



AZƏRBAYCAN TİBB UNIVERSİTETİ
TİBBİ MİKROBİOLOGİYA və İMMUNOLOGİYA KAFEDRASI

I MÜHAZİRƏ İSF (ü+x)

**Tibbi mikrobiologiya və immunologiya,
onun məqsəd və
vəzifələri. Mikroorqanizmlərin təsnifatı.
Bakteriyaların, siroxetlərin,
rikkeysiaların, xlamidiyaların,
mikolazmaların və aktinomisetlərin
təsnifatı, morfologiyası və ultrastruktur.**

Mikrobiologiyanın məqsəd və vəzifələri

■ Mikrobiologiya (yun. *mikros*-kiçik+*bios*-həyat+*loqos*-elm): - *mikrobların* həyat və inkişaf qanuna uyğunluqlarını, onların *makroorqanizmdə* və xarici mühitin müxtəlif obyektlərində törətdikləri *prosesləri* öyrənən elmdir.

● Mikrobiologiyanın öyrəndiyi predmet:

◆ *bakteriyalar* (spiroxetlər, rikketsiyalar, xламиидијалар, mikoplazmalar, aktinomisetlər),

◆ ibtidailər,

◆ göbələklər,

◆ viruslardır.

● Bir sıra xüsusiyyətlərinə görə - *prokariot* və *eukariot mikroorqanizmlərdən* fərqlənən *virusların* öyrənilməsi ilə Virusologiya elmi məşğul olur.

■ Mikrobiologiya elmi:

◆ mikroblar aləminin fərqli və çoxsaylı olması ilə əlaqədar, müxtəlif - *hissələrə* (I, II) *bölmələrə* (4) və *şöbələrə* (10) ayrılaraq öyrənilir.

I hissə. Ümumi və ya təməl mikrobiologiya - ümumi halda *mikrobların morfologiyasını, quruluşunu, fiziologiyasını, genetikasını və ekologiyasını* öyrənir.

II hissə. Xüsusi mikrobiologiya - ayrı-ayrılıqda hər bir *mikrobun* özünə məxsus xüsusiyyətlərini:

- ◆ morfologiyası və quruluşunu,
- ◆ fiziologiyasını,
- ◆ patogenezi,
- ◆ genetikasını, ekologiyasını və s. öyrənir.
- ◆ xüsusi mikrobiologiya - *müxtəlif şöbələrə* bölünür.

Mikrobiologiyanın inkişaf tarixi və dövrləri

■ Mikroorqanizmlər:

- ◆ yer kürəsində - *bitkilərdən və heyvanlardan* 3-4 mld il əvvəl məskunlaşmışlar;
- ◆ mikrobiologiya elmi - XIX əsrin 2-ci yarısından inkişaf etməyə başlamışdır.

■ Mikrobiologiyanın inkişafını 5 dövrə bölmək olar:

1. Fərziyyələr dövrü
2. Morfoloji dövr
3. Fizioloji dövr
4. İmmunoloji dövr
5. Molekulyar-genetik dövr

Fərziyyələr dövrü

■ Bu dövr - b.e.ə. IV-III əsrlərdə *Hipokratın* - “*miazmalar*” haqqında söylədiyi fikirlə başlamışdır.

● XV-XVI əsrlərdə italiyalı həkim və şair *C.Frakastoro* - xəstəliklərin ətraf mühitdə yaşayan, hava və ya əşyalar vasitəsilə yayılan gözlə görünməyən “*canlı agentlər*” (*contagium vivum*) ilə törədilməsi fikrini söyləmişdir.



C. Frakastoro
(1476-1553)

Morfoloji dövr

■ Bu dövr - XVII əsrdə Holland təbiətşünası *A.V.Levenhukun* (1673) - 160-275 dəfə böyüdən ilk *mikroskopu* kəşf etməsi ilə başlamışdır.

● Mikroskopda - *yağış suyunda, diş ərpində, nəcisdə* və s. çoxlu miqdarda *kürəvi, çöpvari, qıvrım formalarında “vəhşi heyvancıqlar”* (*animalcula viva*) görmüş və bunların *təsvirini* çəkərək *London Kral Elmi Cəmiyyətinə* (1676) göndərmişdir.

● XIX əsrin ortalarına qədər davam etmişdir.

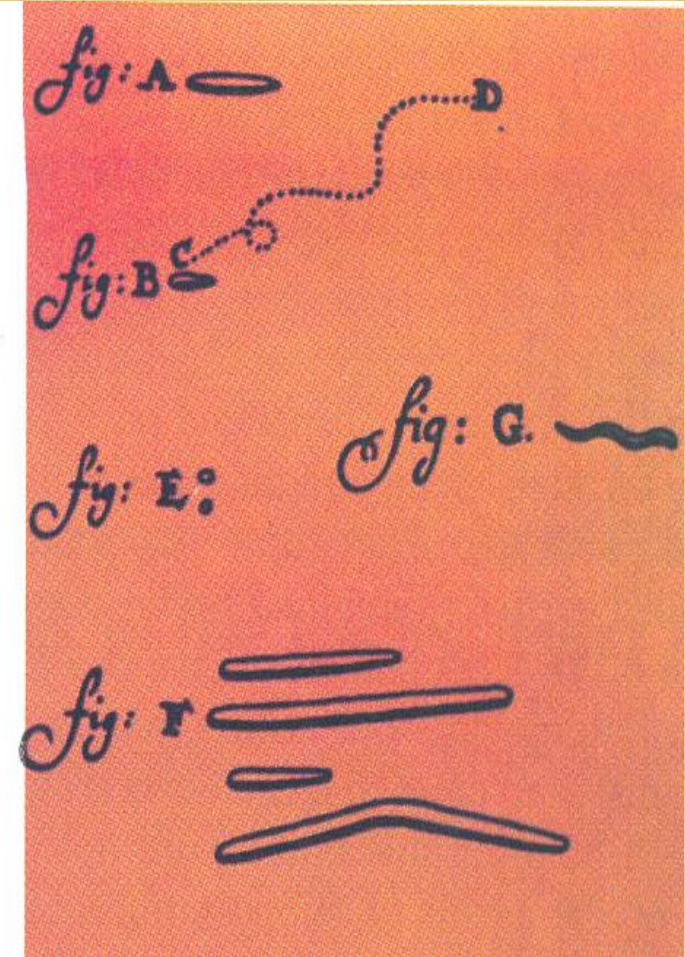
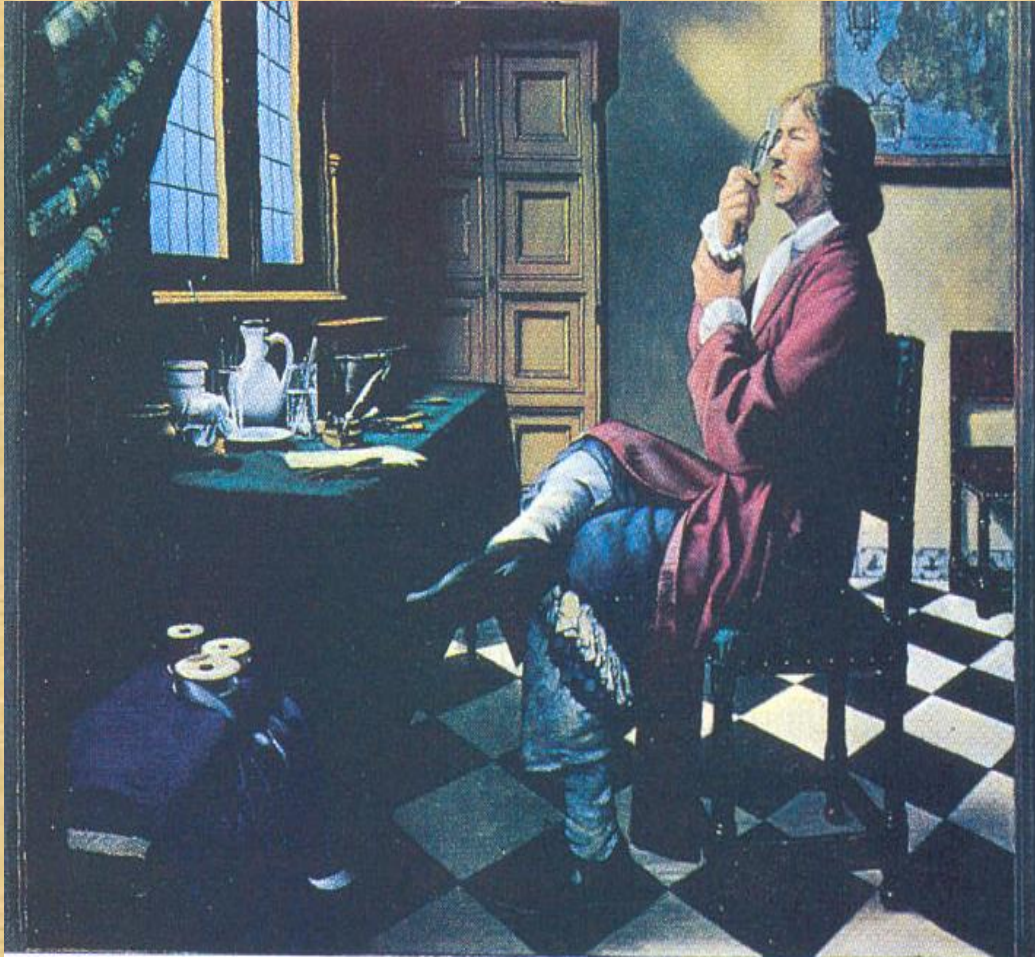


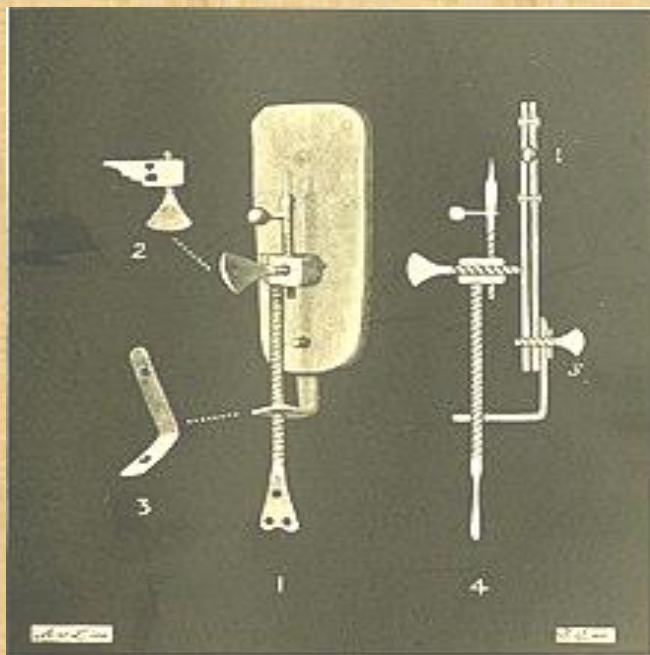
A.V. Levenhuk
(1632-1723)

Anton Van Levenhuk

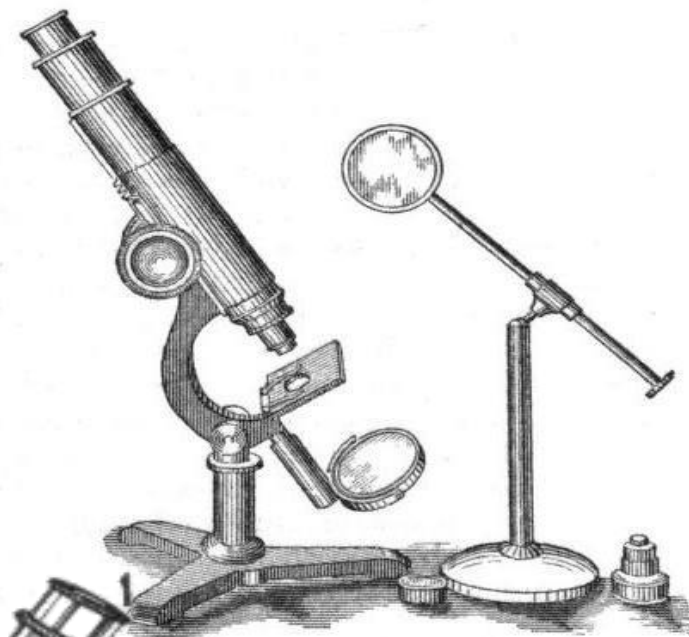
Özünün sadə mikroskopu ilə

*Diş ərpində, yağış suyunda və s.
gördüyü - kürəvi, çöpvari, qıvrım
formalı mikrobların təsviri*





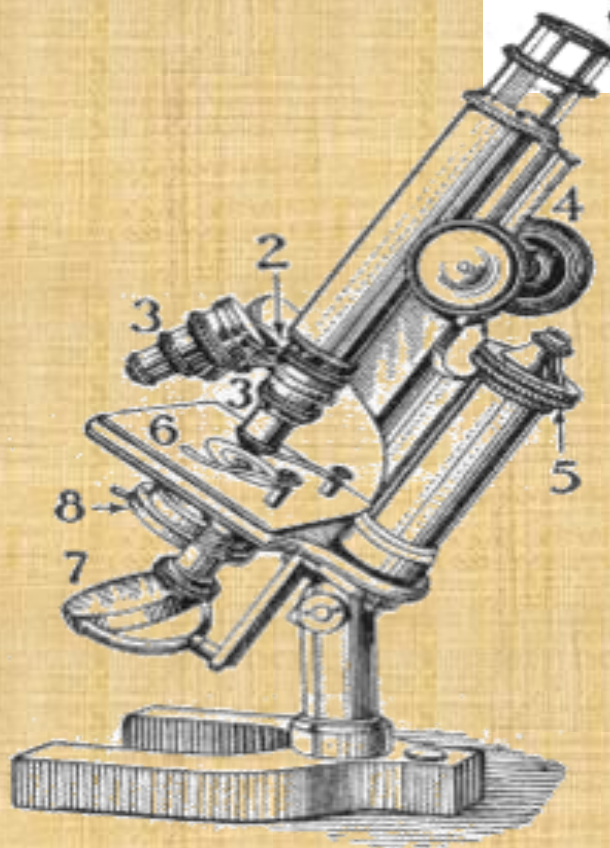
**Anton Van
Levenhukun
ilk mikroskopu
xvii əsr, x30**



**1876-cı ilin
mikroskopu**



18 əsrin mikroskopu



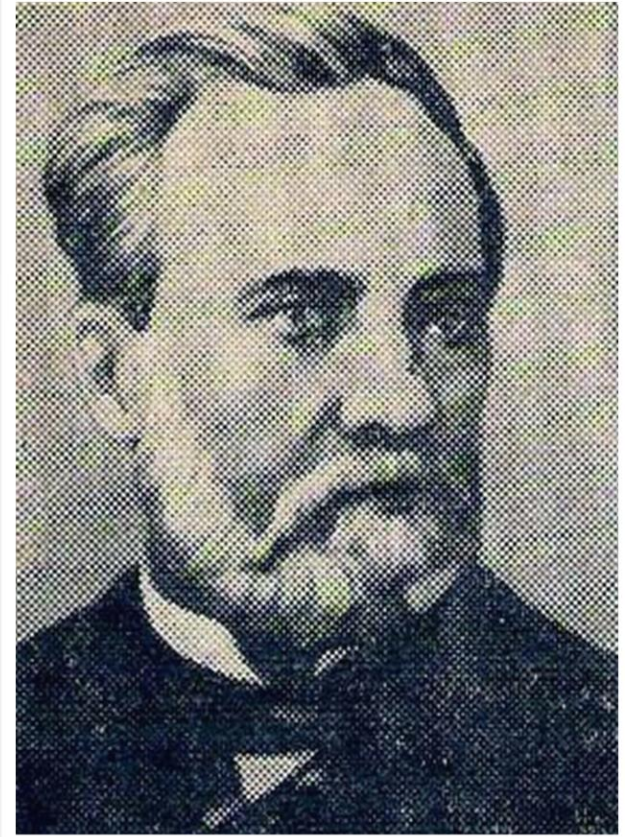
**1911-cı ilin
mikroskopu**

Fizioloji dövr

■ Bu dövr - XIX əsrin ortalarından *mikrob aləmi* kəşf olunduqdan sonra onların *bioloji xassələri, həyat fəaliyyəti prosesləri* və s. öyrənilməsi ilə başlamışdır.

■ L.Paster mikrobiologiya elminin inkişafında yeniliklərə imza atmış, *mikrobiologiyanın banisi* kimi tanınmışdır:

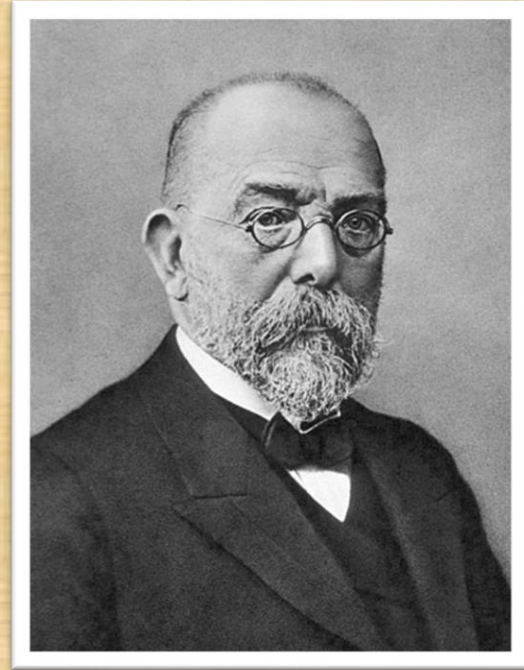
- ◆ Qıcqırmanın təbiəti (1857),
- ◆ Anaerobioz (1861),
- ◆ Canlının öz-özünə yaranmaması (1863),
- ◆ Sterilizasiya prinsipləri (1865),
- ◆ Barama qurdu xəstəliyi (1870),
- ◆ Streptokok (1879) və stafilokok (1880) k.
- ◆ Vaksinlərin alınması və vaksinasiya prinsipinin əsaslandırılması (1880-86).



Lui Paster
(1822-1895)

■ Tibbi mikrobiologiyanın inkişafında alman bakterioloqu R.Koxun xidmətləri:

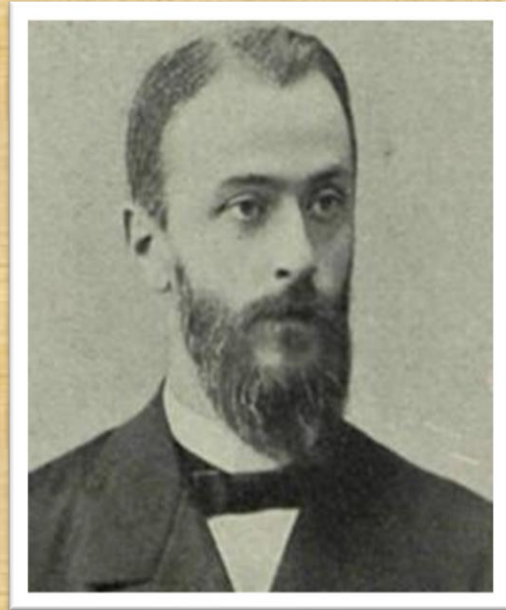
- ◆ Qara yara bakteriyasının kəşfi (1876),
 - ◆ Bakteriyaların rənglənməsi (1877),
 - ◆ Henle-Kox triadası - mikrobun xəstəlik törətməsini sübut edən 3 şərt (1880),
 - ◆ Qidalı mühitin hazırlanması (1881),
 - ◆ Təmiz kulturanın alınması (1881),
 - ◆ Vərəm çöplərinin kəşfi (1882),
 - ◆ Vəba vibrionlarının kəşfi (1883),
 - ◆ Tuberkulinin alınması, vərəmin diaqnostikasında tuberkulin sınağı (1890),
 - ◆ Ləng tipli yüksək həssaslıq (1900).
- 1905-ci ildə Nobel mükafatı almışdır.



Robert Kox
(1843-1910)

■ D.İ.İvanovski (1892):

- tütün mozaikası xəstəliyini öyrənərkən *virusları* kəşf etdi.
- Sonralar insanlarda, heyvanlarda və bitkilərdə müxtəlif xəstəliklər törədən çox sayda - *viruslar* kəşf edildi.
- XX əsrin 1-ci yarısında *virusların* öyrənilməsi ilə məşğul olan - Virusologiya elmi meydana gəldi.



D.İ. İvanovski
(1864-1920)

İmmunoloji dövr

L.Paster (1880-1886):

- vaksinlərin kəşfi.

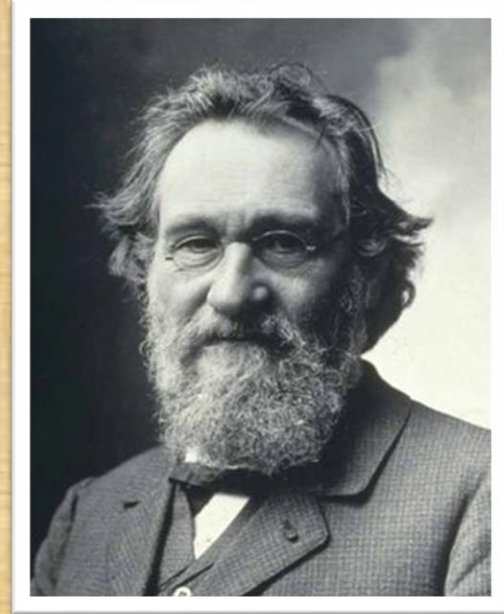
R.Kox (1890):

- tuberkulinin alınması,
- ləng tipli hiperhəssaslığın (LTHH) kəşfi.

İ.İ.Meçnikov (1884):

- faqositlərin,
- faqositoz nəzəriyyəsinin kəşfi,
- bioterapiyanın (1894) əsasını qoymuşdur.

1908-ci ildə Nobel mükafatı almışdır.

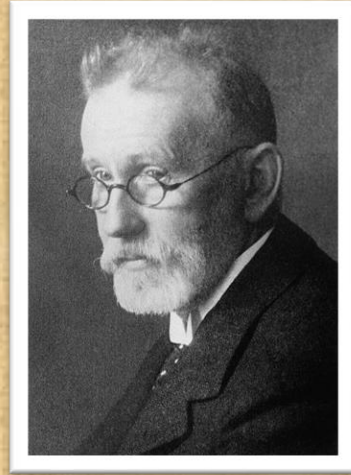


İ.İ.Meçnikov
(1843-1916)

■ P.Erlix (1897): yoluxucu xəstəliklərə qarşı yaranan *immunitetin*, qan zərda-bında olan *anticisimlərlə* əlaqədar ol-ması fikri - *immunitetin humoral nəzə-riyyəsinin* əmələ gəlməsinə səbəb olmuşdur.

● O, həm də *anticisimlərin* əmələ gəl-məsi haqda - “*yan zəncirlər*” *nəzəriyyə-sini* təklif etmişdir.

● *İmmunologiya*nın sonrakı inkişafı za-manı *immunitetdə*, həm *hüceyrə*, həm də *humoral amillərinin* eyni dərəcədə iştirak etmələri, yəni həm *İ.İ.Meçniko-vun*, həm də *P.Erlixin* nəzəriyyələri təsdiq edildi. 1908-ci ildə Nobel mükafatı almışdır.



Paul Erlix
(1854-1915)

■ Fransız fizioloqları Ş.Rişe və P.Portye (1902):

◆ *ani tipli hiperhəssaslıq reaksiyası və anafilaksiya feno-menin* (1913-cü ildə Nobel mükafatı almışlar) kəşfi.

■ Fransız immunoloqları M.Artyus və M.Breton (1903):

◆ *yerli anafilaksiyanı* (Artyus fenomenini) kəşf etmişlər.

■ Avstriyalı alim pediatr K.Pirke (1906):

◆ “*allergiya*” terminini ilk dəfə tibbi praktikada tətbiq etmişdir.

■ Çex alimləri P.Medovar və M.Гаşек (1950):

◆ *tolerantlığı* kəşf etmişlər.

■ Avstraliyalı virusoloq F.Bernet:

◆ *immunoloji yaddası* kəşf etmişdir (1960-cı ildə Nobel

Molekulyar-genetik dövr

■ Bu dövr - XX əsrin ortalarında *molekulyar-biologiya sahəsində* bir sıra kəşflərlə əlaqədar inkişaf etmiş və indi də inkişaf edir.

- C.Uotson və F.Krik (1953) tərəfindən:

- ◆ *DNT molekulu* öyrənilmidir (1962-ci ildə Nobel mükafatı almışlar).

- Q.Temin və D.Baltimor (1970) tərəfindən:

- ◆ *əks trans-kriptaza fermenti* kəşf edilmidir (1975-ci ildə Nobel mükafatı almışlar).

- F.Senger və U.Qilbert tərəfindən:

- ◆ *gəndə “yazılmış məlumatın” oxunması ilə gen mühəndisliyinin əsası qoyulmuşdur* (1980-ci ildə Nobel mükafatı almışlar).

- L.Paster (1857):

- ◆ *qıcqırmanın ferment təbiətli olması kəşfi ilə, həm də biotexnologiyanın banisi olmuşdur.*

- Macar mühəndisi K.Ereki (1919) tərəfindən:

- ◆ “*biotexnologiya*” termini ilk dəfə işlədilmişdir.

- P.Qorer, Q.Snellin, Dc.Dosse və b. (1960):

- ◆ *toxuma uyğunluğu antigenlərinin (toxuma uyğunluğu-nun baş kompleksi - TUBK) öyrənilməsində böyük xid-mətləri olmuşdur.*

- K.Mallis (1983) tərəfindən:

- ◆ *zəncirvari polimeraza reaksiyasını kəşf edlmişdir (1994-cü ildə Nobel mükafatı almışlar).*

Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişafı

- Akademik P.F.Zdradovski:
 - 1926-1930-cu illərdə *mikrobiologiya kafedrasının müdiri* olmuşdur.
 - Əsas tədqiqatları – *rikketsiozların* öyrənilməsinə həsr edilmişdir.



P.F.Zdrodovski
(1890-1976)

■ Akademik L.A.Zilber:

- 1930-1932-ci illərdə *mikrobiologiya kafedrasının müdiri* olmuşdur.

