

Mühazirə 1

Tibbi Mikrobiologiya və İmmunologiya, onun məqsəd və vəzifələri, tarixi, inkişaf mərhələləri. Mikroorqanizmlərin morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı.

«Mikrobiologiya və mikrob » anlayışı

- «Mikroblar təbiətdə mühüm rol oynayan ən kiçik canlılardır» (Lui Paster)
- «**Mikrob**» termini 1878ci ildə Ş.Sediyo adlı alimin xahişi ilə fransız filoloqu E.Littre tərəfindən mikroorqanizmlərə uyğun ad vermək üçün təklif edilmişdir. «Mikrobiologiya»termini ilk dəfə L.Pasterin müttəfiqi E.Düklo tərəfindən təklif edilmişdir ,yunan sözü olub– «*mikros*»-**kiçik**, «*bios*»- **həyat**, «*logos*»-**elm** deməkdir.
- **Mikrobiologiya (Microbiology)** - mikrohəyat ,adi gözlə görünməyən ən kiçik canlı varlıqları öyrənən elm sahəsidir (- the study of micro-life, the study of the smallest living beings that are not visible to the naked eye.).

Mikroorqanizmlər

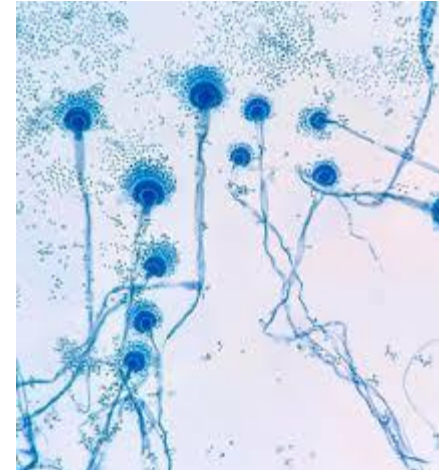
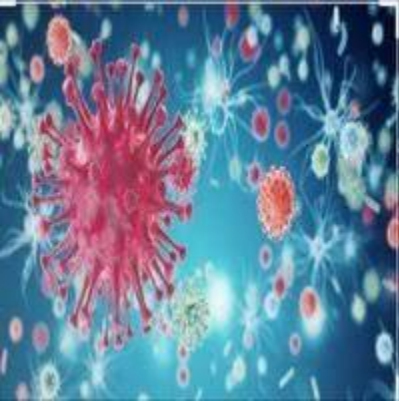
bakteriyalar

viruslar

Göbələklər

İbtidailər

Göy-yaşıl
yosunlar



Mikroorqanizmlərin ölçüləri

- Mikroorqanizmlər ilk növbədə ölçülərinin çox kiçik olması ilə fərqlənir
- Onların ölçüləri mikrometrin yüzdə bir hissələrindən (viruslarda) başlayaraq, on və yüz mikrometrə (ibtidailərdə) qədər olur
- 1 mikrometr = 10^3 millimetr
- 1 nanometr = 10^3 mikrometr

Tibbi mikrobiologiya

- İnsanda xəstəlik törədən mikroorqanizmlərin xüsusiyyətlərini və bu xəstəliklər zamanı orqanizmdə baş verən patoloji prosesləri öyrənir.
- Mikroorqanizmlər tərəfindən törədilən xəstəliklərin laborator diaqnostika, spesifik profilaktika və müalicə üsullarının işlənilib hazırlanması tibbi mikrobiologiyanın əsas vəzifələridir.

Tibbi Mikrobiologiya

Ümumi tibbi mikrobiologiya

- Mikrobların morfolojiyası
- Mikrobların fiziologiyası
- Mikrobların biokimyası
- Mikrobların genetikası
- Mikrobların təkamülü
- Mikrobların ekologiyası

Xüsusi mikrobiologiya

- Bakteriologiya
- Virusologiya
- Mikologiya
- Protozoologiya
- Sanitar mikrobiologiya
- Klinik mikrobiologiya

Mikrobiologiyanın inkişaf tarixi

- Mikrobiologiyanın inkişafında bir-neçə dövr ayırd etmək mümkündür.
- Fərziyyələr dövrü
- Morfoloji dövr
- Fizioloji dövr
- İmmunoloji dövr
- Molekulyar-genetik dövr

Mikroorqanizmlərin sistematikası

Bütün canlılar aləminin təsnifatında ümumi prinsiplərin olmasına baxmayaraq mikroblar aləminin sistematikasında özünəməxsus xüsusiyyətlər mövcuddur.

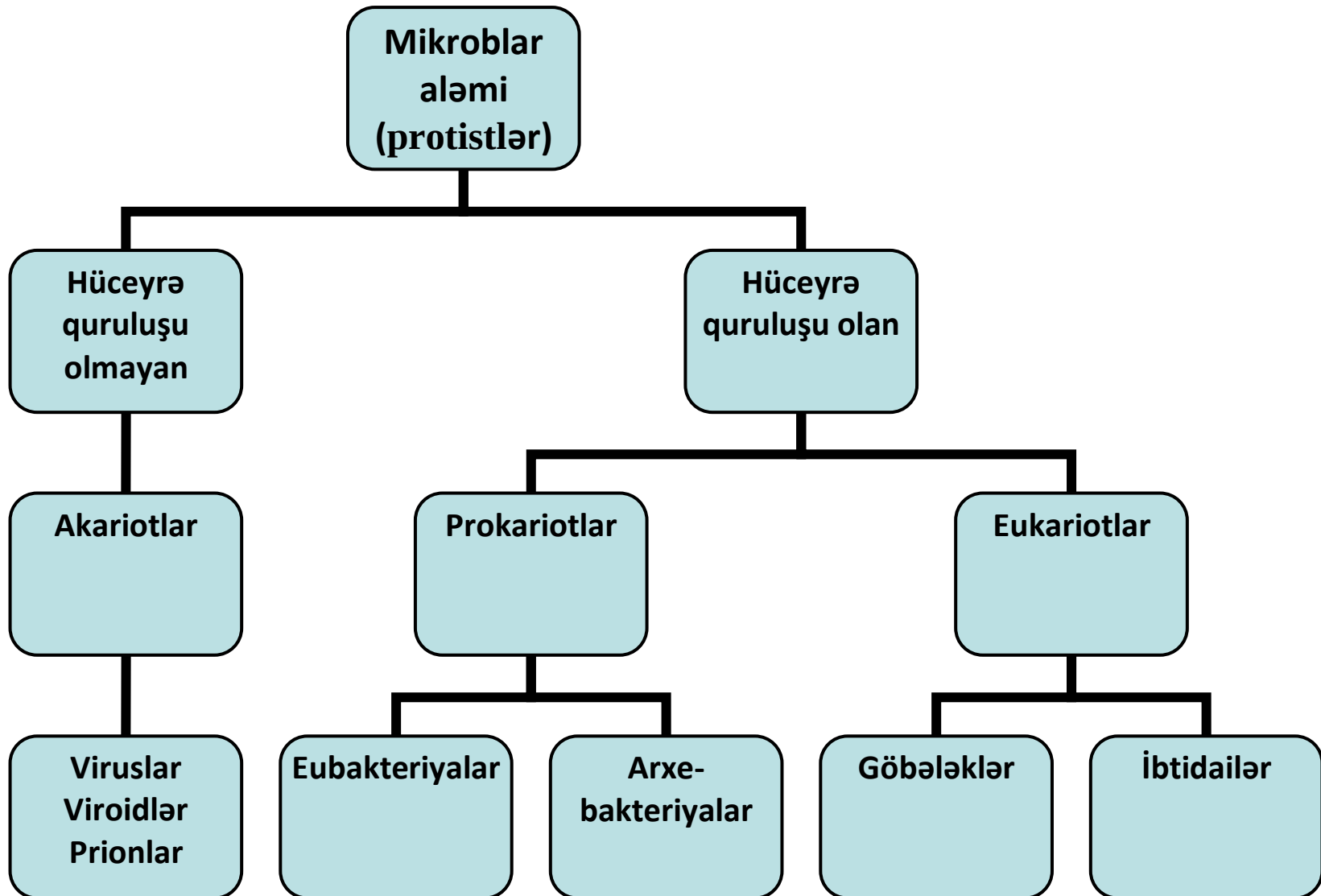
Taksonomiya

- Hər bir mikroorqanizm sistematikada müəyyən **taksonomiyaya** (yunanca, *taxis* – yer, sıra) malikdir.
- Taksonomiya mikroorqanizmlərin **təsnifatını, identifikasiyasını və nomenklaturasını** ifadə edir.

Mikrorqanizmlərin təsnifatında istifadə edilən taksonomik kateqoriyalar

Azərbaycan dilində	Beynəlxalq (ingilis dilində)	Nümunə
Domen	<i>Domain</i>	<i>Bakteria</i>
Aləm	<i>Kingdom</i>	<i>Prokariote</i>
Sınıf	<i>Class</i>	<i>Scotobacteria</i>
Sıra	<i>Order</i>	<i>Eubacteriales</i>
Fəsilə	<i>Family</i>	<i>Enterobacteriaceae</i>
Cins	<i>Genus</i>	<i>Escherichia</i>
Növ	<i>Species</i>	<i>coli</i>

Mikroblar aləminin təsnifatı



Hüceyrə quruluşuna malik olmayan mikroorqanizmlər (akariotlar)

- Prokariotlardan və eukariotlardan fərqli olaraq hüceyrə elementləri – hüceyrə qışalarına, sitoplazmaya, eləcə də digər subhüceyrə strukturlarına malik deyil.
- Bunlara **viruslar, viroidlər və prionlar** aiddir

NAZİK DİVARLI GRAM- BAKTERİYALAR		QALIN DİVARLI GRAM+ BAKTERİYALAR	
Meningokoklar		Pnevmokoklar	
Qonokoklar		Streptokoklar	
Veylonellalar		Stafilokoklar	
Çöpvarilər		Çöpvarilər	
Vibrionlar		Basillər *	
Kampilobakteriyalar		Klostridilər *	
Spirillər		Korinobakterilər	
Spiroxeتلər		Mikobakterilər	
Rikketsiyalar		Bifidobakterilər	
Xlamidiyalar		Aktinomisetlər	

Sporaların yerləşməsi: 1-mərkəzdə; 2-subterminal; 3-terminal.

Bakteriyaların əsas formaları

Mikrobiologiyada mikrobların təyinatı üçün tətbiq edilən terminlər

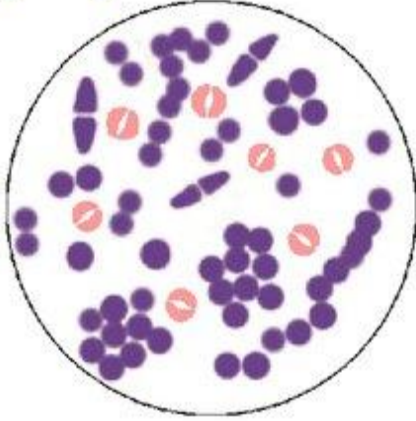
- **Təmiz kultura**- qidalı mühitdə inkişaf etmiş eyni növdən olan mikrobların cəmi.
- **Ştamm** –müəyyən mənbədən alınmış mikrobların təmiz kulturası,.
- **Klon**– bir hüceyrədən olan mikrobların populyasiyası.
- **Koloniya**-bərk qidalı mühit səthində eyni növlü mikrobun populyasiyası.

Bakteriyaların əsas fomaları

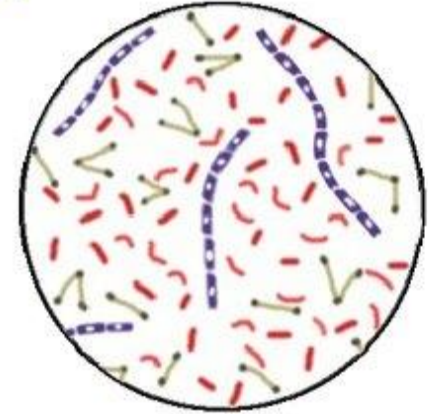
Bakteriyalar fomalarına görə müxtəlif olur.

- kürəvi,
- çöpşəkilli,
- qıvrım
- sapvari bakteriyalar

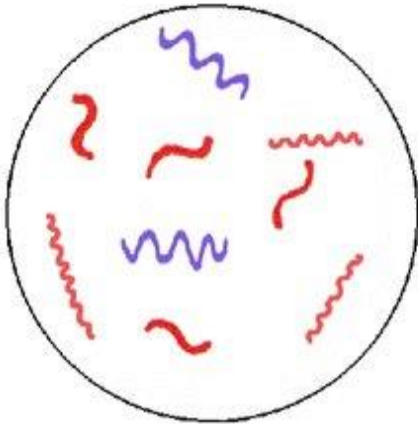
Bakteriyaların morfolojisi:



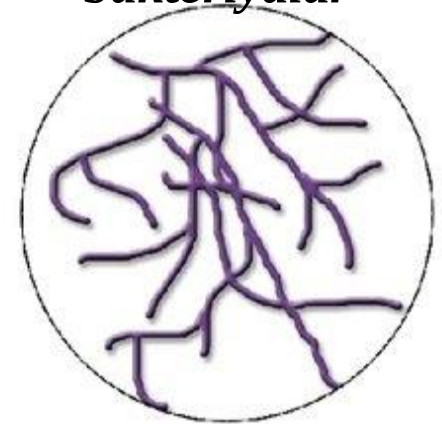
koklar



***çöpvari
bakteriyalar***



***qıvrım
bakteriyalar***



***sapvari
bakteriyalar***

KOKLAR

Mikrokoklar (yun. **micros** - **kiçik**) - bir müstəvi üzrə bölünərək tək-tək yerləşir

Diplokoklar (yun. **diplos-qoşa**) - bir müstəvi üzrə bölünərək cüt-cüt yerləşir

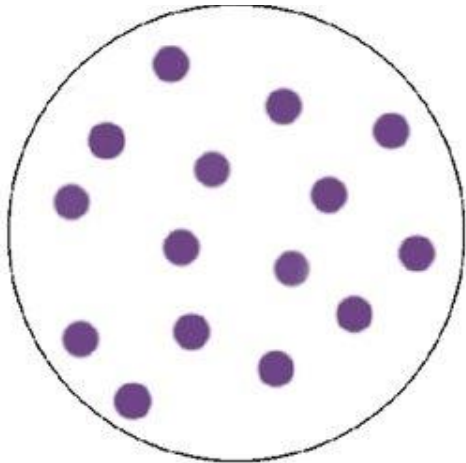
Streptokoklar (yun. streptos-**zəncir**) - bir müstəvi üzrə bölünərək zəncir şəklində yerləşirlər

Tetrakoklar - bir-birinə perpendikulyar iki müstəvi üzrə bölünərək dörd-dörd yerləşirlər

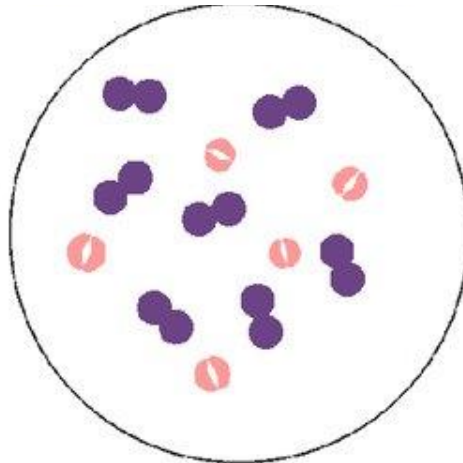
Sarsinalar (lat. sarsina - **bağlama, tay**)-bir-birinə perpendikulyar üç müstəvi üzrə bölünərək yük tayları şəklində yerləşirlər

Stafilokoklar (yun. staphyle-üzüm **salxımı**) - bir-birinə perpendikulyar iki müstəvi üzrə bölünərək üzüm salxımı şəklində yerləşirlər

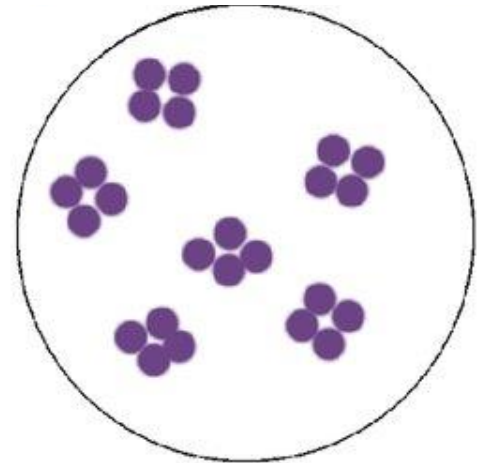
Kürəvi bakteriyalar və ya koklar (0,5-1,5 mkm)



