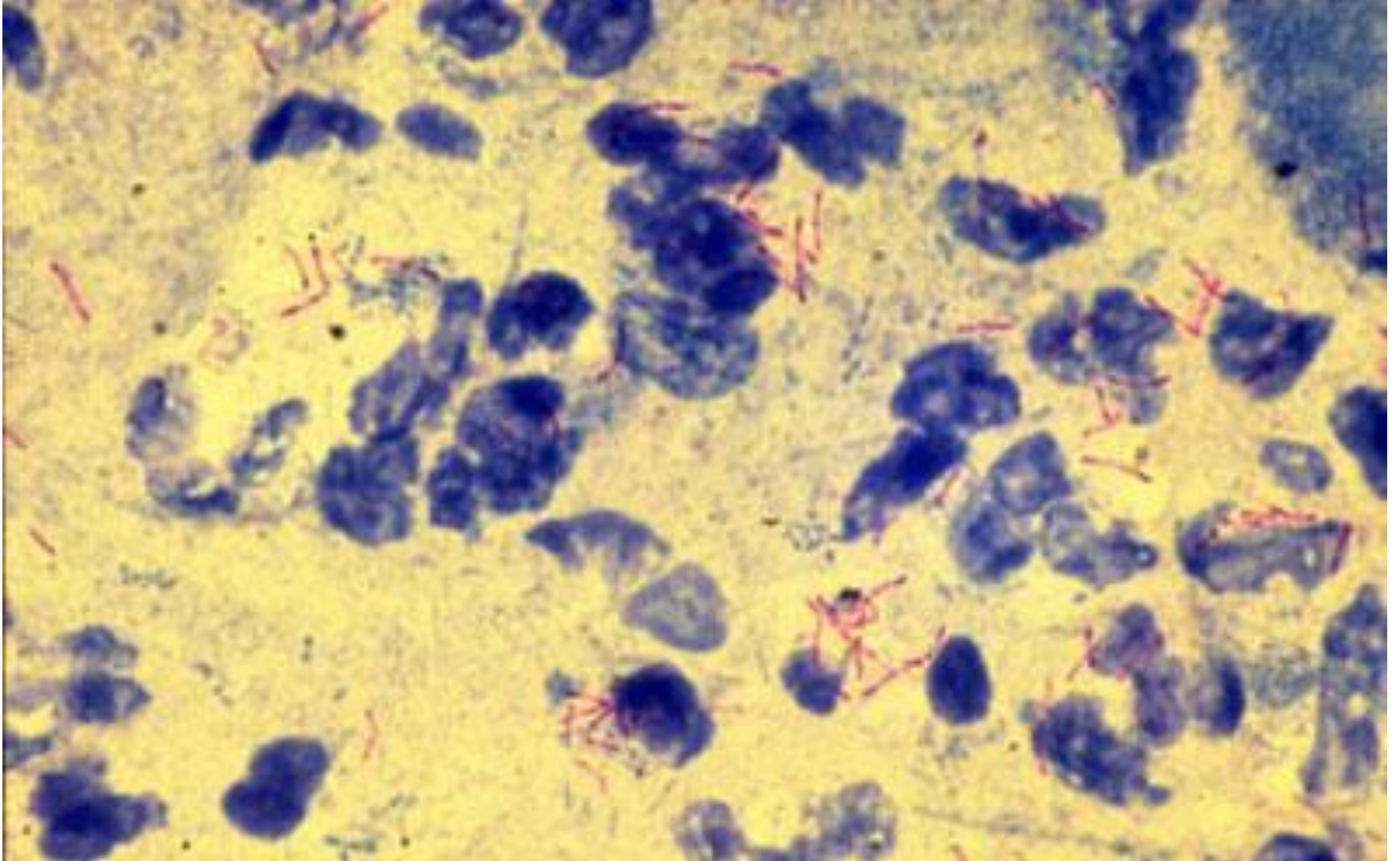
Turşuyadavamlılıq xüsusiyyəti

- Bəzi bakteriyaların (*Mycobacterium* cinsi və oxşar mikroorqanizmlər) hüceyrə divarı mumlarla zəngindir.
- Mumlar çoxşaxəli yağ turşuları kompleksindən – mikol turşusundan ibarətdir.
- Bu bakteriyaların hüceyrə divarı peptidoqlikandan və bundan xaricə doğru yerləşmiş ikitəbəqəli lipid qatından ibarətdir.
- Lipid qatının daxili təbəqəsi mikol turşusunun arabinoqalaktanla birləşməsindən, xarici təbəqə isə sərbəst mikol turşuları və polipeptidlərdən təşkil olunmuşdur

Turşuyadavamlı bakteriyaların hüceyrə divarı



Sil-Nilsen üsulu boyadılmış preparatın mikroskopik mənzərəsi



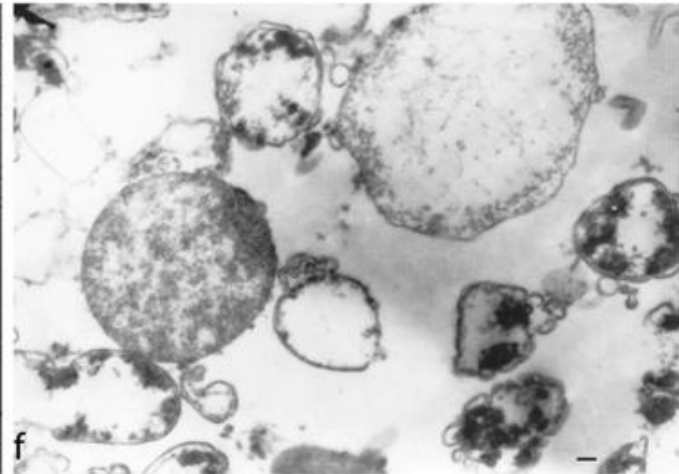
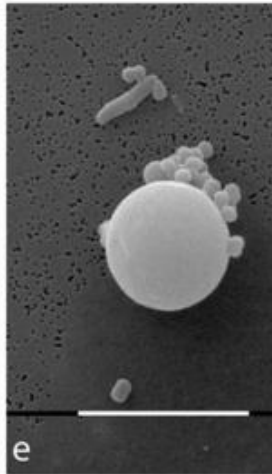
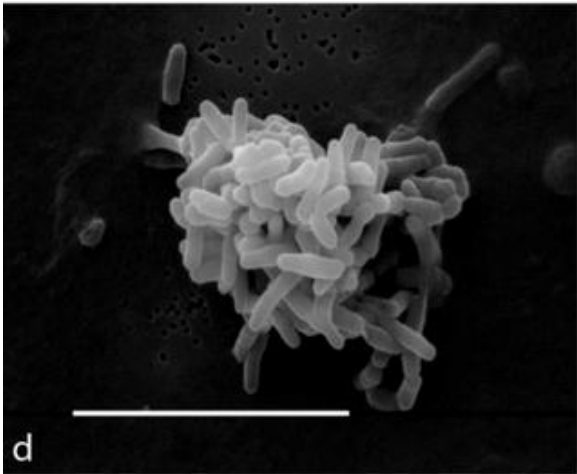
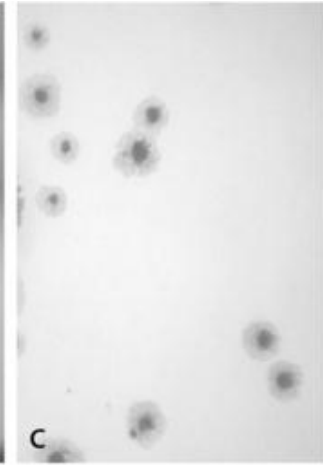
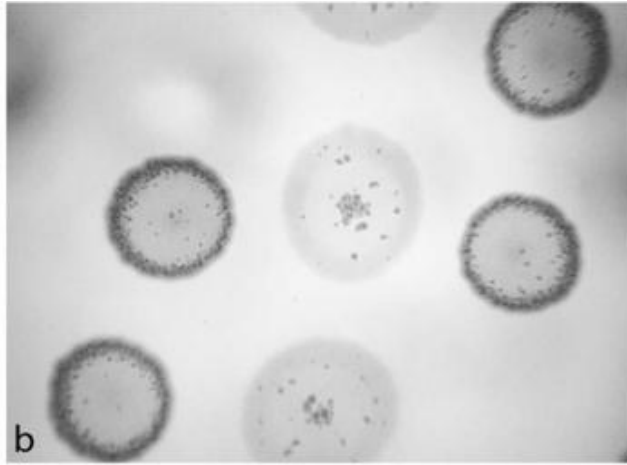
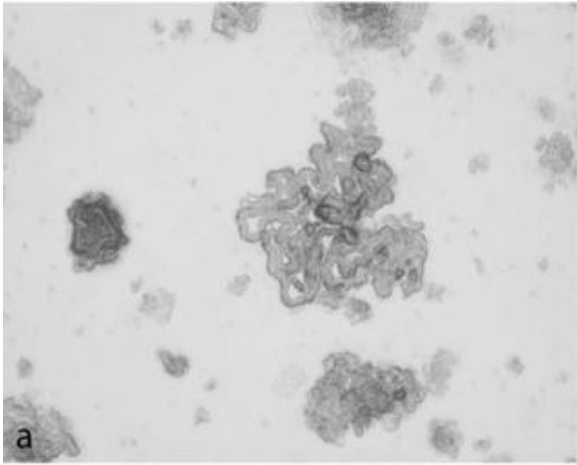
Hüceyrə divarı olmayan bakteriyalar

- Bakteriyalara hüceyrə divarının sintezinə təsir edən agentlərlə - lizosimlə və penisillinlə təsir etdikdə onlar protoplast və sferoplastlara çevrilirlər.
- **Protoplastlarda** hüceyrə divarı tamamilə olmur, onlar əsasən qram müsbət bakteriyalardan əmələ gəlir.
- **Sferoplastlarda** isə hüceyrə divarı müəyyən qüsura malik olur: əsasən qram mənfi bakteriyalardan əmələ gəldiyindən onlarda hüceyrə divarının xarici qışası saxlanılır, peptidoqlikan isə olmur.

L-forma bakteriyalar

- Hüceyrə divarını tam və ya müəyyən qədər itirmiş, lakin çoxalma qabiliyyətini saxlayan bakteriyalar **L-forma** bakteriyalar (Londondakı Lister institutunun şərəfinə) adlandırılmışdır.
- Müxtəlif morfoloji formalı (kok, çöpvari və s.) bakteriyaların L-formaları sferik formaya malik olaraq biri-birindən fərqlənmirlər.