● Əsas tədqiqatları - *virus kanserogenezinin mexanizminin öyrənilməsinə həsr edil-mişdir.*



L.A.Zilber
(1894-1966)

■ **T.e.n., dosent**
F.A.Yaqubov:
- 1933-1971-ci
illərdə
mikrobiologiya
kafedrasının müdiri
olmuşdur.



F.A.Yaqubov
(1907-1971)

■ T.e.d., professor
N.C.Əliyev:
- 1971-1988-ci illərdə
mikrobiologiya kafedrasının
müdiri olmuşdur.

● Əsas tədqiqatları -
Azərbaycan florasından
alınmış *fitonsidlərin* və
naftalan neftinin
antimikrob xassələrinin
öyrənilməsinə həsr
edilmişdir.



N.C.Əliyev
(1911-2004)

■ T.e.d., professor

H.H.İbrahimov:

- 1988-2003-cü illərdə
mikrobiologiya kafedrasının
müdiri olmuşdur.

● Əsas tədqiqatları -
Azərbaycan florasından
alınmış *fitonsidlərin*
antimikrob xassələrinin və
kandida cinsli göbələklərin
öyrənilməsinə həsr
edilmişdir.



H.H.İbrahimov
(1939-2003)

■ T.e.d., professor
Z.Ö.Qarayev:
- 2003-2018-ci illərdə
mikrobiologiya
kafedrasının müdiri
olmuşdur.
● Əsas tədqiqatları -
kandida cinsli
göbələklərin
öyrənilməsinə həsr
edilmişdir.



Z.Ö.Qarayev
1940-2020



T.e.d., professor H.Ə.Qədirova:
- 2019-cu ildən hal-hazıradək
Tibbi mikrobiologiya və immunologiya
kafedrasının müdürüdür.

Mikroorqanizmlər - onların canlılar aləmində rolu

☐ Yer kürəsində yaşayan bütün canlılar 2 qrupa bölünür - *makroaləm* və *mikroaləm*.

■ Makroaləm - gözlə görünən *canlılar* (insanlar, heyvanlar, bitkilər, həşəratlar) aiddir.

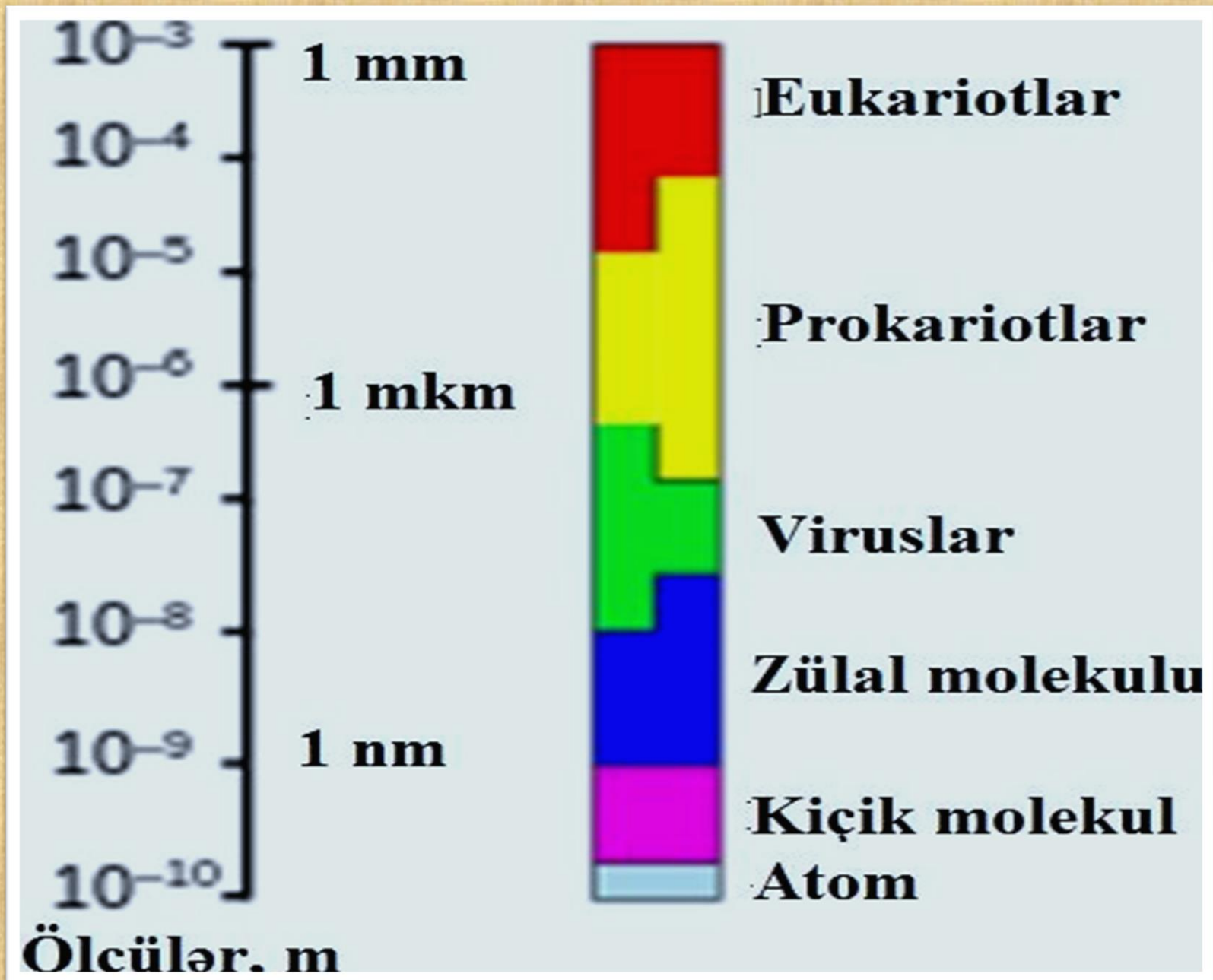
■ Mikroaləm - gözlə görünməyən, ancaq xüsusi optik cihazların köməyi ilə görünən, ölçüləri - *0,01-0,4 mikrometr* ($1 \text{ mkm} = 10^{-3} \text{ mm}$), yaxud - *1-10 mkm* və daha böyük olan *mikrocanlılar* aiddir.

● Mikrocanlılar - çoxsaylı və müxtəlif olub, həm *bitki*, həm də *heyvan mənşəlidir*:

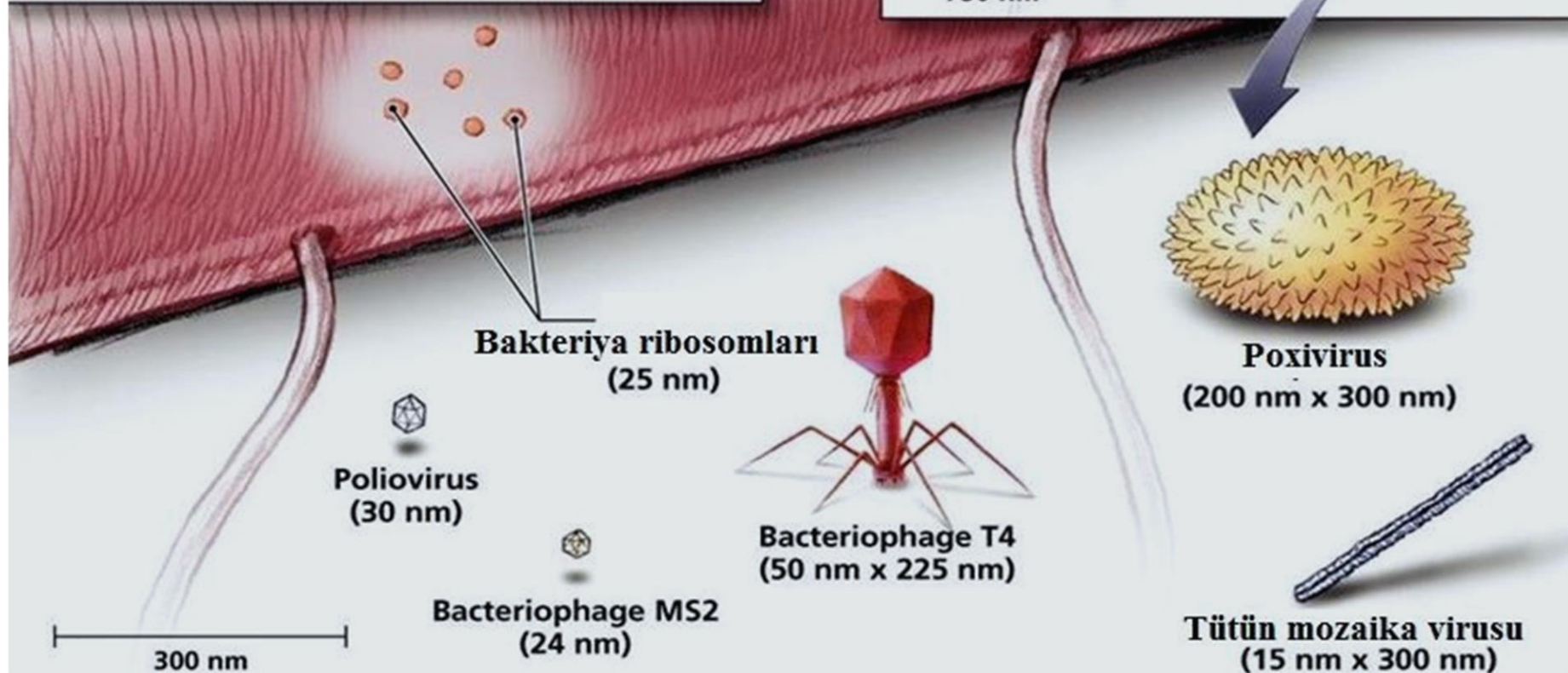
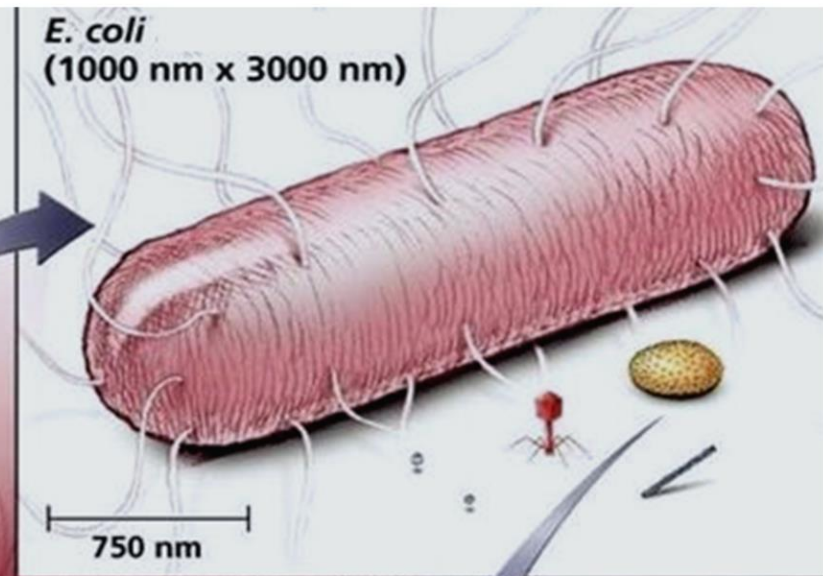
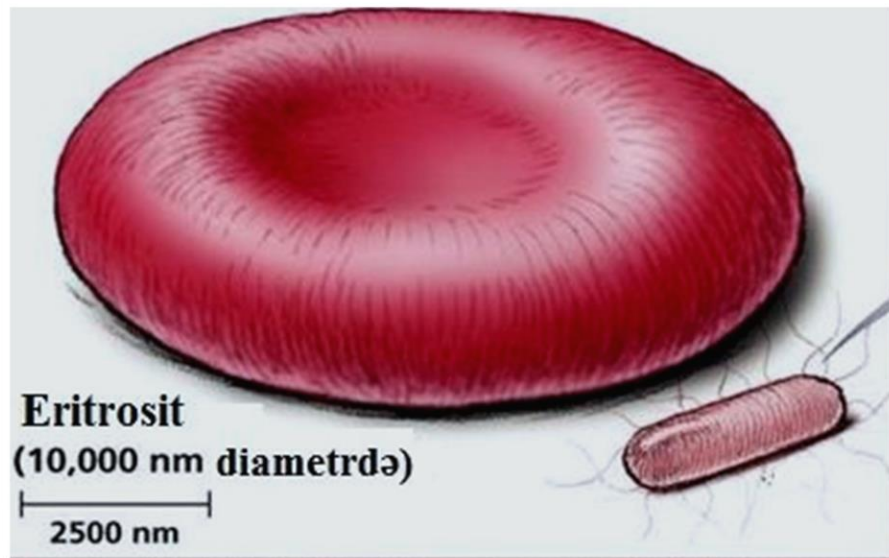
◆ bakteriyalar, göbələklər, ibtidailər və viruslar aiddir,

◆ ümumi bir terminlə - *mikrob* adlandırılmışdır.

- Mikroblar - *ətraf mühitdə* (torpaqda, suda, havada), *bitki, heyvan və insan orqanizmlərində* məskunlaşırlar;
- ◆ bakteriyaların - təqribən 100 000-dən çox, göbələklərin və ibtidailərin - 250 000-dən çox növü məlumdur;
- ◆ insan orqanizmində təqribən - 10^{14} *bakteriya hüceyrəsi* məskunlaşmışdır,
- ◆ hər hüceyrəyə - *1-dən çox bakteriya hüceyrəsi* düşür;
- ◆ mikroblar - *ətraf mühitdə maddələr dövrənində* iştirak etməklə mühim funksiyalar yerinə yetirirlər;
- ◆ bəziləri - *bitki, heyvan və insan orqanizmlərində* parazitlik etməklə *müxtəlif infeksiyon xəstəliklər* törədirlər;
- ◆ insanlarda - *müxtəlif xəstəliklər* törədən 3500 növ *mikrob* (1000-ə qədər növü viruslardır) vardır;
- ◆ nozoloji formada - təqribən 10 000 *xəstəlik* rast gəlicə, onun $1/3$ *infeksiyon xəstəliklərin* payına düşür.



Mikrobların nisbi ölçüləri



Mikroorqanizmlərin təsnifatı və nomenklaturası

▣ Mikroorqanizmlər:

- ◆ oxşarlıqlarına, biri-birinə münasibətə və fərqlərinə görə təsnif olunur;
- ◆ müasir təsnifata görə bütün mikroorqanizmlər:
 - hüceyrə quruluşu olanlara (kariotlar),
 - hüceyrə quruluşu olmayanlara (akariotlar) bölünür.

■ Kariotlara:

- “Bakteriya” domeni (eubakteriyalar),
- “Arxebakteriya” domeni (arxebakteriyalar),
- “Eukariya” domeni (eukariotlar) aiddir.

■ Akariotlar:

- Vira aləmini (viruslar, viroidlər, prionlar) təşkil edir.

Mikroblar aləmi

Hüceyrə quruluşu
olmayanlar:
Akariotlar

Hüceyrə quruluşu
olanlar:
Kariotlar

Viruslar

Viroidlər

Prionlar

Prokariotlar

Eukariotlar

Göbələklər

İbtidailər

Eubakteriyalar

(bakteriyalar, spiroxetlər,
rikketsiyalar, xlamidiyalar,
mikoplazmalar, aktinomisetlər)

Arxebakteriyalar

■ Prokariotların müasir təsnifatı:

◆ Amerika bakterioloqu D.Berci (1923) tərəfindən verilmişdir;

◆ sonuncu nəşrində (2001) - bütün *prokariotlar* hüceyrə divarının quruluşuna görə 4 *kateqoriyaya* (35 qrup) bölünmüşdür.

1. Nazik divarlı gram mənfi bakteriyalar (16 qrupdan ibarətdir, 8 qrupu insan üçün patogendir):

◆ *Treponema, Borrelia, Leptospira, Campylobacter, Helicobacter, Spirillum, Bordetella, Brucella, Francisella, Legionella, Neisseriya, Pseudomonas, Escherichia, Salmonella, Shigella, Vibrio, Proteus, Klebsiella. Haemophilus, Yersinia, Rikketsiya, Coxiella, Chlamydia, Bacteroides* və s.

2. Qalın divarlı qram müsbət bakteriyalar (13 qrupdan ibarətdir, hamısı insanlar üçün patogendirlər):

◆ *Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus, Peptostreptococcus, Clostridium, Bacillus, Corynebacterium, Actinomyces, Listeriya, Mobiluncus, Micobacterium, Nokardia, Streptomyces* və s..

3. Hüceyrə divarı olmayan bakteriyalar (1 qrupdan ibarətdir):

◆ *Mollucutes* sinfinin, *Mycoplasma* və *Ureaplasma* cinslə-rinin nümayəndələri - *insanlar üçün patogendir.*

4. Arxebakteriyalar (5 qrupdan ibarətdir):

◆ *patogen nümayəndələri yoxdur.*

■ Amerika bakterioloqu

D.Berci:

- 1923-cü ildə təklif etdiyi təsnifat,
- *prokariotların müasir təsnifatının əsasını təşkil edir.*



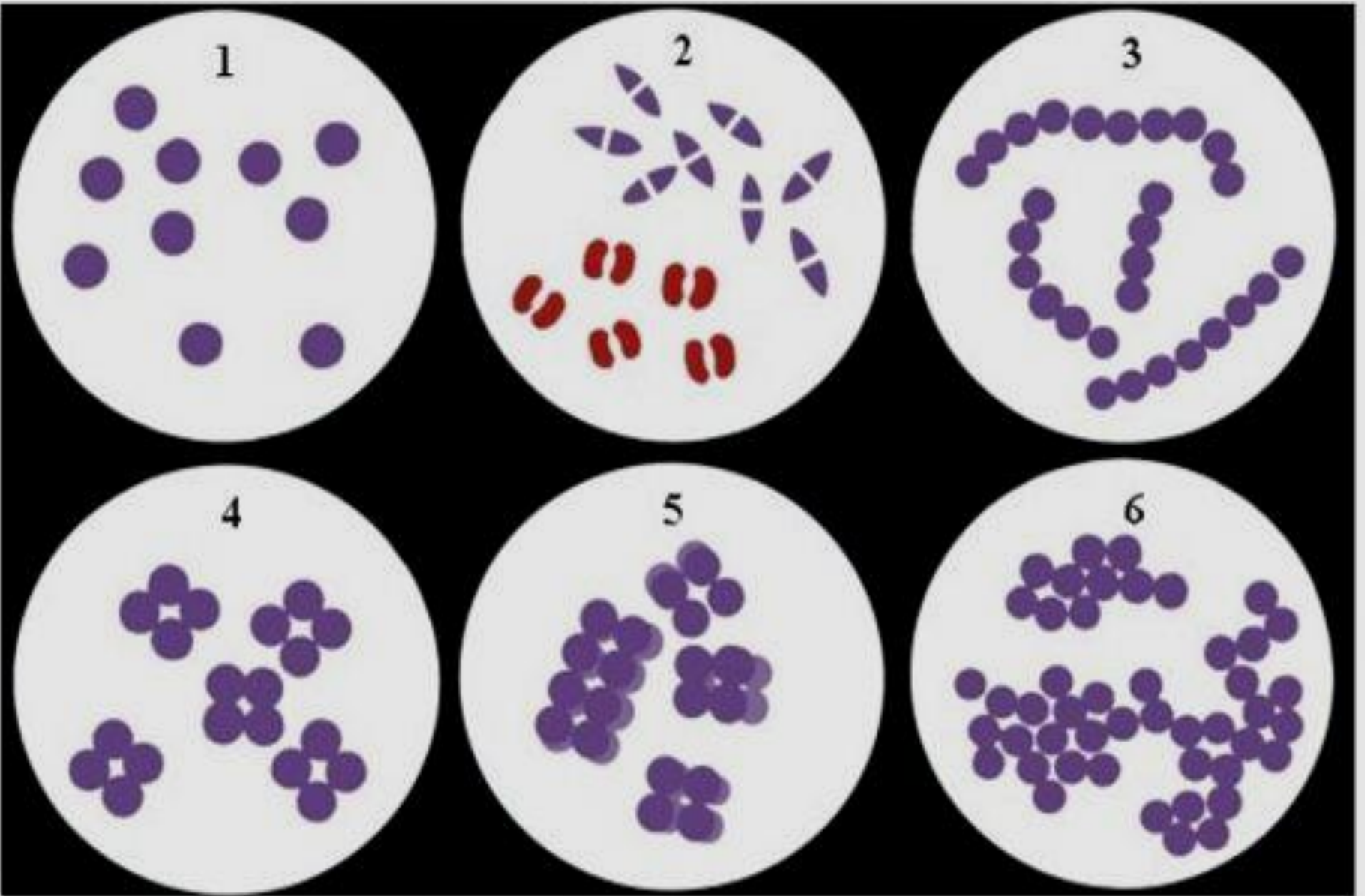
Devid Berci
(1860-1937)

■ Hüceyrə quruluşuna malik olanlara:

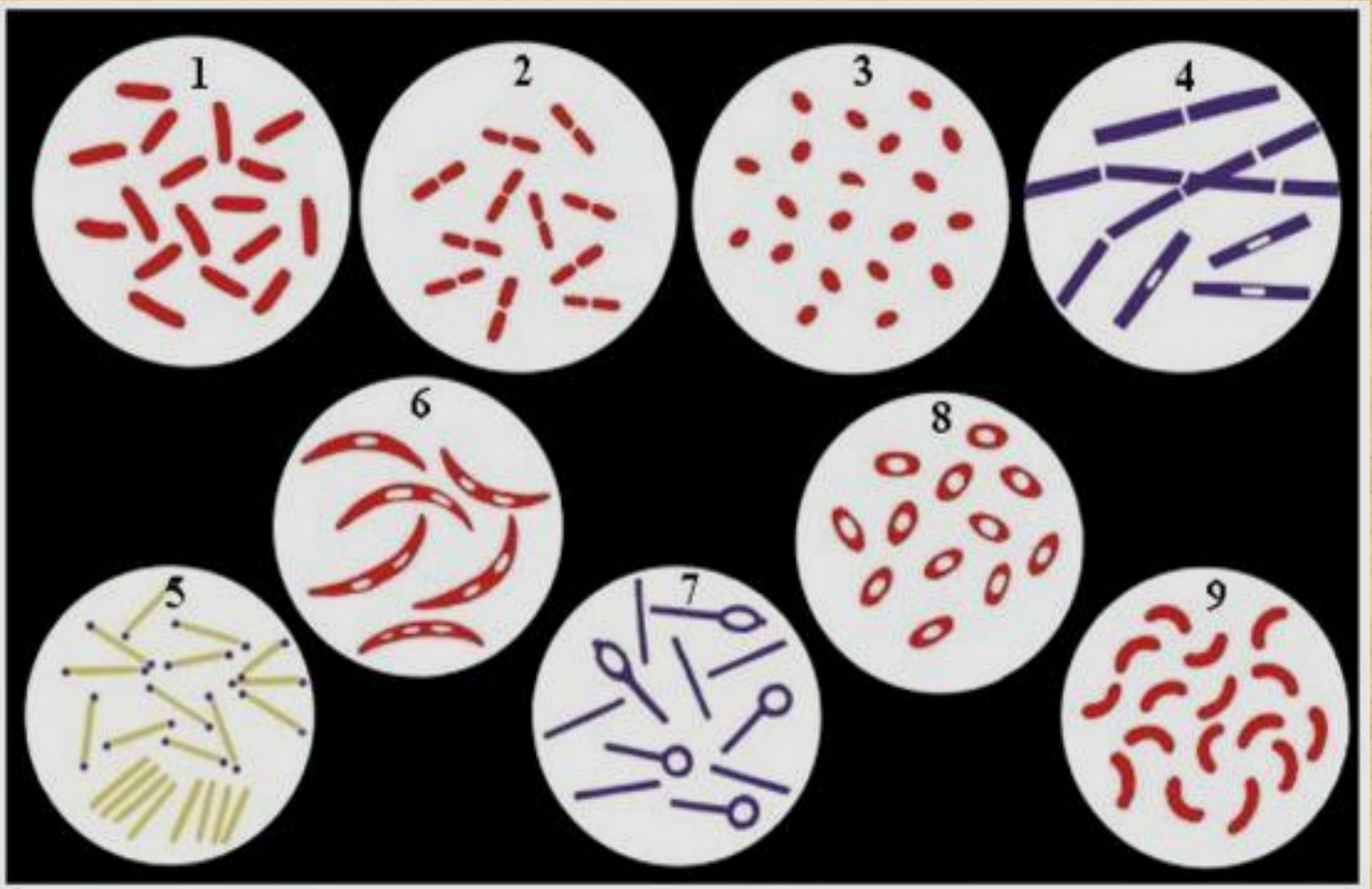
◆ prokariot və eukariot mikroorqanizmlər aiddir.