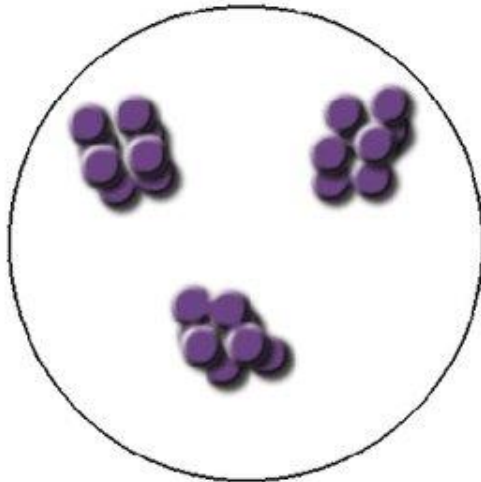
Micrococcus



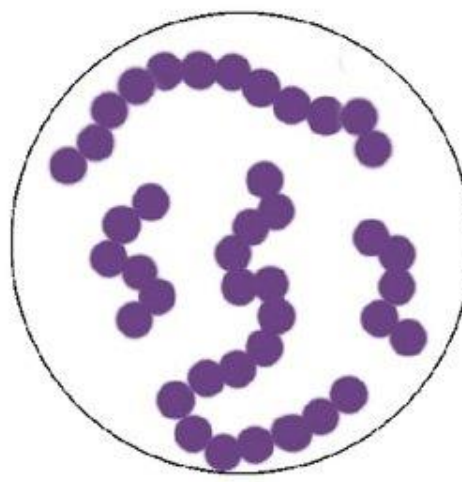
Diplococcus



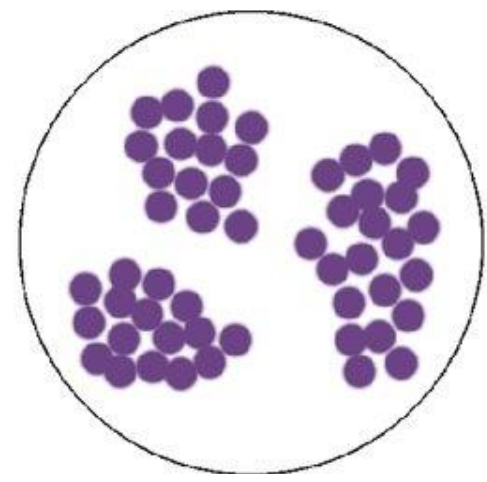
Tetrads



Sarcina

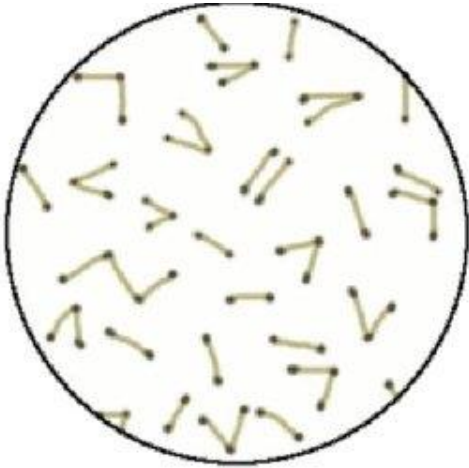


Streptococcus

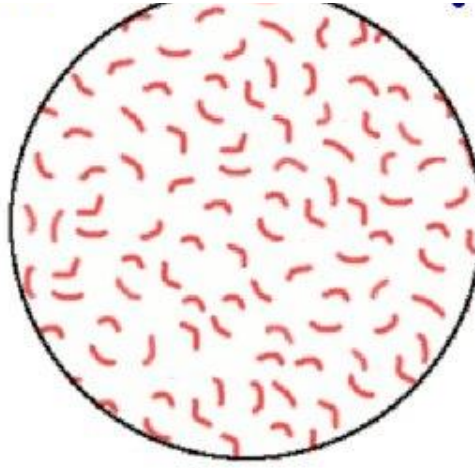


Staphylococcus

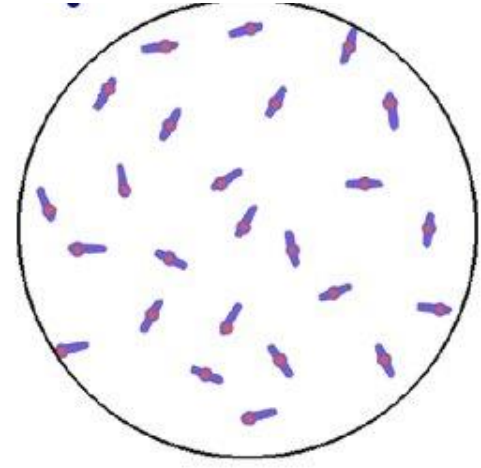
Çöpşəkilli bakteriyalar (0,3-10 mkm)



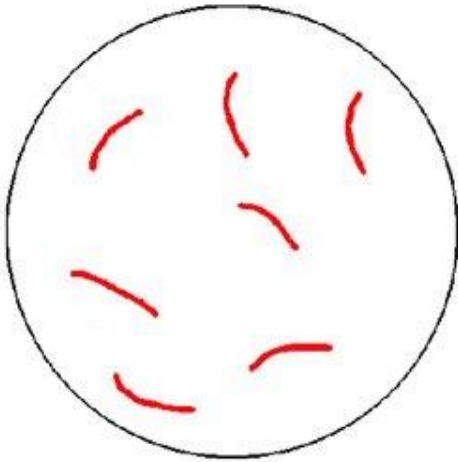
korinebakteriyalar



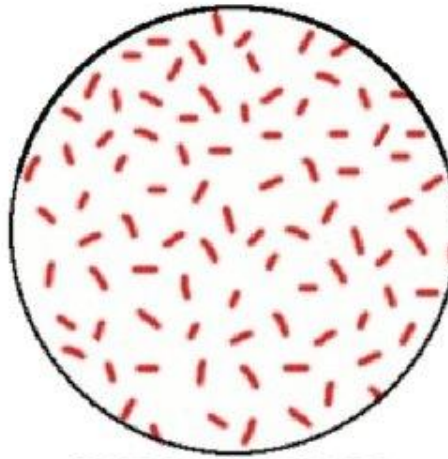
vibrionlar



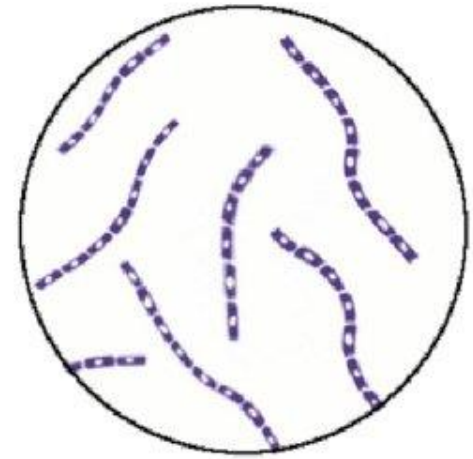
klostridilər



mikobakteriyalar



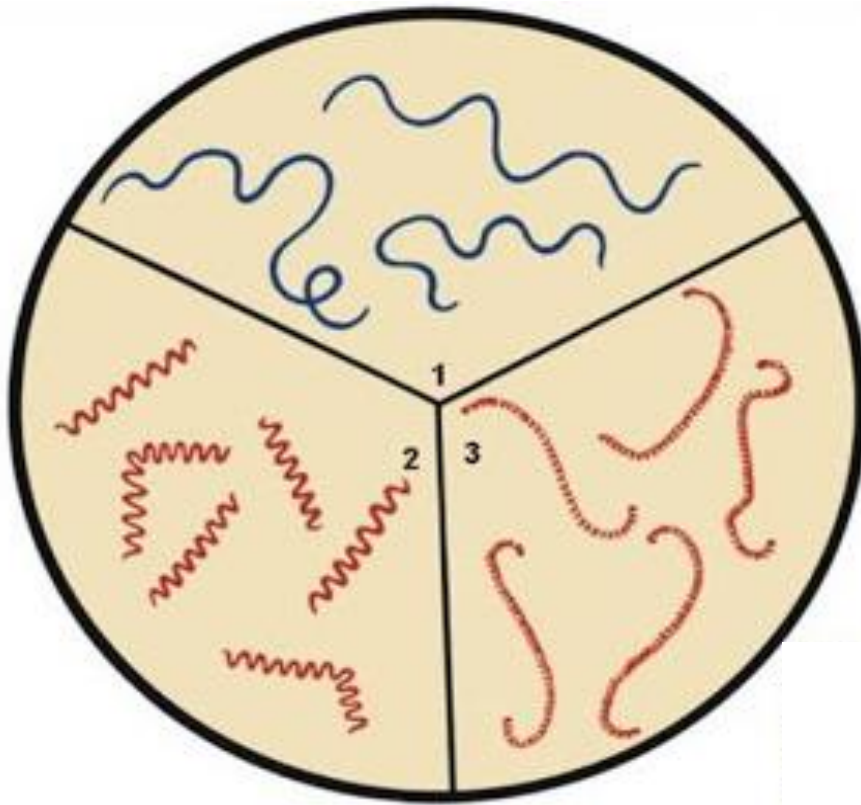
eşerixiyalar



streptobasillər

QIVRIM BAKTERİYALAR (<20 mkm)

- ***Spirillər***
- ***Spiroxetlər***



1. ***Borrelia***
2. ***Treponema***
3. ***Leptospira***

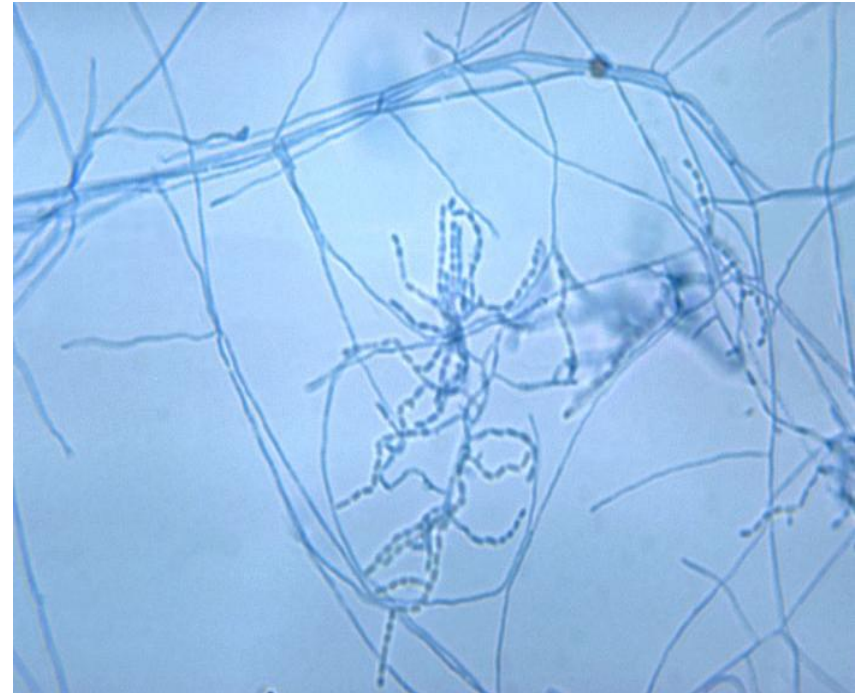
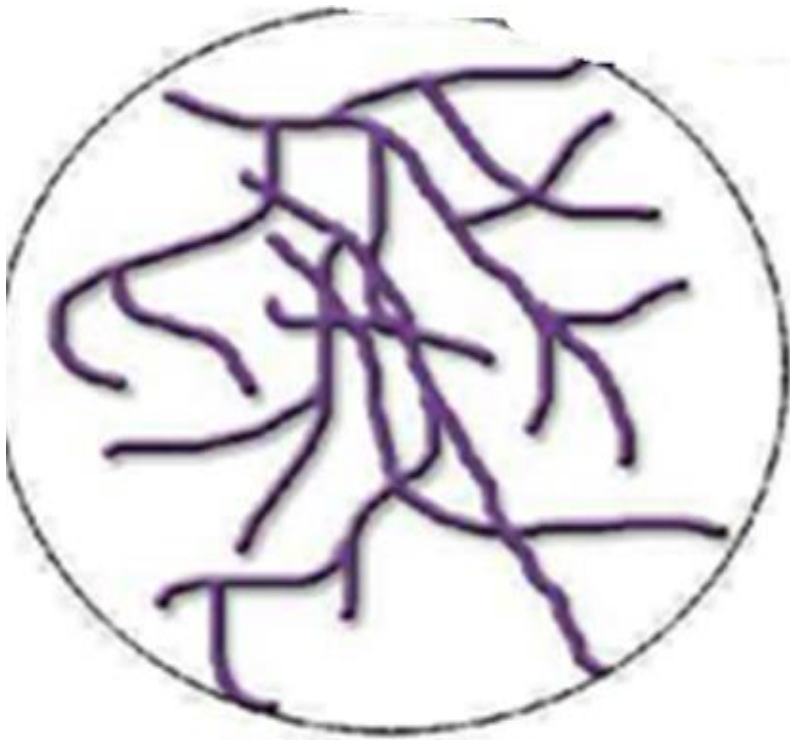


kampilobakteriyalar



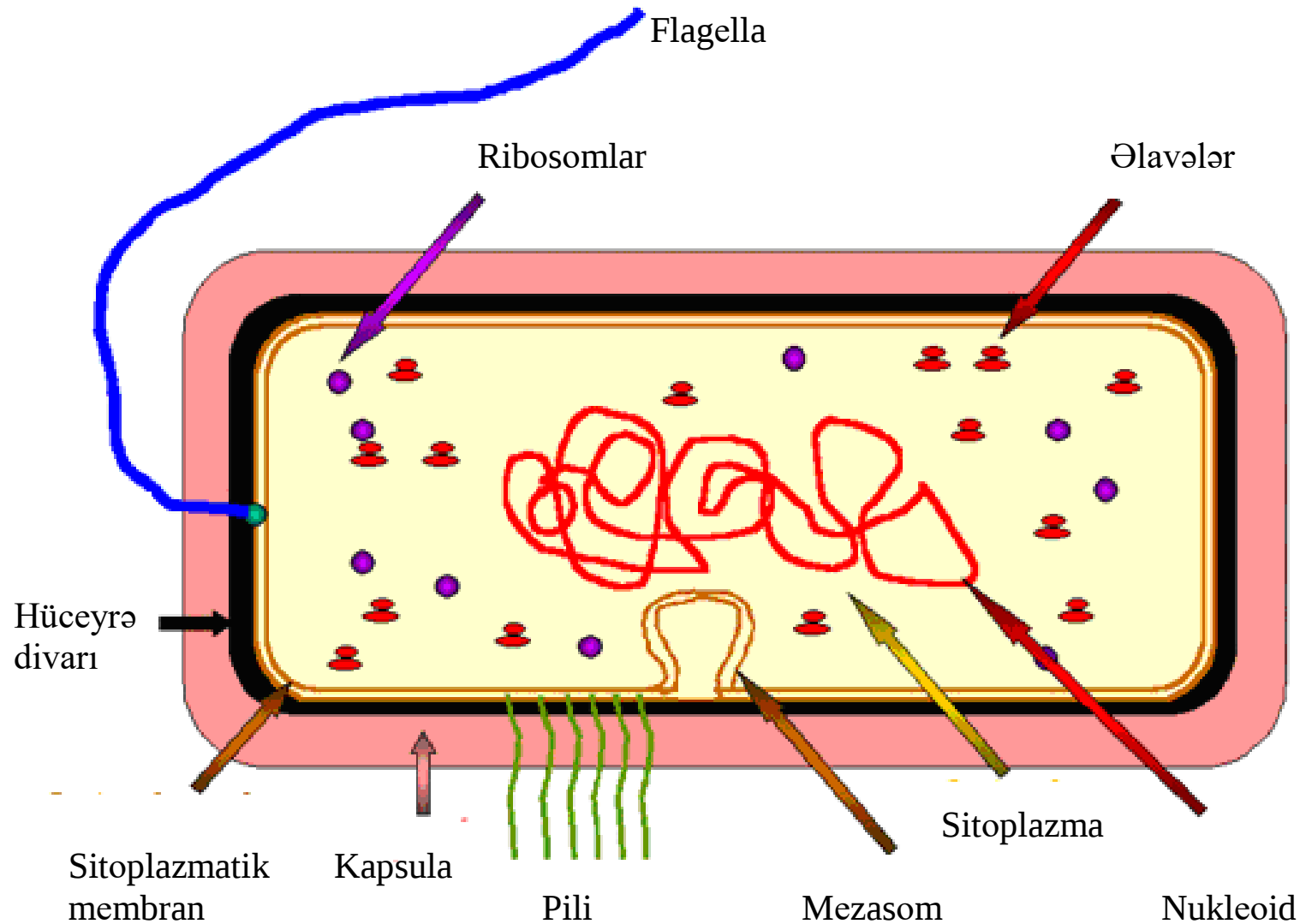
Helicobacter pylori

Sapşəkilli bakteriyalar (10-50 mkm)