Vərəm törədicilərinin L-formaları



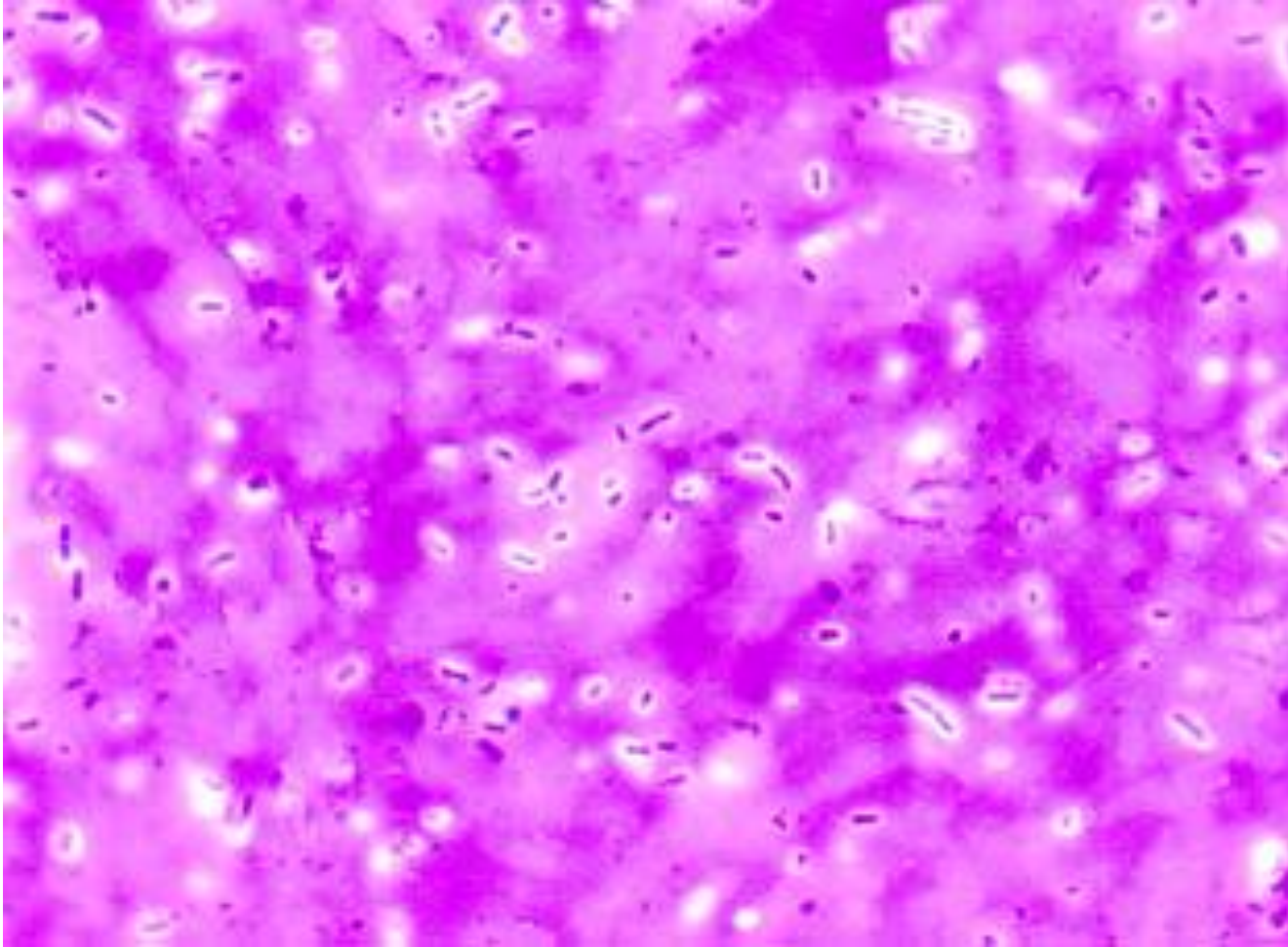
Kapsula

- Bakteriya hüceyrəsi xaricdən selik təbəqəsi - ***qlikokaliks*** ilə örtülmüşdür. Bəzi bakteriyalarda bu təbəqə ***kapsula*** əmələ gətirir.
- Bəzən kapsulanın eninə ölçüsü hüceyrənin ölçüsündən bir-neçə dəfə böyük ola bilir. Bəzi bakteriyalar, məsələn, klebsiellalar həmişə kapsulalı olur.
- Bəziləri isə ancaq orqanizmə daxil olduqdan sonra kapsula əmələ gətirir (məsələn, pnevmokok, qara yaranın törədicisi və s.).

Kapsula

- Kimyəvi cəhətdən kapsula polisaxarid kompleksindən (pnevmokok və klebsiellalarda), zülallardan (qara yaranın törədicisində), yaxud hialuron turşusundan (*Streptococcus pyogenes*) ibarət olur.
- Kapsula bakteriya hüceyrəsini ətraf mühitin zərərli təsirlərindən, məsələn, qurumadan, orqanizmdə isə müdafiə amillərinin (faqositoz, anticisimlər) təsirindən qoruyur.

**Rəng məhlullarını pis qəbul etdiyinə görə kapsulanı
xüsusi boyama üsulu – *Gins üsulu* ilə aşkar etmək
olar.**

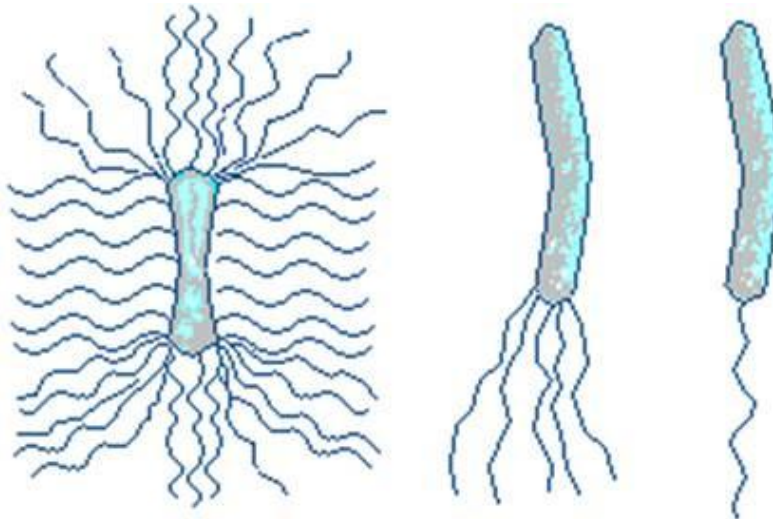


Flagella

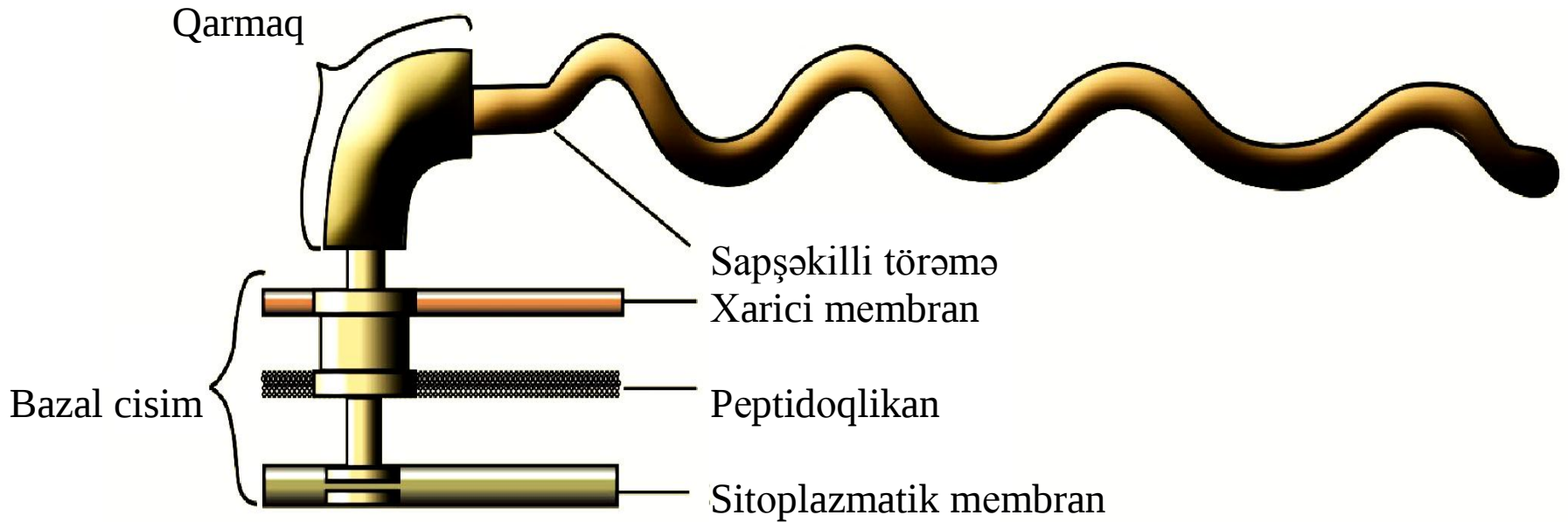
- Bakteriyalar hərəkətli və hərəkətsiz olmaqla iki qrupa bölünür. Hərəkətli bakteriyalar arasında sürünən və üzən bakteriyalara təsadüf edilir.
- Sürünən bakteriyalar öz bədənlərinin dalğavari hərəkəti nəticəsində çox yavaş hərəkət edirlər (məsələn, miksobakteriyalar).
- Üzən bakteriyalar maye mühitdə **flagellalar** vasitəsilə sərbəst hərəkət edirlər. Flagella – uzun, elastik sapşəkilli törəmə olub, sitoplazmatik membranda olan bazal cisimdən başlayır və onun qışasından xaricə çıxır.