● Prokariotlara:

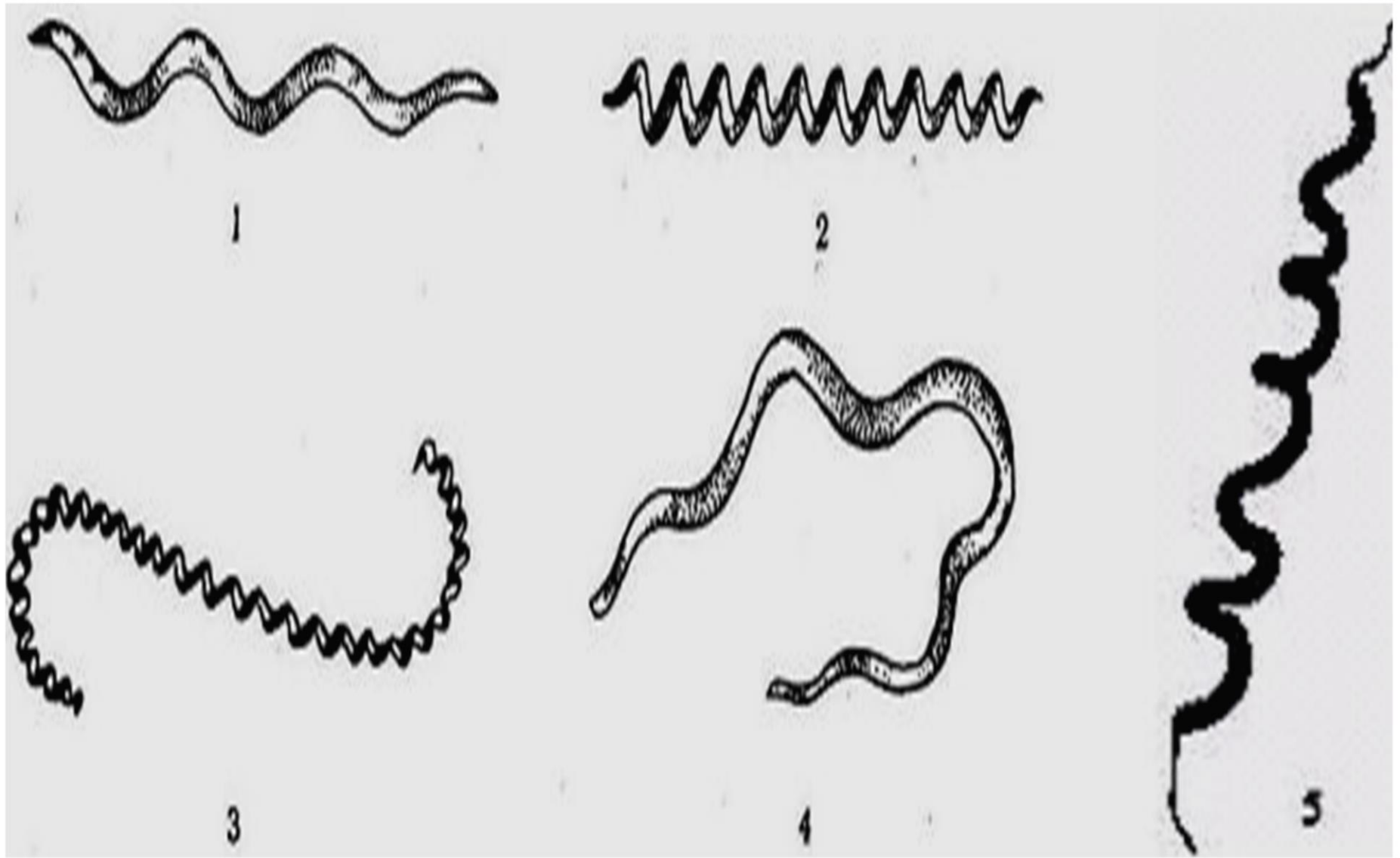
- ◆ bakteriyalar və onlardan bəzi xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən - *spiroxetlər*, *rikketsiyalar*, *xlamidiyalar*, *mikoplazmalar*, *aktinomisetlər* aid edilmişdir;
- ◆ hər 2 nuklein turşusuna - *DNT* və *RNT*-yə malikdir;
- ◆ qeyri-cinsi yolla çoxalırlar;
- ◆ ölçüləri - *mikrometrlə* ($1\text{mkm}=10^{-3}\text{mm}$) ölçülür;
- ◆ bakteriyalar, spiroxetlər, aktinomisetlər və mikoplazmalar - müstəqil metabolitik sistemlərə malikdir;
- ◆ sahib orqanizmlərdən kənarda sərbəst yaşaya bilirlər;
- ◆ rikketsiyalar və xlamidiyalarda - müstəqil metabolitik sistemlərə malik deyillər;
- ◆ yalnız - *sahib hüceyrələrdə* yaşamağa uyğunlaşmışlar.



Prokariotlar - kürəvi bakteriyalar



Prokariotlar - çöpvari bakteriyalar



Prokariotlar - qıvrımlı bakteriyalar: 1-spiroxeta; 2-treponema; 3-leptospira; 4-borreliya; 5-spirillər

■ **Danimarka alimi H.X.Qram:**

- 1884-cü ildə *Qram üsulunu* təklif etmişdir.

● **Bakteriyalar** - bu üsulla rəngləndikdə, hüceyrə divarının quruluşuna görə 2 qrupa bölünür: *gram müsbət* və *gram mənfi*lər.

● Bu üsul - hal-hazırda qədər *mikrobioloji praktikada* istifadə edilir.



Hans Xristian Qram
(1853-1938)

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

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

Bakteriyaların əsas formaları

● Eukariotlara:

◆ mikroskopik göbələklər və ibtidailər aiddir;

◆ ali orqanizmlərə xas olan formalaşmış nüvəyə və formalı elementlərə (mitoxondri, Holci kompleksi, endoplazmatik şəbəkə, lizosom və s.) malikdirlər;

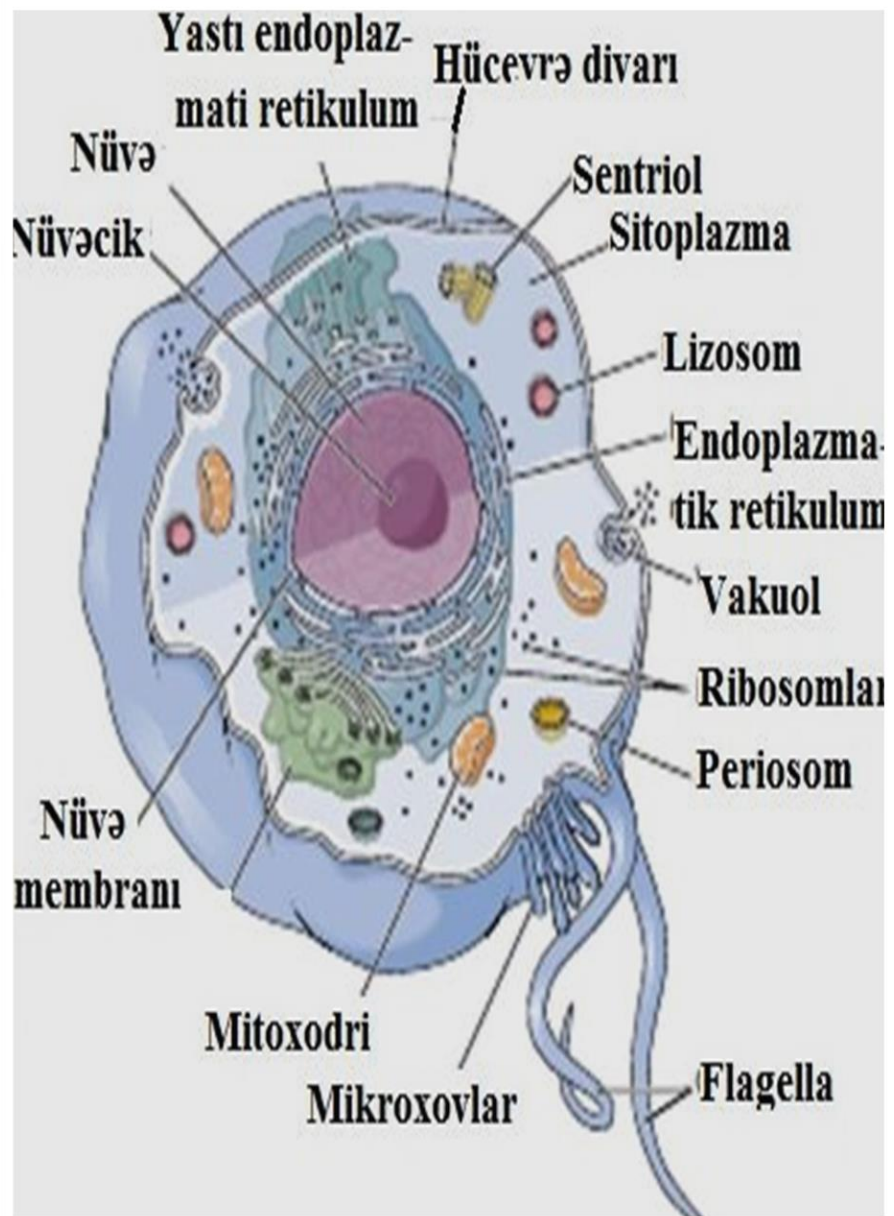
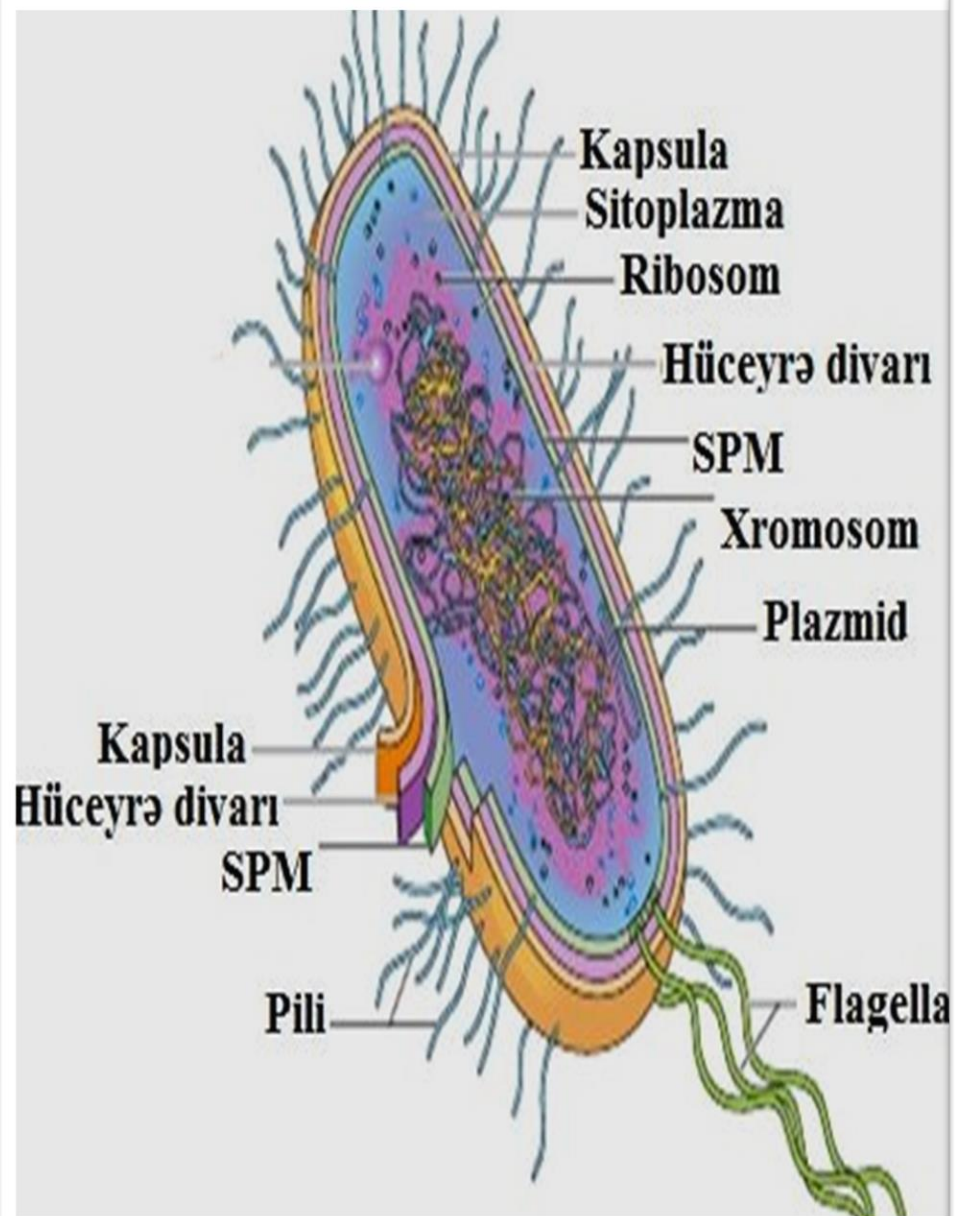
◆ göbələklər (Fungi, Mycetes) - bəzi əlamətlərinə görə *bitkilərə* oxşayır və onlardan *fotosintetik metabolizminin* olmamasına görə fərqlənirlər, *1 və çox hüceyrədirlər*;

◆ ibtidailər (Protozoa) - bir sıra əlamətlərinə görə *heyvan orqanizmlərinə* oxşayırlar, *1 hüceyrədirlər*;

◆ prokariot və eukariotların - bir çox nümayəndələri *insan və heyvan orqanizmlərində* məskunlaşaraq *parazitlik* etməyə uyğunlaşmış və onlarda *müxtəlif xəstəliklər* törədirlər.

Prokariot və eukariot hüceyrələrin müqayisəli xarakteristikası

Xassə	Prokariotlar	Eukariotlar
<u>Nüvə</u>		
Nüvə membranı	yoxdur	var
Nüvəcik	yoxdur	var
Xromosomların sayı	1	çox
Mitoz bölünmə	yoxdur	var
ДНТ	həlqəvi	xətti
<u>Sitoplazma</u>		
Sitoplazmatik axın	yoxdur	var
Ribosomlar	70S	80S
Mitoxondri	yoxdur	var
Lizosomlar	yoxdur	var
Holci kompleksi	yoxdur	var
Endoplazmatik şəbəkə	yoxdur	var
<u>Kimyəvi komponentlər</u>		
Sterol	yoxdur	var
Murein	var	yoxdur
Diaminopimelin turşusu	ola bilər	yoxdur



Tipik prokariot və eukariot hüceyrələri

■ Hüceyrə quruluşuna malik olmayanlara:

◆ viruslar, viroidlər və prionlar aiddir.

● Viruslar:

◆ hər hansı bir nuklein turşusundan (DNT və ya RNT-dən), zülallar və fermentlər kompleksindən təşkil olunmuş müəyyən quruluşlu mikroorqanizmlərdir;

◆ ölçüləri - *nanometrlə* ($1\text{nm}=10^{-3}\text{ mkm}$) ölçülür;

◆ sərbəst yaşamaq qabiliyyətinə malik deyil;

◆ obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir;

◆ canlı hüceyrələrdə *reproduksiya* ilə çoxalırlar.

● Viroidlər:

◆ viruslardan fərqli olaraq zülalə malik deyil, həlqəvi, super spirallaşmış kiçik *RNT molekulardır*.

● Prionlar - tərkibində *nuklein turşusu* olmayan zülal təbiətli *infeksion molekulardır*.

■ Mikroblar aləminin sistematikası - özünə məxsus xüsusiyyətləri ilə seçilir;

◆ sistematikada hər bir mikroorqanizm - özünün *təsnifatı, identifikasiyası və nomenklaturası* ilə ifadə olunan müəyyən - *toksonomiyaya* (yun. *taxis*-yer, sıra) malikdir.

■ Təsnifat kateqoriyası:

◆ digər orqanizmlərdə olduğu kimidir: *domen - aləm - sinif (qrup) - sıra (dəstə) - fəsilə (ailə) - cins - növ*;

◆ bəzi kateqoriyaların adları - *canlılar aləminin* nümayəndələrindən asılı olaraq müəyyən qədər dəyişilir;

◆ heyvanlar aləmində - “ailə” kateqoriyası, bitkilər və mikroblar aləmində - “fəsilə” kateqoriyası işlədilir;

◆ növ - ümumi mənşəyə, oxşar morfo-bioloji xüsusiyyətlərə malik *orqanizmləri* birləşdirir.

Taksonomik kateqoriyalar

Domen	Domain
Aləm	Kingdom
Tip*	Filium*
Sınıf	Klass
Sıra	Order
Fəsilə	Famili
Cins	Enus
Növ	Spesies

***Yüksək rəngli taksonlar üçün «Şöbə» (Divizion) yox, «Tip» adı (Filium) daha uyğun sayılır.**

■ İdentifikasiyası (tanınması):

- ◆ mikrobların - *cins* və *növünün* təyin edilməsidir;
- ◆ bunun üçün onların - *fenotipik, genotipik* və *filogene-tik* əlamətlərindən, yəni onlara xas olan xüsusiyyətlərdən istifadə edilir.

● Fenotipik əlamətlərə:

- ◆ morfoloji, tinktorial, kultural, biokimyəvi, antigen xassələri, faqotipləri, antibitikoqramması, hüceyrənin kimyəvi quruluşu (LPS, peptidoqlikan, mikol turşusu, zülalı, lipidi və s.) və s. xüsusiyyətləri aiddir.

● Genotipik əlamətlərə:

- ◆ DNT molekulunda qüanin + sitozin (Q+S) nisbəti, DNT-hibridləşdirmə və sekvenləşdirmə, restriktaza təsiri-rindən əmələ gəlmiş DNT fraqmentlərinin polimorfizmi, plazmidin olması və s. aiddir.

● Filogenetik əlamətlərə:

- ◆ ribosom RNT-si və ribosom zülallarının sintezini kodlaşdıran genləri,
- ◆ 16S və 23S ribosom RNT nukleotidinin ardıcılıq xüsusiyyəti,
- ◆ RNT hibridləşdirmə və s. aiddir.

■ Nomenklatura:

- ◆ mikrobların adlandırılması - *K.Linney* tərəfindən təklif edilmişdir;
- ◆ 2 sözdən ibarət olur;
- ◆ binominal nomenklatura adlanır;
- ◆ birinci söz - *cinsin*,
- ◆ ikinci söz - *növün* adını göstərir;
- ◆ məsələn - *Mycobacterium tuberculosis*, *Treponema pallidum* və s..

● Mikrobların cins və növ adları:

◆ onların əsas xüsusiyyətlərini göstərir;

◆ məsələn, *Staphylococcus aureus*:

- bu bakteriyanın salxım formasında koklar olmasını,

- qızılı pigment əmələ gətirməsini ifadə edir;

◆ bəzən onu kəşf edən alim və ya alimlərin adlarını:

◆ məsələn, *Rikketsia provazeki*;

◆ bəzən cinsin adı - alimin, növü - mikrobun ilk dəfə aşkar olunduğu yerin adını:

◆ məsələn, *Fransisella tularensis*;

◆ bəzən xəstəlik törətdiyi orqanın və toxumanın adını:

◆ məsələn, *Neisseria meningitidis* - beyinin yumşaq qişasının iltihabını törədir və s. ifadə edir.

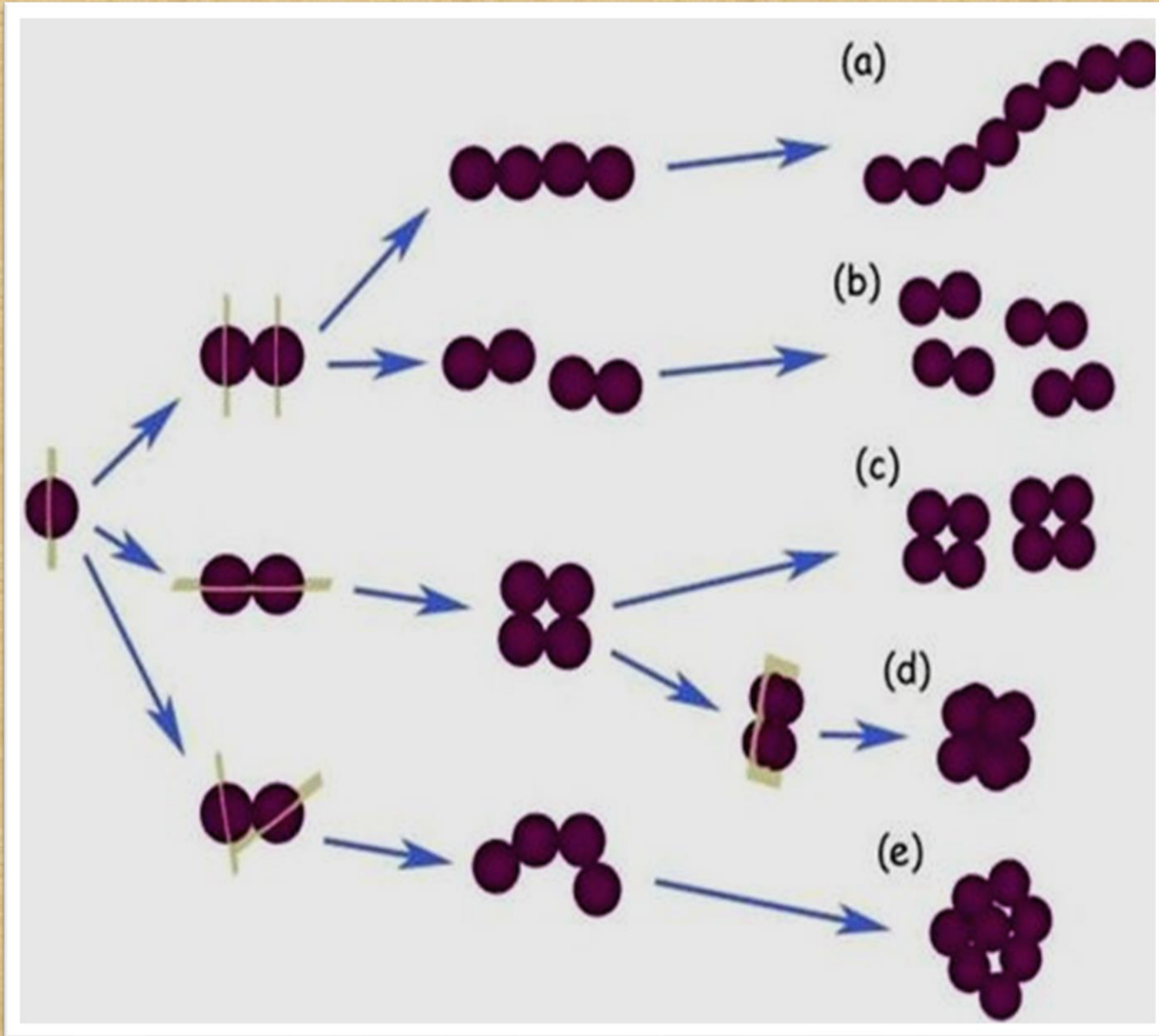
Bakteriyaların morfolojiyası

☐ Bakteriyaların morfolojiyası:

- ◆ formasını, ölçülərini, yerləşmə qaydalarını ifadə edir;
- ◆ bakteriyalar (yun. *bacteria*-çöp):
- ◆ 1 hüceyrəli, xlorofilsiz, bitki mənşəli, mikroskopik *canlı orqanizmlərdir*;
- ◆ mikroflora da adlandırılır;
- ◆ ölçüləri - *mikrometrlə* ($1\text{mkm}=10^{-3}\text{ mm}$) ölçülür:
 - qalınlıqları - $0,1-2,5\text{ mkm}$,
 - uzunluqları - $0,2-1\text{ mkm}$ (*Mycoplasma* növləri), $10-15\text{ mkm}$ (*Clostridium* növləri), bəzən $15-30\text{ mkm}$ (*Spirillum* növləri) qədər ola bilər;
- ◆ əksər patogen növlər - $0,3-2\times 1-10\text{ mkm}$ ölçülərdə olur.

● Bakteriyalar:

- ◆ canlı hüceyrələrə xas olan bütün *struktur elementləri-nə* malikdirlər;
- ◆ buna görə də - *sərbəst yaşaya* bilirlər;
- ◆ formalarına görə:
 - kürəvi,
 - çöpvari,
 - qıvrımlı,
 - sapvari formalarda olurlar.