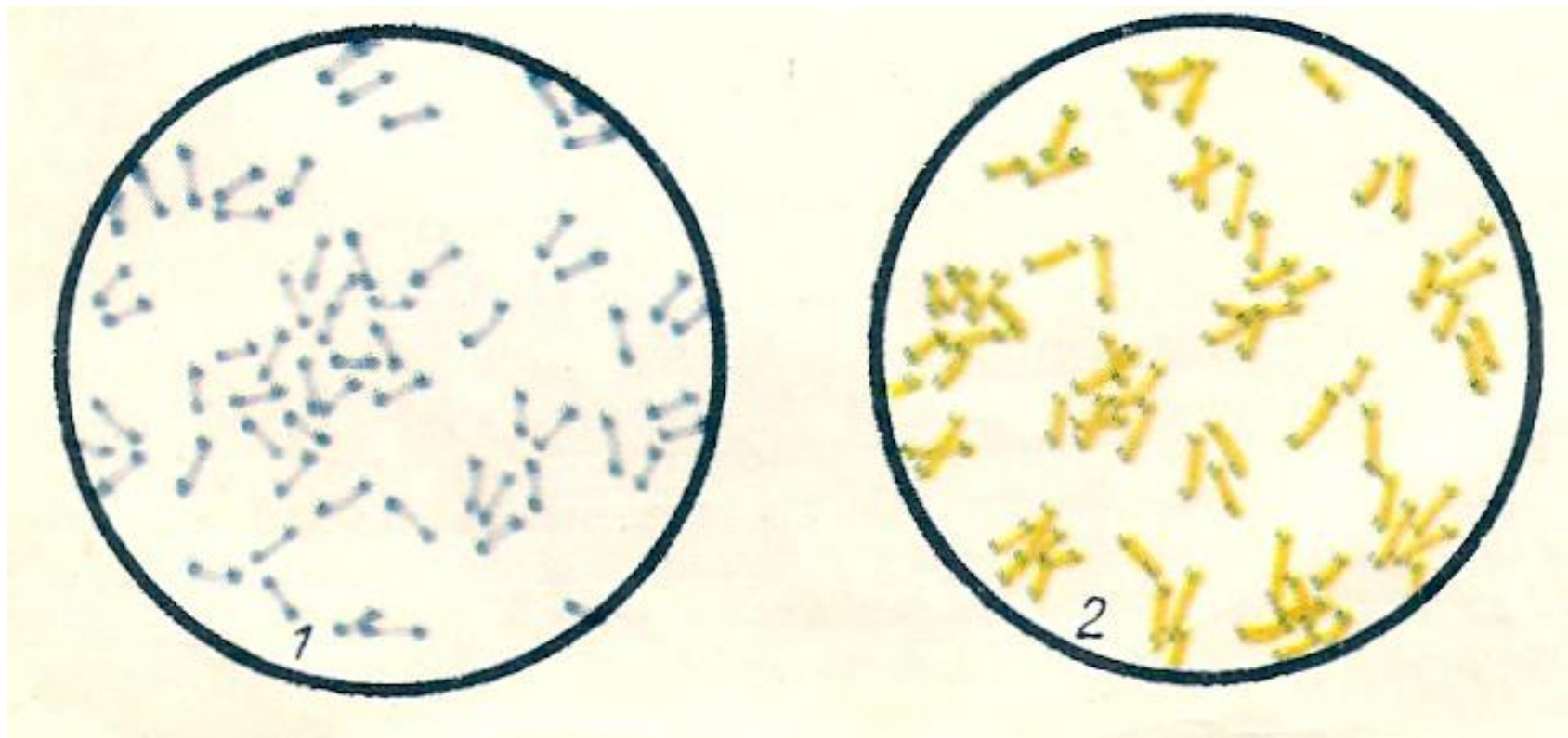


Aktinomisetlər

Bakteriya hüceyrəsinin quruluşu



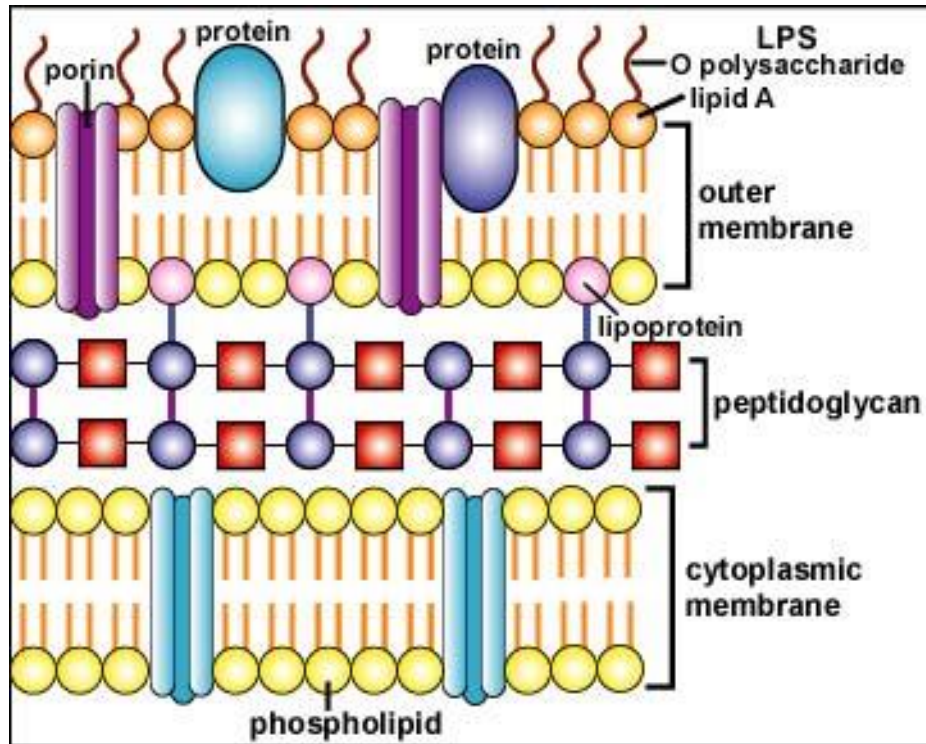
Volyutin dənələri



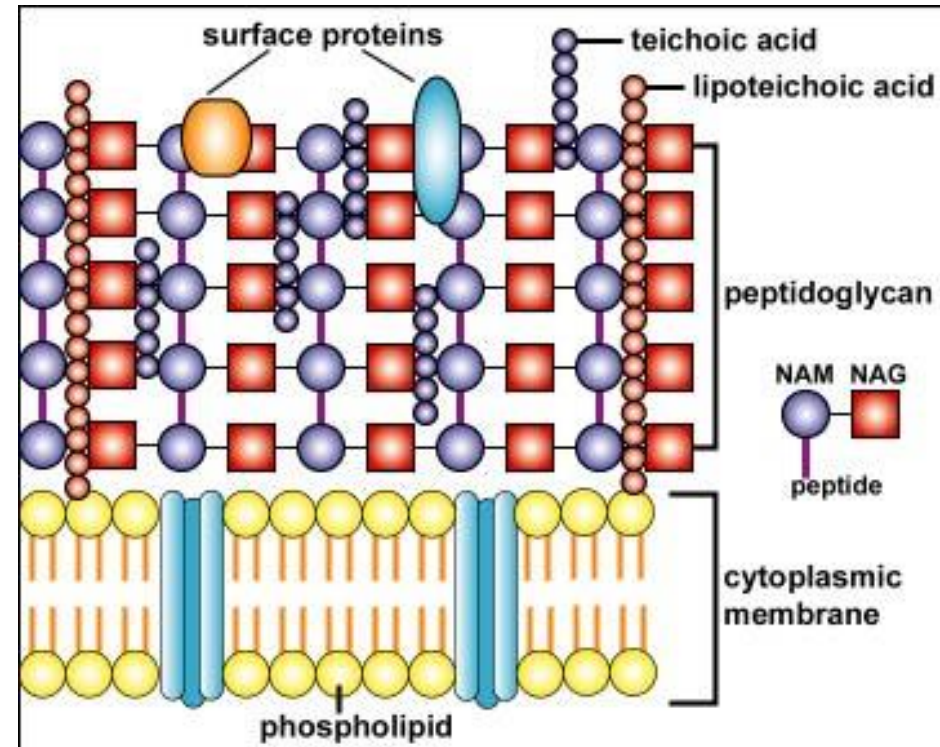
Hüceyrə divarı

- **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

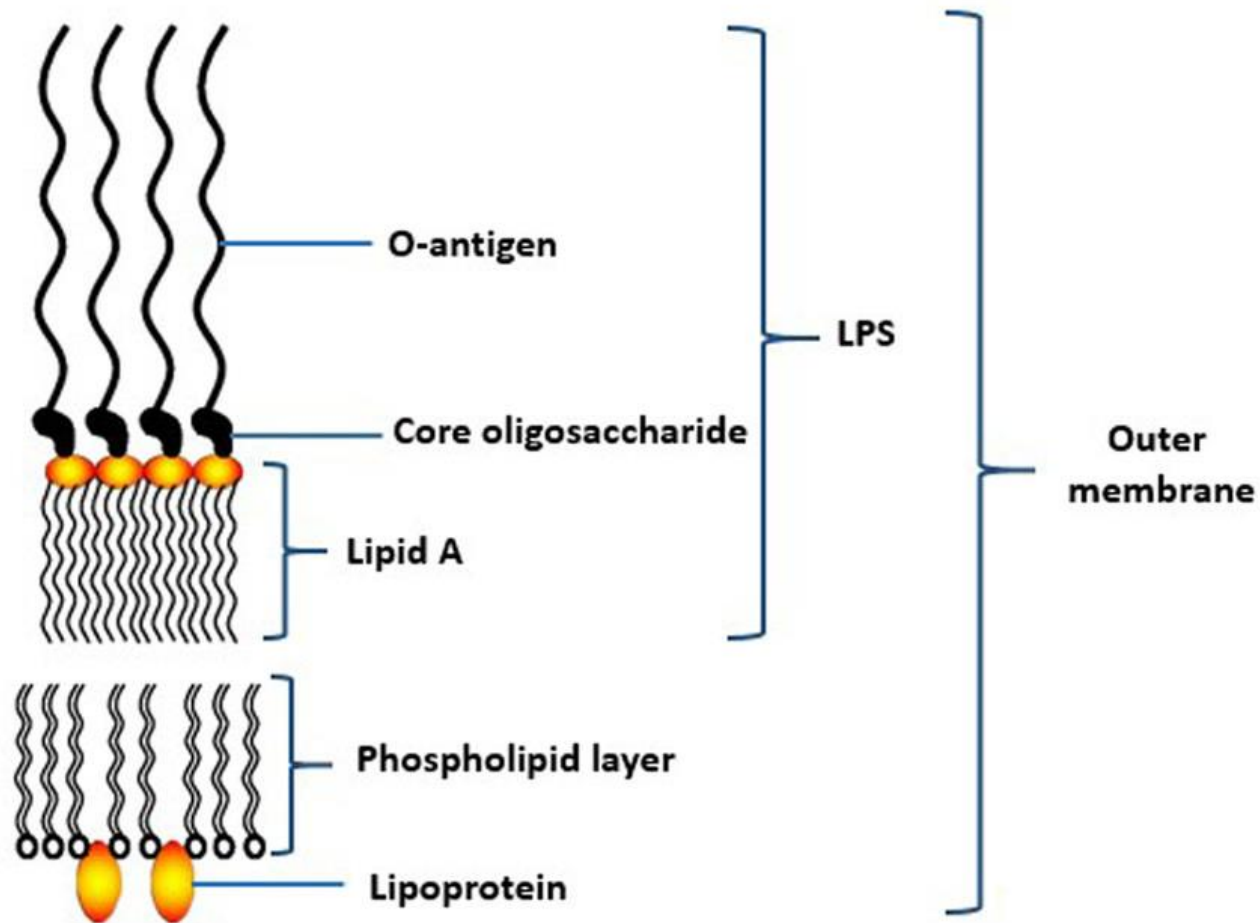


Qram müsbət bakteriyalarda hüceyrə divarının quruluşu

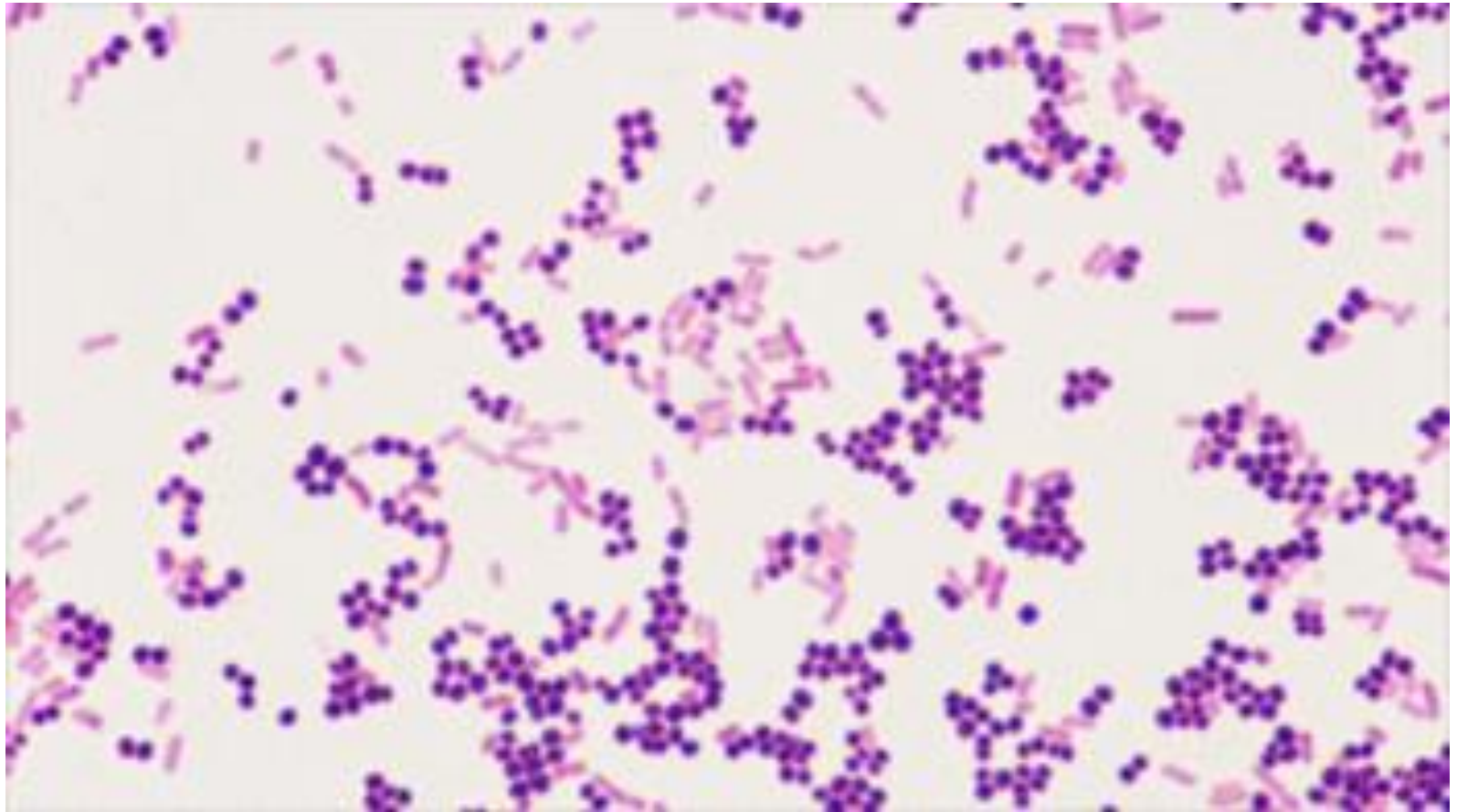


NAM - N-asetilmuramin turşusu; NAG - N-asetilqlükozamin turşusu

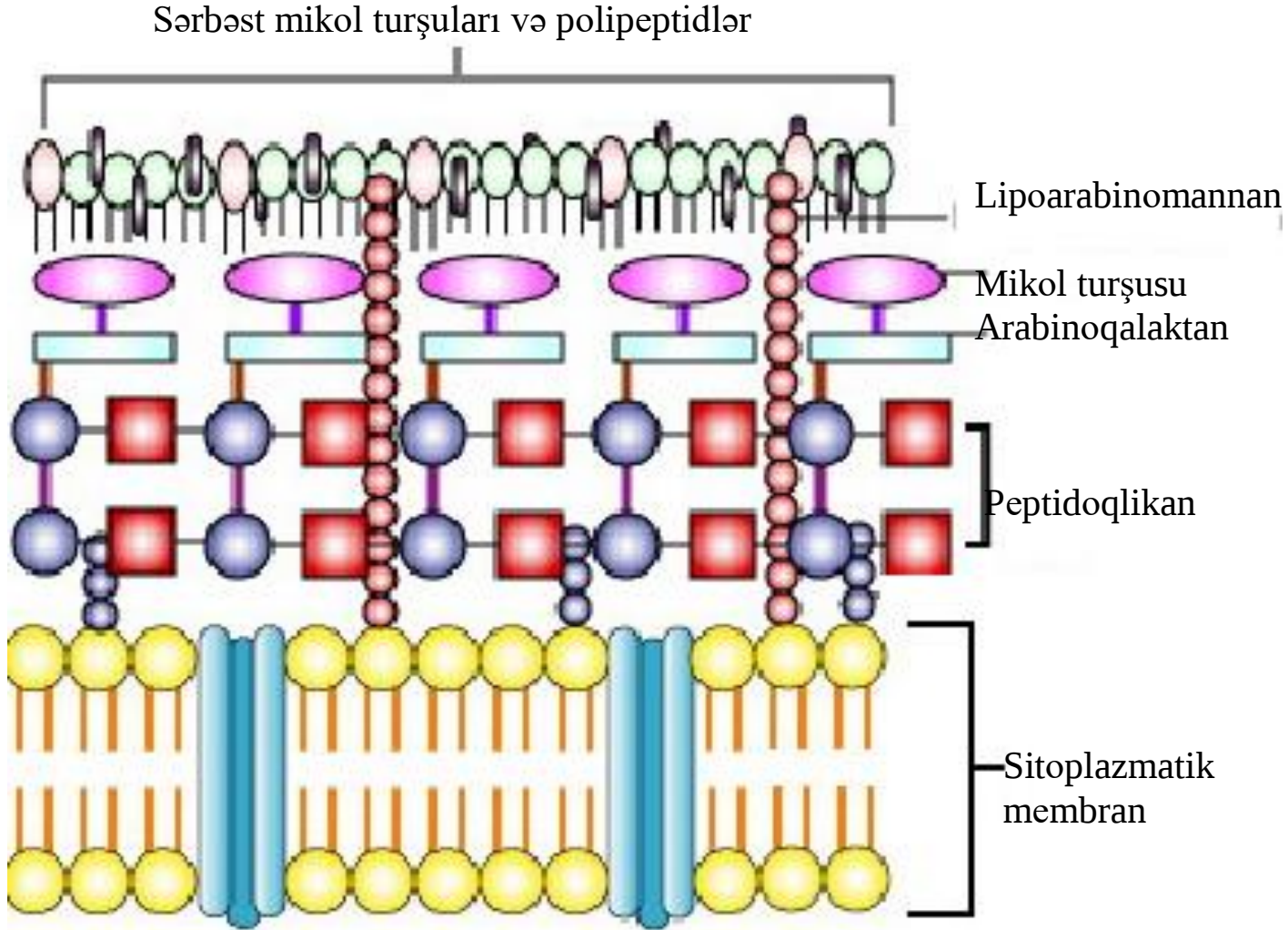
Qram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarı (xarici membran)



Qram üsulu ilə boyadılmış preparatın mikroskopik mənzərəsi



Turşuyadavamlı bakteriyaların hüceyrə divarı



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.