Flagella

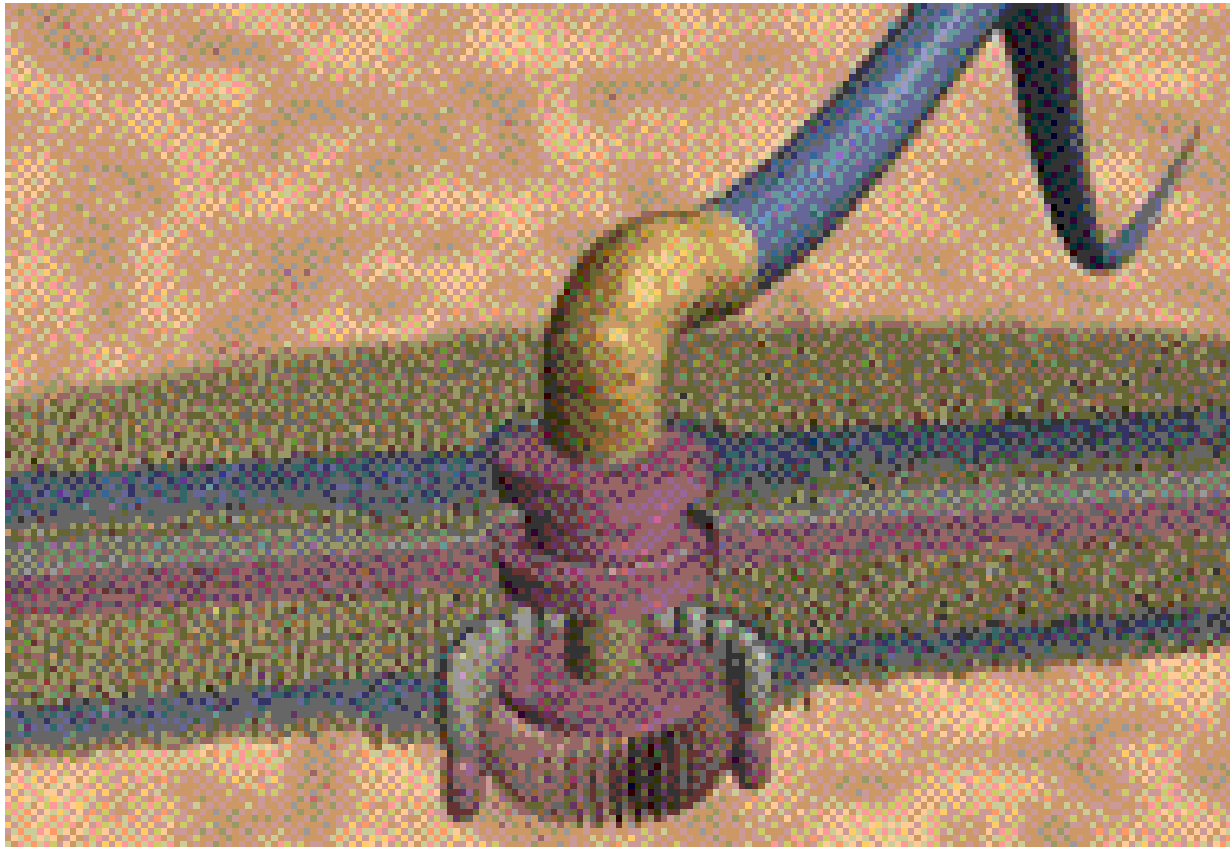
- Flagella – uzun, elastik sapşəkilli törəmə olub, sitoplazmatik membranda olan bazal cisimdən başlayır və onun qışasından xaricə çıxır.
- Çox nazik (20-50 nm diametrli) olmasına baxmayaraq onların uzunluğu bəzən bakteriyanın ölçülərindən dəfələrlə böyük olur və bir-neçə mkm-dən 10-15 mkm-ə çata bilər.



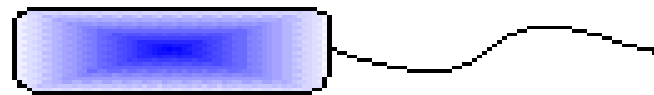
Bakteriyalarda flagellaların quruluş sxemi



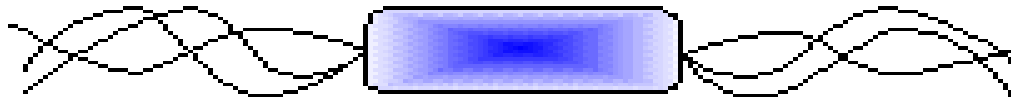
Bakteriyalarda flagella



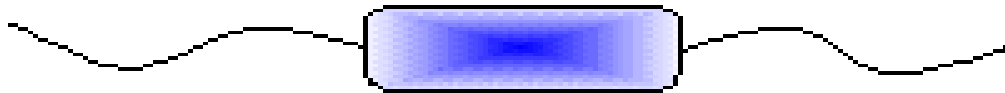
Flagellaların sayı və yerləşməsi müxtəlif bakteriyalarda müxtəlifdir



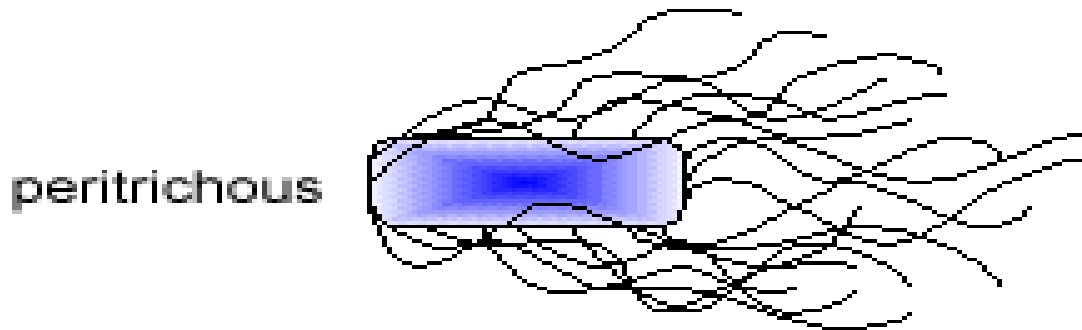
monotrichous



lophotrichous



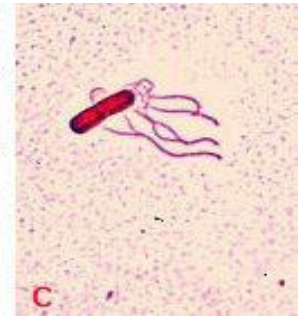
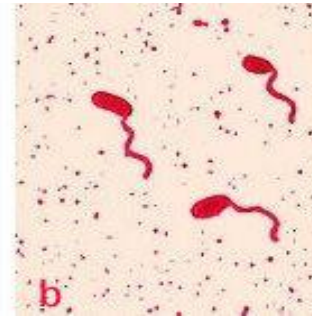
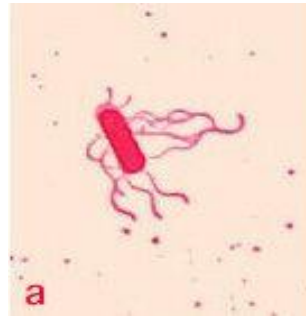
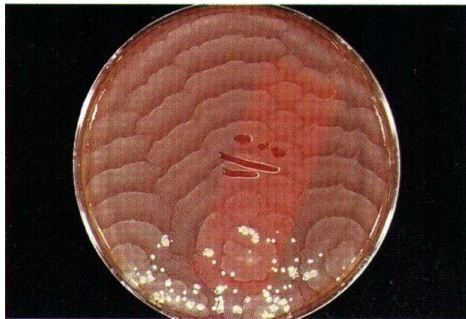
amphitrichous



peritrichous

Bakteriyaların hərəkətinin təyini

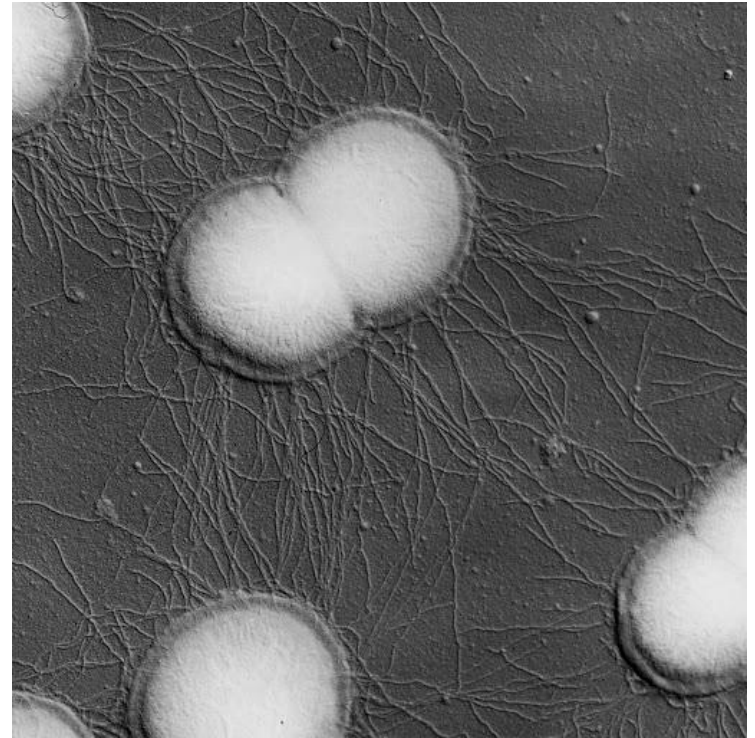
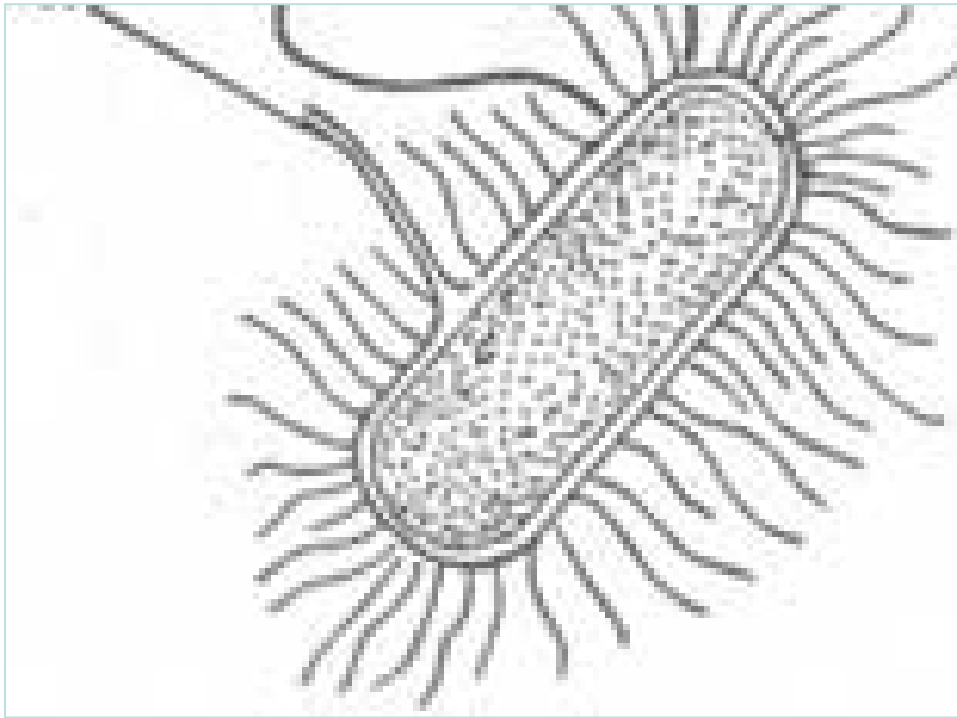
- Bakteriyaların hərəkətini təyin etməyə imkan verən üsullar (**«əzilən» və «asılan» damla preparatları, vital boyama**) vasitəsilə onların flagellalı olması haqqında fikir yürütmək olar.
- Bundan əlavə rəngablar adlanan xüsusi maddələrlə, məsələn, taninlə işlədikdən sonra onları xüsusi boyama üsulları (***Lefler üsulu***) ilə aşkar etmək olar. Rəngablar flagellanın şişməsinə və diametrinin böyüməsinə səbəb olur.



Pili (fimbri, xov)

- Bir çox qram mənfi bakteriyalar **pili**, yaxud **fimbri**, yaxud **xov** adlanan rigid səthi çıxıntılara malik olur.
- Onlar flagellaya nisbətən daha qısa, nazikdirlər və **pilin** adlanan zülaldan təşkil olunmuşlar.
- İki tip pili fərqləndirilir. Bunlardan biri bakteriyaların sahib hüceyrələrə birləşməsini təmin edərək **adheziv pili**, digərləri isə konyuqasiyada iştirak edərək **cinsi**, yaxud **konyuqativ pili** adlanır.
- Adheziv pililər bakteriyaların patogenlik amillərindəndir.