Streptokoklar

Diplokoklar

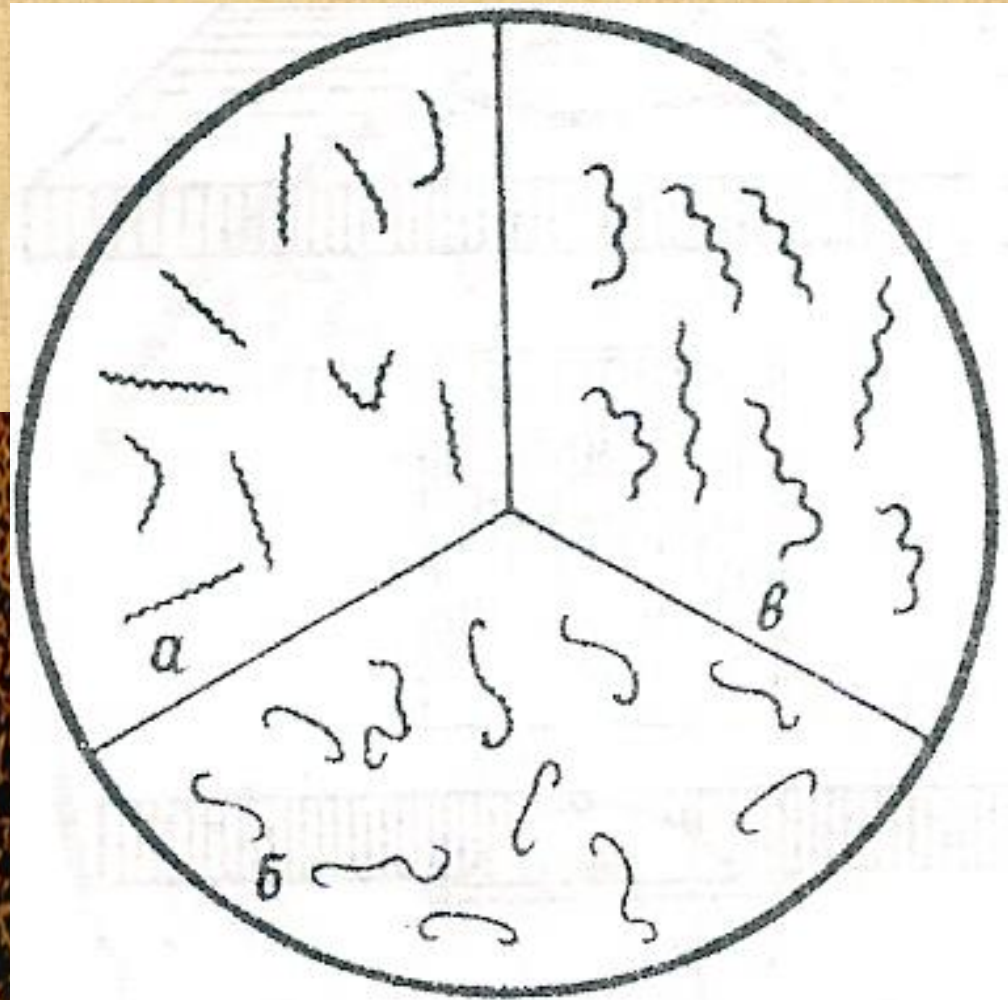
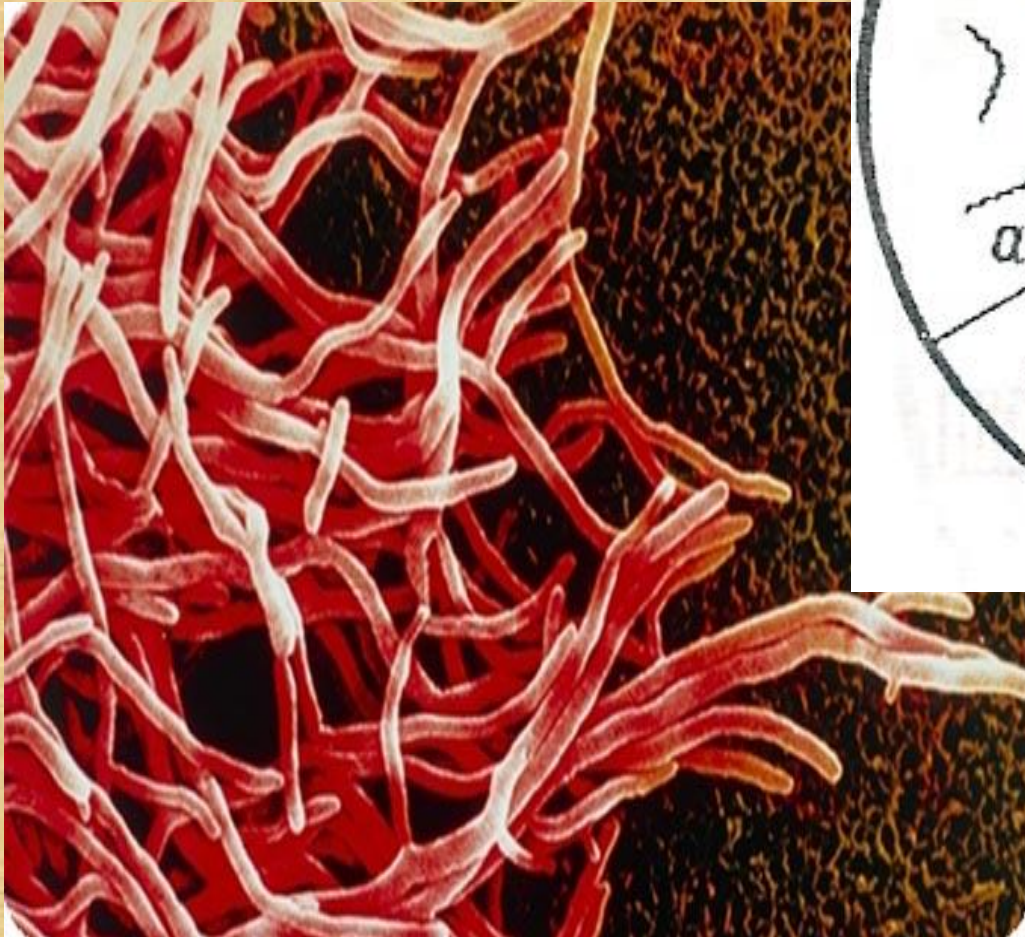
Tetrakoklar

Sarsinlər

Stafilokoklar

Koklar

♦ Sapvarilər:
- *Aktinomisetlər*



♦ Qıvrımlılar:
- *Spirillər*
- *Spiroxetlər*

◆ hücerə qışasının daxili qatı:

- *sitoplazmatik membrandan;*

◆ orta qatı - *hüceyrə divarından;*

◆ xarici qatı - *selik təbəqəsindən* (kapsula, mikrokapsuladan) ibarət olur.

● Sitoplazmatik membran:

◆ daxildə yerləşir - *sitoplazmanı* əhatə edir;

◆ tərkibi - *lipid, zülal və polisaxaridlərdən* ibarətdir;

◆ təqribən - *5-7 nm* qalınlığa malikdir;

◆ səthində - *hüceyrənin tənəffüs, qidalanma proseslərində, zülal, toksin, ferment, nuklein turşuları və s. sintezində* iştirak edən *fermentlər sistemi* yerləşir;

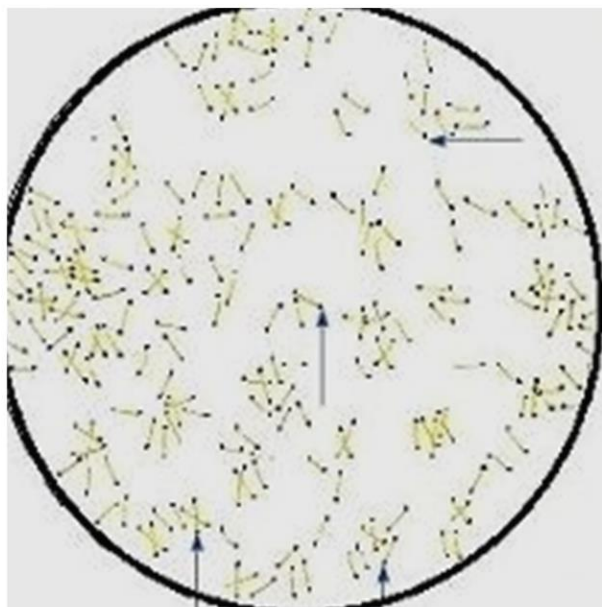
◆ həm də - *hüceyrənin* ətraf mühitdən aldığı *siqnalları* qəbul edən, *qida və antibakterial maddələri* tanıyan - *reseptorlar* yerləşir.

● Sitoplazma:

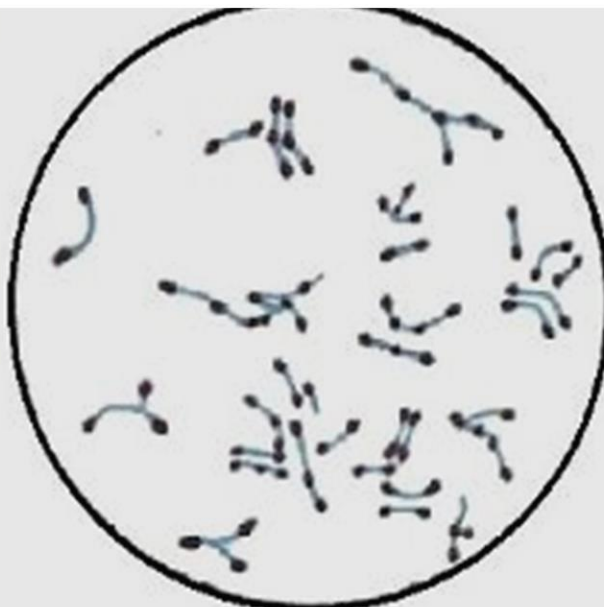
- ◆ bakteriya hüceyrəsinin - *əsas kütləsini* təşkil edir;
- ◆ həyati vacib funksiyaların yerinə yetirilməsində - *qəlib* (matriks) rolunu oynayır;
- ◆ maye konsistensiyalı, kolloid halında olub - *sudan, zülallardan, karbohidratlardan, lipidlərdən, mineral birləşmələrdən* ibarətdir;
- ◆ eukariotların sitoplazmasından fərqlənir;
- ◆ hərəkətsizdir, yüksək sıxlığa malikdir;
- ◆ içərisində - *DNT* (nukleoid), *plazmid, ribosomlar* və *mezasomlar* vardır;
- ◆ hüceyrə əlavələri - *qlikogen, qranuloza, piy damlaları* (lipoproteidlər), *kükürd, kalsium, mum dənəcikləri, zülal kristalları, vakuollar, volyutin dənəcikləri* və s. yerləşir.

■ Volyutin dənəcikləri (Babeş-Ernest dənəcikləri):

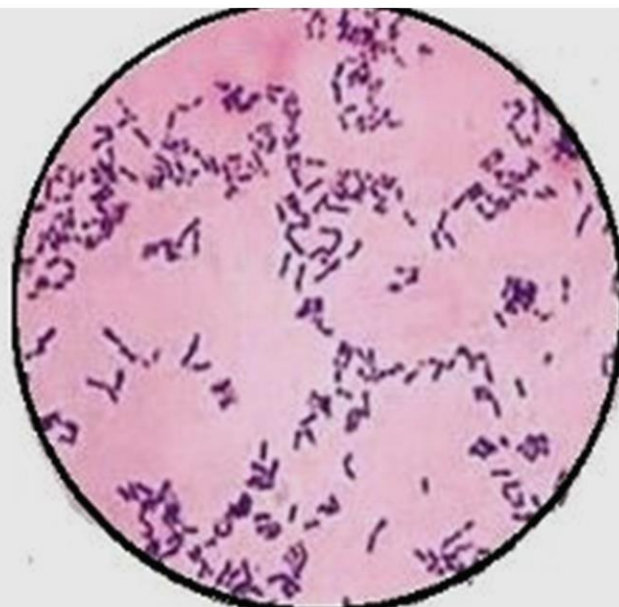
- ◆ ilk dəfə *Spirillum volutans* adlı *qıvrımlı bakteriyalarda* aşkar olunduğu üçün belə adlandırılmışdır;
- ◆ polifosfat və metafosfatlardan ibarət dənəciklər olub - hüceyrədə *ehtiyat qida maddəsi* rolunu oynayır;
- ◆ differensial-diaqnostik əhəmiyyətə malikdir;
- ◆ bəzi törədicilərin identifikasiyasında istifadə edilir;
- ◆ dənəciklər - *həqiqi difteriya çöplərinin (C.diphtheriae) 1* və ya hər 2 ucunda yerləşir;
- ◆ yalançı difteriya çöplərində (korinoformlar) - uclarda yox, çöplərin ortasında yerləşir və onlarda fərqlənir;
- ◆ difteriya xəstəliyinin diaqnostikasında - *Neysser üsulu* ilə rənglənilib, aşkar edilir;
- ◆ bununla - *mühüm diaqnostik əhəmiyyət* kəsb edir.



1



2



3

C.diphtheriae-nin təmiz kulturasından hazırlanmış yaxmalar: 1) Neysser üsulu ilə volyutin dənəciklərinin rənglənməsi; 2) Leffler və 3) Qram üsulları ilə rənglənmə

● Nukleoid (xromosom):

- ◆ 1 həlqəvi DNT zəncirindən ibarət - *nüvə maddəsidir*;
- ◆ qılafa malik deyil;
- ◆ sitoplazmada - dağınıq, kələfə bənzər şəkildə, *mezasom-la* birləşmiş halda yerləşir;
- ◆ DNT - təqribən *10 mln nukleotid cütündən* (A-T, Q-S) təşkil olunmuşdur;
- ◆ bütün bakteriyalarda - *həlqəvi* olmur, bəzi *spiroxet* növlərində (məs., *B.burgdorferi*) *xətti şəkildə* olur;
- ◆ bəzi bakteriyalarda - 2-4 *xromosom* ola bilər, bölünmə prosesində daha çox - *xromosomun* olması məlumdur;
- ◆ nukleoid - *bakteriyaların* həyat fəaliyyətini (qidalanması, tənəffüsü, çoxalması və s.) *tənzimləyir*;
- ◆ irsi məlumatların - *saxlanılmasında* və *ötürülməsində* iştirak edən əsas elementdir.

● Plazmid:

- ◆ sitoplazmada - *xromosomdan* kənar yerləşən element-lərdən biridir;
- ◆ 10^3 - 10^6 nukleotid cütünə (A-T, Q-S) malik - *DNT molekuludur*.
- ◆ bakteriyaların - əsas həyati funksiyalarını yox, *əlavə funksiyaları* yerinə yetirir;
- ◆ bakteriyaların:
 - əlverişsiz şəraitə uyğunlaşmasını,
 - antibiotiklərə,
 - kimyəvi maddələrə,
 - temperaturaya qarşı davamlılığı,
 - patogenlik amillərinin sintezini və s. təmin edir.

● Ribosom:

- ◆ nukleoiddən sonra - *bakteriya hüceyrəsində* həyat fəa-liyyəti üçün ən vacib *struktur elementlərindən* biridir;
- ◆ zülal sintezini (translasiyanı) həyata keçirir;
- ◆ 60% RNT və 40% zülaldan ibarətdir;
- ◆ - *ribonukleoproteid* dənələrdir;
- ◆ 10-20 nm ölçüdə rast gəlinir;
- ◆ sayı - 5000-50 000 qədər ola bilir.

■ Mezasomlar:

- ◆ əksər bakteriyalarda rast gəlinir;
- ◆ sitoplazmatik membranın - *sitoplazmaya* doğru *çök-məsi* (invaginasıyası) nəticəsində əmələ gəlir;
- ◆ büküş formasında törəmələrdir;
- ◆ rolu axıra qədər öyrənilməmişdir;
- ◆ hüceyrələrin:
 - bölünməsində,
 - divarının sintezində,
 - spora əmələ gəlməsində və s. iştirak etməsi məlumdur.

● Hüceyrə divarı:

- ◆ 15-20 nm, bəzən 40-50 nm qalınlığa malikdir;
- ◆ hüceyrənin quru qalığının - 20-30% təşkil edir;
- ◆ hüceyrəyə müəyyən forma verir;
- ◆ sitoplazmatik membranla birlikdə - *hüceyrənin* osmos təzyiqinin “*saxlanılmasını*” təmin edir;
- ◆ hüceyrənin - *bölünməsində, metabolitlərin nəql edilməsində* iştirak edir;
- ◆ səthində - *bakteriofaqlar, bakteriosinlər* və müxtəlif maddələr üçün *reseptorlar* vardır.
- ◆ quruluşca mürəkkəbdir, ayrı-ayrı *mikrob hüceyrələrində* kəskin fərqlənir;
- ◆ bu fərq - *Qram üsulu* ilə rənglədikdə aşkar olunur;
- ◆ rənglənməsinə görə bakteriyalar 2 qrupa:
 - gram müsbət və gram mənfilərə bölünür.

■ Qram müsbətlər:

- stafilokoklar, streptokoklar, pnevmokoklar, peptokoklar, peptostreptokoklar,
- qara yara, qazlı qanqrena, botulizm, tetanus (bütün spora əmələ gətirən bakteriyalar);
- vərəm, cüzam törədiciləri, aktinomisetlər, difteriya çöpləri və s..

■ Qram mənfilər:

- meningokoklar, qonokoklar, veylonellalar;
- bağırsaq çöpləri, qarın yatalağı, salmonellalar, şigellalar, vəba vibrionları, proteylər, klebsiellalar, taun çöpləri;
- tulyaremiyanın, brusellozun törədiciləri;
- göy-yaşıl irin çöpləri, hemofillər, bakterioidlər, fuziform bakteriyalar, qıvrımlı bakteriyalar (spirillər) və s. aiddir.

■ Qram müsbət bakteriyalarda:

◆ hüceyrə divarının əsas hissəsi, çox qatlı - *peptidoqlikan-dan* (qlikopeptid) və az miqdarda - *polisaxarid, lipid, zülaldan* təşkil olunmuşdur;

◆ peptidoqlikan - *peptid* (zülal) və *qlikandan* (polisaxarid) ibarətdir;

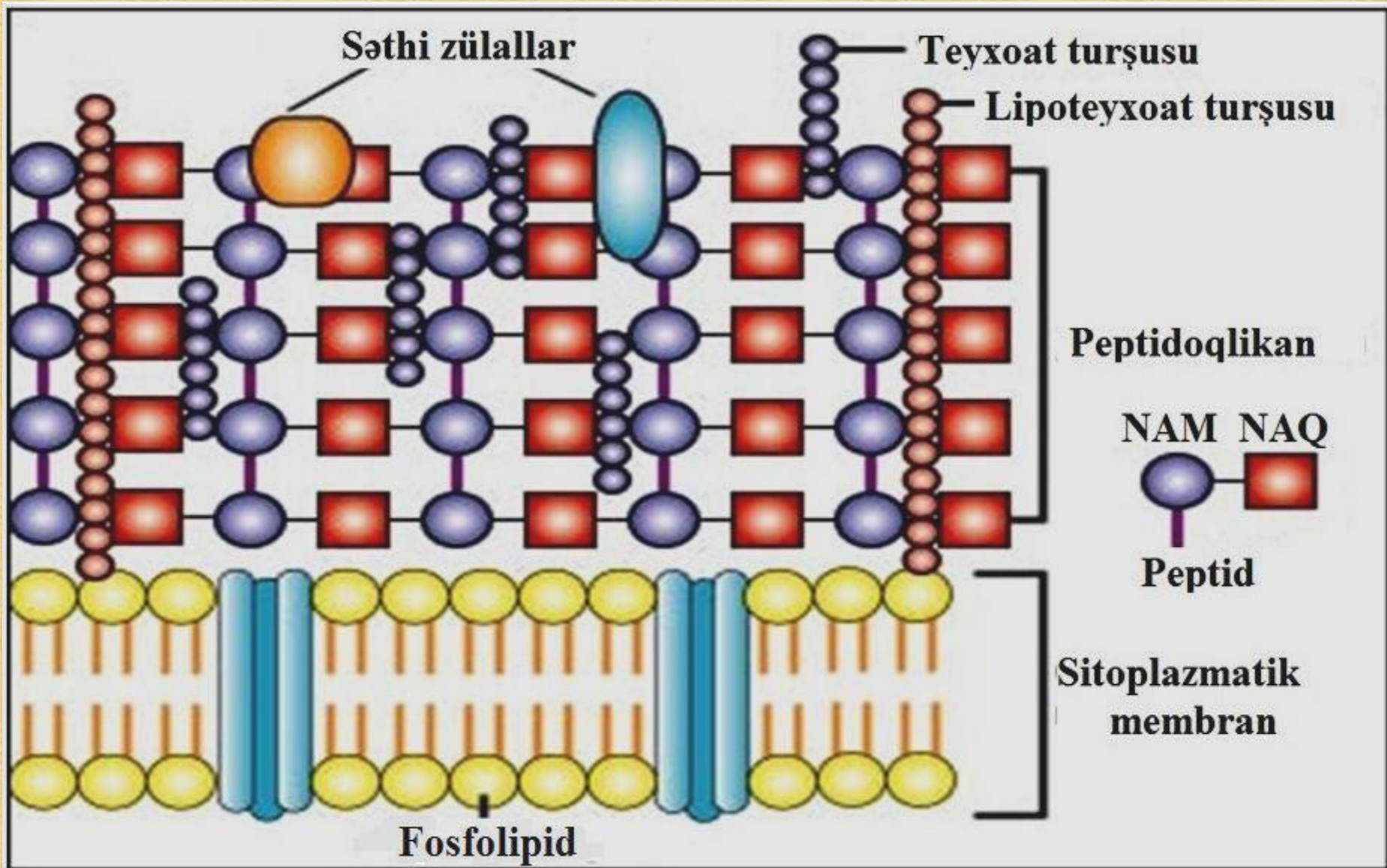
◆ qram müsbətlərə xas olan - *teyxoat turşusu* ilə *kovalent* birləşmiş şəkildə olur;

◆ teyxoat turşusu - fosfat rabitələrlə birləşmiş *qliserin* və *ribit* qalıqlarından təşkil olunmuş *polimerdir*:

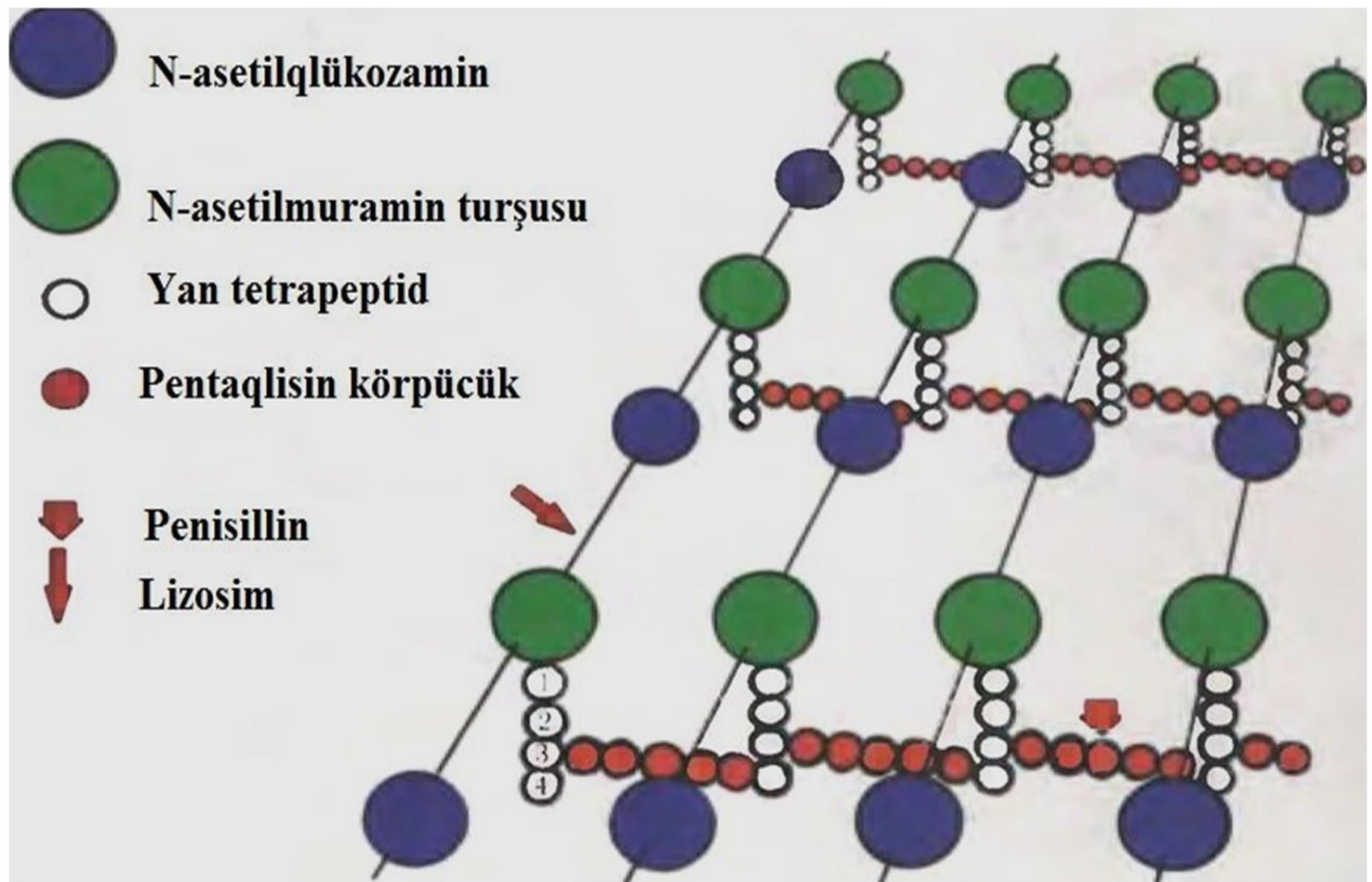
- *qliserinteyxoat* və *ribitteyxoat* tərkibdə olur;

◆ qlikan molekulu - *N-asetilqlükozamin* və *N-asetilmuramin turşularının* birləşməsindən əmələ gəlir;

◆ qram müsbətlərdə - *peptidoqlikan qatının* sayı 40 çatır,
- *hüceyrə divarının* - 40-90%-ni təşkil edir.