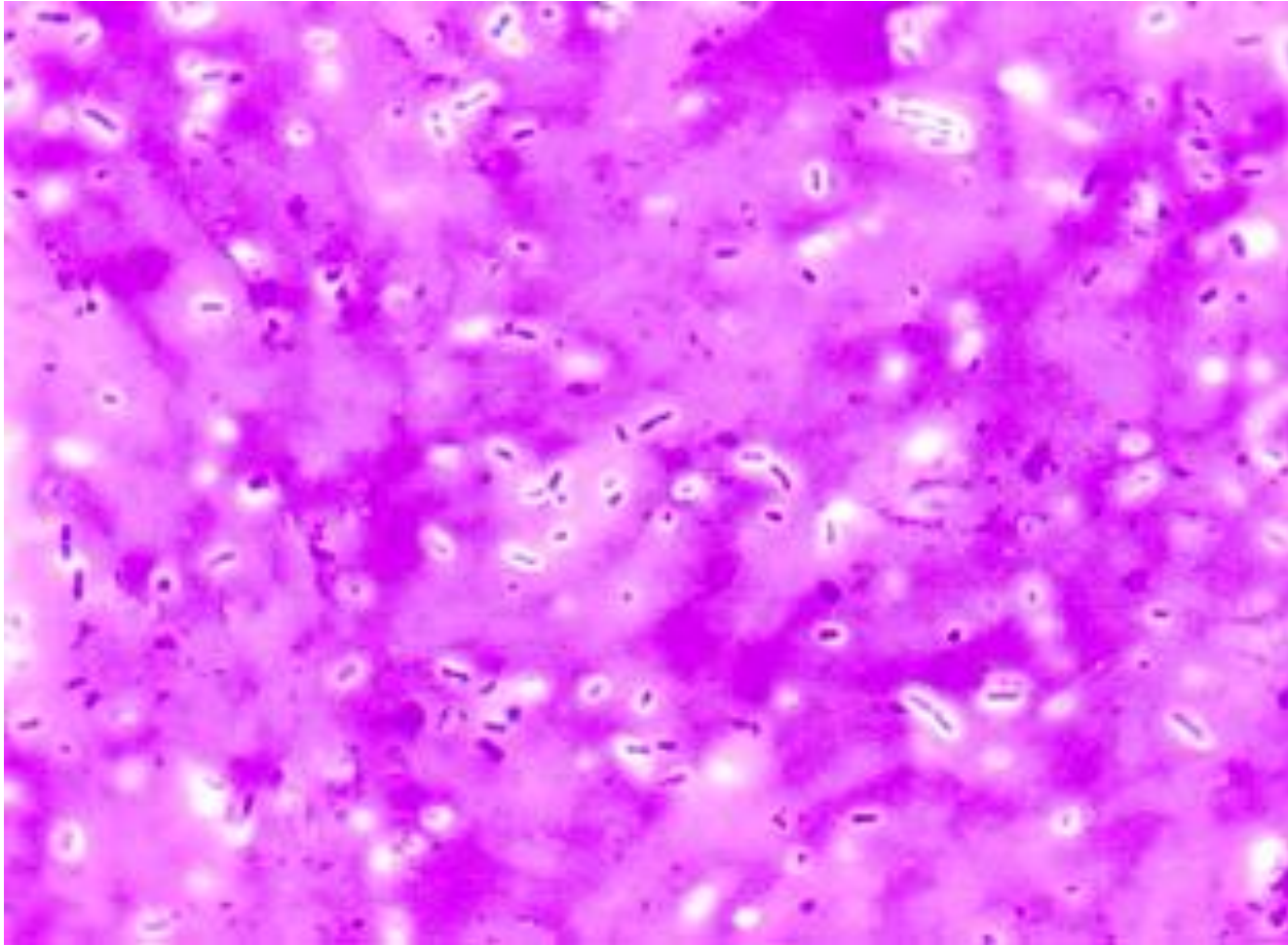
L-forma bakteriyalar

- 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.

Kapsula

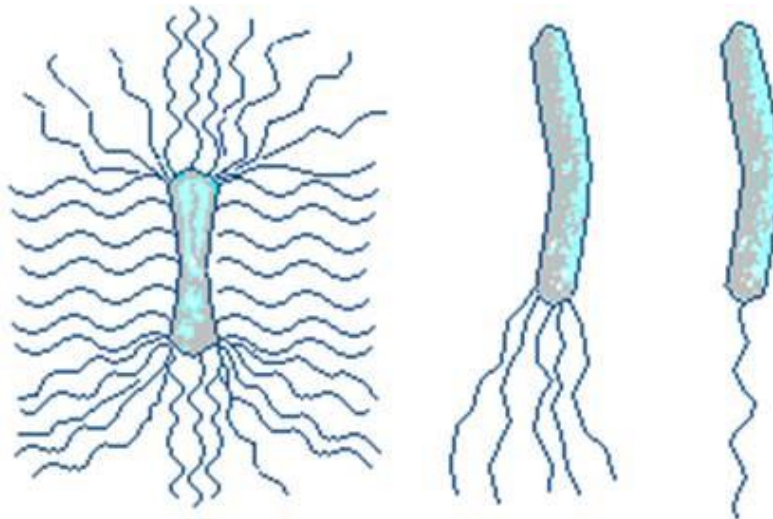
- Bakteriya hüceyrəsi xaricdən selik təbəqəsi - ***qlikokaliks*** ilə örtülmüşdür. Bəzi bakteriyalarda bu təbəqə ***kapsula*** əmələ gətirir.
- Bəzən kapsulanın eninə ölçüsü hüceyrənin ölçüsündən bir-neçə dəfə böyük ola bilir. Bəzi bakteriyalar, məsələn, klebsiellalar həmişə kapsulalı olur.
- Bəziləri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

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

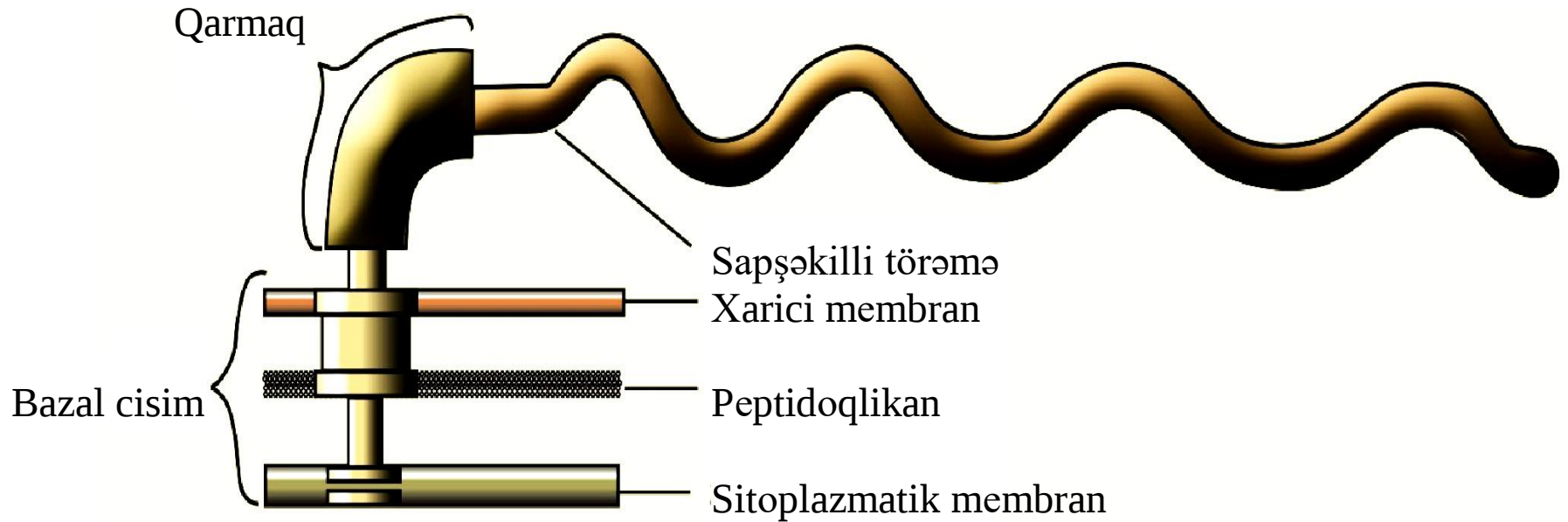


Flagella

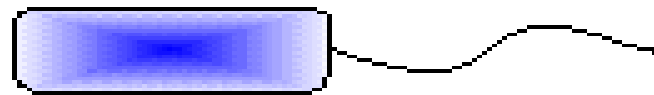
- Flagella – uzun, elastik sapşəkilli törəmə olub, sitoplazmatik membranda olan bazal cisimdən başlayır və onun qışasından xaricə çıxır.
- Çox nazik (20-50 nm diametrli) olmasına baxmayaraq onların uzunluğu bəzən bakterianın ölçülərindən dəfələrlə böyük olur və bir-neçə mkm-dən 10-15 mkm-ə çata bilər.



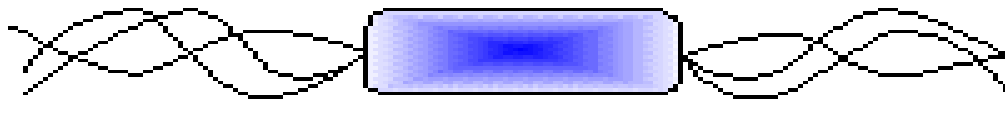
Bakteriyalarda flagellaların quruluş sxemi



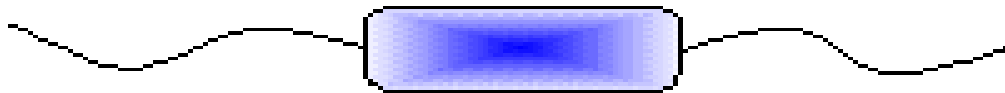
Flagellaların sayı və yerləşməsi müxtəlif bakteriyalarda müxtəlifdir



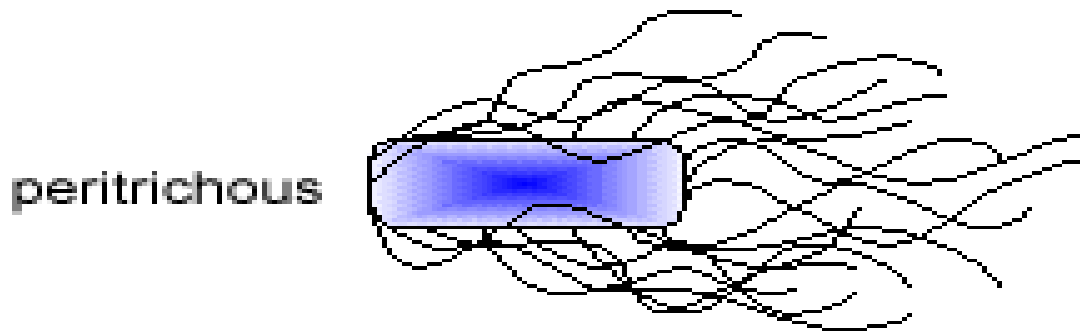
monotrichous



lophotrichous



amphitrichous

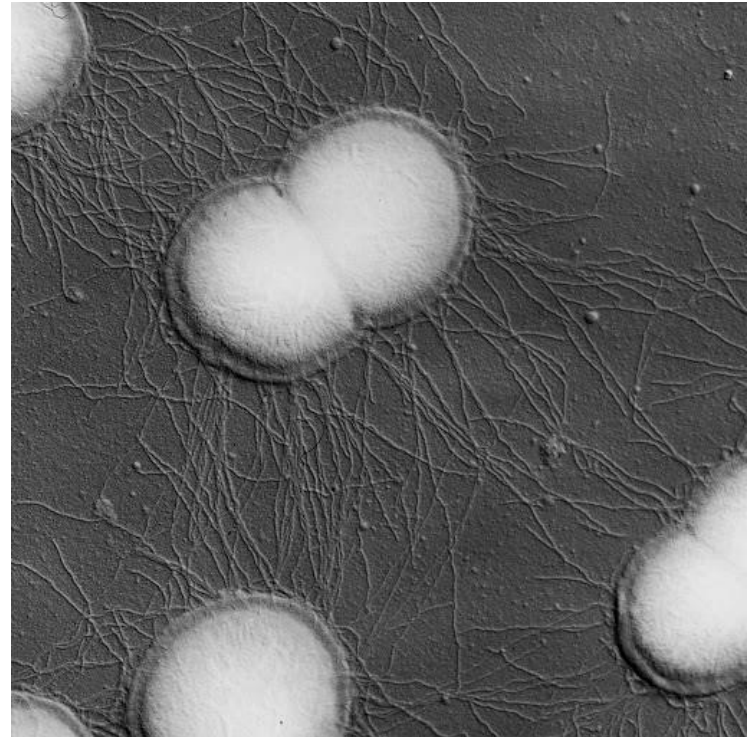
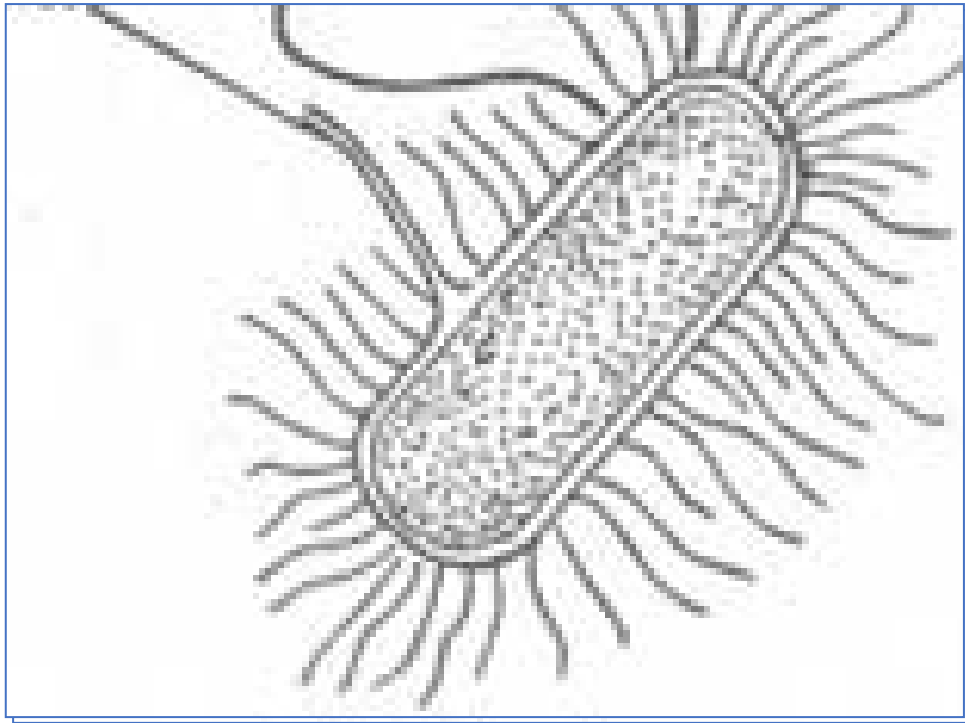


peritrichous

Pili (fimbri, xov)

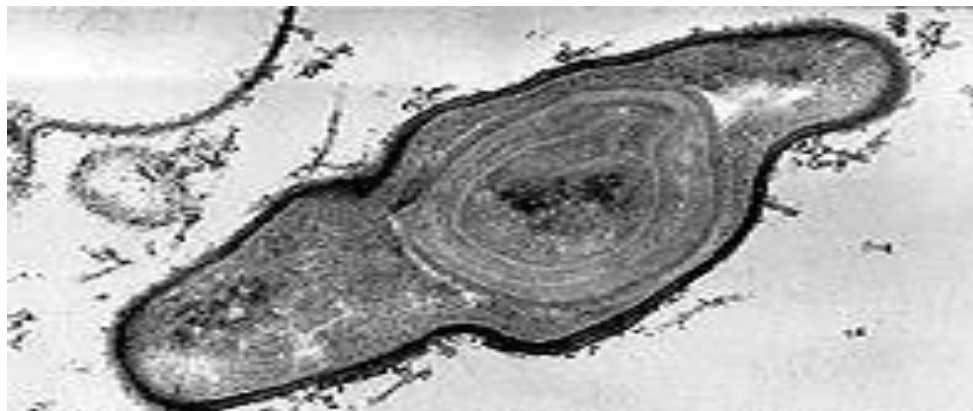
- Bir çox qram mənfi bakteriyalar **pili**, yaxud **fimbri**, yaxud **xov** adlanan rigid səthi çıxıntılara malik olur.
- Onlar flagellaya nisbətən daha qısa, nazikdirlər və **pilin** adlanan zülaldan təşkil olunmuşlar.
- İki tip pili fərqləndirilir. Bunlardan biri bakteriyaların sahib hüceyrələrə birləşməsini 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.