Pili (fimbri, xov)



Spora

- Bəzi çöpşəkilli bakteriyalar əlverişsiz şəraitdə spora əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər.
- Fəal həyati proseslərə malik vegetativ formalardan fərqli olaraq sporalar mikroorqanizmlərin qeyri-fəal formalarıdır.
- Spora əmələ gəlmə prosesi əlverişsiz şəraitdə – qida maddələri tükəndikdə, müvafiq hərarət olmadıqda, kultura köhnəldikdə və s. hallarda baş verir.
- Əlverişli şəraitdə sporadan yenidən bakteriya hüceyrəsi əmələ gəlir. **İnsan və heyvan orqanizmində spora əmələgəlmə müşahidə edilmir.**

Spora



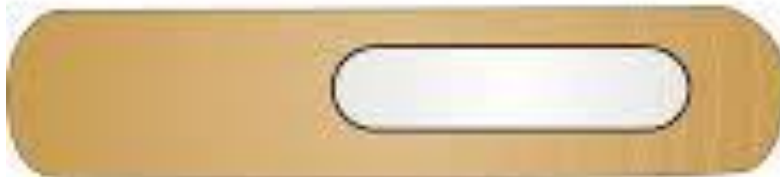
Müxtəlif bakteriyalarda sporalar formasına, ölçülərinə və yerləşməsinə görə fərqlənir