Qram müsbət bakteriyaların hüceyrə divarının quruluşu
 (NAM - N-asetilmuramin və NAQ - N-asetilqlükozamin turşusu)

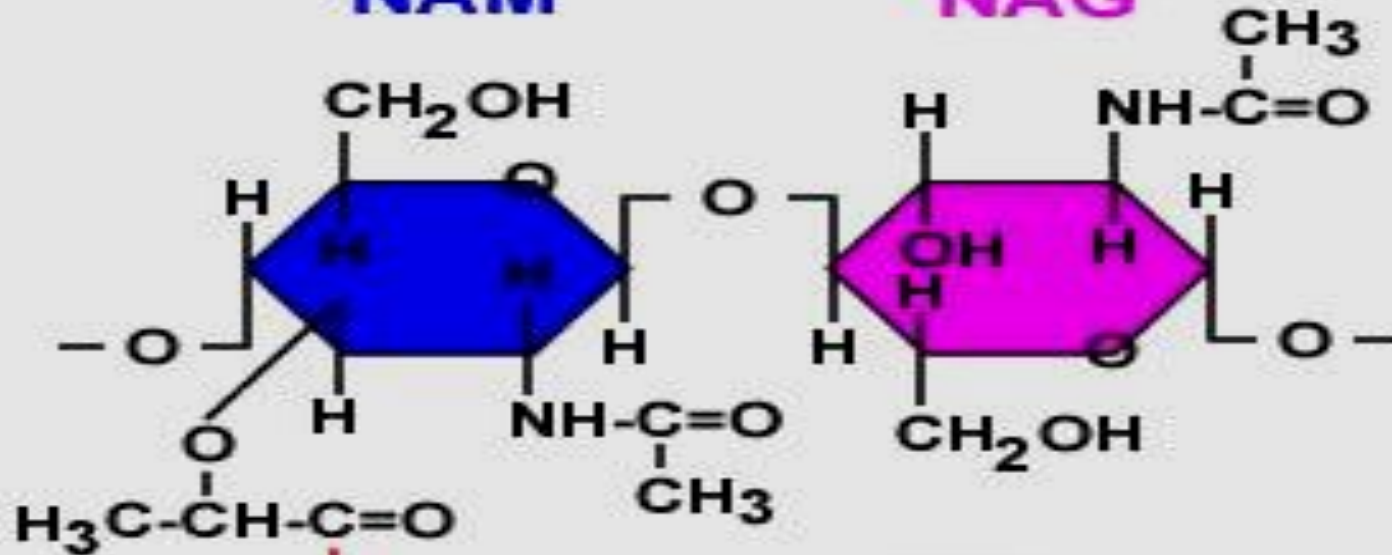


Peptidoqlikanın quruluş sxemi

Peptidoglycan Monomer

NAM

NAG



L-Alanine

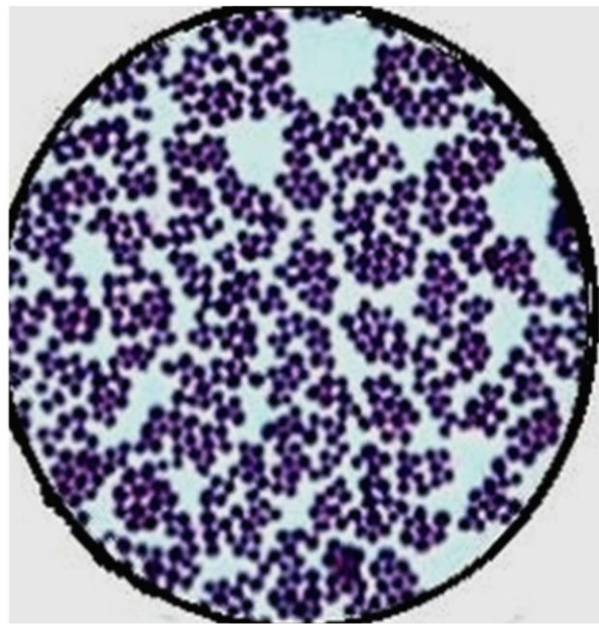
D-Glutamic acid

meso Diaminopimelic acid

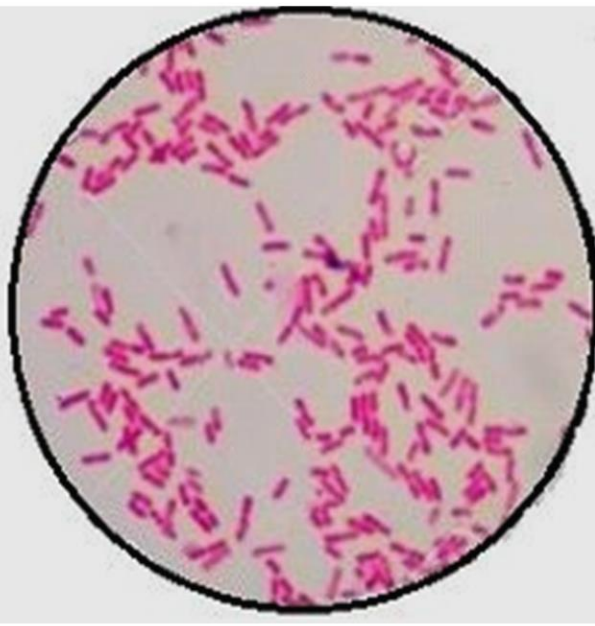
D-Alanine

tetrapeptide

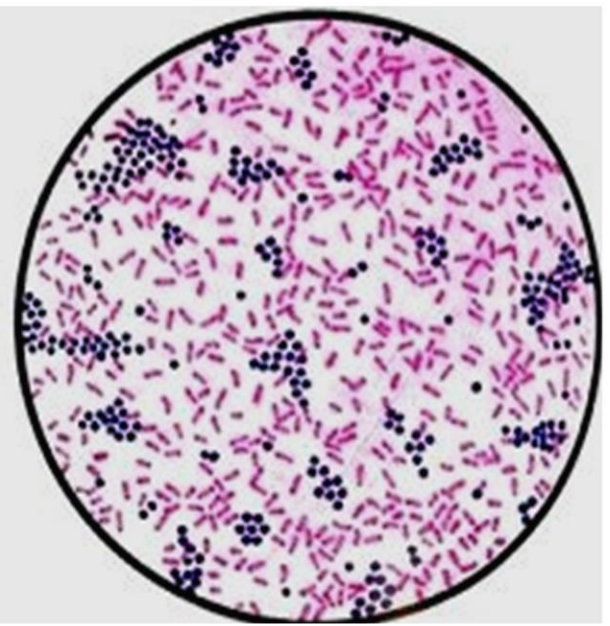
Peptidoqlikanın tərkibi



1



2



3

Gram üsulu ilə rəngləmə: 1) təmiz kulturadan hazırlanmış stafilokoklar (+ S.aureus); 2) təmiz kulturadan hazırlanmış bağırsaq çöpləri (- E.coli); 3) qarışıq kulturada stafilokoklar (qram+) və bağırsaq çöpləri (qram-)

■ Bəzi gram müsbət bakteriyaların (vərəm, mikobakteriozlar və cüzam törədiciləri, bəzi aktinomiset növləri və s.) hüceyrə divarında - *lipidlərin, mumabənzər maddələrin* (mikol turşusu), *oksiturşuların, fosfatidlərin* miqdarı çox olur (30-40%);

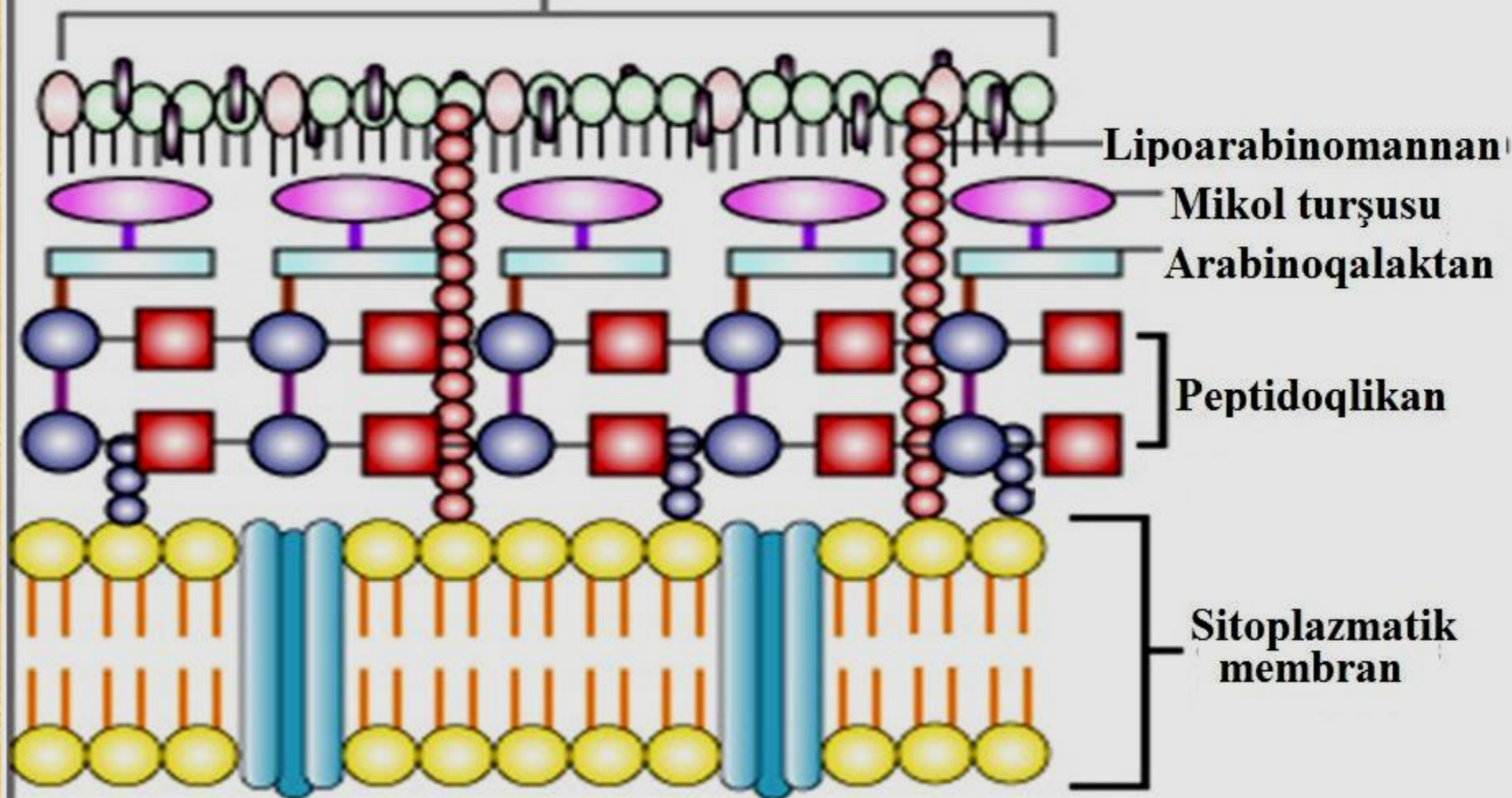
◆ bu cür hidrofob quruluşlu hüceyrə divarı - müxtəlif *komponentlər*, o cümlədən *dərman preparatları* üçün *pis keçiriciliyə* malik olur;

◆ belə bakteriyaların hüceyrə divarının keçiriciliyi - bəzi *gram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarının keçiriciliyinə* 100-1000 dəfə zəifdir;

◆ rəngləmə zamanı, rəng məhlulu daxil olmuş hüceyrə divarı - *turşu təsirindən rənsizləşmir*;

◆ bunlar - *turşuya davamlı bakteriyalar* adlandırılır.

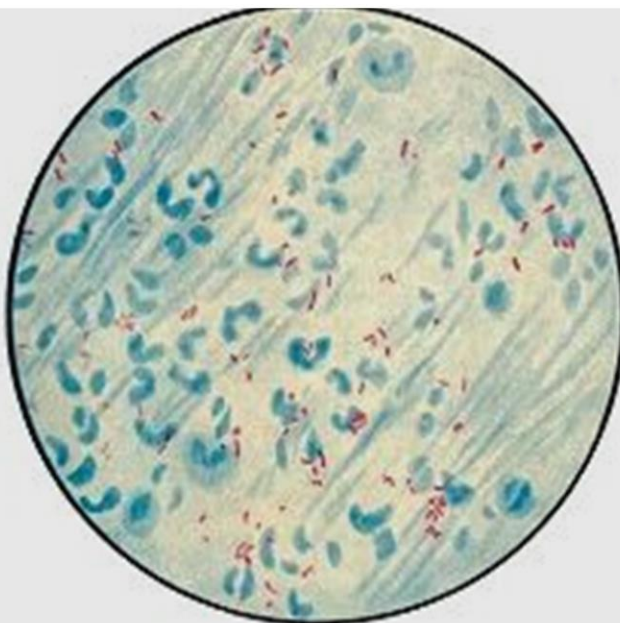
Sərbəst mikol turşusu və polipeptidlər



Turşuya davamlı bakteriyaların hüceyrə divarının quruluş sxemi



1



2



3

Sil-Nilsen üsulu ilə rəngləmə:

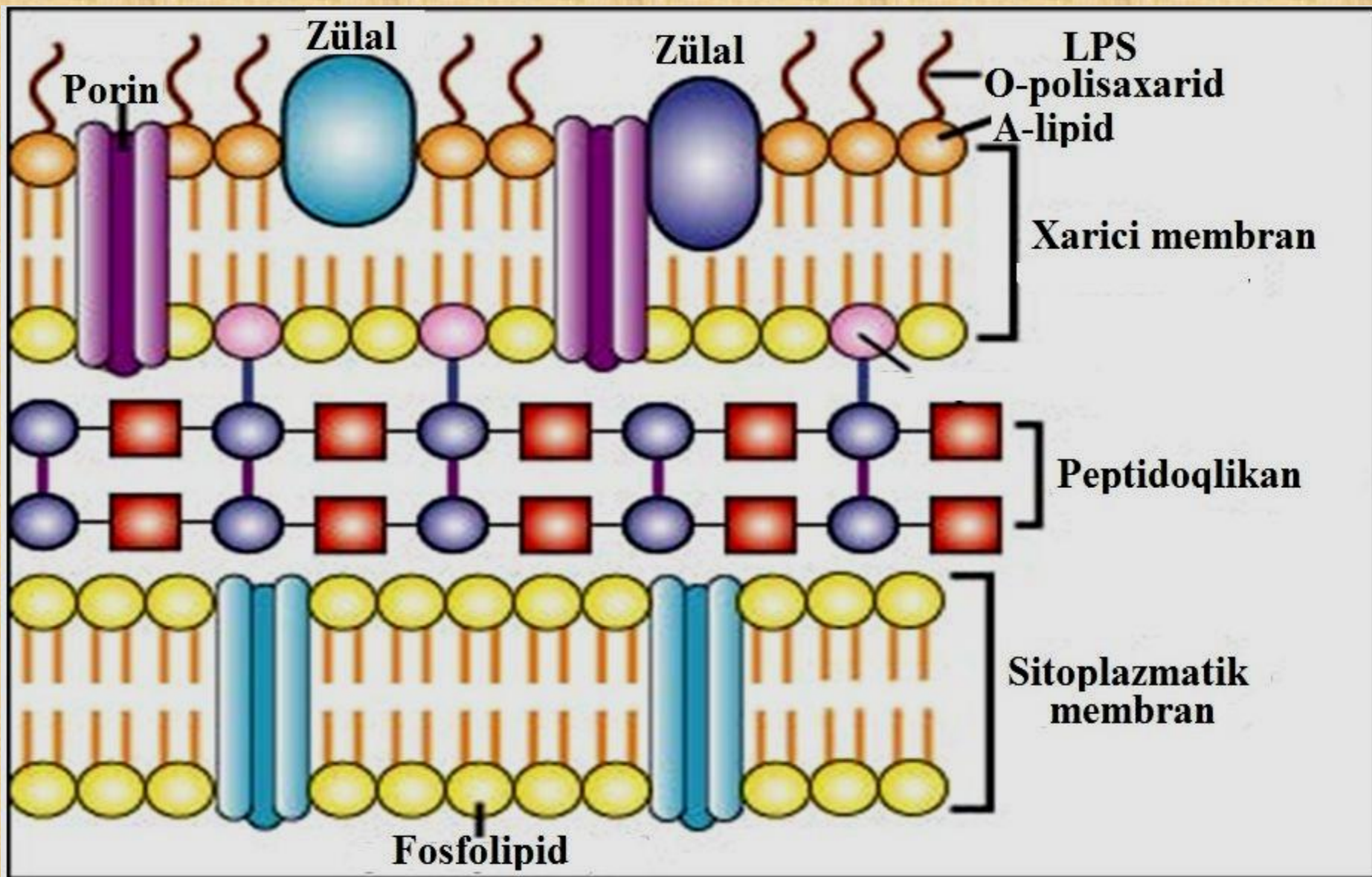
1) təmiz kulturadan hazırlanmış yaxmada *vərəm* çöpləri (*M.tuberculosis*);

2) bəlgəmdən hazırlanmış yaxmada *vərəm* çöpləri;

3) yara möhtəviyyatından hazırlanmış yaxmada *cüzam* çöpləri (*M.leprae*)

■ Qram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarı:

- ◆ qram müsbət bakteriyalardan kəskin fərqlənir;
- ◆ hüceyrə divarı 3 qatdan: xarici - *lipopolisaxarid*, orta - *lipoprotein*, daxili - *peptidoqlikandan* təşkil olunmuşdur:
- ◆ xarici qat - 2 təbəqəli *struktura* malikdir:
 - daxili təbəqəsi - *fosfolipiddən* ibarətdir, *peptidoqlikanın* səthində yerləşmiş - *lipoproteinlə* birləşir,
 - xarici təbəqəsi - *lipopolisaxarid*, *fosfolipid* və zülaldan ibarət *mozaik struktura* malikdir.
- ◆ lipopolisaxarid (LPS) qatı - 3 fraqmentdən ibarətdir:
 - lipid A - *qlikolipd kompleksindən* ibarətdir, *termostabil* və *endotoksiki xassələri* vardır;
 - nüvə (özək hissə) - 2 *şəkərdən* (ketodezoksioktanion və heptozadan) ibarətdir, *ümumi antigenliyə* malikdir;
 - O-spesifik hissə - *polisaxariddir*, *dəyişkənliyə* malikdir.



Qram mənfi bakteriiyaların hüceyrə divarının quruluş sxemi

Spora və spora əmələ gətirmə

■ Spora:

- ◆ gram müsbət çöpşəkilli bakteriyalar (basillər və klostridilər) - *əlverişsiz şəraitə düşdükdə əmələ gətirdikləri törəmədir;*
- ◆ nadir hallarda spora əmələ gətirmə:
 - bəzi saprofit koklarda (*Sarsina lutea*, *S.urea*),
 - qıvrımlılarda (*Desulfovibrio desulfuricans*) olur;
- ◆ bakteriyalar - *insan və heyvan orqanizmlərinin toxumalarında spora əmələ gətirmir;*
- ◆ sporalar - *bakteriyaların qeyri fəal formalarıdır;*
- ◆ növün saxlanılmasını (ölməməsini) təmin edirlər.

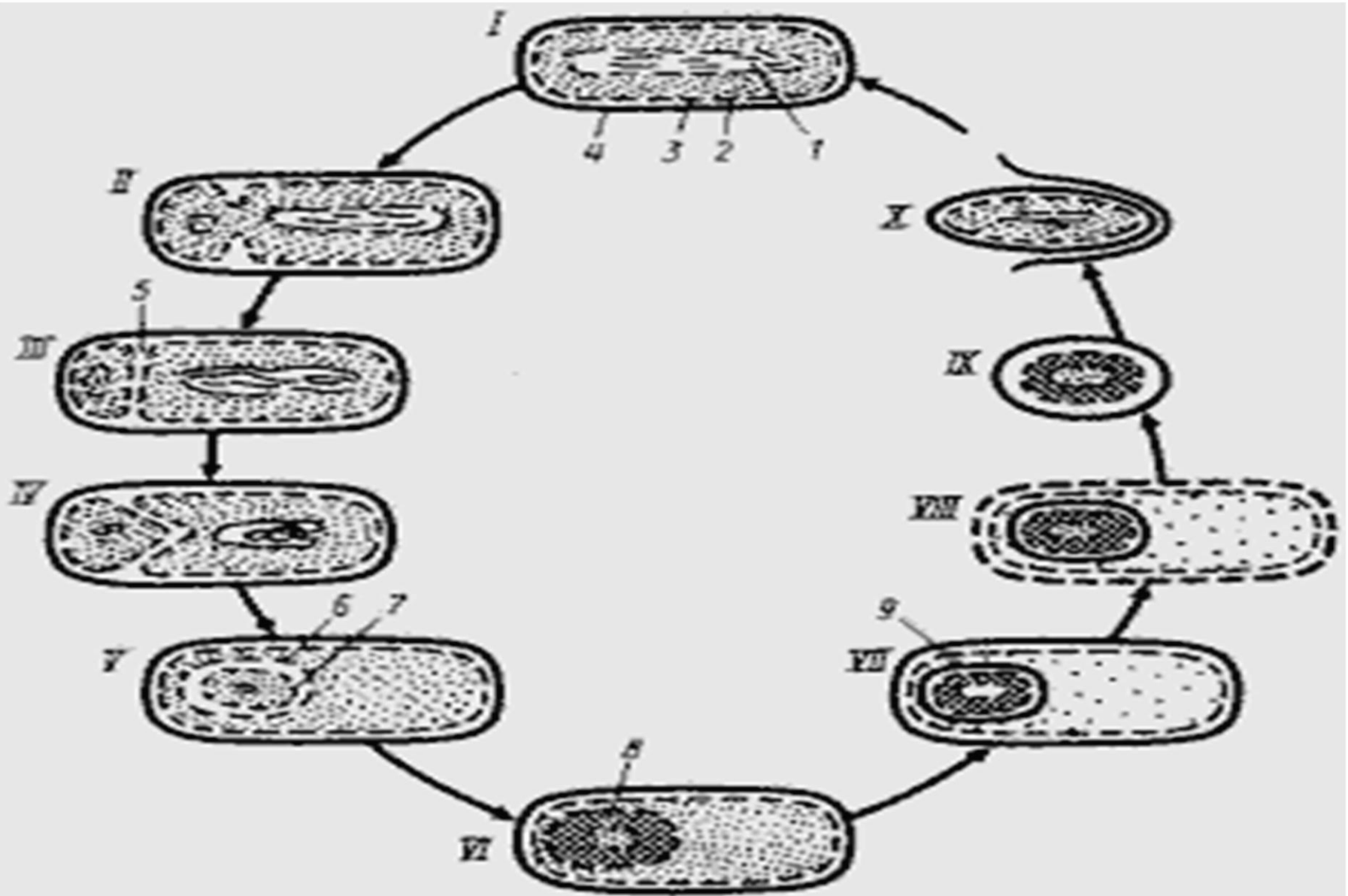
- ◆ göbələk sporalarından fərqli olaraq
 - *çoxalma qabi-liyyətinə* malik deyildir;
- ◆ spora əmələ gətirməyə səbəb:
 - ətraf mühitdə (əsasən torpaqda) - *əlverişsiz şərait* (quruma, qida maddələrinin çatışmazlığı, müvafiq tem-peratura olmadıqda və s.) yarandıqda,
 - laborator şəraitdə - *qidalı mühitdə* olan *qida maddələri* tükəndiyi hallarda baş verir.

● Spora əmələ gəlmə prosesi:

- ◆ bir-neçə mərhələdən ibarətdir;
- ◆ təqribən - 20-24 saat davam edir;

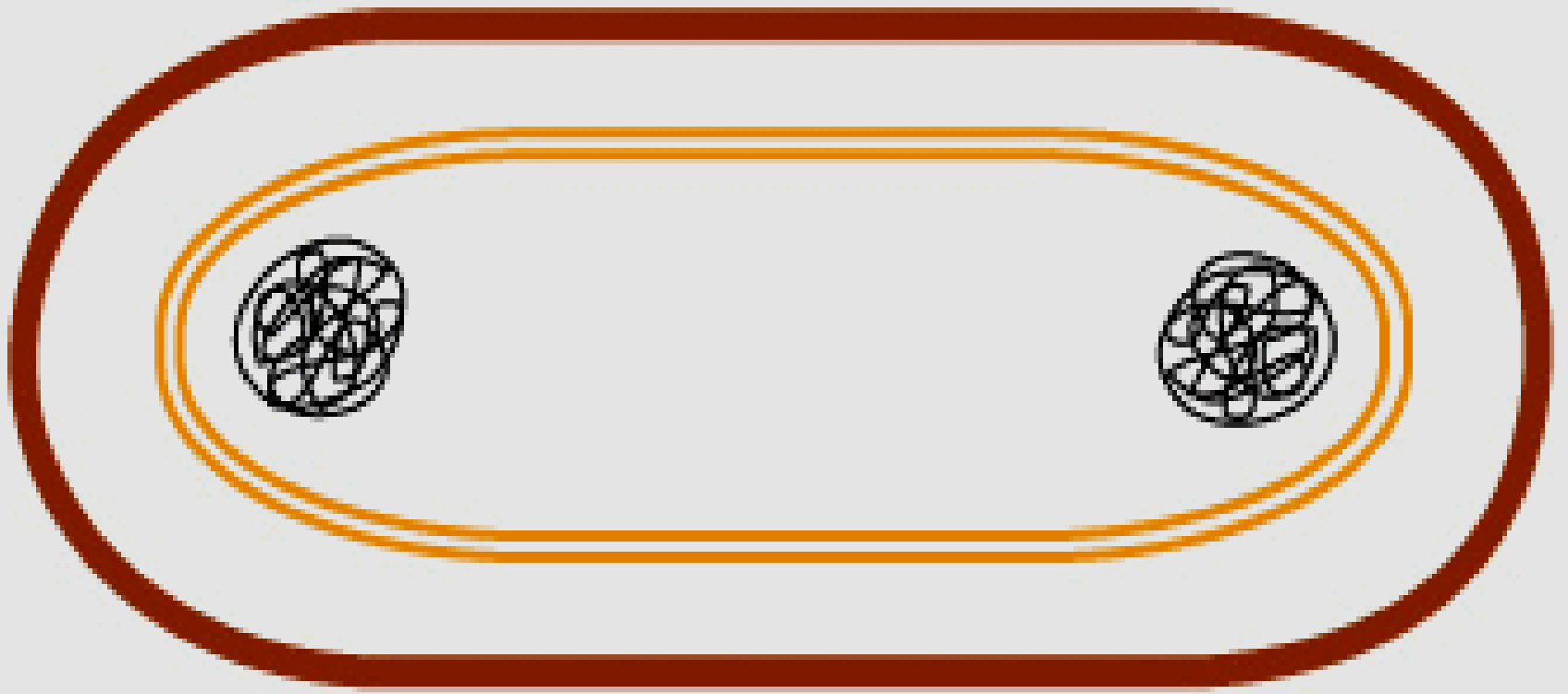
I mərhələ:

- ◆ nukleoidin ətrafında - *protoplasma* sıxlaşır;
- ◆ membranın invaginasiyası baş verir;
- ◆ bu hissə - *sporanın özəyi* adlanır;
- ◆ özək hissədə - hüceyrənin yaşamasını təmin edən *xromosom* və *zülal sintezini*, *enerji hasilatını* təmin edən *sistemlər* yerləşir;
- ◆ bu zaman - *vegetativ hüceyrədə* olan bir-çox *fermentlərin* aktivliyi azalır;
- ◆ bəzi fermentlər (dipikolinsintetaza və s.) sintez olur;
- ◆ özəyin tərkibində - *suyun miqdarı* minimuma çatır;



Spora əmələ gəlmənin mərhələləri

- ◆ kalsium duzları - xüsusən *dipikolin turşusunun kalsi-um duzunun* və *lipidlərin* miqdarı (5-15%) artır;
- ◆ sitoplazmatik membranın - *2 qat büküş* əmələ gətirmə-si nəticəsində - *özək hissə* əhatələnir;
- ◆ büküşlər tədricən qapanır;
- ◆ büküşün xarici qatının tərkibi - *hüceyrə divarının* tərkibinə uyğun olur;
- ◆ özək hissə - *2 qat sitoplazmatik membranla* əhatə olu-nur və prospora adlanır.