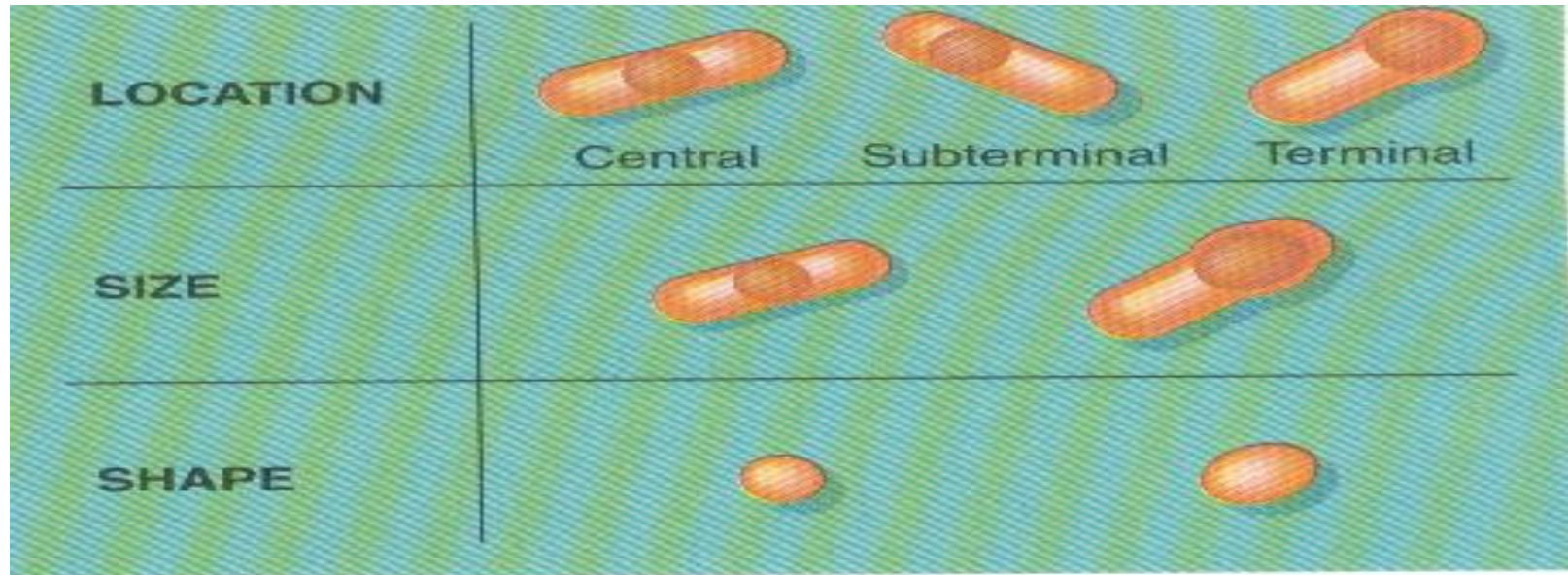


Bakteriyalarda sporların yerləşmə formaları

sentral – qarayara törədicisində (*B.antracis*)

terminal – tetanus törədicisində (*C.tetani*)

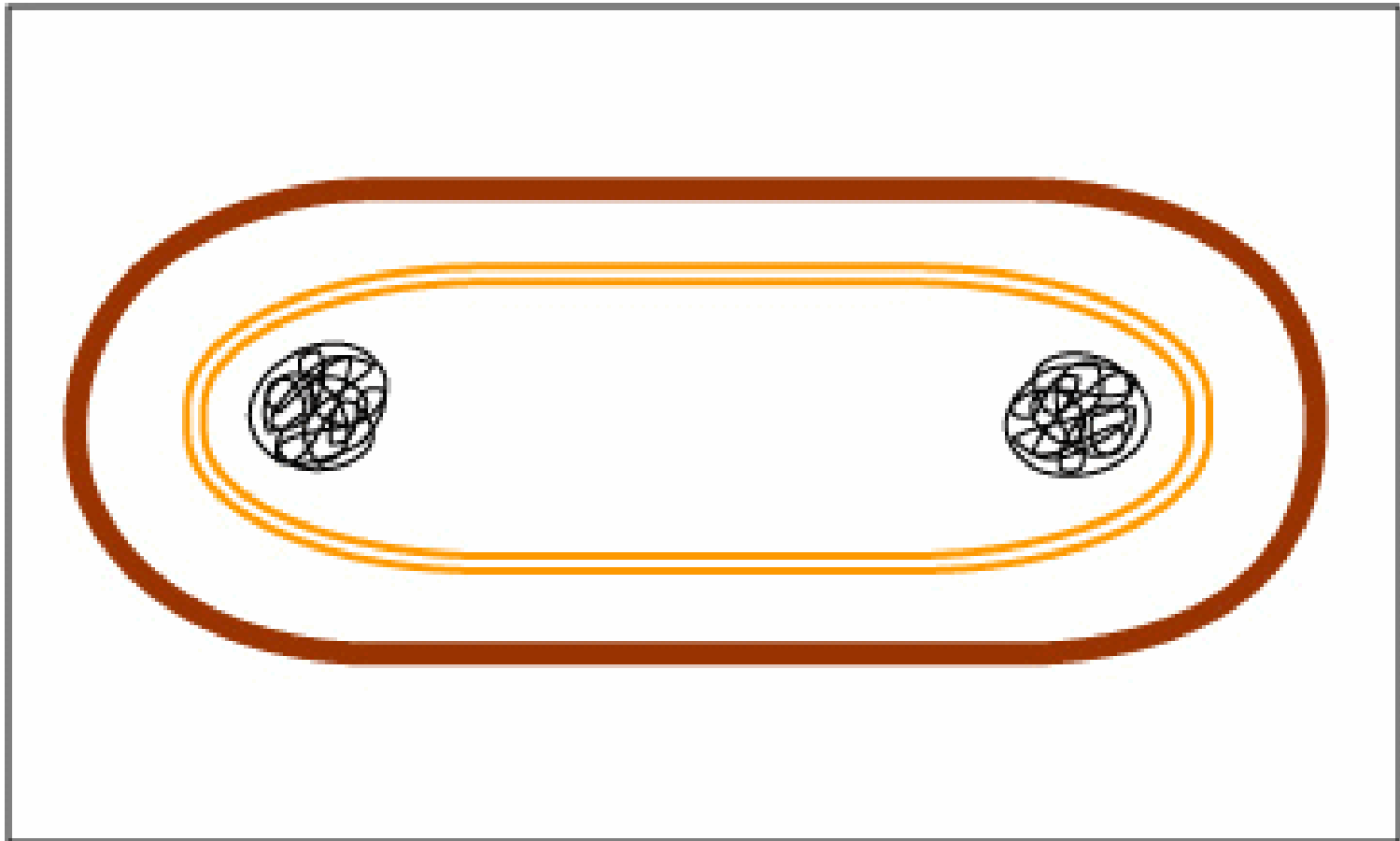
subterminal – botulizm (*C.botulinum*) və qazlı qanqrena (*C.perfringens*)



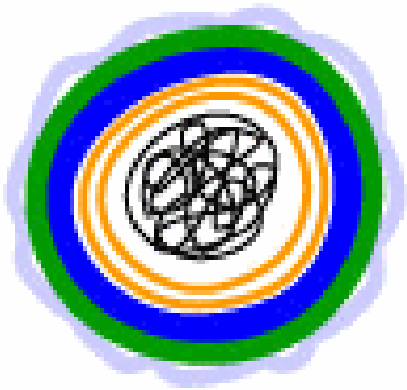
(a)



Bakteriyalarda spora əmələgətirmə prosesi



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

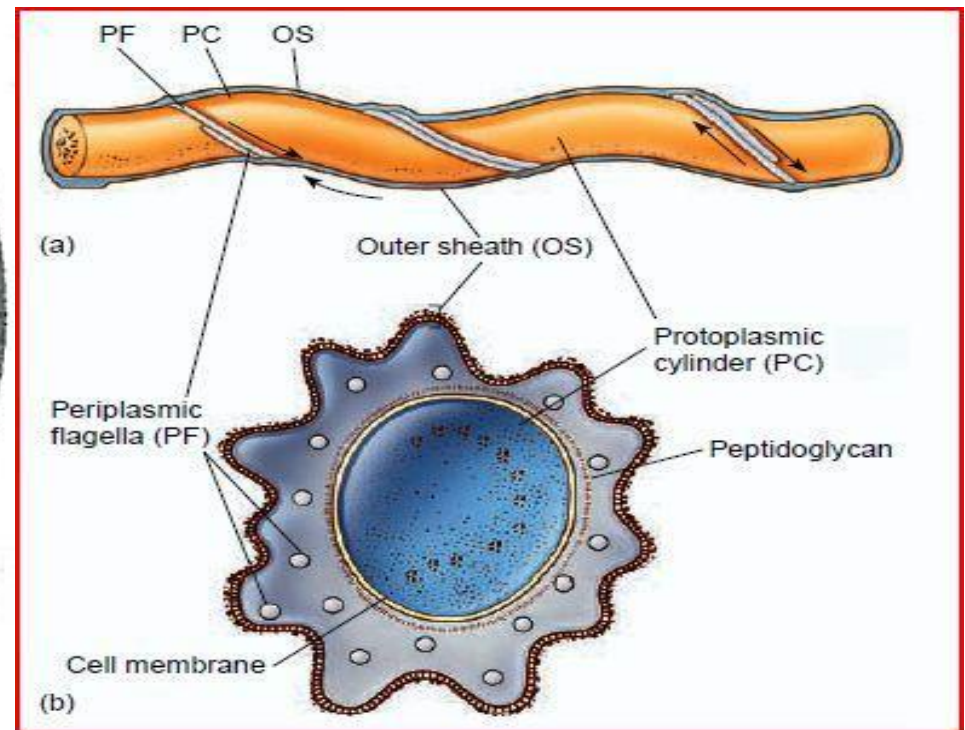
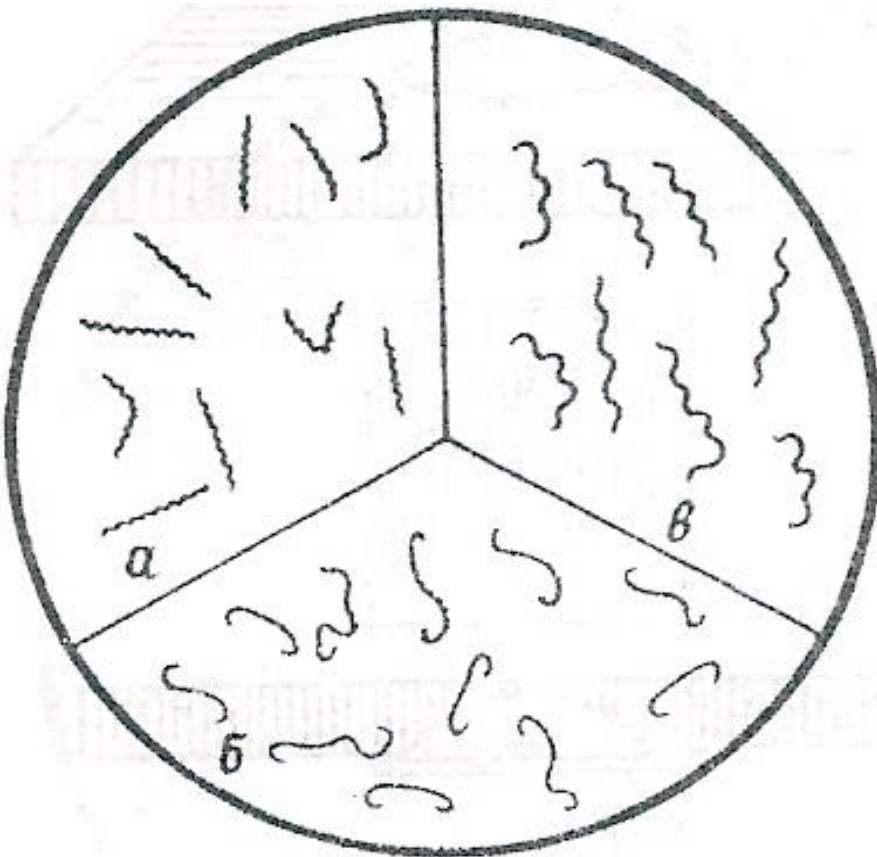


Spiroketlər (*speria*-qıvrım, *chaite*-tük) spiralşəkilli, qıvrım, hərəkətli mikroorqanizmlərdir

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

Spiroketlərin morfolojiyası və *ultrastruktur*u

(*Treponema*, *Borrelia* və *Leptospira* cinsləri)



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
- 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 taksonomiyası:

- Tip - Proteobacteria
- Sinif - Alphaproteobacteria

Cins - **Rickettsia** (səpgili yatalaq və ləkəli qızdırmanın törədiciləri)

Orientia - (Susuqamuşi xəstəliyinin törədicisi)

Ehrlichia - (Erlixioz, Senetsu və s. törədiciləri)

Bartonella - (pişik cırmağı, paroksizmal qızdırma (**febris wolhynica**) törədiciləri)

- Sinif - Gammaproteobacteria

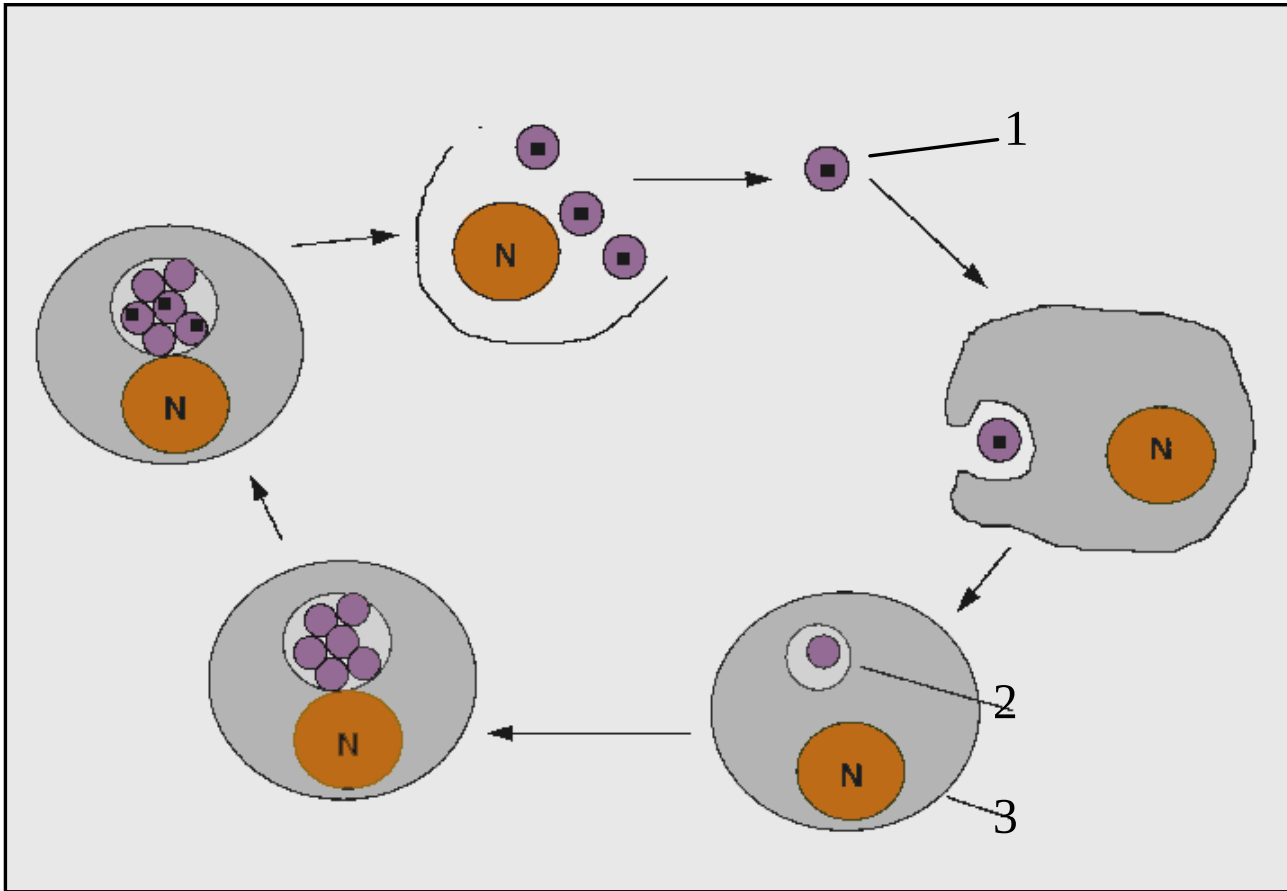
Cinslər - **Coxiella** (Qu qızdırmasının törədicisi)

İnsan üçün patogenlər: **10** rikketsiya növü, **1** növ orientia, **3** növ erlixia, **5** növ bartonella və **1** növ koksiella.

Xlamidiyaların morfolojiyası və ultrastrukturunu

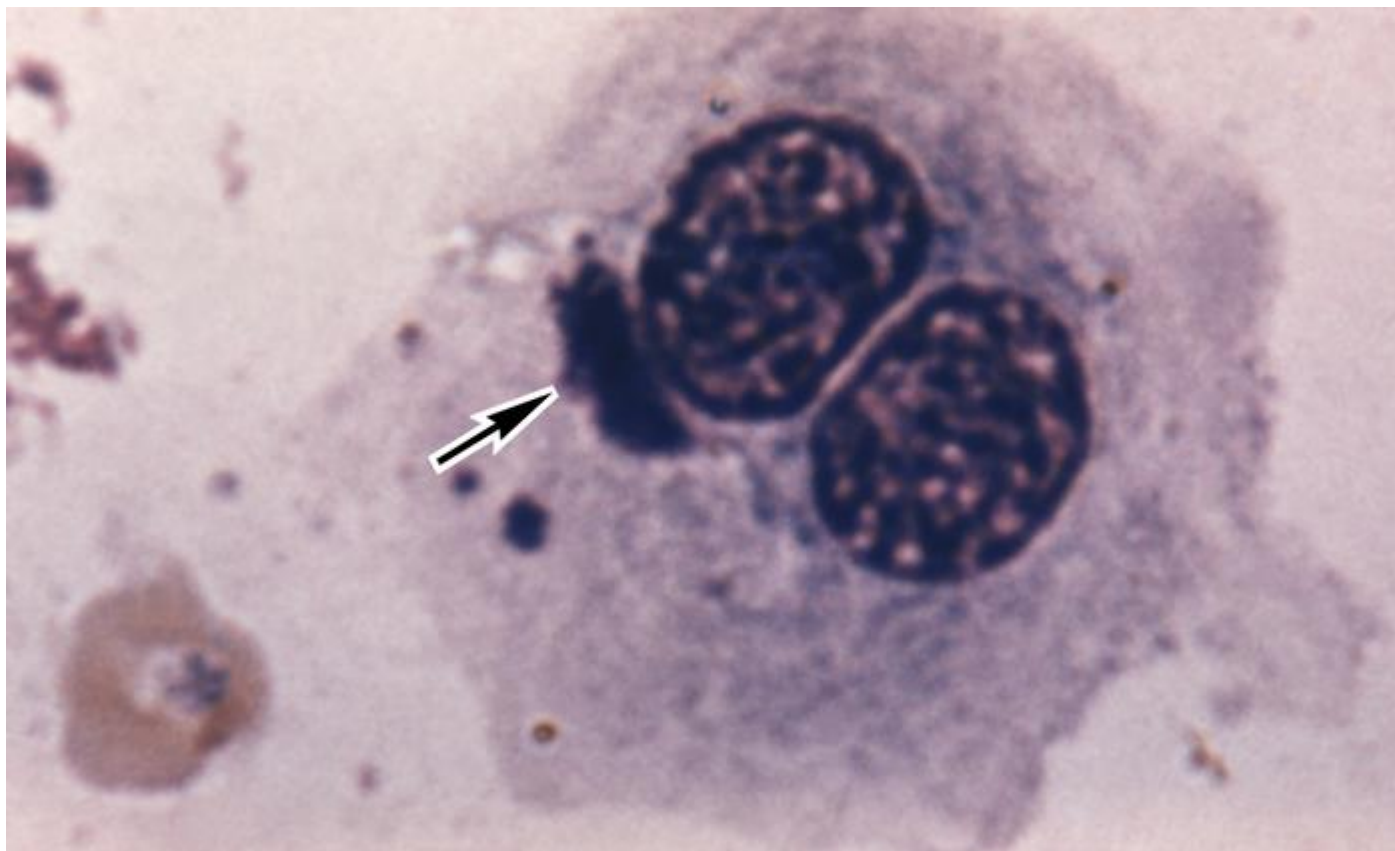
- Xlamidiyalar (*chlamydis* – qısa, örtük) 0,25-1,25 mkm diametrli, qram mənfi, kokabənzər prokariot mikroorqanizmlərdir. Rikketsiyalar kimi obliqat hüceyrədaxili parazitlər olub, süni qidalı mühitlərdə kultivasiya olunurlar.
- Berci təsnifatına görə *Chlamydiales* sırasına daxildirlər.
- Patogen nümayəndələri insanda traxoma, ornitoz, pnevmoniya və s. kimi xəstəliklər törədir.