Round

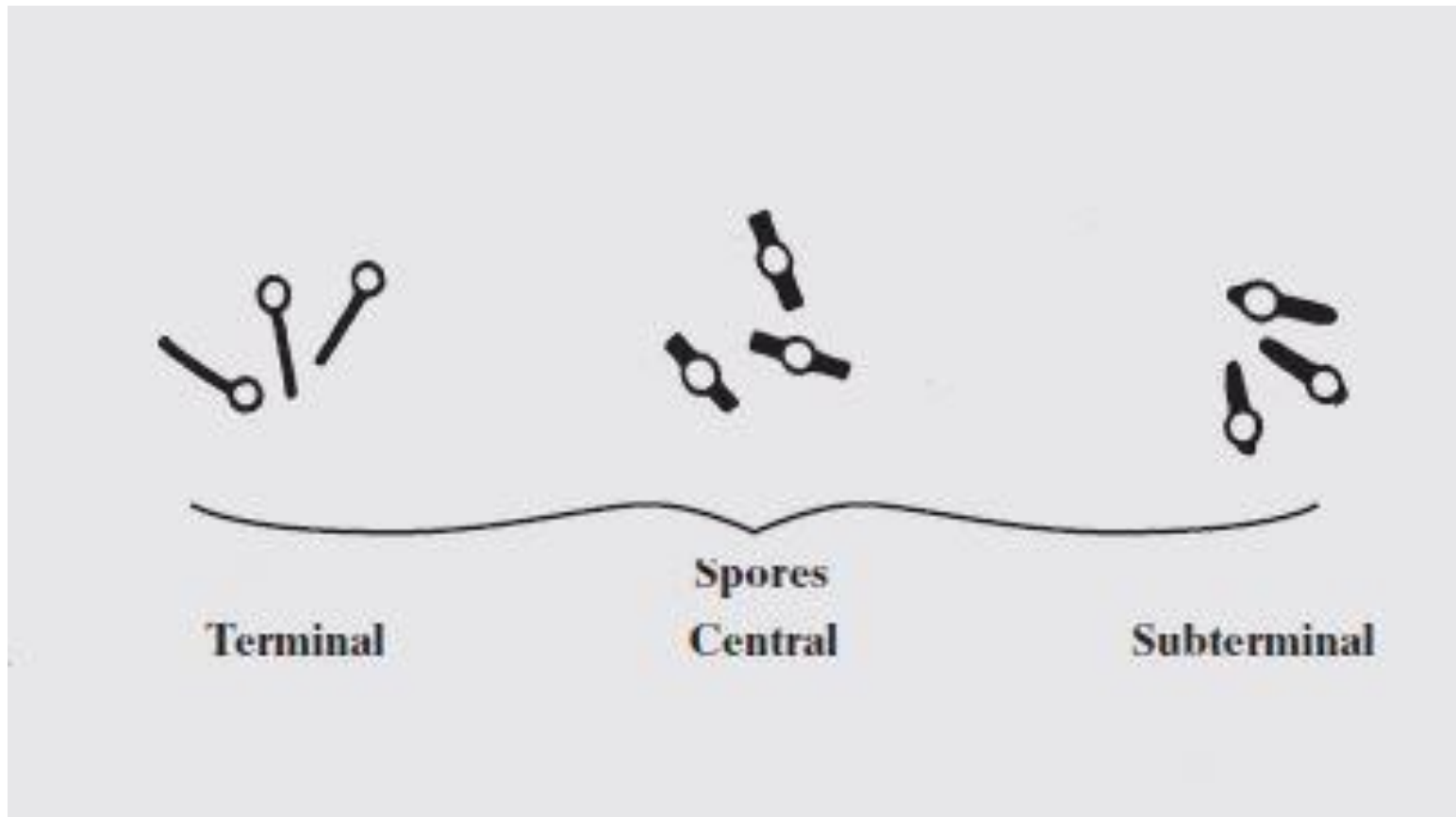


Oval

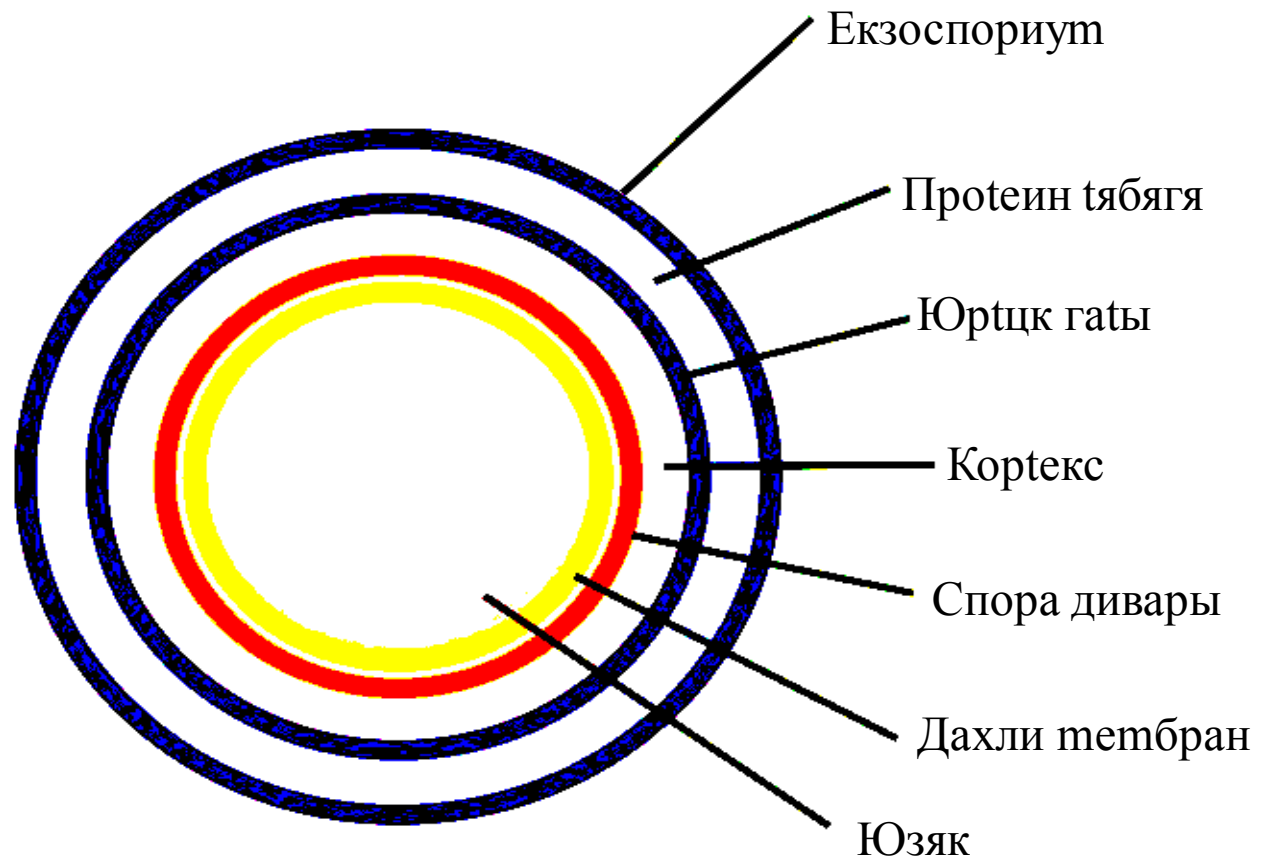


Cylindrical

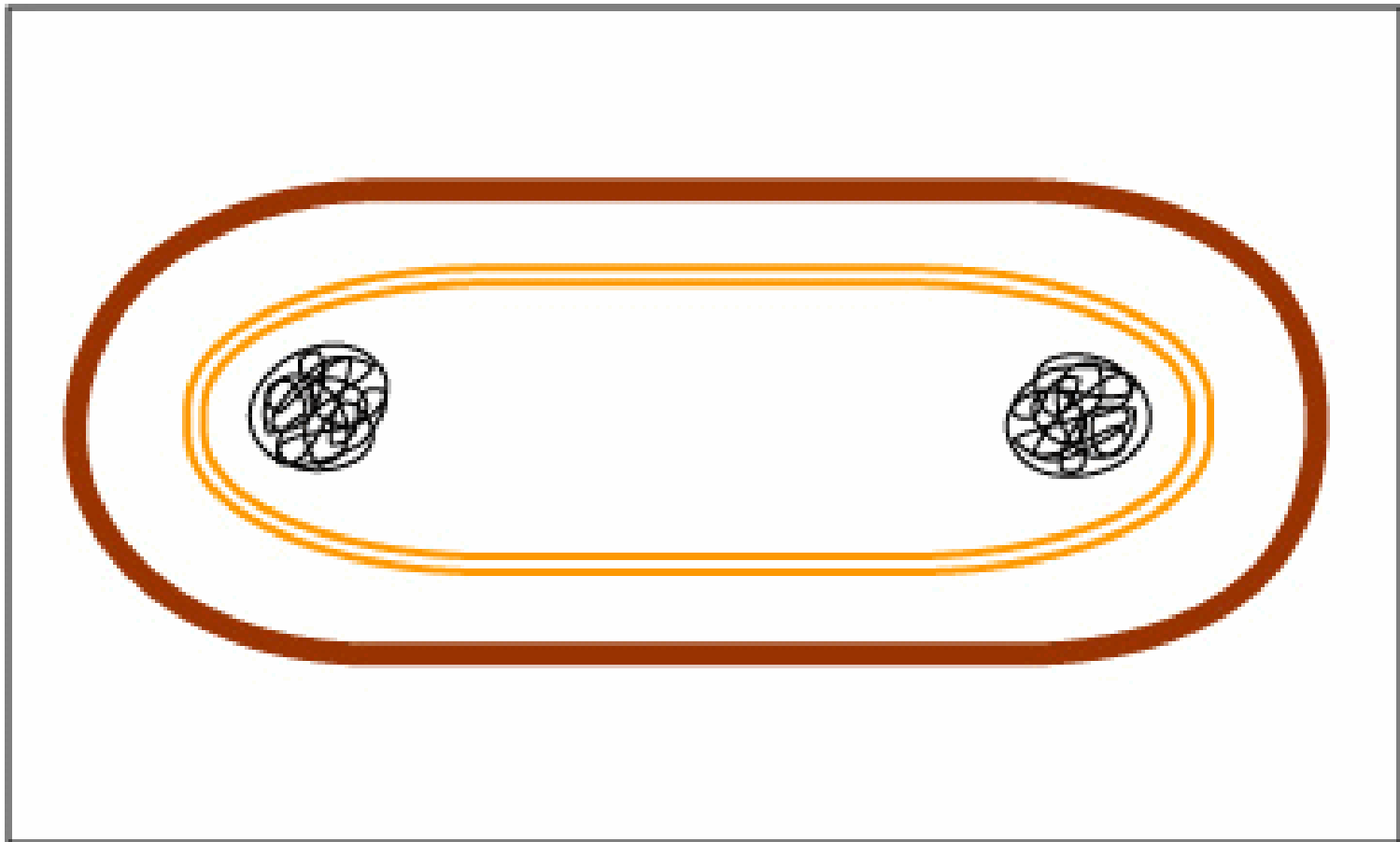
Sporalar bakteriya hüceyrəsində üç vəziyyətdə yerləşə bilər: mərkəzdə (*sentral*), uc hissədə (*terminal*) və mərkəzlə uc hissə arasında (*subterminal*).



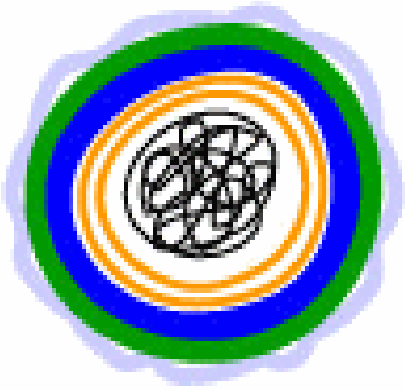
Бактерияларда споранын quruluş sxemi



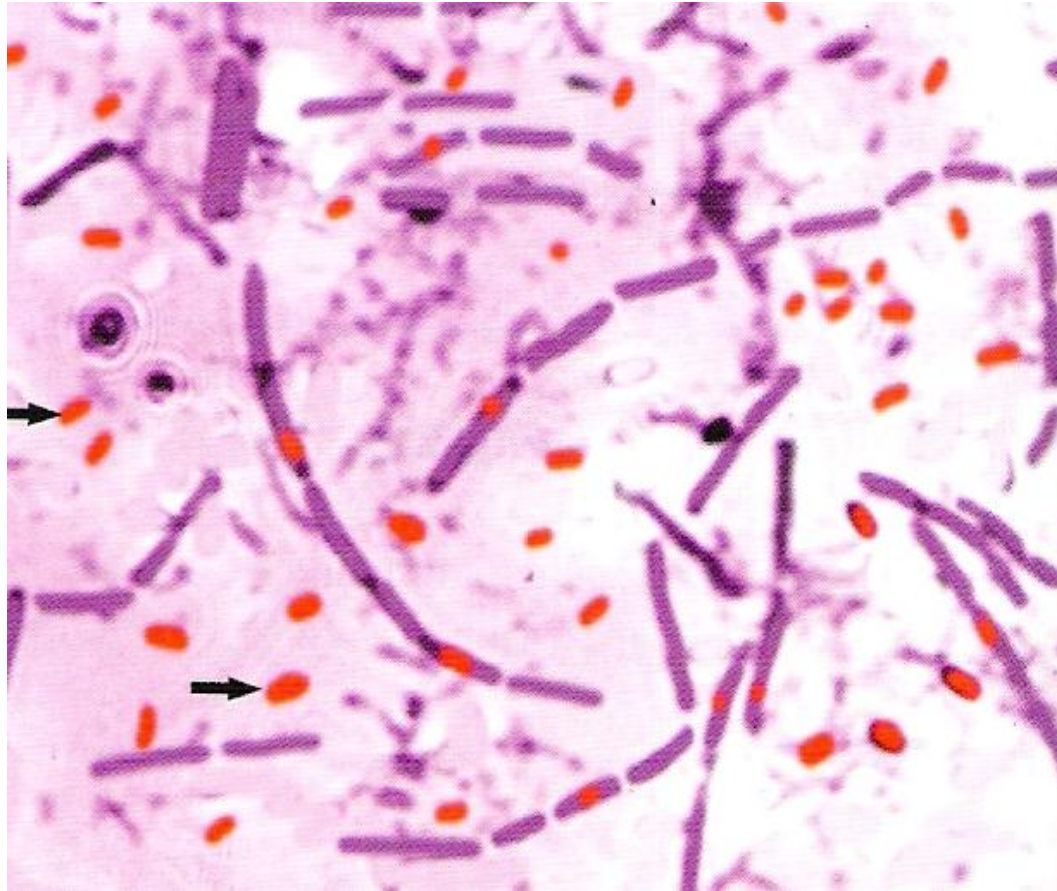
Bakteriyalarda spora əmələgətirmə prosesi



**Əlverişli şəraitdə sporalar vegetativ formalara
çevrilir. *Germinasiya* adlanan bu proses 3-5 saat
davam edir**



Sporalar rəngi çətinliklə qəbul edərək, xüsusən turşu məhlulları ilə təkrar rəngsizləşmə prosesinə böyük müqavimət göstərir və beləliklə, turşuyadavamlılıq xassəsinə malikdirlər. Sporaları aşkar etmənin ən çox tətbiq edilən üsulları (*Ojeşko üsulu* və s.) onların göstərilən tinktorial xassələrinə əsaslanmışdır.



Spiroxetlər (*speria*-qıvrım, *chaite*-tük) spiralşəkilli, qıvrım, hərəkətli mikroorqanizmlərdir

- *Spirochetales* sırasına daxildirlər. Bu sıra iki fəsilədən ibarətdir.
- *Spirochaetaceae* fəsiləsi sərbəst yaşayan, qeyri-patogen spiroxetlərdən ibarətdir.
- Spiroxetlərin insan üçün patogen olan *Treponema*, *Borrelia* və *Leptospira* cinsləri isə *Treponemataceae* fəsiləsinə daxildirlər.