Bakteriyalarda spora əmələ gəlmə prosesi

II mərhələ:

- ◆ qatlar arasında - *peptidoqlikan* sintez olunur;
- ◆ sporanın xarici qatı - *korteks* formalaşır;
- ◆ korteksin üzərində formalaşan örtük qatı - *keratinə* bənzər *proteindən* ibarət olub, *keçiriciliyə* malik deyil;
- ◆ sporaların - *antibakterial maddələrə* rezistenliyi bununla əlaqədardır;
- ◆ ən səthi qışa - tərkibində az miqdarda *karbohidratlar* və *lipoprotein* olan - *ekzospora qışasıdır*;
- ◆ spora tam formalaşdıqdan sonra - *ana hüceyrə* daxili fermentlərin təsirindən lizisə uğrayır;
- ◆ formalaşmış bakteriya sporası - bir neçə *qatlı qışa* ilə əhatə olunmuş, *hüceyrənin* həyat fəaliyyətini saxlayan törəmədir;

◆ belə quruluş:

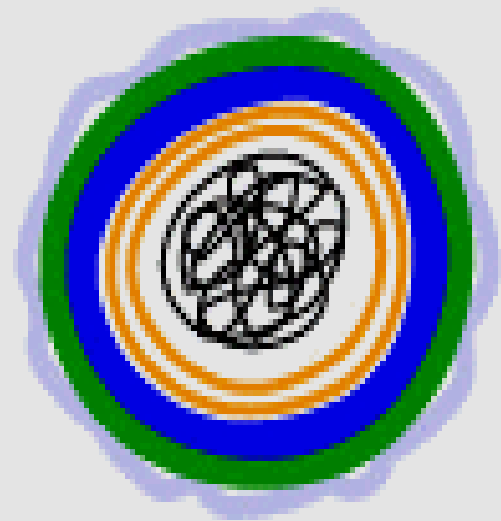
- *sporalara çox böyük davamlılıq qabiliyyəti verir,*
- *uzun müddət (10-20, bəzən 40 ilə qədər) ətraf mühitin əlverişsiz şəraitində diri qala bilir;*

◆ sporaları məhv etmək üçün:

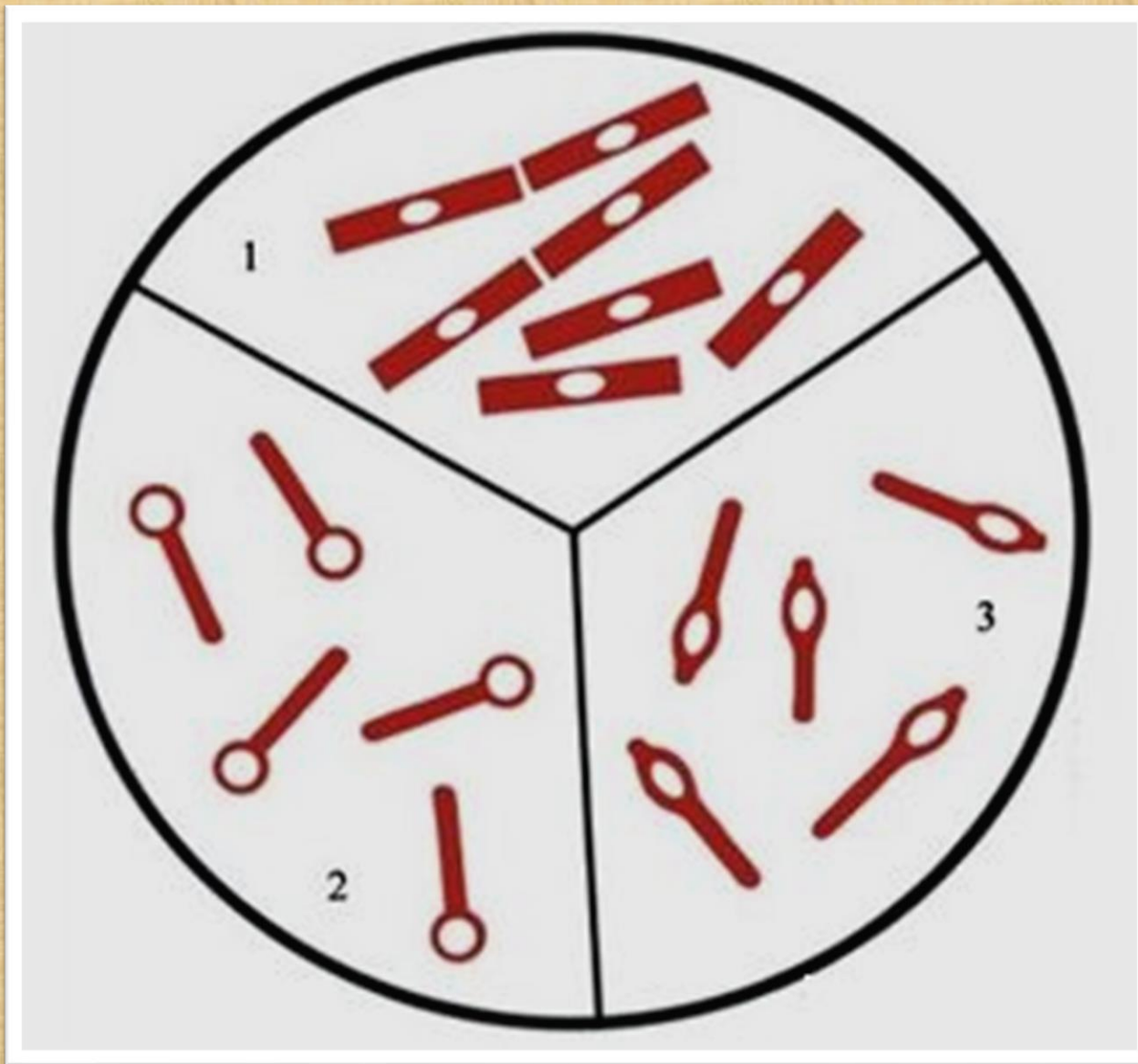
- *avtoklavda -1-2 atm təzyiqli buxarla, 115-125⁰C-dən,*
- *Paster sobasında -150-170⁰C-də quru istidən istifadə olunur;*

◆ spora əmələ gətirən xəstəlik törədən bakteriyalara:

- basillər - *qara yaranın törədicisi (B.anthraxis),*
- klostridilər - *tetanus, botulizm və qazlı qanqrenanın törədiciləri (C.tetani, C.botulinum, C.perfringens, C.novyi, C.septicum və s.) aiddir.*



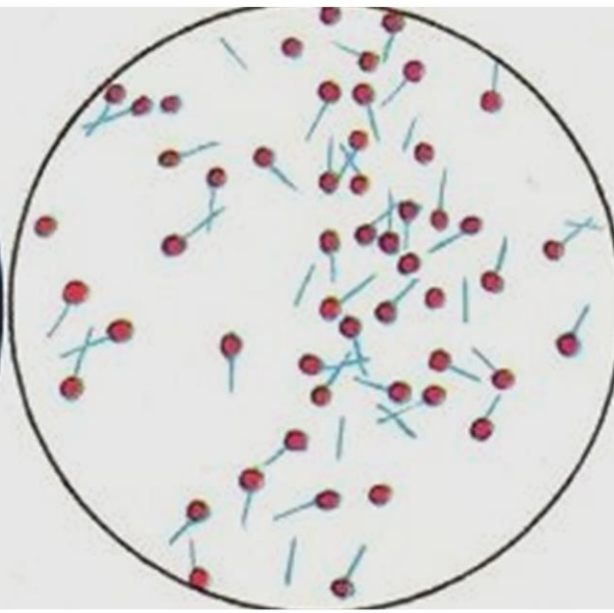
Sporanın vegetativ formaya çevrilməsi (germinasiya)



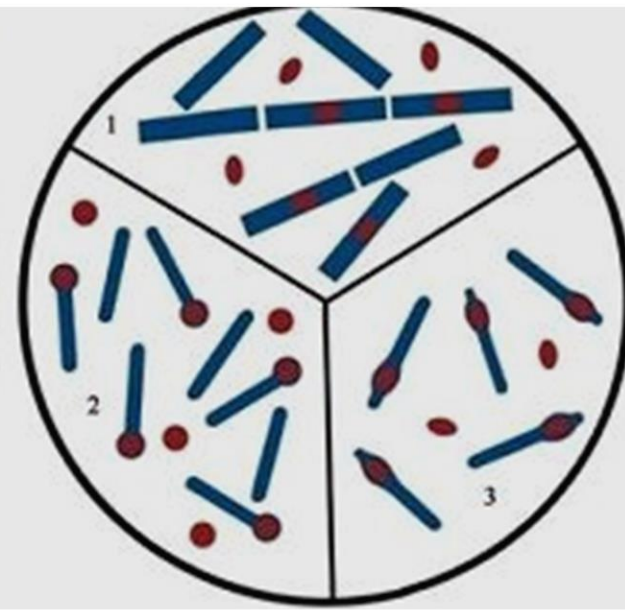
Müxtəlif formalı sporalar və onların yerləşmə qaydaları: 1-sentral (oval formada); 2-terminal (kürə formada) ; 3-subterminal (oval formada)



1



2



3

Ojeşko üsuli ilə rəngləmə:

1, 2) təmiz kulturadan hazırlanmış yaxmada - *Bacillus anthracis* və *Clostridium tetani* sporaları;

3) sporeların hüceyrədə yerləşmə qaydaları:

1) mərkəzi yerləşmiş *B.anthraxis*, 2) terminal yerləşmiş *C.tetani*, 3) subterminal yerləşmiş *C.botulinum* sporaları

Bakteriya kapsulası

☐ Kapsula:

- ◆ polisaxarid və polipeptid tərkibli selik təbəqəsidir;
- ◆ bakteriya hüceyrəsini xaricdən əhatə edir;
- ◆ kapsula əmələ gətirməsinə görə xəstəlik törədən bakteriyalar 2 qrupa bölünür:
 - daimi kapsul əmələ gətirənlər - *Klebsiella pneumoniae*, *K. ozaenae*, *K. rinoscleromatis* və s.;
 - yalnız orqanizm daxilində kapsul əmələ gətirənlər - *pnevmokok*, *taun*, *qara yara*, *qazlı qanqrena* törədiciləri;
- ◆ bakteriyaların xüsusiyyətlərindən və inkişaf etdikləri qidalı mühitlərdən asılı olaraq - *kapsulanın* kimyəvi tərkibi dəyişkən ola bilər;

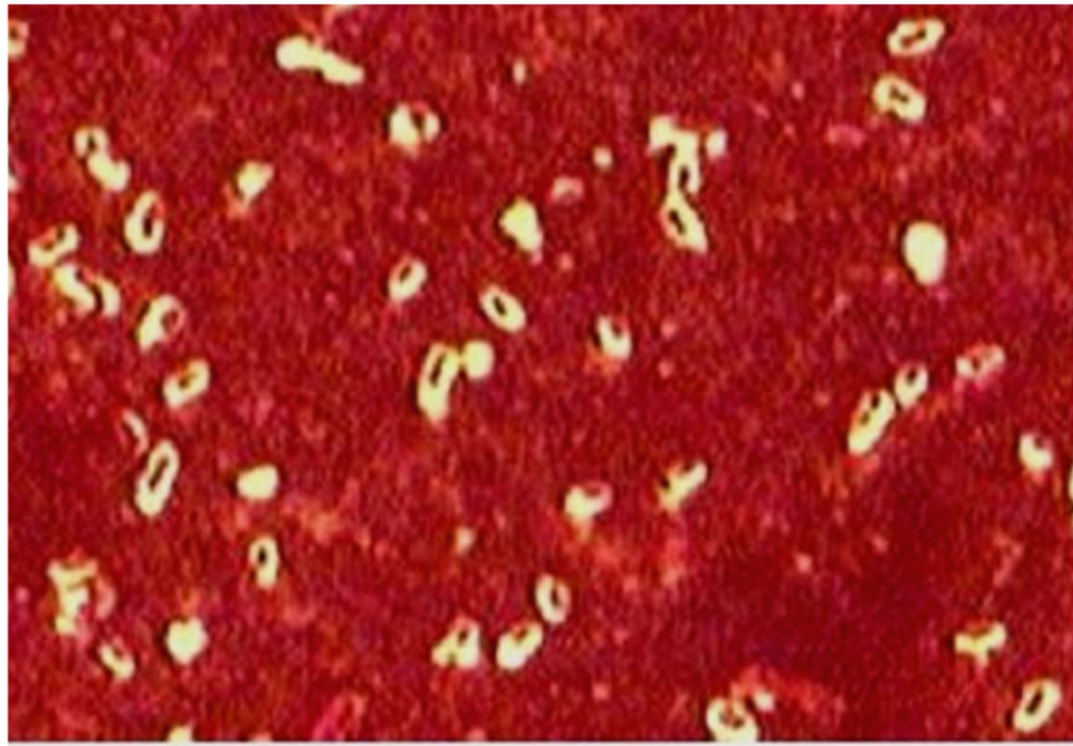
◆ streptokokların bəzi növlərində (*S.pneumoniae*) kapsula - *polisaxariddən* (qlükoza və fruktoza polimerindən) ibarət, bəzilərində - *hialuron turşusundan* (*S.pyogenes*) ibarətdir;

◆ qara yaranın törədicisində (*B.anthraxis*) - *polipeptid* (D-qlutamin polimerindən) tərkiblidir;

◆ klebsiellalarda (*K.pneumoniae*, *K.ozaenae*, *K.rinoscleromatis*) - *polisaxarid* tərkiblidir;

◆ differensial-diaqnostik əhəmiyyətə malik olan kapsula - rəng məhlullarını pis qəbul etdiyinə görə *rənglənmir*;

◆ onları aşkar etmək üçün xüsusi rəngləmə üsulu - *Gins-Burri üsulundan* istifadə edilir.

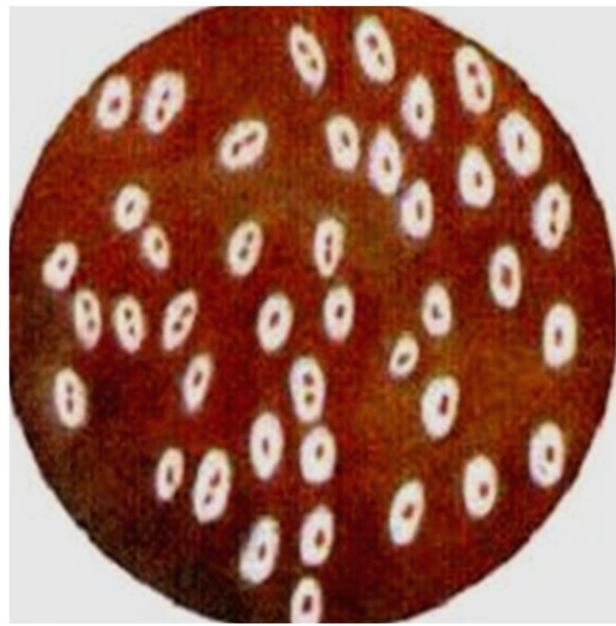


a

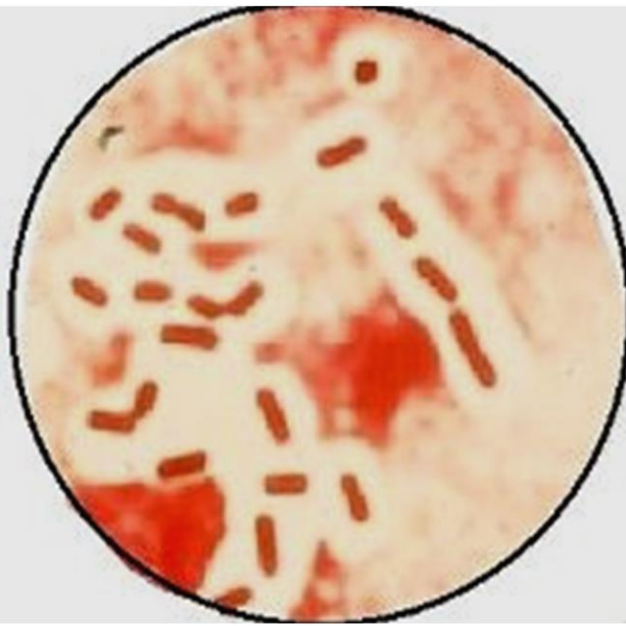


b

Bakteriyalarda kapsulanın görünüşü (Ginz-Burri üsulu ilə rəngləmə): a) klebsiella (K.pneumoniae); b) pnevmokoklar (S.pneumoniae)



1



2



3

Ginz-Burri üsulu ilə kapsulanın aşkar edilməsi:

1) klebsellalarda kapsula (*K.pneumoniae*);

2) klostridilərdə (*C.perfringens*) kapsulanın görünüşü;

3) bəlgəmdən hazırlanmış yaxmada pnevmokok (*Str. pneumoniae*) kapsulası (Qram üsulu ilə rəngləmə)

Bakteriyalarda flagellalar

☐ Bakteriyalar:

◆ hərəkətli və hərəkətsiz olmaqla 2 qrupa bölünür;

◆ hərəkətli bakteriyalar maye mühitdə - *sürünən* və *üzən formada* hərəkətə malik olurlar;

◆ sürünən bakteriyalar - *hüceyrənin dalğavari hərəkəti* nəticəsində çox yavaş hərəkət edirlər (məsələn, mikso-bakteriyalar);

◆ üzən bakteriyalar - mühitdə *flagellalar* vasitəsi ilə sər-bəst hərəkət edirlər.

■ Flagellalar - müxtəlif bakteriyalarda *sayı və yerləşməsi ilə* fərqlənir və *differential-diagnostik əhəmiyyət* daşıyır.

● Monotrixlər (yun. *mono*-tək +*trichos*-tük):

◆ hüceyrənin 1 ucunda - 1 *flagella* olur, *sürətli hərəkətə* (60 mkm/san) malikdir.

● Lofotrixlər (yun. *lophos*-dəstə +*trichos*-tük):

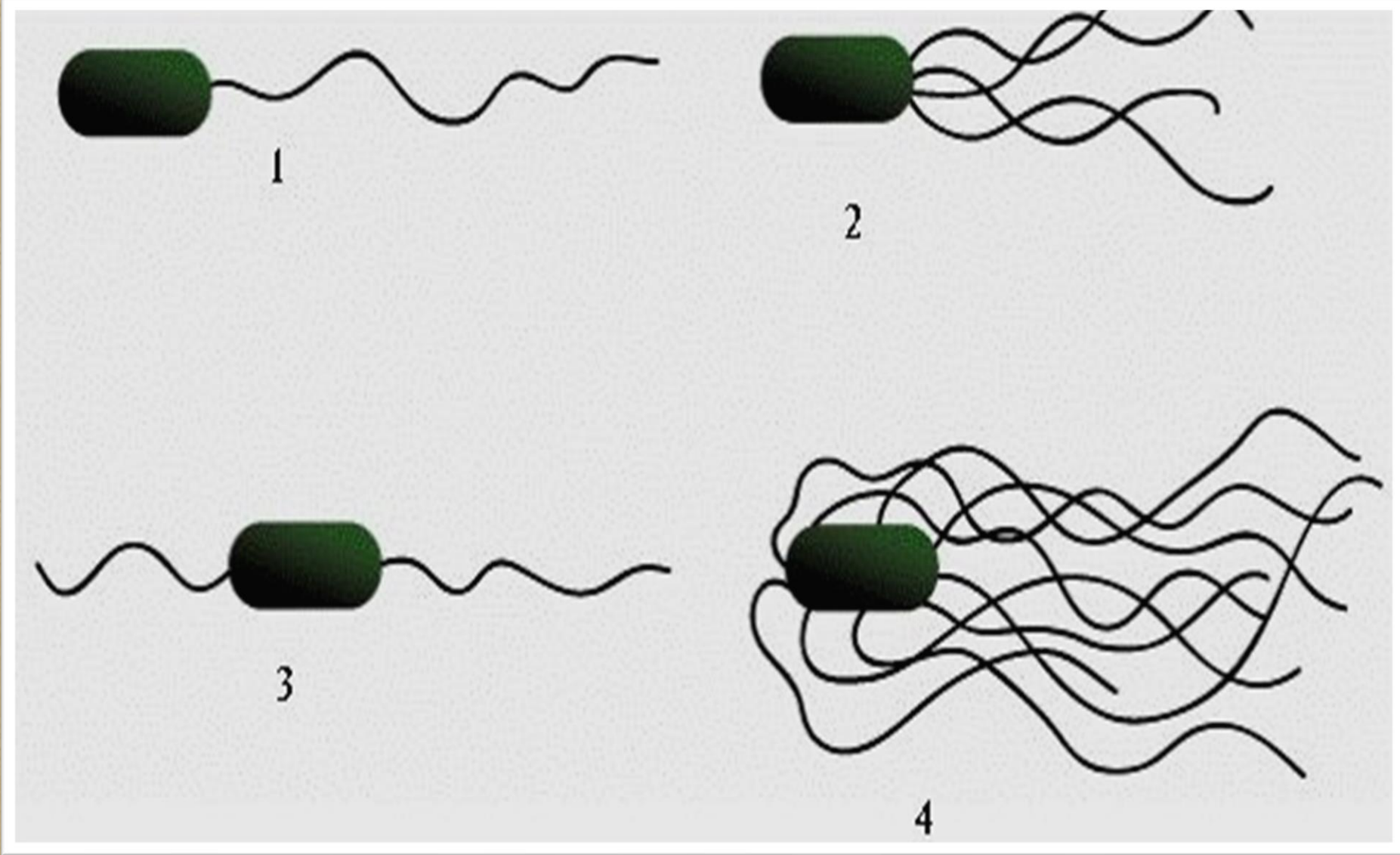
◆ hüceyrənin 1 ucunda - 1 *dəstə flagella* olur, *aktiv hərəkətə* malikdir.

● Amfitrixlər (yun. *amphi*-ikitarəfli +*trichos*-tük):

◆ hüceyrənin hər 2 ucunda - 1 *flagella* və ya *dəstə şəklində flagellalar* olur, *zəif hərəkətə* malikdir.

● Peritrixlər (yun. *peri*-ətraf +*trichos*-tük):

◆ hüceyrələrin bütün səthində - *flagellalar* olur, nisbətən *zəif hərəkətə* malikdir.



Bakteriyalarda flagellaların yerləşməsi: 1-monotrix, 2-lofotrix, 3-amfitrix və 4-peritrix halda yerləşmə

■ Flagella - bütün *bakteriyalara* xas hüceyrə elementi deyil;

◆ bəzi qram müsbət (botulizm, tetanus, qazlı qanqrena törədicilərinin bəzi növləri və s.) və qram mənfi bakteriyalarda (bağırsaq çöpləri, qarın yatalağı, paratif bakteriyalar, vəba vibrionları, kampilobakteriya, helikobakteriya, göy-yaşıl irin çöpləri, protey və s.) olur;

◆ elektron mikroskopu ilə *flagellaların* quruluşu daha yaxşı öyrənilmişdir;

◆ nazik, uzun, elastik, sapşəkilli törəmədir;

◆ sitoplazmatik membranda olan bazal cisimdən başlayır və hüceyrə divarından xaricə çıxır;

◆ eni - *20-50 nm*, uzunluğu - *10-15 mkm-dən, 80-90 mkm* qədər (spirillərdə) çata bilir;

◆ **tərkibi** - bir neçə min *flagellin* (zülal) molekullarından ibarətdir;

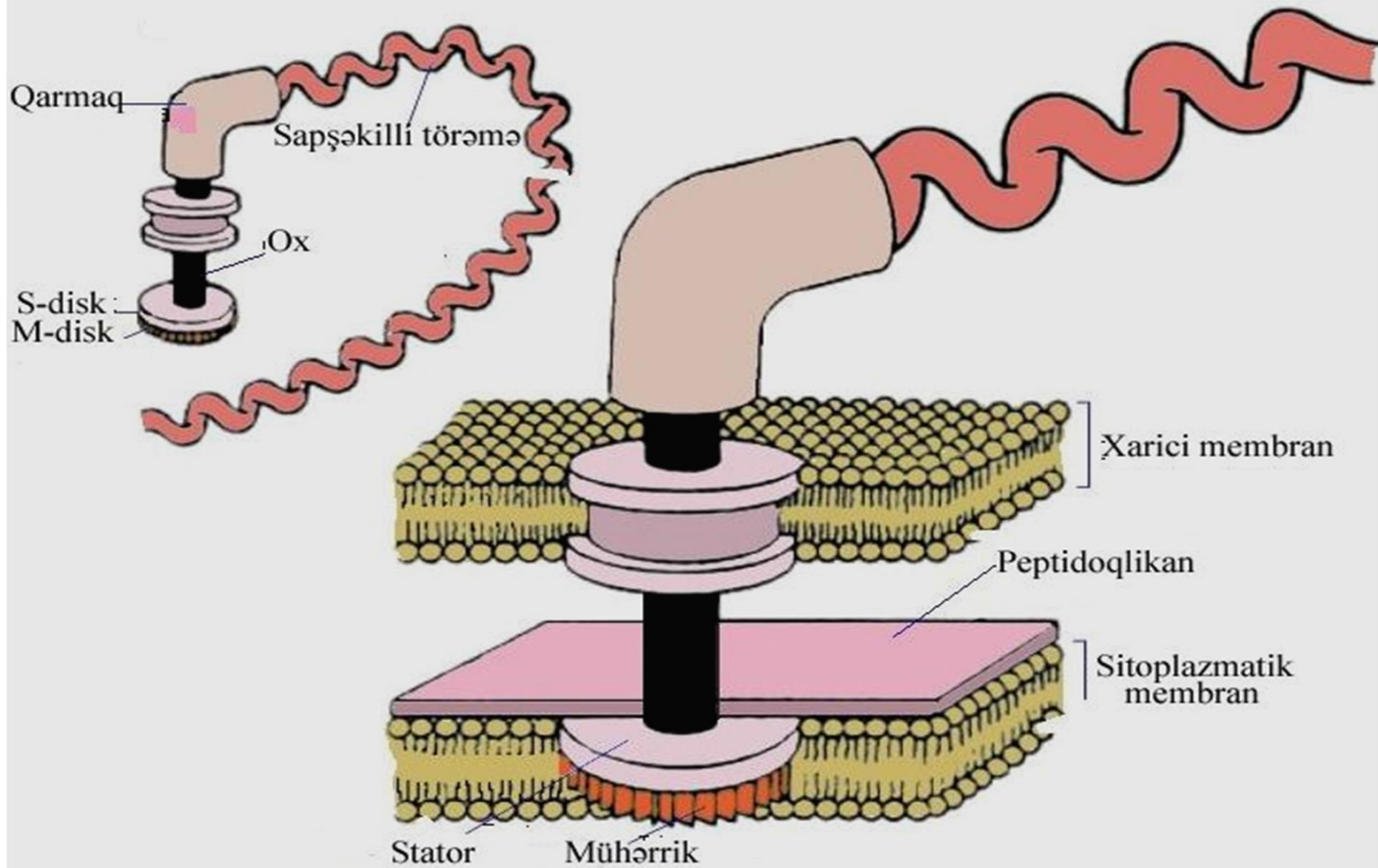
◆ **aktin və miozin zülalları kimi** - *təqəllüs xüsusiyyətinə* malikdir;