Xlamidiyaların hüceyrə daxilində inkişaf sikli



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

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 (PPLO)* adlandırılmışdır.
- Hazırda onlar *Mollicutes* (*mollis*-yumşaq, *cutis*-dəri) sinfinin *Mycoplasmatales* sırasına daxil edilmişlər. İnsan üçün patogen növləri *Mycoplasma* və *Ureaplasma* cinslərindəndir.

Mikoplazmaların taksonomiyası

- Tip - Firmicutes

- Sinif - Mollicutes

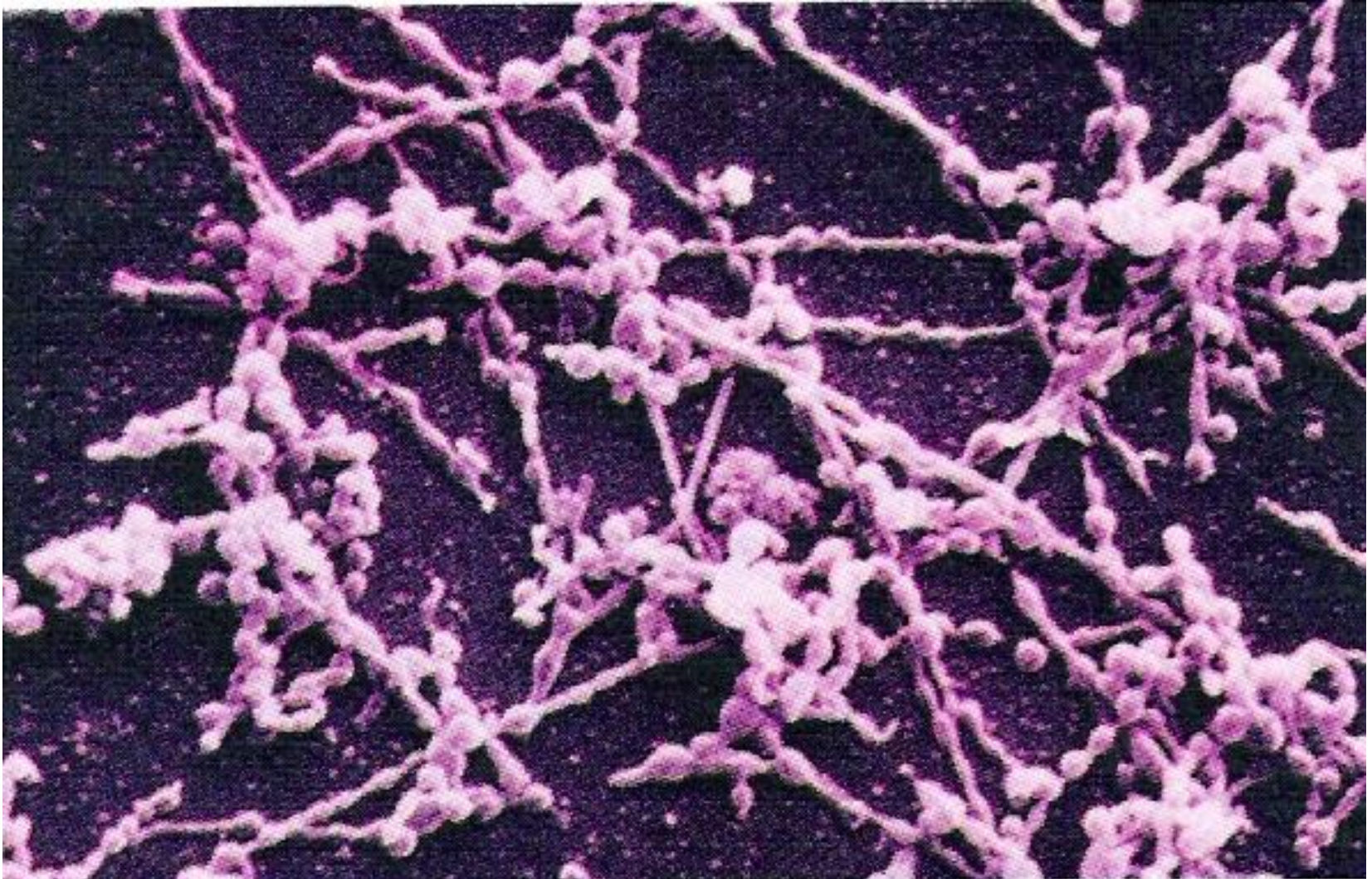
- Cins - **Mycoplasma**

Növlər - **M.pneumoniae** (pnevmoniyanın törədiciləri),
M.hominis, **M.fermentans**, **M.genitalium** (urogenital mikoplazmalar)

- Cins - **Ureaplasma**

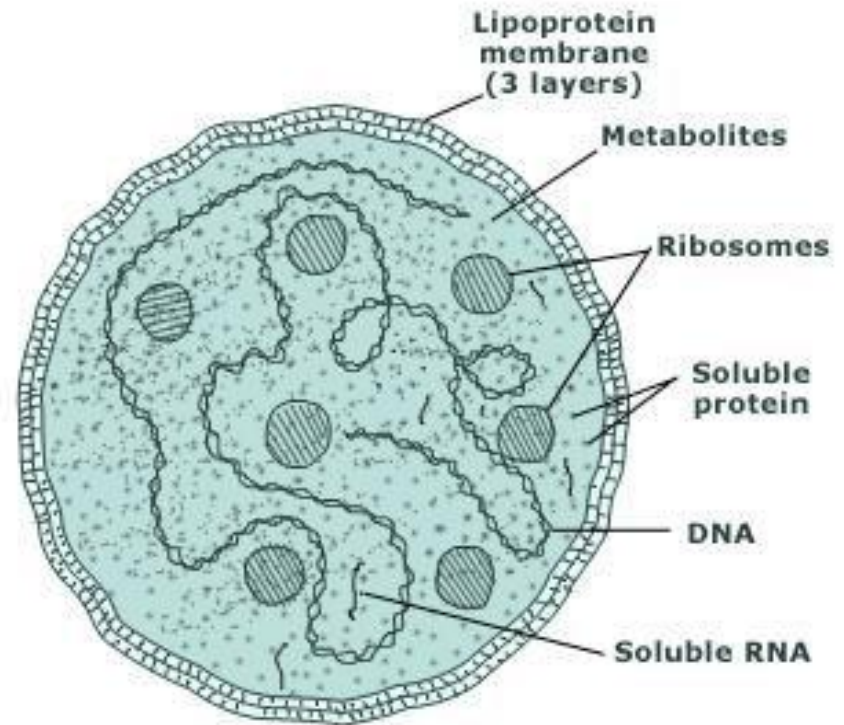
Növ - **U.urealyticum** (urogenital mikoplazmalar)

Mikoplazmaların morfolojiyasını 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



AKTİNOMİSETLƏR

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

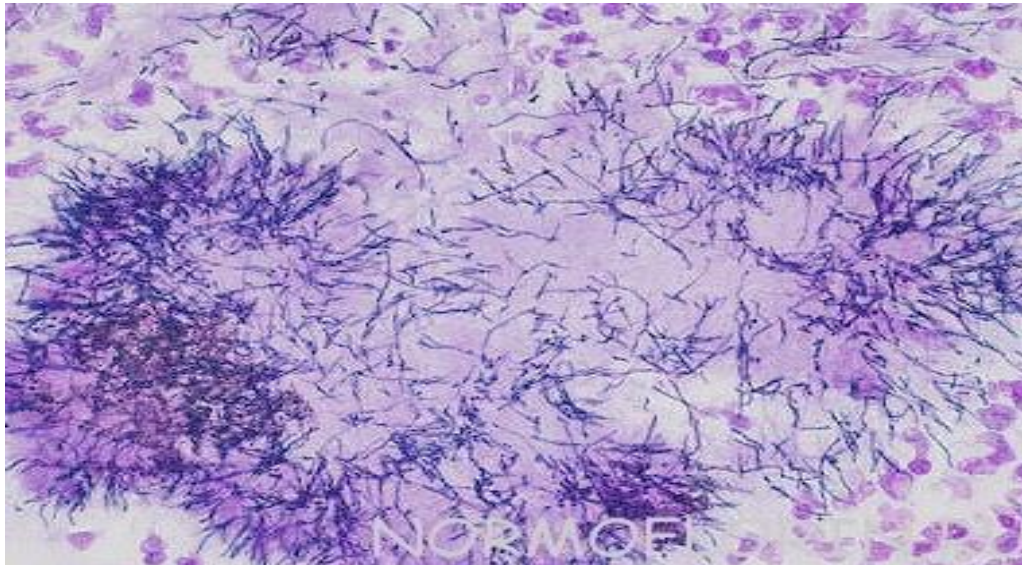
AKTİNOMİSETLƏR

- * Actinomyces cinsindən olan bakteriyalar Qram müsbət basillərin çox böyük və heterogen qrupunu təşkil edir.
- * 1-3 mkm uzunluğunda nazik, düz və ya bir qədər əyilmiş çöpvari bakteriyalardır.
- * inkişaf prosesində bölünmədən sonra onlar bir-birindən ayrılmır, nəticədə 10-50 mkm uzunluqda miseliyəbənzər filamentlər, uzun zəncirlər, bəzən isə şaxələr əmələ gətirir.



Druzlar

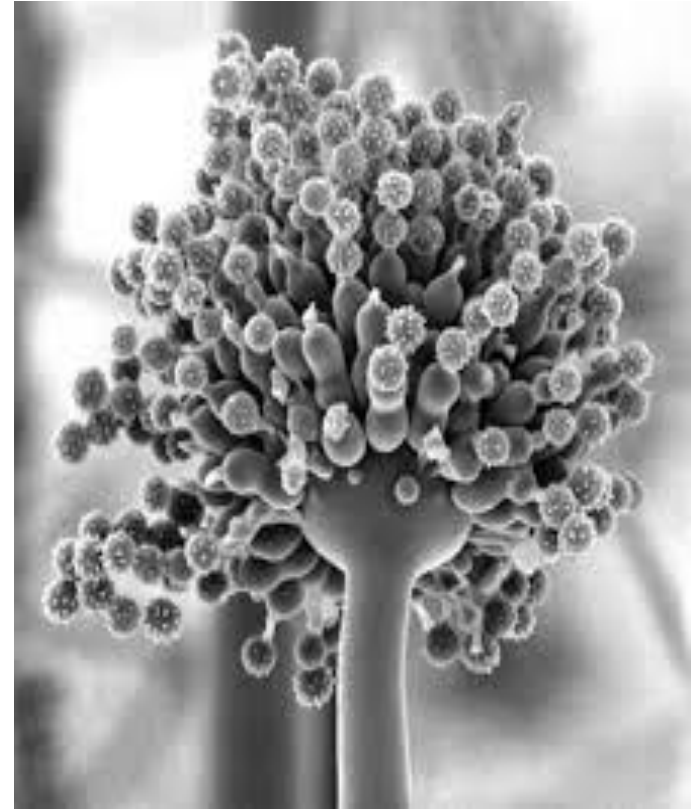
- Aktinomisetlərin törətdiyi xəstəliklər aktinomikozlar adlanır.
- Aktinomikotik ocaqlarda bəzi patogen aktinomisetlər 0,3-2 mm ölçüsündə xüsusi dənələr – **druzlar** əmələ gətirirlər.
- Bu dənələr tərkibcə şəklini dəyişmiş aktinomiset hüceyrələrinin özünəməxsus yığınlarından ibarət olmaqla kükürd duzlarının 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).



Göbələklər (*Fungi*, *Mycetes*, *Mycota*) bitki təbiətli, xlorofilsiz, bir və ya çox hüceyrəli eukariot orqanizmlərdir.

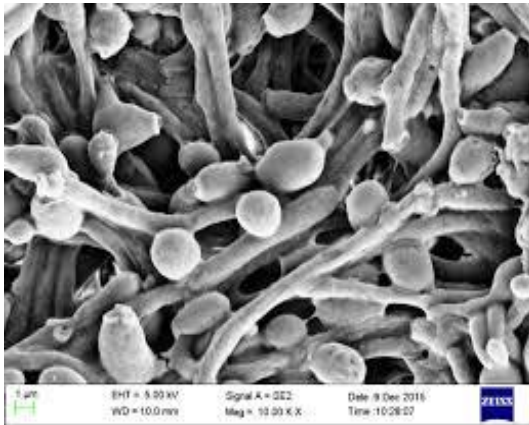
Mikrobiologiyanın mikroskopik göbələkləri öyrənən bölməsi *mikologiya* adlanır.

Göbələklərin patogen və qeyri-patogen nümayəndələri mövcuddur.

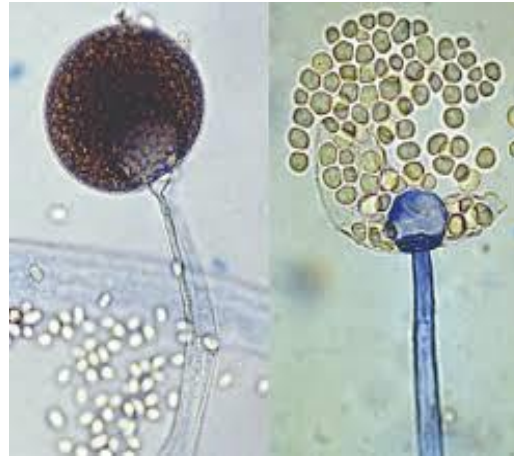


Göbələklərin morfolojiyası

- ❖ Miselial və ya sapvari göbələklər
- ❖ Maya və mayayabənzər göbələklər



candida cinsli göbələklər
(mayayabənzər)



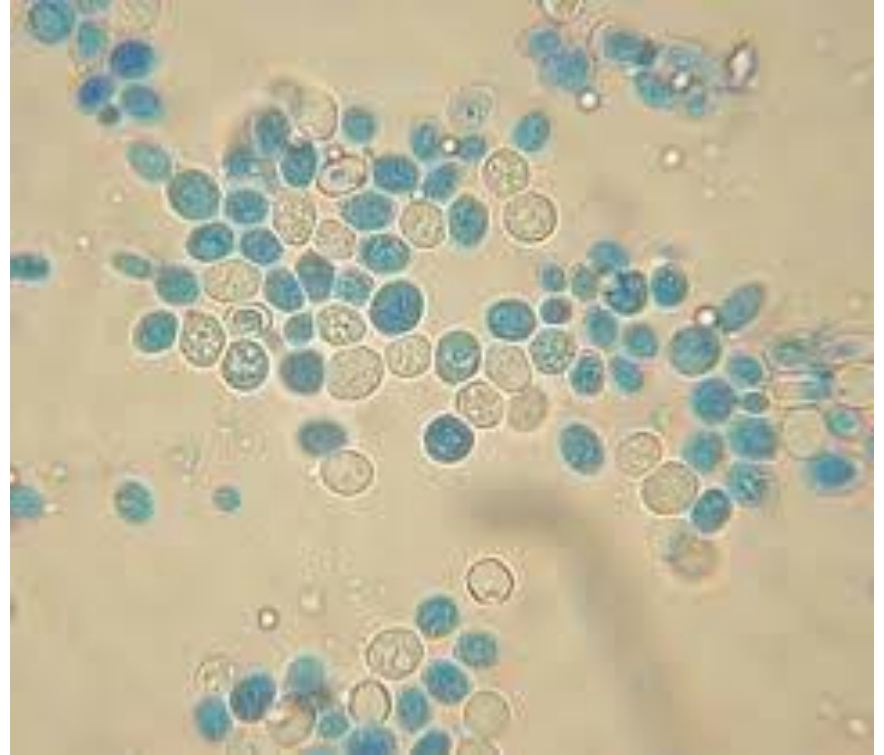
Mucor (miselial)

Göbələklərin əsas çoxalma orqanı *sporalar*dır

- Miselial göbələklərin sporaları ölçülərinə, yerləşmələrinə, formalarına görə çox müxtəlif olmaqla onların tanınma əlaməti hesab edilir.
- **Qeyri-cinsi sporalar (endo- və ekzosporalar, tallosporalar)**
- **Cinsi sporalar (ziqosporalar, askosporalar və bazidiosporalar)**

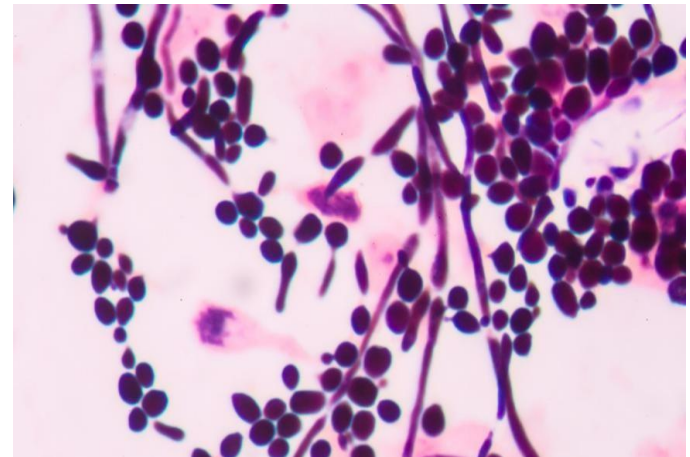
Maya göbələkləri (*Saccharomycetes*)

- Həqiqi mayalar girdə, oval və ya çöpvari formada birhüceyrəli göbələklərdir.
- Qeyri-cinsi (tumurcuqlanma-blastosporalar) və cinsi (***askosporalar*** əmələ gətirməklə) yolla çoxalırlar.