Spiroxetlərin təsnifatı

- **Order: Spirochaetales**

- **Families**

- **Spirochaetaceae**

Leptospiraceae

- **Genera:**

1. **Borrelia**

2. **Treponema**

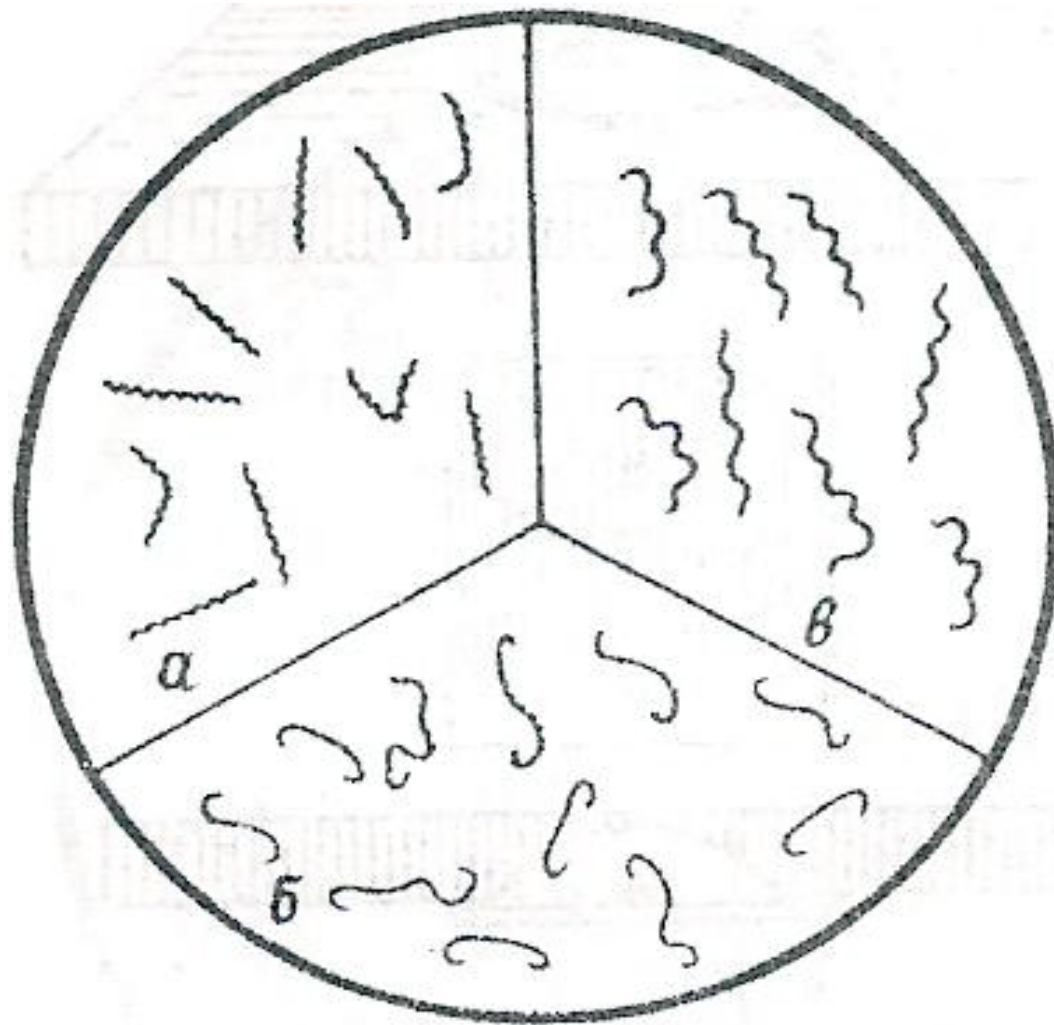
Leptospira

Spiroxetlər

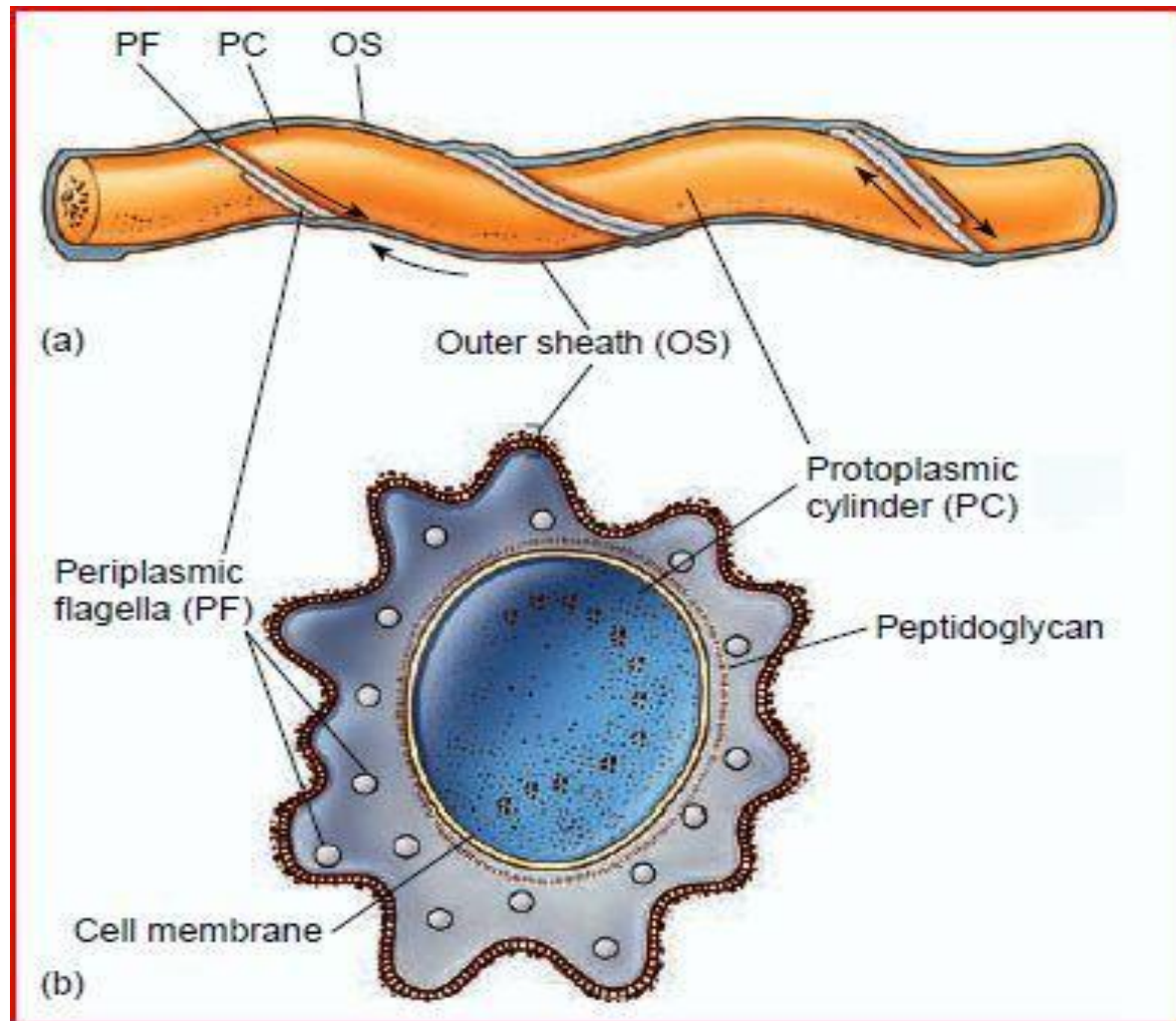


Spiroxtlərin morfologiyası

(*Treponema*, *Borrelia* v  *Leptospira* cinsləri)



Spiroxetin ultrastruktur sxemi



Spiroxtlərin morfolojiyasının öyrənilmə üsulları

- Spiroxtlərin morfolojiyası boyadılmış preparatlarda işıq mikroskopunda, eləcə də nativ (boyadılmamış) preparatlarda fazalı-kontrast və ya qaranlıq sahəli mikroskopda öyrənilir.
- Borreliyalar anilin boyaları ilə yaxşı boyanır, digərləri isə (treponemalar və leptospiralar) anilin boyaları ilə çətin boyandığından onlar üçün xüsusi metodlar tətbiq edilir. Bu məqsədlə daha çox **Gimza üsulundan** istifadə olunur.

Rikketsiyaların morfolojiyası

- Rikketsiyalar (Amerika alimi Rikketsin şərəfinə adlandırılmışlar) qram mənfi, kokabənzər və ya çöpşəkilli prokariot mikroorqanizmlərdir.
- Əksər nümayəndələri hüceyrə daxili parazitlər olub, süni qidalı mühitlərdə kultivasiya olunurlar.
- Onlar sahib hüceyrələrin daxilində sadə bölünmə yolu ilə çoxalırlar

Rikketsiyaların morfolojiyası

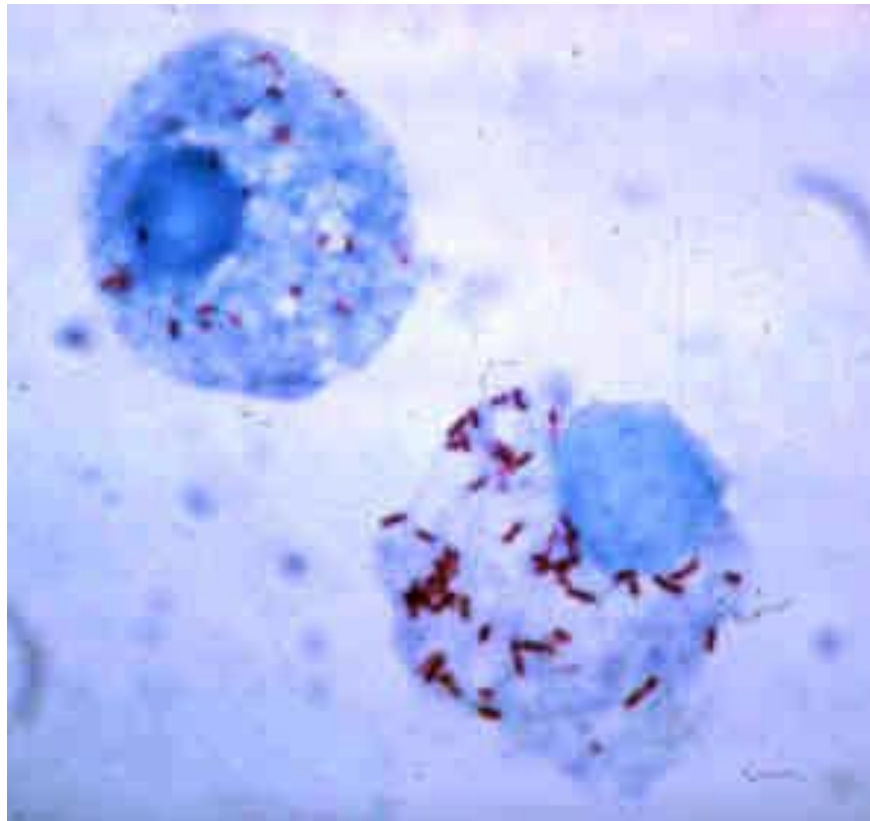
- Rikketsiyalar uzunluğu 0,3-1-2 mkm, diametri təqribən 0,3 mkm ölçüsündə, polimorf – tək-tək, cüt-cüt, bəzən zəncir şəklində yerləşən kokşəkilli və çöpşəkilli, bəzən sapşəkilli formalarda olurlar.
- Spora, kapsula əmələ gətirmir, flagellaları yoxdur, hərəkətsizdirlər.

Rikketsiyaların təsnifatı

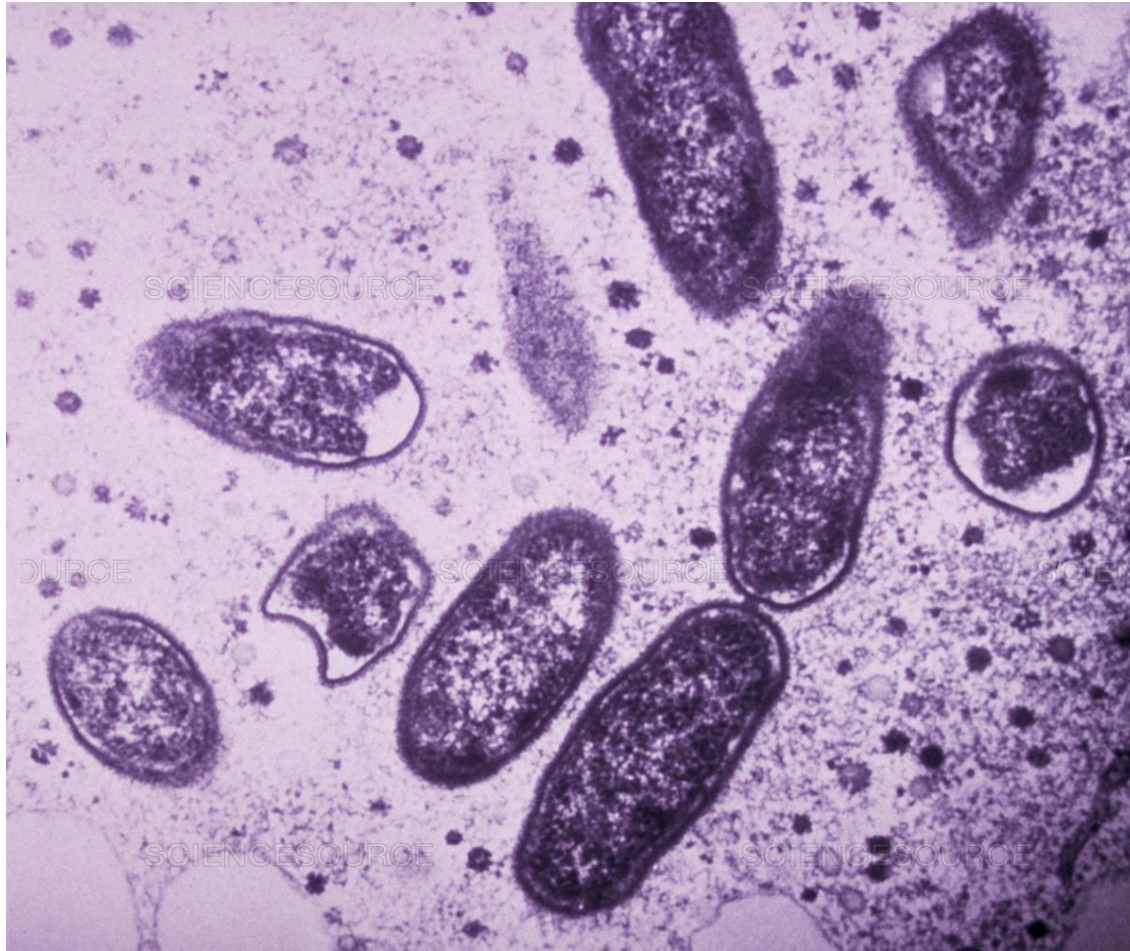
Berci təsnifatına görə *Rickettsiales* sırasına daxildir. Patogen rikketsiyalar (*Rickettsia*, *Orientia*, *Coxiella*, *Ehrlichia* cinsləri) insanda rikketsiozlar alanan xəstəliklər törədir

Kingdom	Bacteria
Phylum	Proteobacteria
Class	Alphaproteobacteria
Order	<i>Rickettsiales</i>
Family	<i>Rickettsiaceae</i>
Genus	<i>Rickettsia</i>

Rikketsiyalar (hüceyrə daxilində)



Rikketsiyaların ultrastrukturu



Rikketsiyaların morfologiyasının öyrənilmə üsulları

- Rikketsiyalar Qram üsulu ilə yaxşı boyanmadıqlarından, xüsusən hüceyrə daxilində onları aşkar etmək üçün ***Gimza üsulundan*** istifadə olunur.
- Bəzən ***Zdrodovski üsulu, akridin narıncı*** və s. boyalar, eləcə də fazalı kontrast mikroskopiya tətbiq edilir.