◆ **bu zülallar** - güclü *antigen* (H-antigen) olmaqla, orqa-nizmdə müvafiq *anticisimlərin* (immunqlobulinlərin) əmələ gəlməsini induksiya edir;

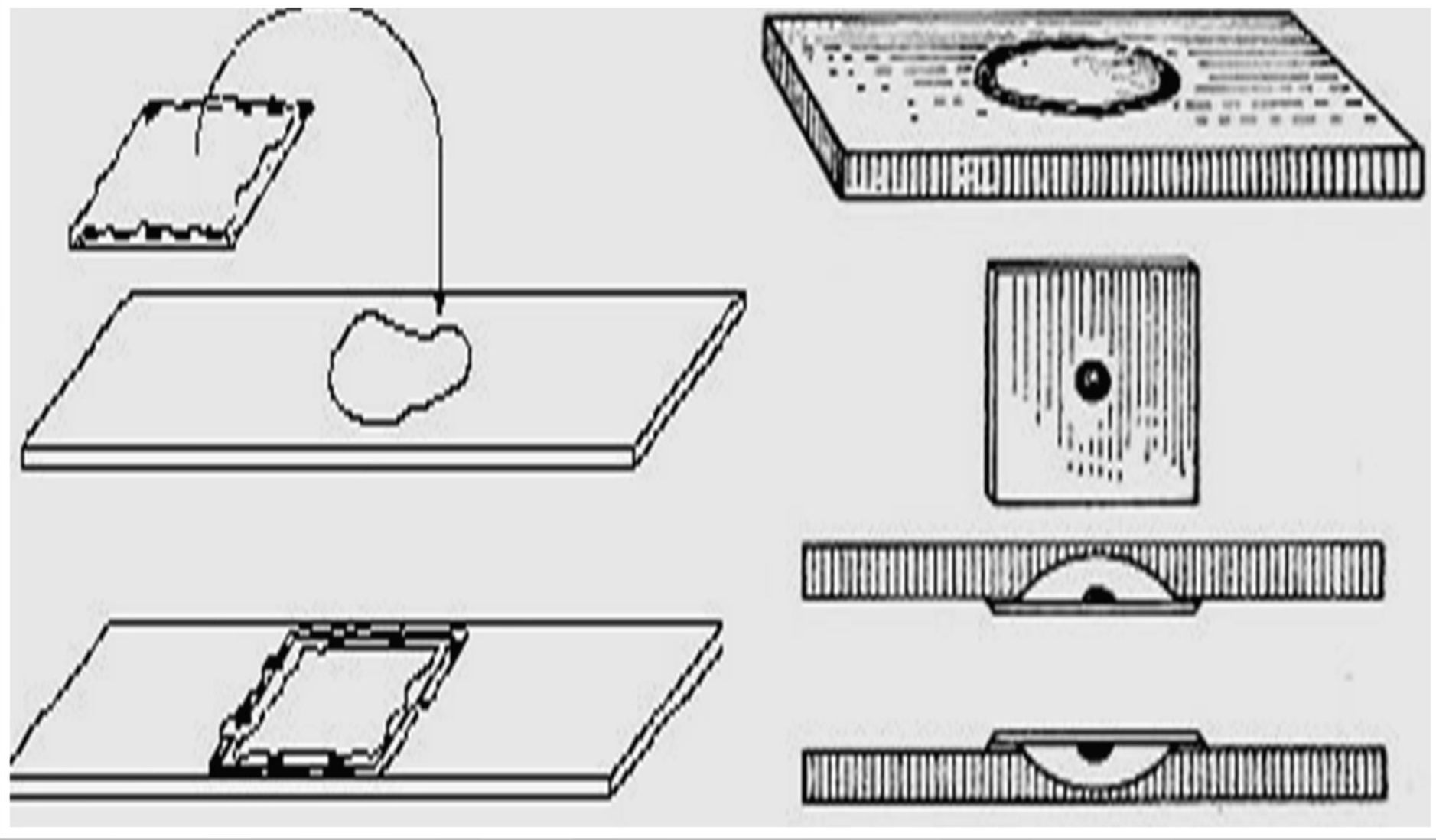
◆ **kövrək törəmələr olduğundan** - *müxtəlif təsirlərdən* asanlıqla qırılır;

◆ **3 əsas hissədən ibarətdir:**

- bazal cisim,
- qarmağa oxşar törəmə
- sapşəkilli törəmə.



Bakteriya flagellasının quruluş sxemi

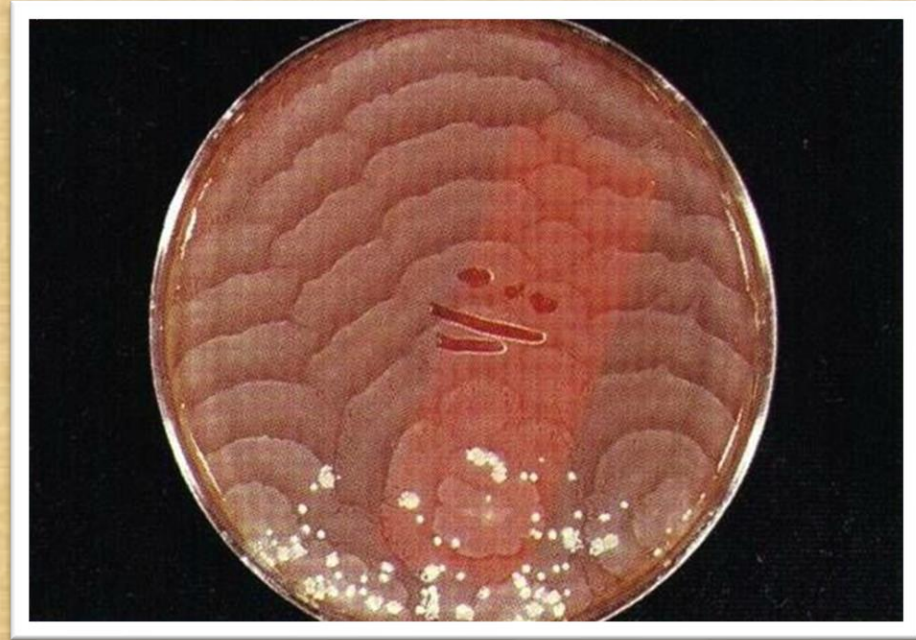


a

b

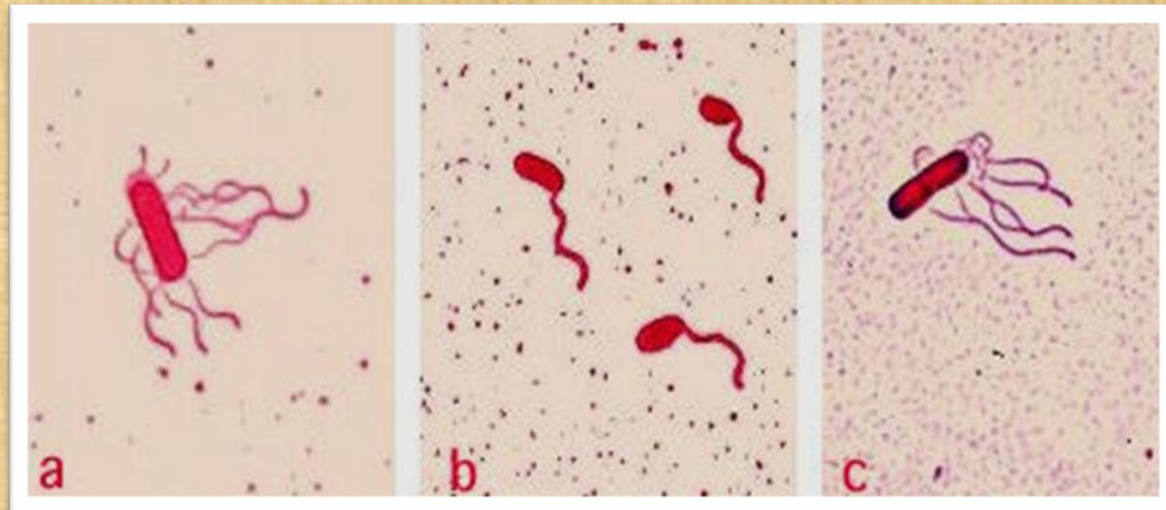
**“Əzilən damla” (a) və “asılan damla” (b) preparatlarının
hazırlanma qaydası**

- Mühitdə «yayılma»
(«tənəffüs») fenomeni



Proteus vulgaris

- Xüsusi rəngləmə →



B. cereus

V. cholerae

B. brevis

Xovlar (pili, fimbri)

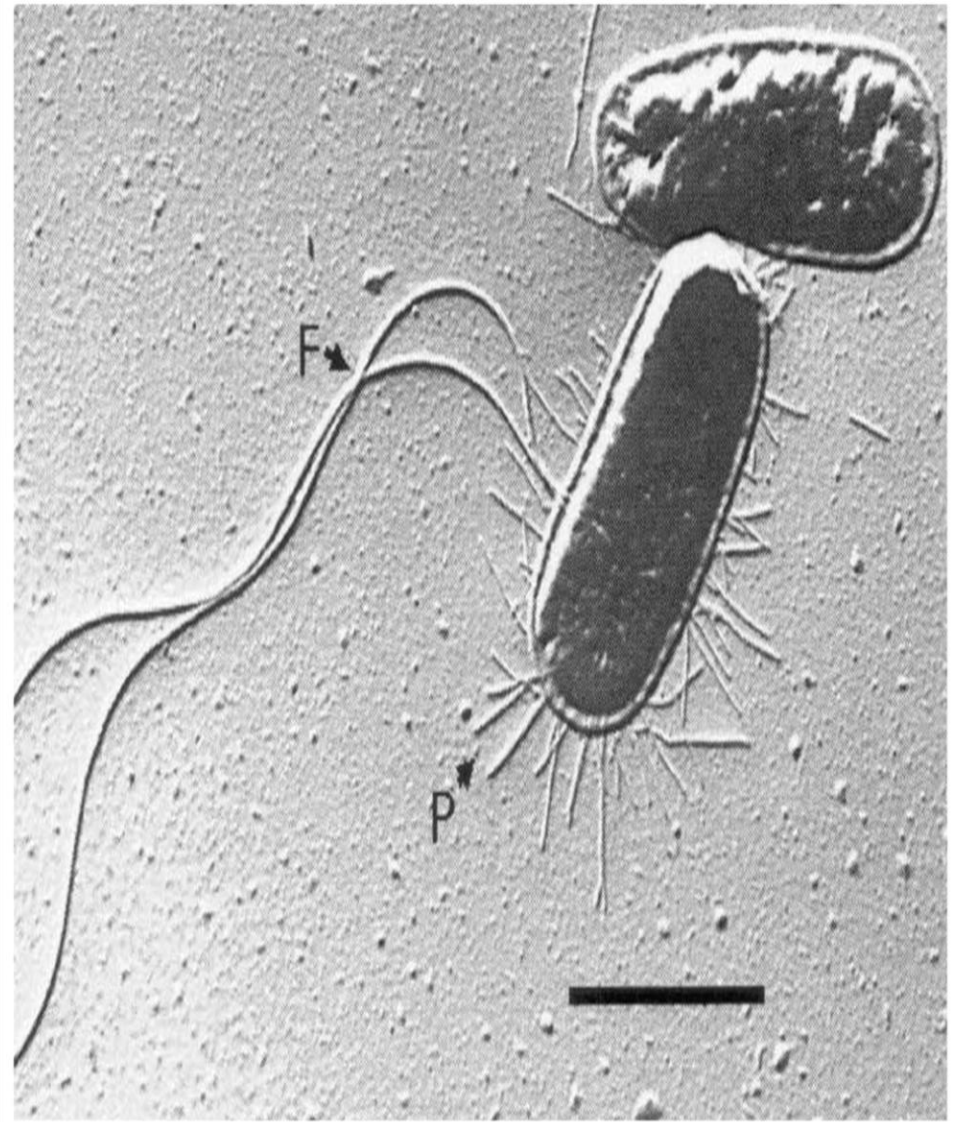
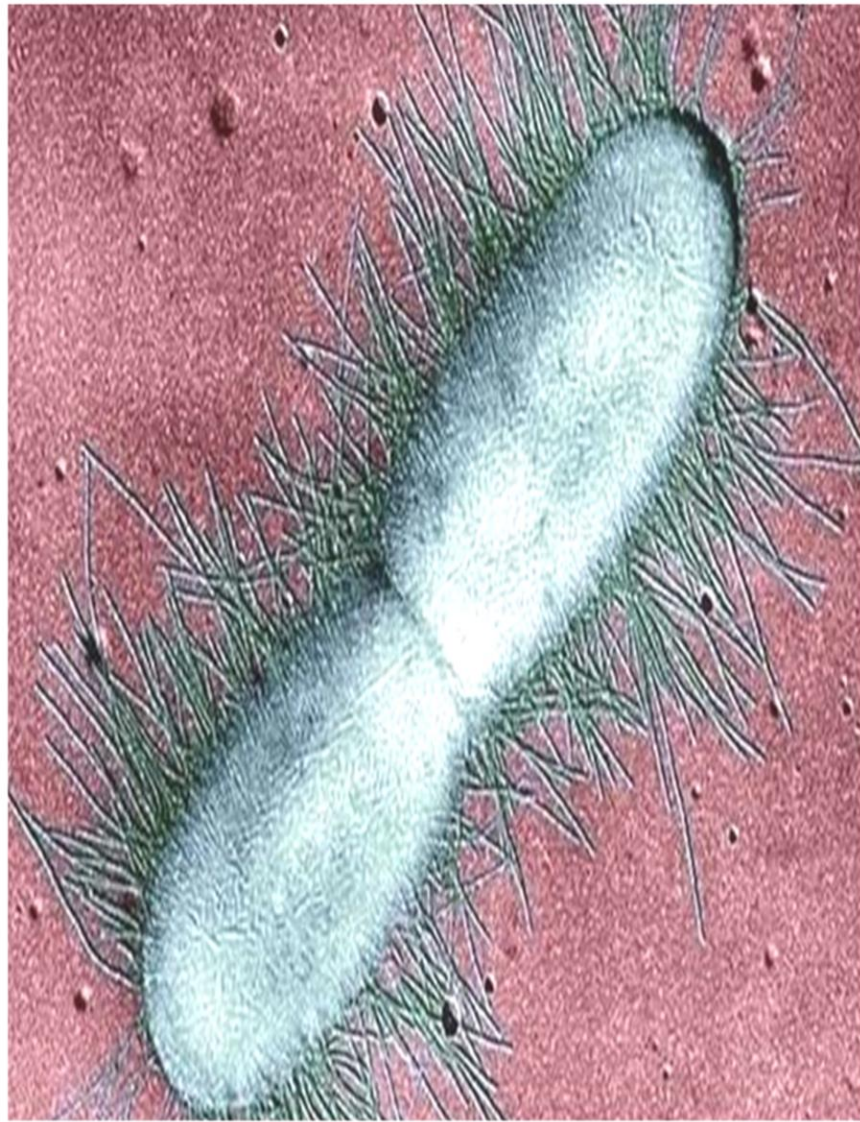
☐ Mikroxovlar və ya fimbrilər (lat. *fimbria*-saçaq), yax-ud pililər (lat. *pilus*-tükçük):

- ◆ əksər bakteriyaların səthində olur;
- ◆ hərəkətli, həm də hərəkətsiz bakteriyalarda - *10-1000* ədəd olmaqla rast gəlinir;
- ◆ flagellalara nisbətən - *çox qısa* (3-10 nm x 0,3-10 mkm) *sapvari törəmələrdir*;
- ◆ tərkibi - *spiralvari pilin zülaldan* ibarətdir;
- ◆ hüceyrənin səthində - *hərtərəfli vəziyyətdə* yerləşirlər;
- ◆ flagellalar kimi, mikroxovlar da - *bakteriya hüceyrəsi-nə xas olan əsas elementlərdən* deyildir.

◆ bir çox qram mənfi bakteriyalarda (qonokok və mening-qokoklarda, dizenteriya törədicilərində, göy-yaşıl irin çöplərində, hemofil bakteriyalarda və s.) rast gəlinir;

◆ funksiyalarına görə bir neçə tip olur:

- sahib hüceyrələrin selikli qişalarına yapışmanı təmin edən - *adgeziv pililər*;
- irsi materialın bir hüceyrədən digərinə ötürülməsində iştirak edən (1-3 ədəd) - *konyuqativ və ya cinsi pililər* (F-pili);
- su-duz mübadiləsində və qidalanmada iştirak edən, bəzi viruslar üçün *reseptor* rolunu oynaya bilən - *reseptor pililər* mövcuddur.



Bakteriya hüceyrələrində fimbrilər və ya pililərin yerləşməsi

Conjugation pilus



TEM

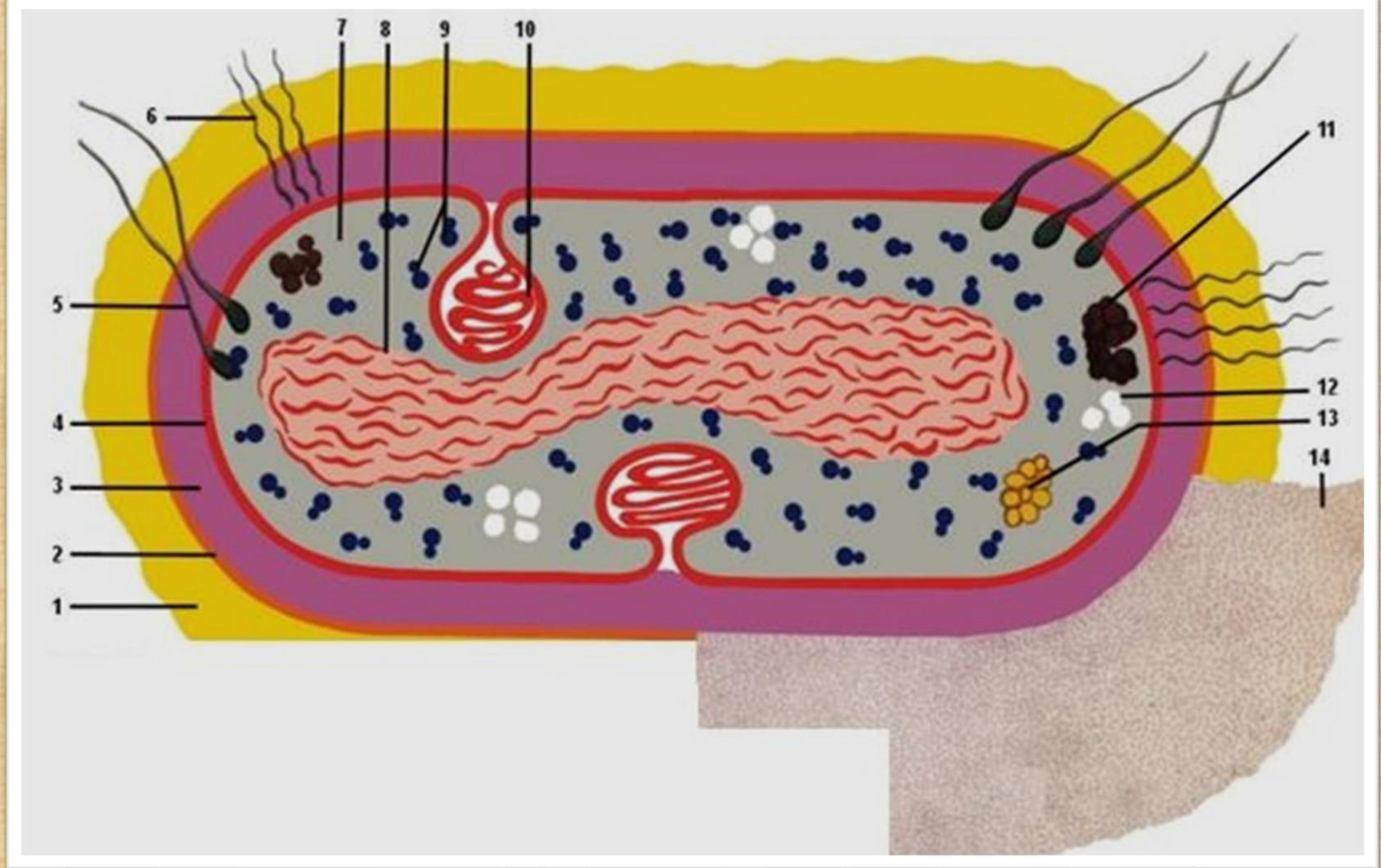
0.5 μ m

Bakteriyalarda konyuqasiya (cinsi) pililər

Bakteriya hüceyrəsinin ultrastrukturu

■ Bakteriya hüceyrəsi:

- ◆ mikroskopik ölçüdə olmasına baxmayaraq - *mürəkkəb quruluşa* malikdir;
- ◆ hüceyrənin quruluşu bütöv halda, ultranazik kəsiklərdə - *elektron mikroskopu və mikrokimyəvi üsullarla* yaxşı öyrənilmişdir;
- ◆ hüceyrənin əsası - *3 qatlı hüceyrə qışası* ilə əhatə olunmuş *sitoplazma* və onda yerləşmiş *nukleoid* təşkil edir;
- ◆ hüceyrələrdə - bəzən əlavə elementlər:
 - mikrokapsula, kapsula, flagella, mikrokovlar (pili, fimbri),
 - sitoplazmasında müxtəlif tərkibli - *əlavələr* (volyutin, kükürd, lipid dənəcikləri, vakuol, spora və s.) olur.



Bakteriya hüceyrəsinin quruluşu: 1-makrokapsula; 2-mikrokapsula; 3-hüceyrə divarı; 4-sitoplazmatik membran; 5-flagella; 6-pili; 7-sitoplazma; 8-nukleoid; 9-ribosom; 10-mezasom; 11-volyutin; 12-qlikogen dənəcikləri; 13-yağ dənəcikləri; 14-selik qatı

Spiroxetlərin
təsnifatı,
morfolojiyası və
quruluşu

☐ Berci təsnifatına görə spiroxetlər:

- ◆ *Spirochetales* sırasına aiddir;
- ◆ *Spirochaetaceae* və *Treponemataceae* fəsilələrinə bölünür;
- ◆ *Spirochaetaceae* fəsiləsinə:
 - ətraf mühitdə və insan orqanizmində sərbəst yaşayan qeyri-patogen spiroxetlər daxildir;
- ◆ *Treponemataceae* fəsiləsinə:
 - insan üçün patogen olan - *Treponema*, *Borrelia* və *Leptospira* cinsləri daxildir;
- ◆ törətdikləri xəstəliklər - *spiroxetozlar* adlanır:
 - *sifilis*,
 - *borrelioz*,
 - *leptospiroz* və s.
- ◆ cinslər - *qıvrımların sayı və formasına* görə fərqlənir.

● Treponema cinsindən olan spiroxetlər:

- ◆ *T.pallidum* - sifilisin,
- ◆ *T.endemicum* - endemik sifilis və ya becelin,
- ◆ *T.pertenue* - *frambeziyanın* törədiciləridir;
- ◆ 8-12 ədəd bərabər qıvrıma malikdir.

● Borrelia cinsindən olan spiroxetlər:

- ◆ *B.recurrentis* - *epidemik qayıdan yatalağın*,
- ◆ *B. duttoni*, *B.persica* və s. - *endemik qayıdan yatalağın*,
- ◆ *B.burgdorferi*, *B.garini*, *B.afzelii* - *Laym xəstəliyinin* törədiciləridir;
- ◆ 3-10 ədəd qeyri-bərabər qıvrıma malikdir.

● Leptospira cinsindən olan spiroxetlər:

- ◆ *L.interrhogans* - *leptospirozun* törədicisidir;
- ◆ 20-40 ədəd 1-cili və 2-cili qıvrımlara malikdir.

Spiroxetlərin morfolojiyası, quruluşu

☐ Spiroxetlər (yun. *speria*-qıvrım+*chaite*-tük):

◆ 0,2-0,8 x 5-500 mkm ölçüdə;

◆ nazik, qıvrım, spiralşəkilli, aktiv hərəkətə malik - *pro-kariot mikroorqanizmlərdir*;

◆ sitoplazmadan (nukleoid, ribosomlar, mezasomlar və s. olan),

◆ sitoplazmatik membrandan,

◆ endoflagelladan və hüceyrə divarından ibarətdir;

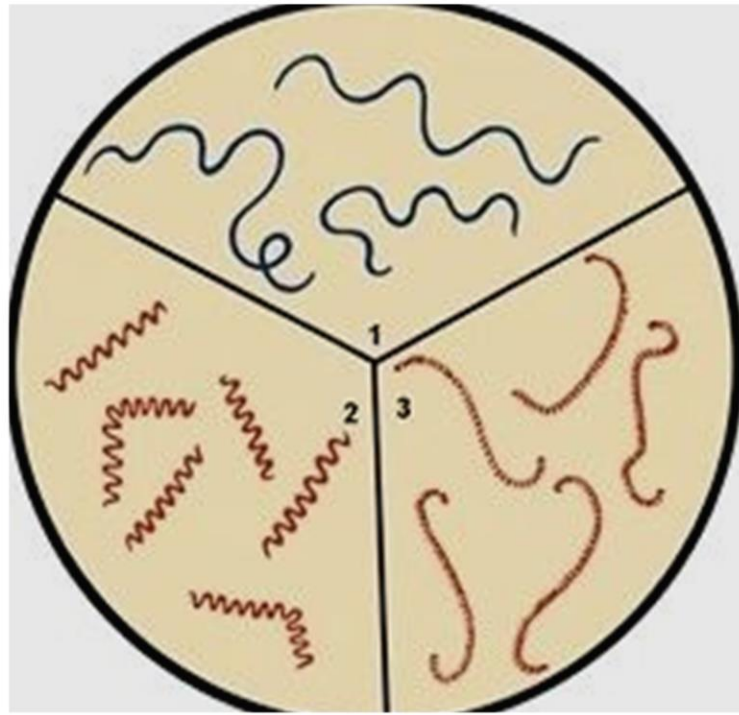
◆ hüceyrə divarı:

- xaricdən - *qlükozaminoqlikandan*,

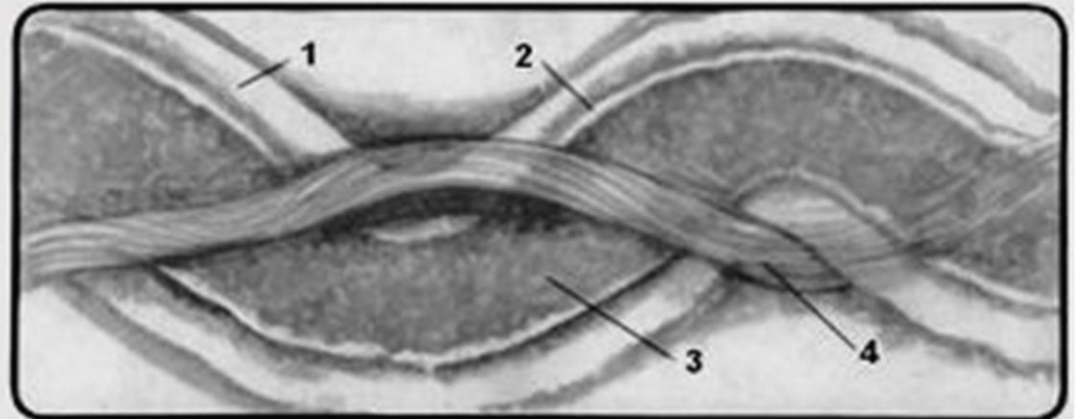
- daxildən - *peptidoqlikandan* təşkil olunmuşdur;

◆ endoflagella:

- protoplazmatik silindrin üzərində dolanmış vəziyyət-də yerləşir.
- flagellin zülalından ibarətdir;
- spiroxetin hər 2 ucundan başlayır;
- xarici qışa və sitoplazmatik membran arasında yerləşir;
- yığılıb-açılması - *spiroxetin aktiv hərəkətinə* səbəb olur,
- həm də birincili və ikincili qıvrımların (ilgək, qarmaq, S-şəkili və s.) əmələ gətirir.