Mayayabənzər göbələklər

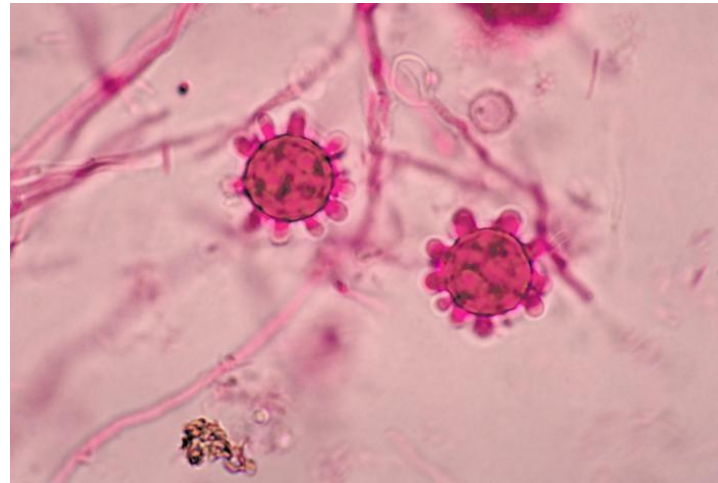
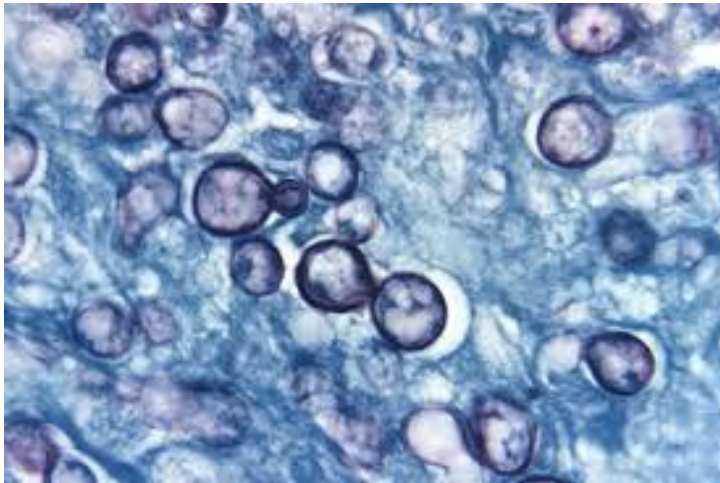
- Morfoloji cəhətdən həqiqi maya göbələklərinə oxşadırlar.
- Birlüceyrəli, girdə və ya oval formada olmaqla, tumurcuqlanma ilə çoxalırlar.
- Bəzən tumurcuqlar ana hüceyrədən ayrılmayaraq uzununa doğru böyüyür və *pseudomisei*, yaxud *yalançı miseli* adlanan törəmələr əmələ gətirirlər. Məsələn, *Candida* göbələkləri.



Candida cinsli göbələklər
(Qram üsulu)

Dimorf göbələklər

- Bəzi patogen göbələklərdə **dimorfizm** – ikili morfoloji xüsusiyyət mövcuddur.
- Bu göbələklər ətraf mühitdə, eləcə də qidalı mühitlərdə **miselial formada**, xəstə orqanizmində isə **mayayabənzər formada** olurlar.
- Dərialtı və sistem xarakterli mikozların əksər törədicilərində dimorfizm xüsusiyyəti vardır.



Hystoplasma capsulatum

Göbələklərin təsnifatı

- Müasir təsnifatda göbələklər tiplərə ayırır. Tiplər siniflərə, siniflər cinslərə, cinslər isə öz növbəsində növlərə ayrılırlar.
- Cinsi çoxalmanın olub-olmamasına əsasən bütün göbələklər *təkmilləşmiş* və *təkmilləşməmiş* göbələklərə bölünür.
- **Təkmilləşmiş göbələklər** qeyri-cinsi çoxalma ilə yanaşı cinsi yolla da çoxalırlar.
- **Təkmilləşməmiş göbələklərdə** isə cinsi çoxalma aşkar edilməmişdir, lakin bu şərtidir, belə ki, bu göbələklərdə cinsi çoxalma aşkar edildikcə onları müvafiq tiplərə aid edirlər

Göbələklərin təsnifatı

Zygomycota	Rhizopus Absidia	Mucor cinsləri
Ascomycota	Blastomyces Histoplasma Candida cinsləri	Microsporium Trichophyton Coccidioides
Basidiomycota	Filobasidiella neoformans Cryptococcus neoformans	Papaqlı göbələklər
Deiteromycota	Epidermophyton Paracoccidioides	Sporothrix Aspergillus

İbtidailər (*Protozoa*)

- Bir hüceyrəli enkariot mikroorqanizmlərdir. Quruluş xüsusiyyətlərinə görə digər ekariot orqanizmlərə oxşadırlar.
- Onlar formalaşmış və xüsusi qışa ilə sitoplazmadan ayrılmış nüvə və nüvəciyə, daxilində orqanellalar olan sitoplazmaya və xarici qışaya – ***pellikulaya*** malikdirlər.
- İbtidailər xarici görünüşünə, yəni formalarına görə çox müxtəlif olurlar. Ölçüləri bir-neçə mkm-dən 100 mkm-ə qədər ola bilər.

İBTİDAILƏR - MORFO-BİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNƏ GÖRƏ *PROTOZOA* YARIM ALƏMİ 7 TIPƏ BÖLÜNÜR.

İNSANDA XƏSTƏLİK TÖRƏDƏN İBTİDAILƏRİN 4 TIPI vardır.

Sarcomastigophora

Sarcodina

❖ Entamoeba histolytica

Mastigophora

- ❖ *Giardia lamblia*
- ❖ *Trichomonos hominis*
- ❖ *Trichomonos tenax*
- ❖ *L. tropica*
- ❖ *L. donovani*
- ❖ *Trypanosoma gambiense*
- ❖ *Trypanosoma cruzi*

Microspora

Enterocytozoon, Encephalitozoon, Nosema və s.

Apicomplexa

Sporozoa

- ❖ *Plasmodium vivax*
- ❖ *Plasmodium malariae*
- ❖ *Plasmodium falciparum*
- ❖ *Plasmodium ovalae*
- ❖ *Toxoplasma gondi*

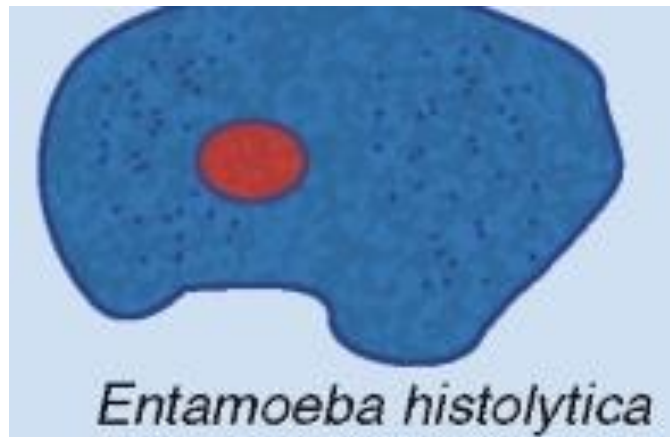
Ciliophora

❖ *Balantidium coli*

İbtidailər (*Sarcomastigophora* tipi)

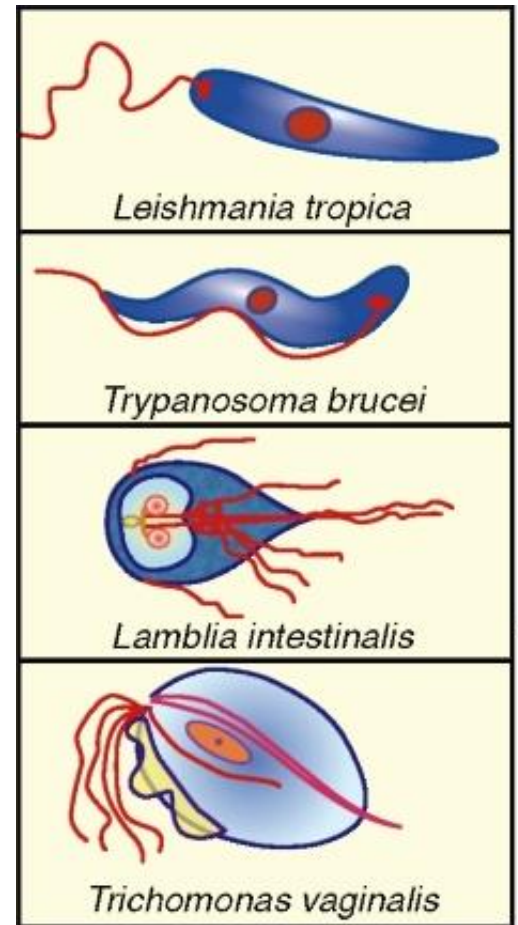
Sarcodina və *Mastigophora* yarımтиplərinə bölünür

- ***Sarcodina* yarımтиpidən** olan ibtidailərin (ameblərin) bədən quruluşu dəyişkən olur, onlar ***psevdopodilər*** əmələ gətirməklə hərəkət edirlər. Bu yolla onlar həmçinin qidalanırlar. Sadə bölünmə yolu ilə çoxalırlar, əlverişsiz şəraitdə sista əmələ gətirirlər.
- İnsan üçün patogen nümayəndəsi *Entamoeba histolytica* ameb dizenteriyasının törədicisidir.



İbtidailər (*Sarcomastigophora* tipi)

- ***Mastigophora*** yarım tipindən olan ibtidailər üçün ***flagellaların*** olması xarakterdir, buna görə də onlar fəal hərəkət qabiliyyətinə malikdirlər.
- Buraya leyşmaniozun törədiciləri - leyşmaniyalar, qiardiozun törədiciləri - qiardiyalar, trixomoniazın törədiciləri - trixomonadlar və s. aiddir.



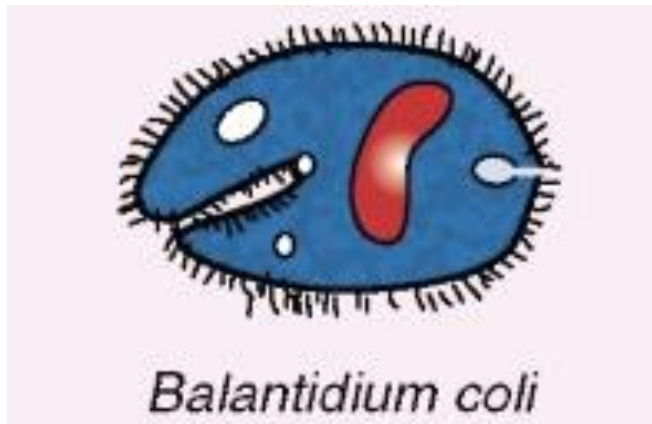
İbtidailər (*Apicomplexa* tipi)

- ***Apicomplexa* tipindən** olan ibtidailər üçün ***apikal (terminal, uc) kompleksin*** olması xarakterdir. Bu kompleks parazitin sahib hüceyrəyə daxil olmasını təmin edir. Belə ki, bunlar hüceyrədaxili parazitlərdir. Bu tipin nümayəndələri əsas və ara sahibləri dəyişməklə mürəkkəb inkişaf sikli keçirir. Hər bir mərhələdə parazitlərin forma və xüsusiyyətləri dəyişilir.
- İnsan üçün patogen nümayəndələrinə malyariya plazmodiumları, toksoplazmalar və s. aiddir.



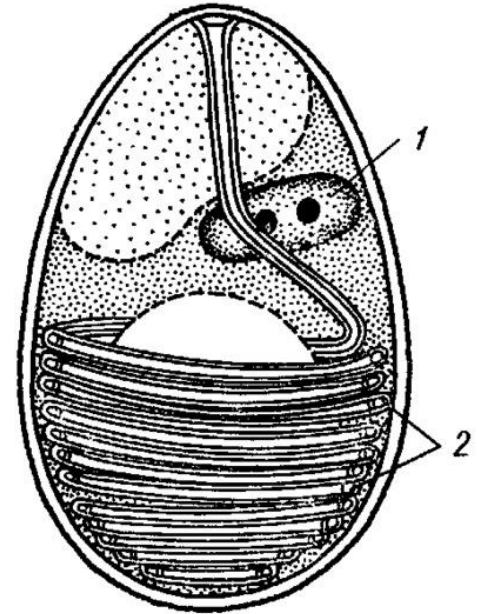
İbtidailər (*Ciliophora* tipi)

- Bu tipin nümayəndələri hərəkətlidirlər, bütün bədən səthini örtən çox saylı ***kirpikciklərə*** malikdirlər.
- İnsan üçün patogen nümayəndəsi *Balantidium coli* – yoğun bağırsaqların zədələnməsi ilə müşayiət olunan balantidiaz xəstəliyini törədir.



İbtidailər (*Microspora* tipi)

- Bu tipin nümayəndələri – mikrosporidilər obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir.
- Əsasən müqavimət qabiliyyəti zəif olan insanlarda opportunistik infeksiyalar törədirlər.
- Bu parazitlər xüsusi sporalar – ***sporoplazma*** əmələ gətirməklə çoxalırlar



Virusların morfolojiyası və strukturu

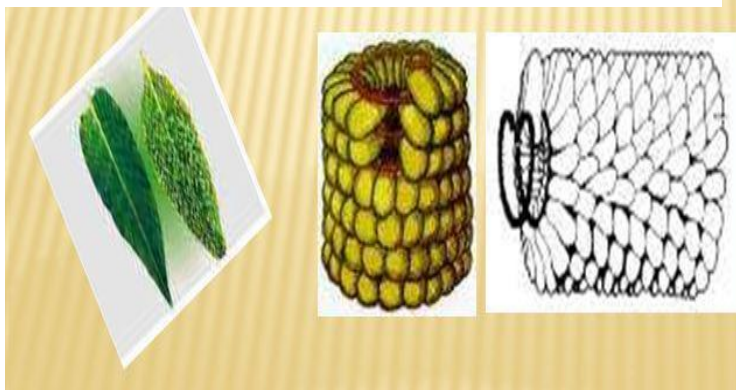
Viruslar digər mikroorqanizmlərdən bir sıra xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir

- Viruslar hüceyrə quruluşuna malik deyil. Digər mikroorqanizmlərdə olan hüceyrə strukturları – hüceyrə qışaları, sitoplazma və sitoplazmadaxili strukturlar, nukleoid (nüvə) və s. viruslarda yoxdur;
- Virusların ölçüləri çox kiçikdir və nanometrlərlə ($1 \text{ nm} = 10^{-3} \text{ mkm}$) ölçülür, 15-20 nm-lə 350-400 nm arasında təbəddüd edir;
- Digər mikroorqanizmlərdən fərqli olaraq viruslarda nuklein turşularından ancaq biri, ya DNT, ya da RNT olur;
- Viruslar ancaq hüceyrə daxilində çoxala bilirlər. Obliqat hüceyrədaxili parazitlər olmaqla, sərbəst metabolitik sistemlərə malik deyillər;
- Viruslar unikal çoxalma üsulu – reproduksiya (ingiliscə, *reproduce* - yenidən hasil etmək, təkrar istehsal etmək) yolu ilə çoxalırlar;

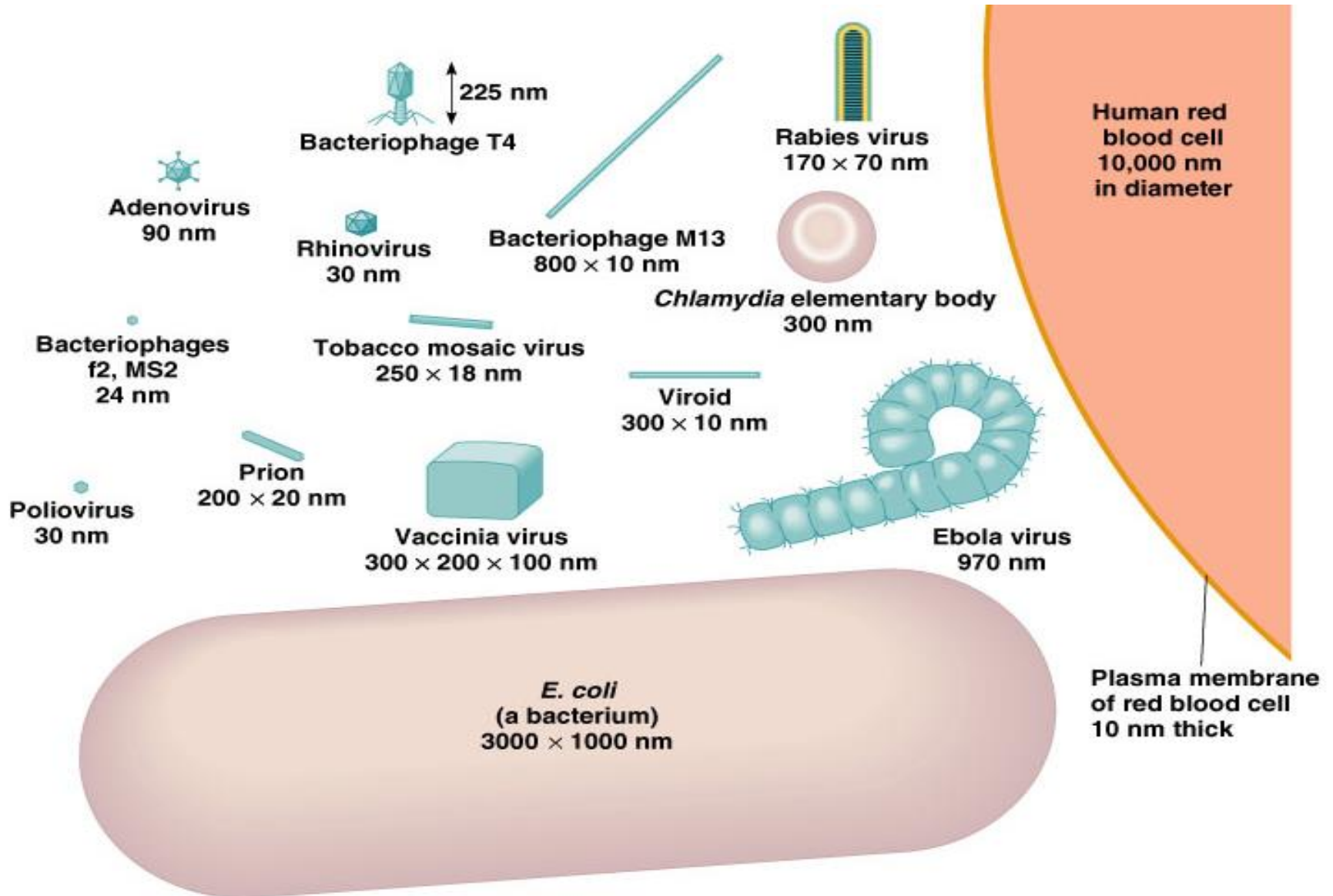
- ✓ “**Virus**” sözü latıncadan tərcümədə “**zəhər**” mənasını verir.
- ✓ Bu termini ilk dəfə **L.Paster** bakterial filtdən süzülən agentlər üçün işlətmişdir.