Xlamidiyaların morfolojiyası və ultrastrukturunu

- Xlamidiyalar (*chlamydis* – qışa, örtük) 0,25-1,25 mkm diametrli, qram mənfi, kokabənzər prokariot mikroorqanizmlərdir. Rikketsiyalar kimi obliqat hüceyrədaxili parazitlər olub, süni qidalı mühitlərdə kultivasiya olunmurlar.

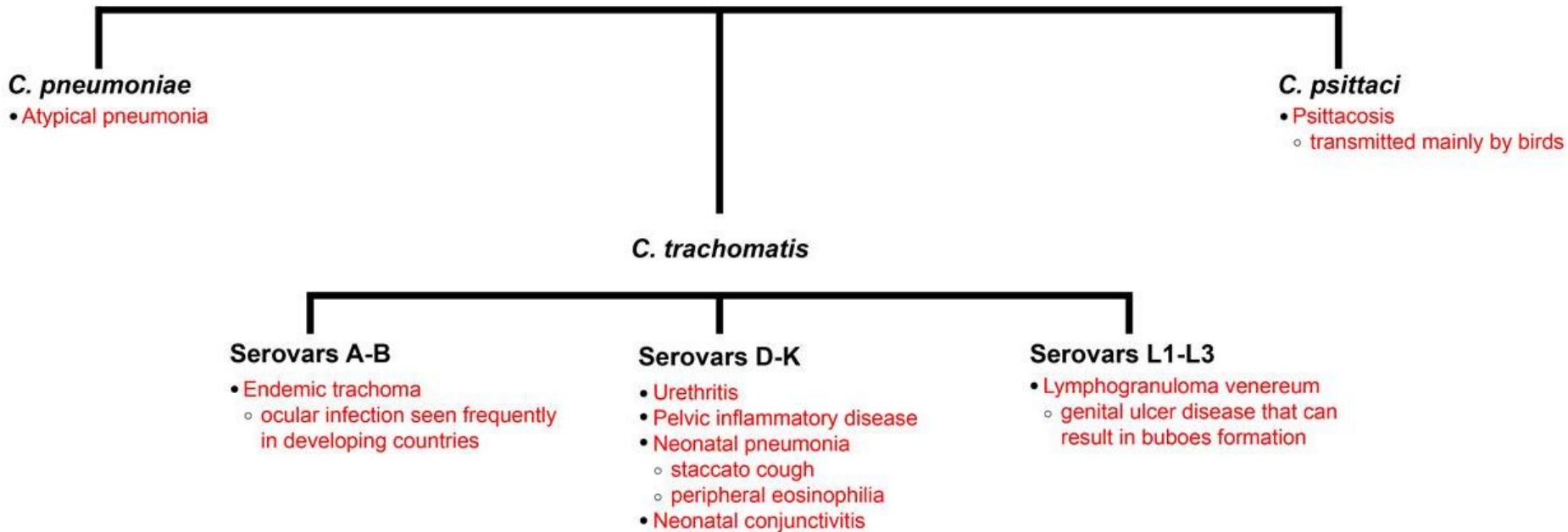
Xlamidiyalar

- Berci təsnifatına görə *Chlamydiales* sırasına daxildirlər.
- Patogen nümayəndələri insanda traxoma, ornitoz, pnevmoniya və s. kimi xəstəliklər törədir.

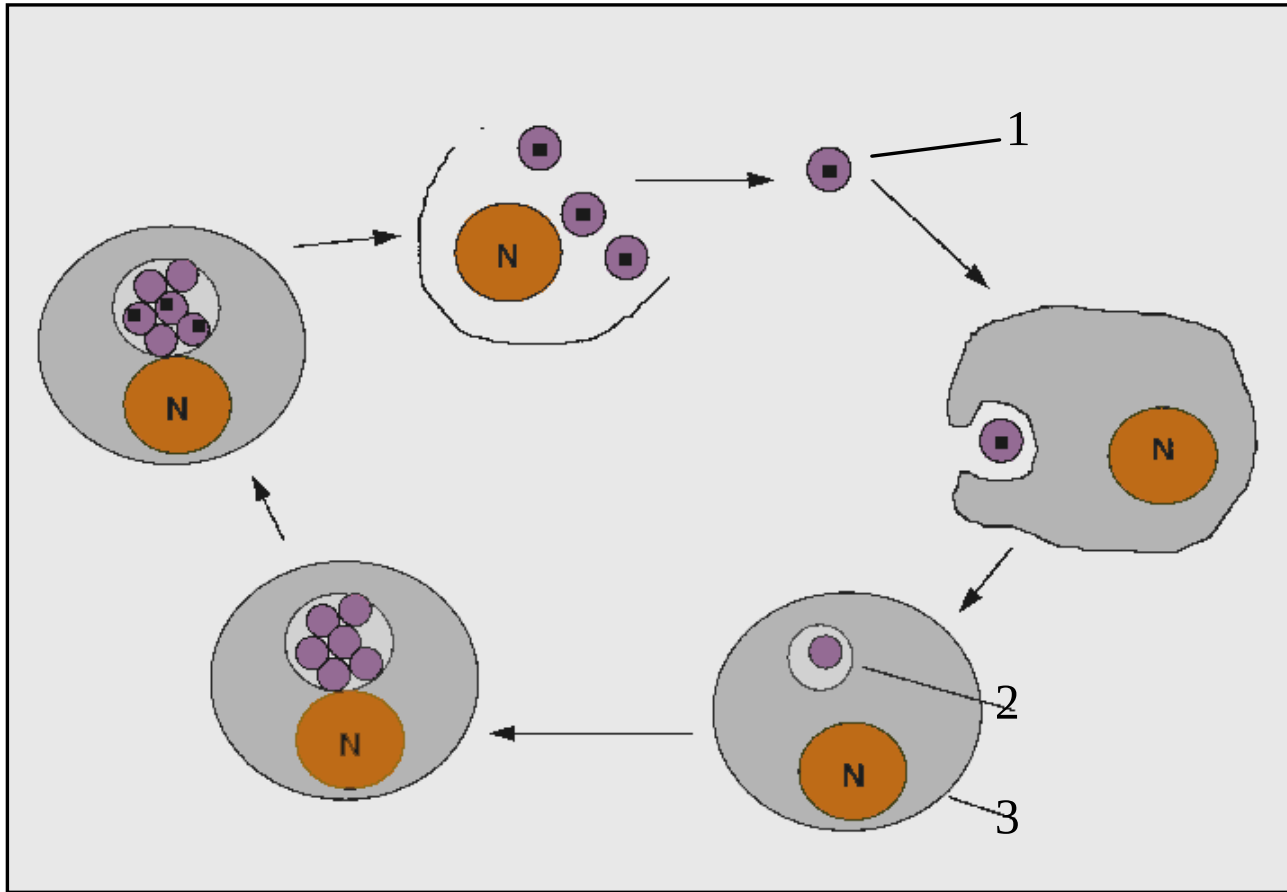
Xlamidiyaların təsnifatı və törətdiyi xəstəliklər

Chlamydia

Obligate intracellular organism



Xlamidiyaların hüceyrə daxilində inkişaf sikli

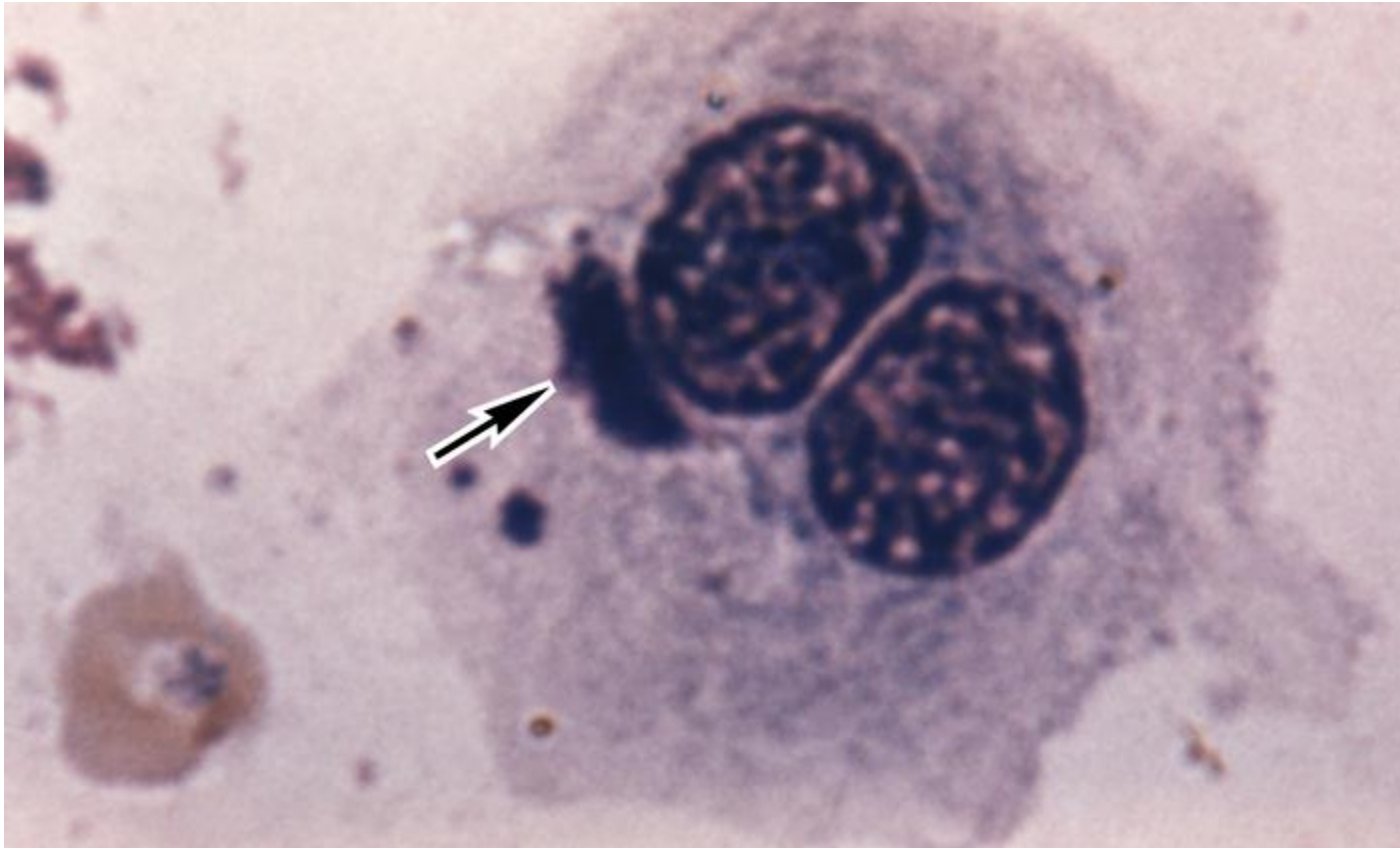


1- elementar cisim; 2-sitoplazmadaxili əlavə; 3-sahib hüceyrə

Xlamidiyaların aşkar edilmə üsulları

- Xlamidiyalar anilin boyaları ilə yaxşı boyanırlar. Ölçüləri çox kiçik olduğundan onların hüceyrədənkənar formalarını işıq mikroskopunda fərqləndirmək çətinidir.
- Hüceyrədaxili formaları (retikulyar cisimlər) isə sahib hüceyrədə **sitoplazmadaxili əlavələr** şəklində aşkar etmək olur. Belə əlavələr adətən sahib hüceyrənin sitoplazmasında, nüvə ətrafında, onu örtük şəklində əhatə edərək («xlamidiya» adı buradandır), bəzən ona bitişmiş şəkildə olur. Bu əlavələri aşkar etmək üçün **Gimza üsulundan** istifadə edilir

Sahib hüceyrədə sitoplazmadaxili əlavələr (Gimza üsulu)



Mikoplazmalar

- Mikoplazmalar (*mykes*-göbələk, *plasma*-formalı) hüceyrə divarı olmayan prokariot mikroorqanizmlərdir. Mikoplazmalar ilk dəfə plevrapnevmoniyalı inəklərin plevral mayesindən əldə edilmiş, ona görə də *pleuropneumonia-like organisms (PPLÖ)* adlandırılmışdır.
- Hazırda onlar *Mollicutes* (*mollis*-yumşaq, *cutis*-dəri) sinfinin *Mycoplasmatales* sırasına daxil edilmişlər. İnsan üçün patogen növləri *Mycoplasma* və *Ureaplasma* cinslərindəndir.

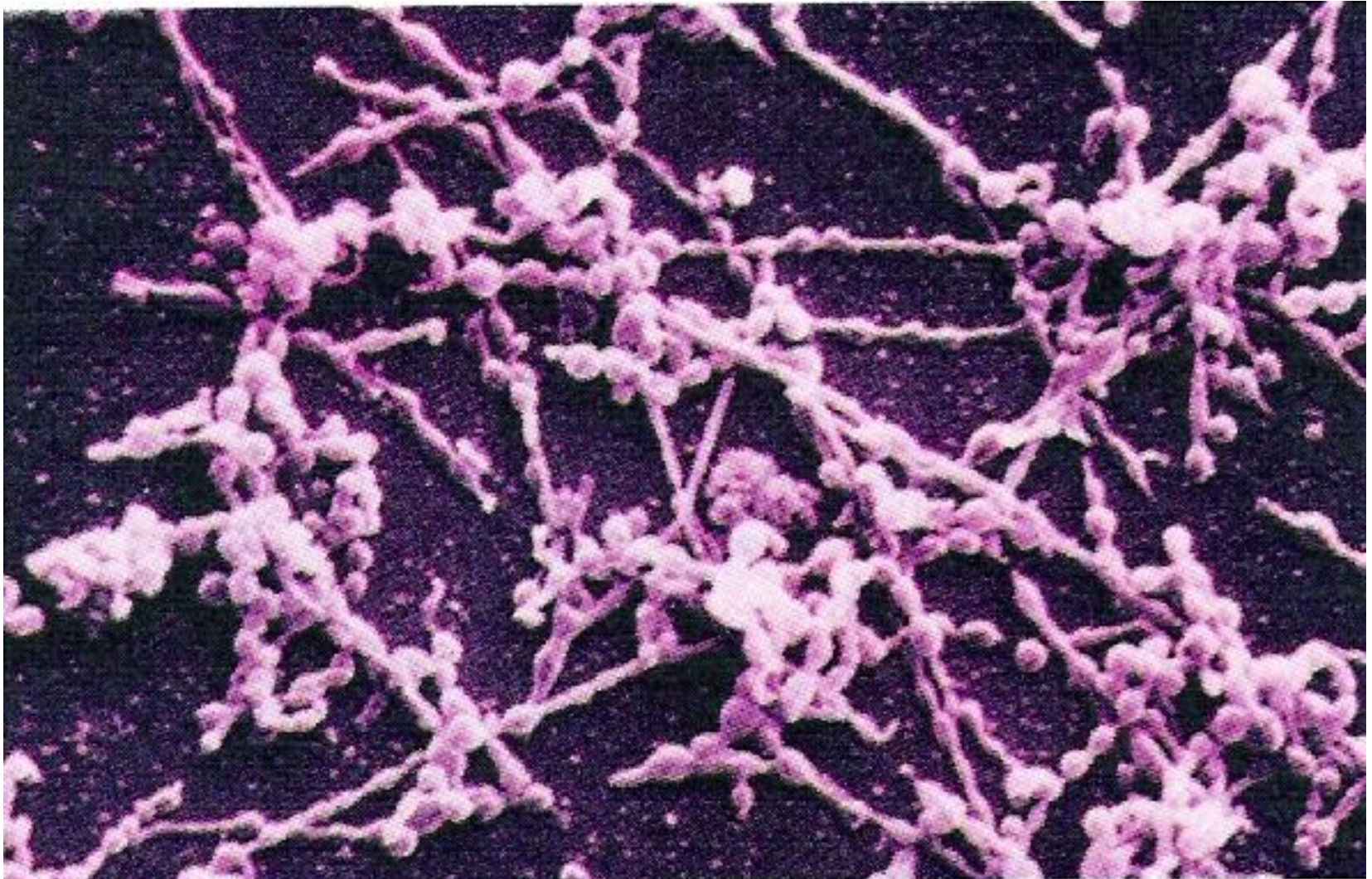
Mikoplazmaların təsnifatı

Kingdom	:	Bacteria
Division	:	Firmicutes
Class	:	Mollicutes
Order	:	Mycoplasmatales
Family	:	Mycoplasmataceae
Genus	:	<i>Mycoplasma</i>

Mikoplazmaların morfolojiyası

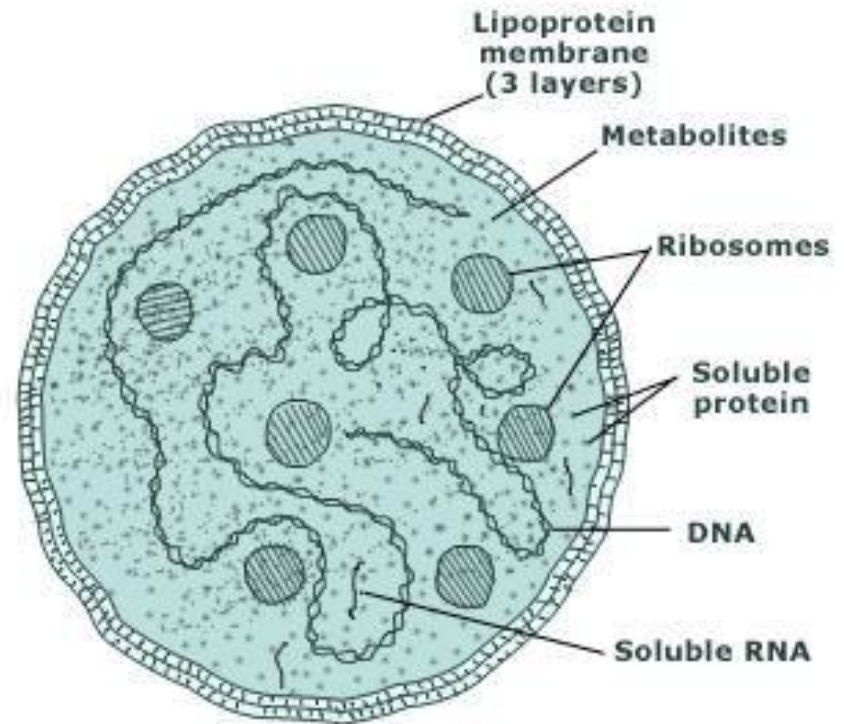
- Hüceyrə divarı olmadığından mikoplazmalar sabit formaya malik deyillər.
- Onlar polimorf olmaqla çox kiçik (125-250 nm) kürəvi formalardan, iri (1,5 mkm) kürəvi formalara və 150 mkm-ə qədər uzunluqlu, bəzən şaxələnmiş, miseliyəbənzər («*mikoplazma*» adı buradandır) hüceyrələrə qədər müxtəlif formalarda olurlar

Mikoplazmaların morfologiyasını nativ halda fazalı-kontrast mikroskopda, eləcə də elektron mikroskopunda öyrənmək olar



Mikoplazmaların ultrastrukturu

- Mikoplazmalar hüceyrə divarından məhrumdurlar.
- Onların hüceyrələri sitoplazmatik membranla əhatə olunmuşdur. Xaricdən kapsulayabənzər selikli qat mövcuddur.
- Sitoplazmadaxili strukturlar digər prokariotlarda olduğu kimidir



Aktinomisetlər

- Aktinomisetlər (*actis*-şüa, *mykes*-göbələk) – şüalı göbələklər prokariot mikroorqanizmlərdir.
- Onlar morfoloji cəhətdən göbələklərə oxşayır, lakin bakteriyalar kimi formalaşmış nüvəyə malik deyillər.
- *Actinomycetales* sırasından insan üçün patogen olan növlər *Actinomycetaceae*, *Nocardiaceae* və *Streptomycetaceae* fəsilələrinə daxildirlər.

Aktinomiset hüceyrələri şaxələnən miseli, yaxud çöp və ya sapşəkilli olur, ona görə də onları **hiflər** adlandırırlar



Druzlar

- Aktinomisetlərin törətdiyi xəstəliklər aktinomikozlar adlanır.
- Aktinomikotik ocaqlarda bəzi patogen aktinomisetlər 0,3-2 mm ölçüsündə xüsusi dənələr – **druzlar** əmələ gətirirlər.
- Bu dənələr tərkibcə şəklini dəyişmiş aktinomiset hüceyrələrinin özünəməxsus yığınlılarından ibarət olmaqla kükürd duzlarının hopması nəticəsində formalaşır. Ona görə də bəzən **kükürd dənələri** termini də işlədilir.
- Druzların tərkibində aktinomiset miseliləri bir nöqtədən çıxan şüanı xatırladan formada yerləşirlər («**şüalı göbələk**» adı buradandır).

Druzlar