Virusların kəşfi

*Virusların mövcudluğu haqqında rus botaniki **D.İ.İvanovski** 1892-ci ildə tütündən mozaika virusunu bakterial filtrdən süzülən infeksiya agent olduğunu müəyyənləşdirmişdir.*



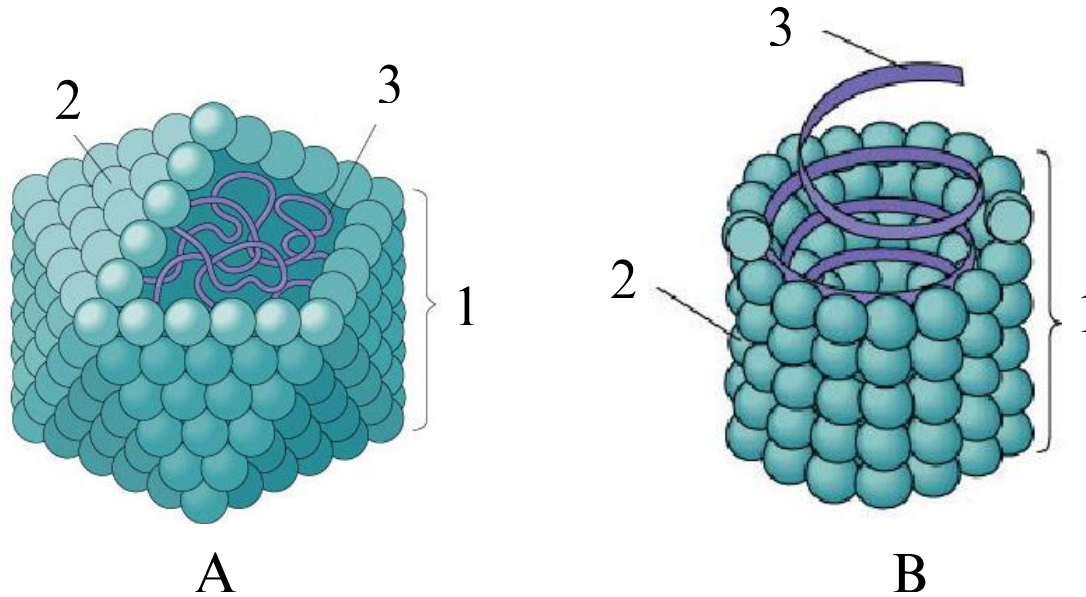
Viruslar (müqayisəli ölçülər)



Virionun quruluşu

- Virionun mərkəzində nuklein turşusu – DNT, yaxud RNT yerləşir.
- Nuklein turşusu **kapsidlə** (yunanca, *kapsa* - qutu) əhatə olunmuşdur. Kapsid zülali hissəciklərdən – **kapsomerlərdən** ibarətdir.
- Beləliklə, yetkin virion quruluşca nukleokapsiddən ibarətdir.

Viruslarda kapsidin simmetriya tipləri

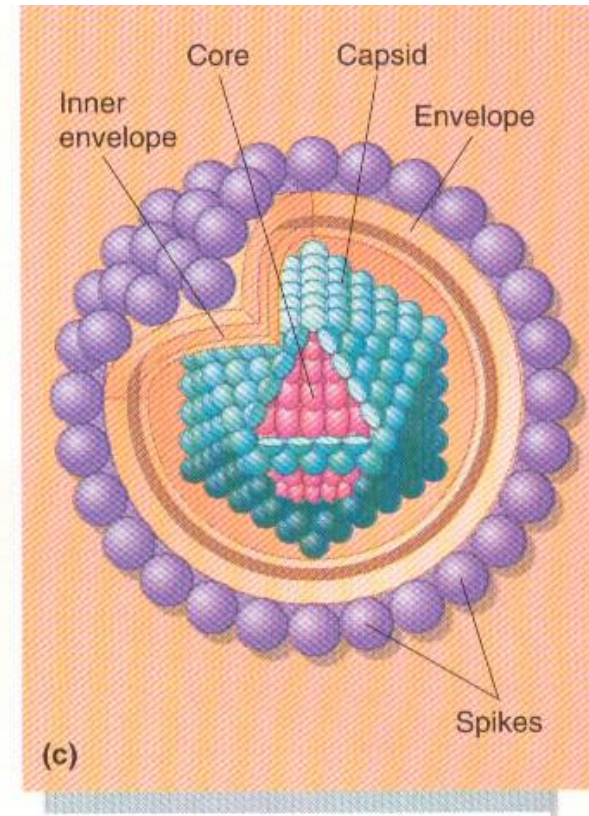
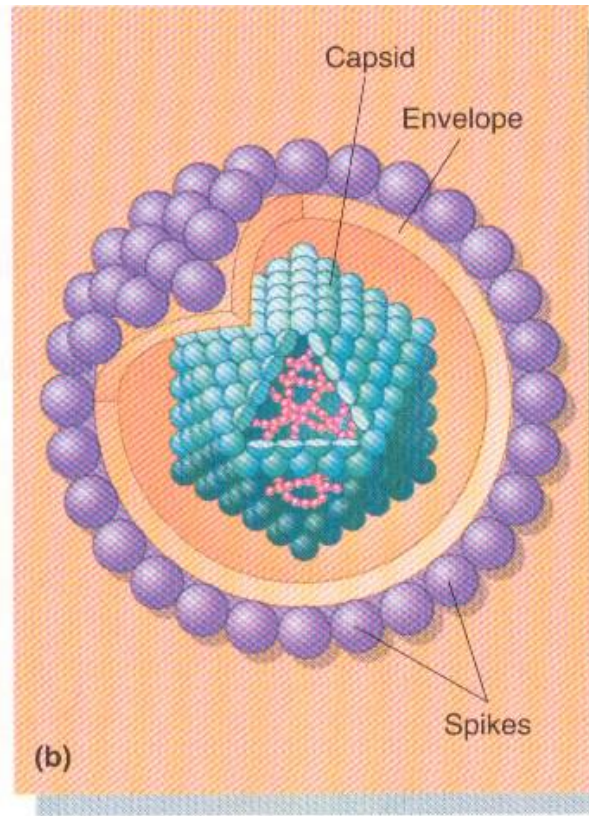
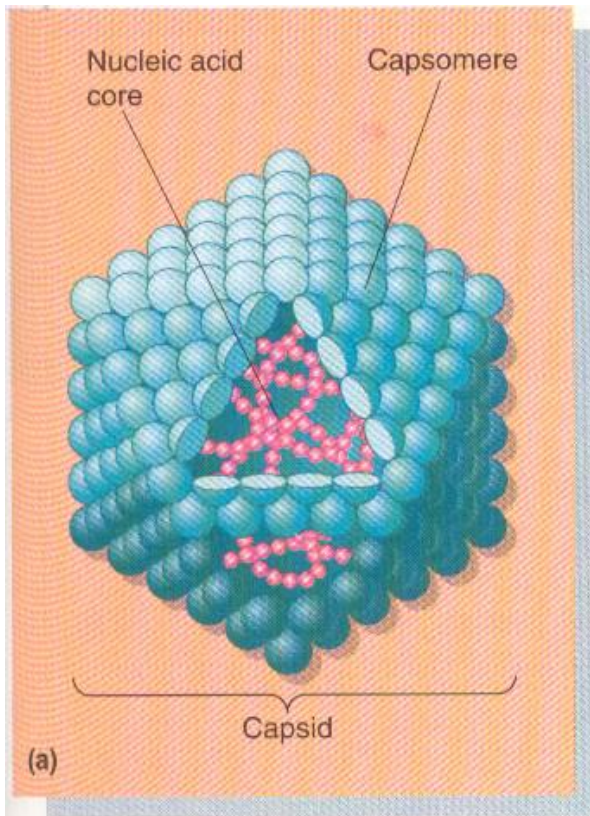


A - ikosaedral, B - spiral simmetriya;
1-kapsid, 2-kapsomerlər, 3-nuklein turşusu

Sadə və mürəkkəb quruluşlu viruslar

- ***Sadə quruluşlu viruslar*** ancaq nukleokapsiddən ibarətdir.
- ***Mürəkkəb quruluşlu viruslarda*** isə nukleokapsid əlavə olaraq *xarici qişa - peplos*, yaxud *superkapsid* ilə əhatə olunmuşdur. İkiqat lipidlərdən təşkil olunmuş bu qişa virus sahib hüceyrəni tərk edərkən formalaşır.

Sadə və mürəkkəb quruluşlu viruslar



Viruslarda nuklein turşuları (DNT)

- Viruslarda DNT **ikisaplı, həlqəvi** (məsələn, papovaviruslarda) və **xətti formada** (məsələn, herpesviruslarda) ola bilər.
- Bəzi viruslar **təksaplı** DNT-yə malikdirlər (məsələn, parvoviruslar).
- Virus DNT-nin molekul kütləsi 10^6 - 10^8 D arasında təbəddüd edir ki, bu da bakteriyalarda olduğundan on və yüz dəfələrlə azdır.

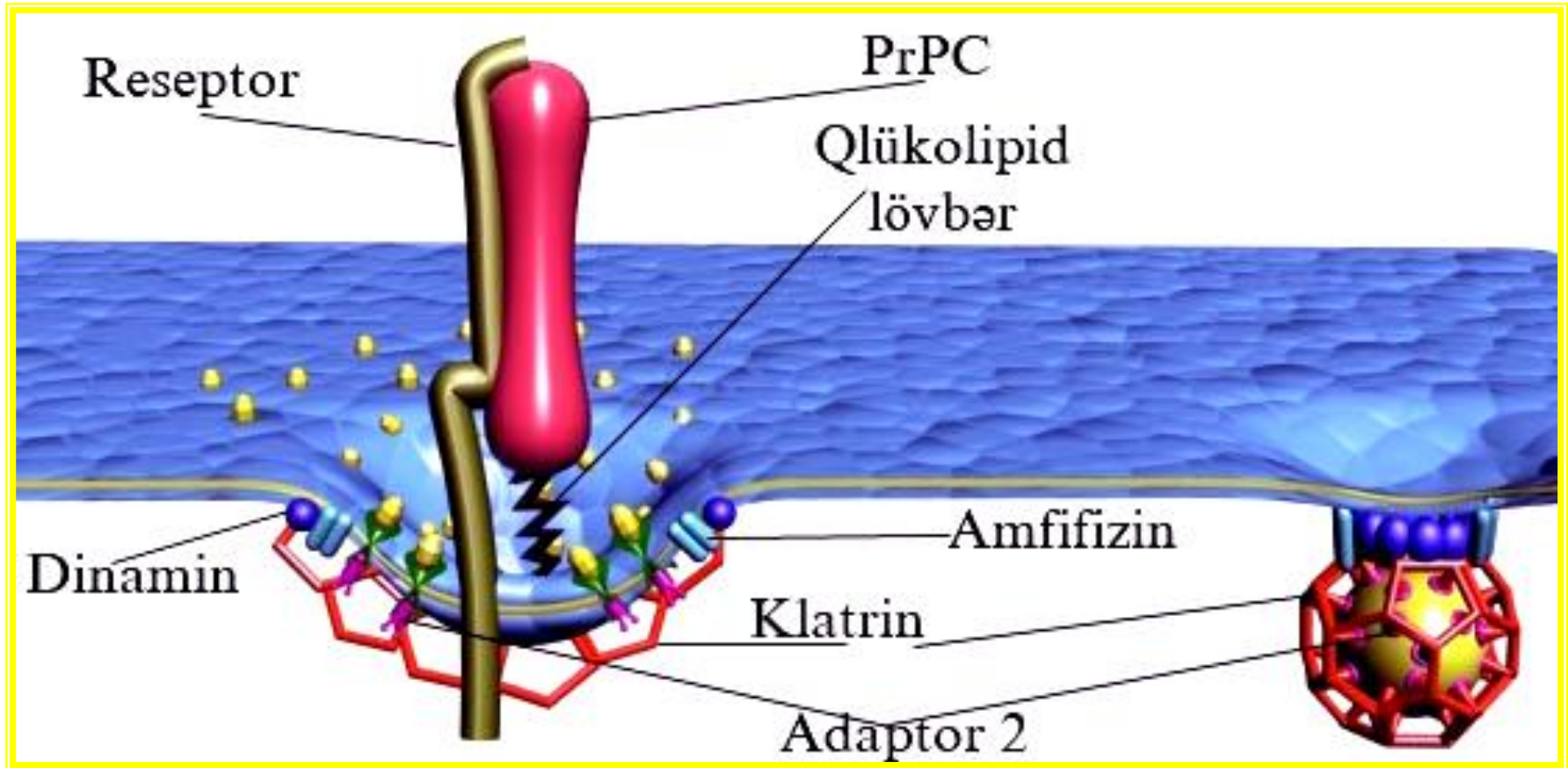
Virusların təsnifatı

Fəsilələr	Nuklein turşusun tipi	Kapsidin simmetriya tipi	Xarici qışa	Əsas nümayəndələri
RNT tərkibli viruslar				
<i>Picornaviridae</i>	(+) təksaplı	İkosaedral	-	Poliomielit, A hepatiti virusu və s.
<i>Togaviridae</i>	(+) təksaplı	İkosaedral	+	Məxmərək virusu və s.
<i>Flaviviridae</i>	(+) təksaplı	İkosaedral	+	C hepatit virusu, Sarı qızdırma, dengə, gənə ensefaliti virusları və s.
<i>Caliciviridae</i>	(+) təksaplı	İkosaedral	-	Qastroenterit virusları
<i>Coronaviridae</i>	(+) təksaplı	Spiral	+	İnsanın koronavirusları, SARS virusu
<i>Retroviridae</i>	(+) təksaplı	Spiral, bəzən ikosaedral	+	İnsanın immun çatışmazlıq virusları
<i>Filoviridae</i>	(+) təksaplı	Spiral	+	Marbuq və Ebola virusları
<i>Bunyaviridae</i>	(-) təksaplı	Spiral	+	Hemorragik qızdırma virusları və s.
<i>Arenaviridae</i>	(-) təksaplı	Spiral	+	Limfositər xoriomeningit virusu və s.
<i>Orthomyxoviridae</i>	(-) təksaplı	Spiral	+	Qrip virusları
<i>Paramyxoviridae</i>	(-) təksaplı	Spiral	+	Qızılca, paraqrip, epidemik patotit virusları
<i>Rhabdoviridae</i>	(-) təksaplı	Spiral	+	Quduzluq virusu və s.
<i>Reoviridae</i>	(-) ikisaplı	İkosaedral	-	İnsanın rotavirusları və s.
DNT-tərkibli viruslar				
<i>Parvoviridae</i>	təksaplı	İkosaedral	-	İnsanın parvovirusları
<i>Polyomaviridae</i>	İkisaplı	İkosaedral	-	İnsanın polioma virusları
<i>Papillomaviridae</i>	İkisaplı	İkosaedral	-	İnsanın papilloma virusları
<i>Adenoviridae</i>	İkisaplı	İkosaedral	-	İnsanın adenovirusları
<i>Herpesviridae</i>	İkisaplı	İkosaedral	+	Sadə herpes virusları, sitomeqalovirus və s.
<i>Poxviridae</i>	İkisaplı	İkosaedral	-	Təbii çiçək virusu
<i>Hepadnaviridae</i>	İkisaplı	İkosaedral	+	B hepatiti virusu

Prionlar

- Viroidlərdən fərqli olaraq tərkibində nuklein turşuları olmayan zülal təbiətli infeksiyon molekullarının mövcudluğu da müəyyənləşdirilmişdir.
- Amerika alimi S.Pruziner onları **prionlar** (ingiliscə, «*proteinaceous infectious particle*», yəni «**infeksiyon zülal hissəcik**» mənasını verən sözlərdən) adlandırmışdır.

Prion zülalının hüceyrə zarında lokalizasiyası



Viroidlər

- Zülalsız viruslar həlqəvi, superspirallaşmış kiçik RNT molekulalarından ibarətdir.
- Viroidlər əsasən bitkilərdə xəstəliklər törədirlər.