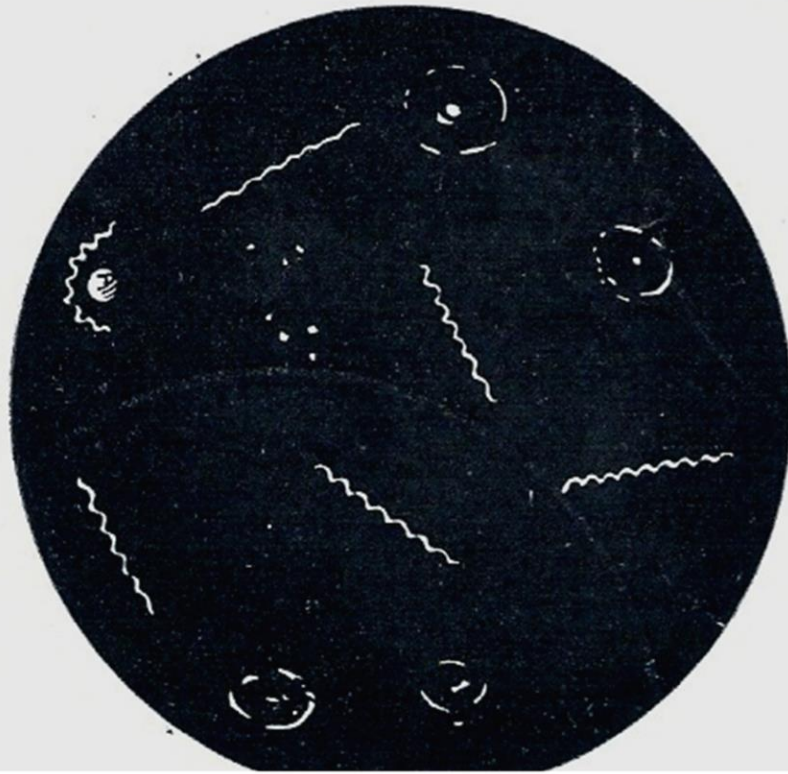


a



b

***Spiroxe*tlər:** a) morfologiyası: 1-*Borrelia*; 2-*Treponema*; 3-*Leptospira cinsləri*; b) quruluşu: 1-hüceyrə divarı; 2-sitoplazmatik membran; 3-sitoplazma; 4-endoflagella



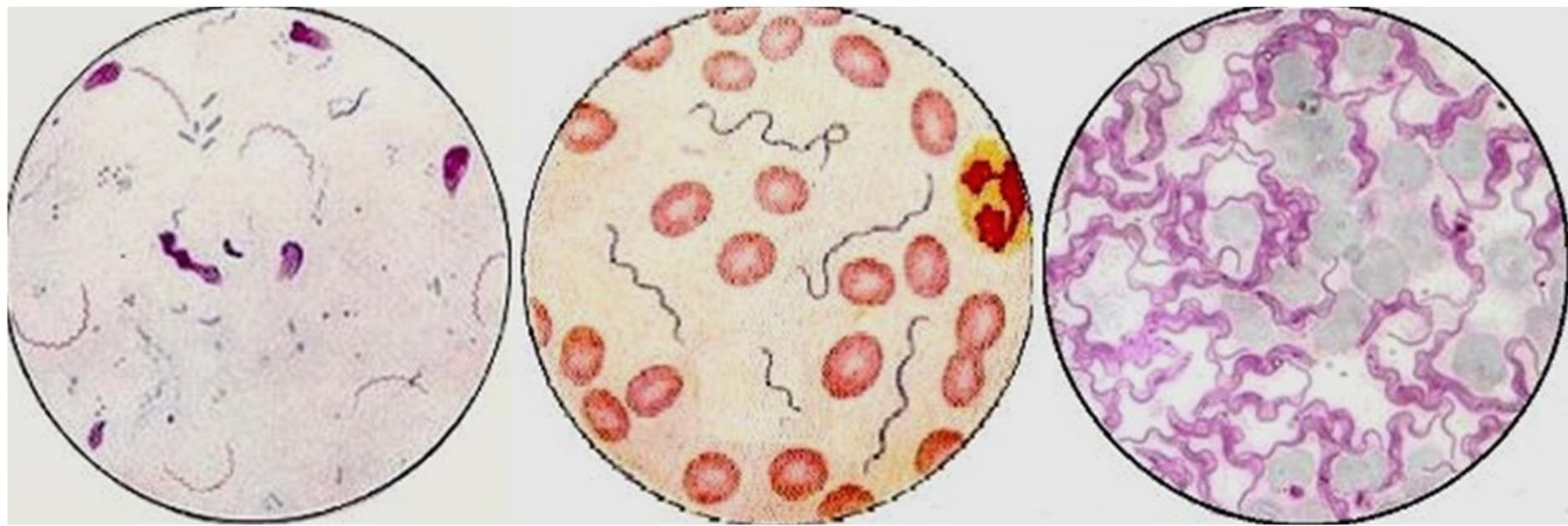
α

a



b

Treponema pallidum: a) qaranlıq sahəli mikroskopiya,
b) Romanovski-Gimza üsulu ilə rəngləmə



1

2

3

Spiroxeqlərin Romanovski-Gimza üsulu ilə rənglənməsi:

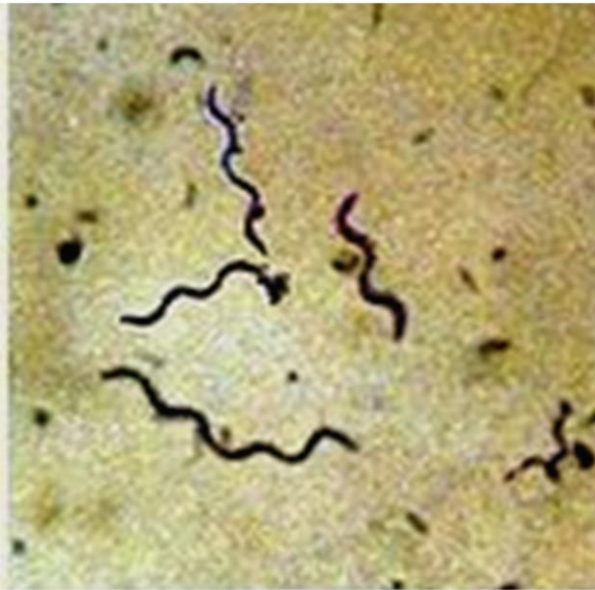
1) bərk şankrdan hazırlanmış yaxmada T.pallidum (sifilisin törədicisi); 2) qan yaxmasında B.recurrentis (epidemik qayıdan yatalağın törədicisi); 3) siçovul qanında Trypanosoma brucei (yuxu xəstəliyinin törədicisi)

■ Morozovun gümüşləmə üsulu:

- ◆ bu üsuldən - *spiroxetləri*, *virusları*, *bakteriya hüceyrəsinin* müxtəlif elementlərini (flagellaları, sitoplazmadaxili əlavələri və s.) aşkar etmək üçün istifadə edilir;
- ◆ boyama texnikasına görə istifadə olunan üsullardan ən çətinidir.



a



b



c

Morozovun gümüşləmə üsulu ilə spiroxetlərin boyanması:

a) *T.pallidum*; b) *B.recurrentis*; c) *L.interrhogans*

Rikketsiyaların
təsnifatı,
morfologiyası
və quruluşu

☐ Berci təsnifatına görə rikketsiyalar:

- ◆ *Rickettsiales* sırasına,
- ◆ *Rickettsiaceae* fəsiləsinə daxildir;
- ◆ *Rickettsia*, *Orientia*, *Coxiella*, *Ehrlichia* cinsləri vardır.

● Rikketsiyalar:

- ◆ insan və heyvanlarda müxtəlif xəstəliklər - *rikketsiozlar* törədirlər;
- ◆ daha çox tibbi əhəmiyyətə malik olanlar:
 - epidemik və endemik səpgili yataqlar (*R.prowazekii*, *R.typhi*),
 - gənə rikketsiozu (*R.sibirica*),

- sıldırımlı qayalar ləkəli qızdırması (*R.rickettsii*),

- Q-qızdırması (*C.burnetii*),

- susuqamuşi - kol qızdırması (*O.tsutsugamushi*) xəstəlikləridir;

- ◆ *qram mənfi boyanırlar*;

- ◆ hüceyrə daxilində onları aşkar etmək üçün:

- Romanovski-Gimza,

- Zdrodovski üsullarından istifadə olunur.

- ◆ mikroskopiyada:

- rikketsiyalar - *qırmızı*,

- yoluxmuş hüceyrələr - *göy rəngdə* görünür.

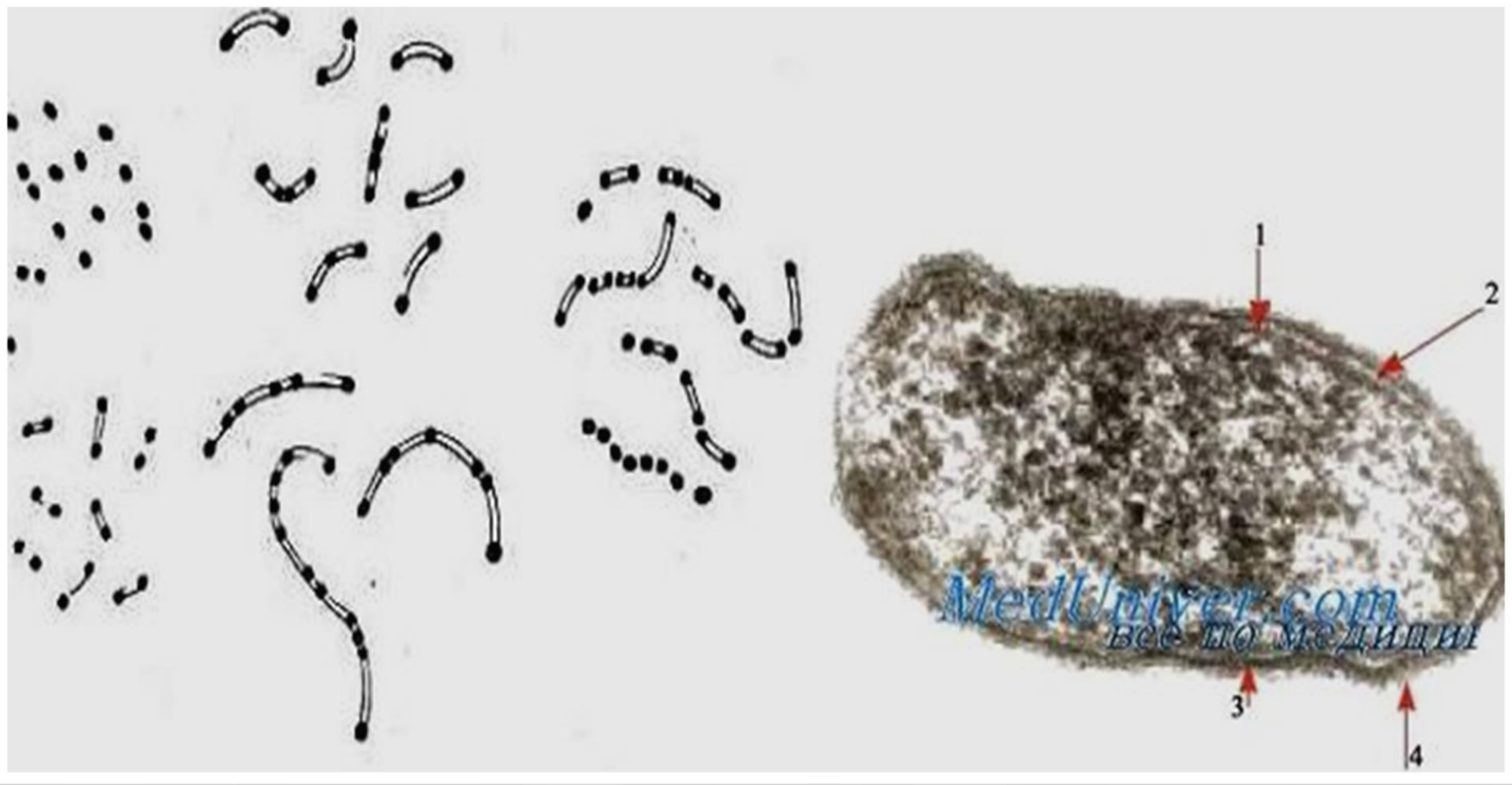
Rikketsiyaların morfolojiyası, quruluşu

▣ Rikketsiyalar:

- ◆ ilk dəfə onu kəşf edən Amerika alimi *G.Rikketsin* (1909) şərəfinə belə adlandırılmışdır;
- ◆ hüceyrələri - iri *viruslar* ölçüsündə (0,3 mkm) və *qısa çöplər şəklində* (0,4 x 0,2 mkm) rast gəlinir;
- ◆ polimorf morfolojiyaya malikdir:
- ◆ kürə, çöp və ya sapşəkilli formada,
- ◆ ölçüləri - 0,2-0,6 x 0,4-2 mkm,
- ◆ tək-tək, cüt-cüt, bəzən zəncir şəklində yerləşən,
- ◆ spora və kapsula əmələ gətirməyən,
- ◆ hərəkətsiz,
- ◆ *qram mənfi prokariot mikroorqanizmlərdir.*

● Forma və ölçüləri:

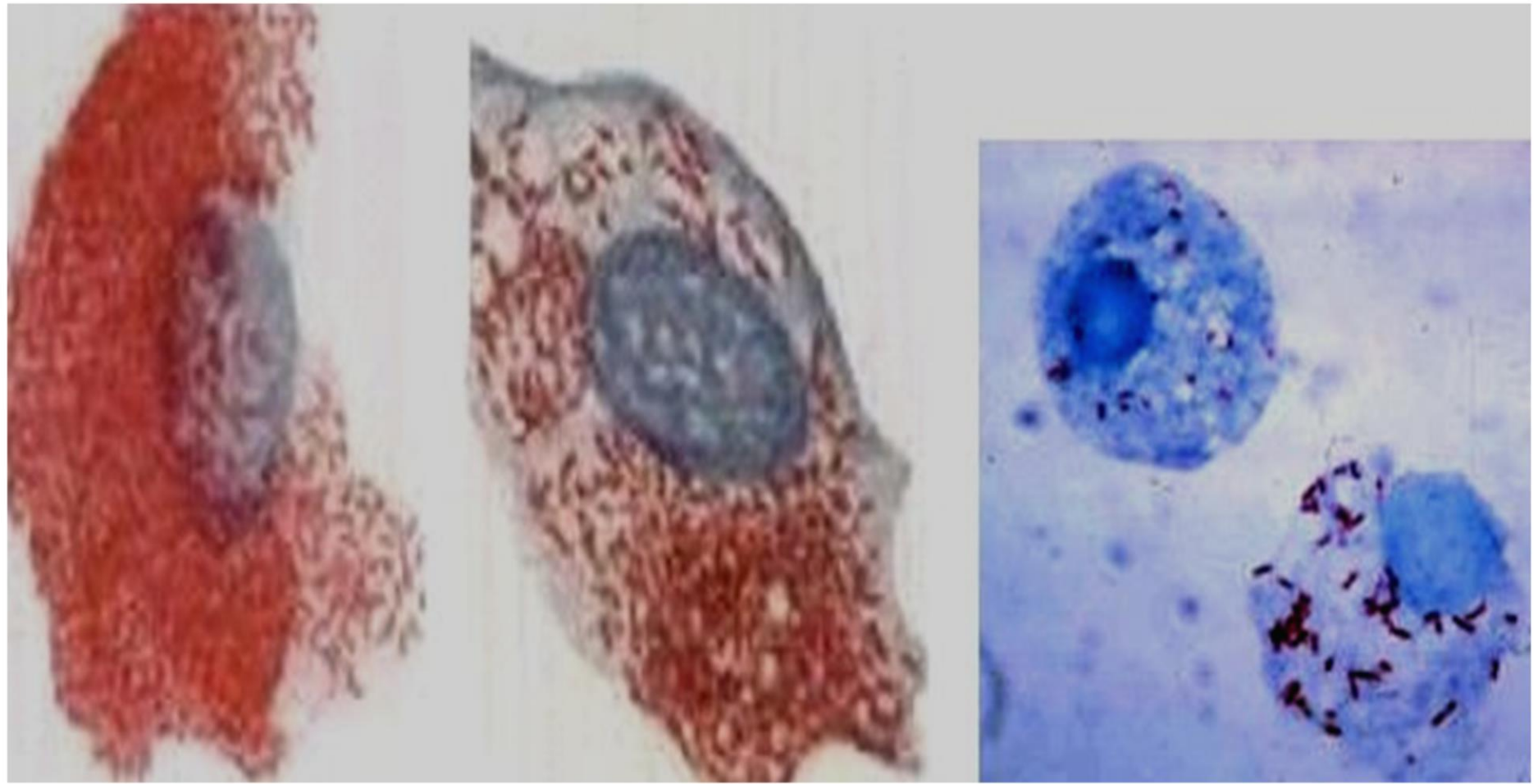
- ◆ inkişaf fazasından (loqarifmik və ya stasionar faza) asılı olaraq dəyişilir;
- ◆ müxtəlif formalar (çöpşəkilli, sapşəkilli) əmələ gətirirlər;
- ◆ hüceyrələr morfolojiyasına görə:
 - kokşəkilli,
 - qısa çöpşəkilli,
 - uzun çöpşəkilli,
 - sapşəkilli formalara bölünür.
- ◆ hüceyrə divarı - *zülaldan, lipopolisaxariddən və peptidoqlikandan* ibarətdir;
- ◆ xaricdən - *mikrokapsula* ilə əhatə olunmuşdur;
- ◆ hüceyrə divarı ilə sitoplazmatik membran arasında - *periplazma* yerləşir.



1

2

Rikketsiyalar: 1) müxtəlif morfoloji tipləri; 2) hüceyrənin quruluşu: 1-sitoplazmatik membran; 2-periplazma; 3-hüceyrə divarı; 4-mikrokapsula;



1

2

***R. prowazekii*: 1) hüceyrə daxilində (Zdradovski üsulu ilə rəngləmə); 2) hüceyrə daxilində (Romanovski-Gimza üsulu ilə rəngləmə)**

Xlamidiyaların
təsnifatı
morfologiyası
və
quruluşu

Xlamidiyaların morfologiyası, quruluşu

☐ Xlamidiyalar (yun. *chlamydis*-örtük):

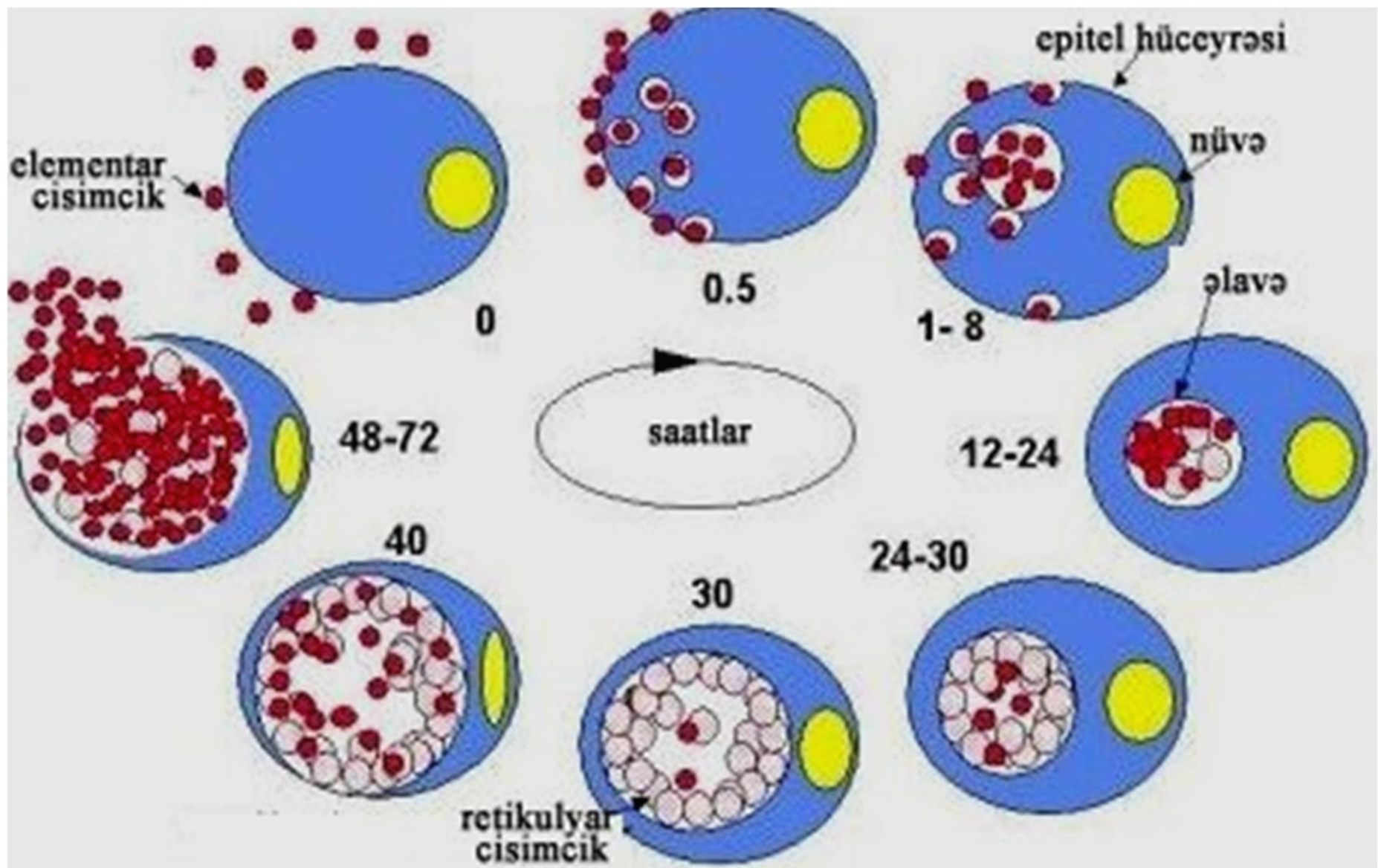
- ◆ kürə şəkilli, hərəkətsiz,
- ◆ spora və kapsula əmələ gətirməyən,
- ◆ qram mənfi prokariot mikroorqanizmlərdir.
- ◆ bakteriyalardan fərqli olaraq - *mürəkkəb inkişaf siklinə* malikdir;
- ◆ qram mənfi - boyanırlar;
- ◆ ölçüləri - *inkişaf siklindən* asılı olaraq dəyişilir:
 - elementar cisimcikdən (EC),
 - retikulyar cisimciyə (RC, binar bölünmə qabiliyyətinə malik) çevrilərkən dəyişilir;
- ◆ 0,2-1,5 mkm arasında təbəddüd edir.

● Elementar cisimcik:

- ◆ yüksək infeksiionluğa malikdir;
- ◆ hüceyrədən kənar - *sporaya oxşar formadır*;
- ◆ ölçüsü - *0,2-0,5 mkm*-dir;
- ◆ endositoz yolla hüceyrəyə daxil olduqdan sonra - *reti-kulyar cisimciyə* (1-1,5 mkm) çevrilir.

● Retikulyar cisimcik:

- ◆ hüceyrənin sitoplazmasında - *kapsulaya oxşar örtüyə bürünür* (“xlamidiya” adı burdandır);
- ◆ sonra - *vegetativ formaya* çevrilib bölünür.



Xlamidiyaların inkişaf siklinin sxemi

☐ Berci təsnifatına görə xlamidiyalar:

- ◆ *Chlamydiales* sırasına,
- ◆ *Chlamydaceae* fəsiləsinə aiddir;
- ◆ *Chlamydia* və *Chlamydophila* cinslərinə bölünür.

- *Chlamydia* cinsinə - *C.trachomatis*;

- *Chlamydophila* cinsinə - *C.psittaci* və *C.pneumoniae* növləri daxildir;

- ◆ insanlarda və heyvanlarda - *xlamidioz* adlanan xəstəliklər:

- traxoma, urogenital xlamidioz,
- zöhrəvi limfaqranuloma,
- pnevmoniya, KRX,
- ateroskleroz, sarkoidoz, bronxial astma,
- ornitoz və s. törədirlər;

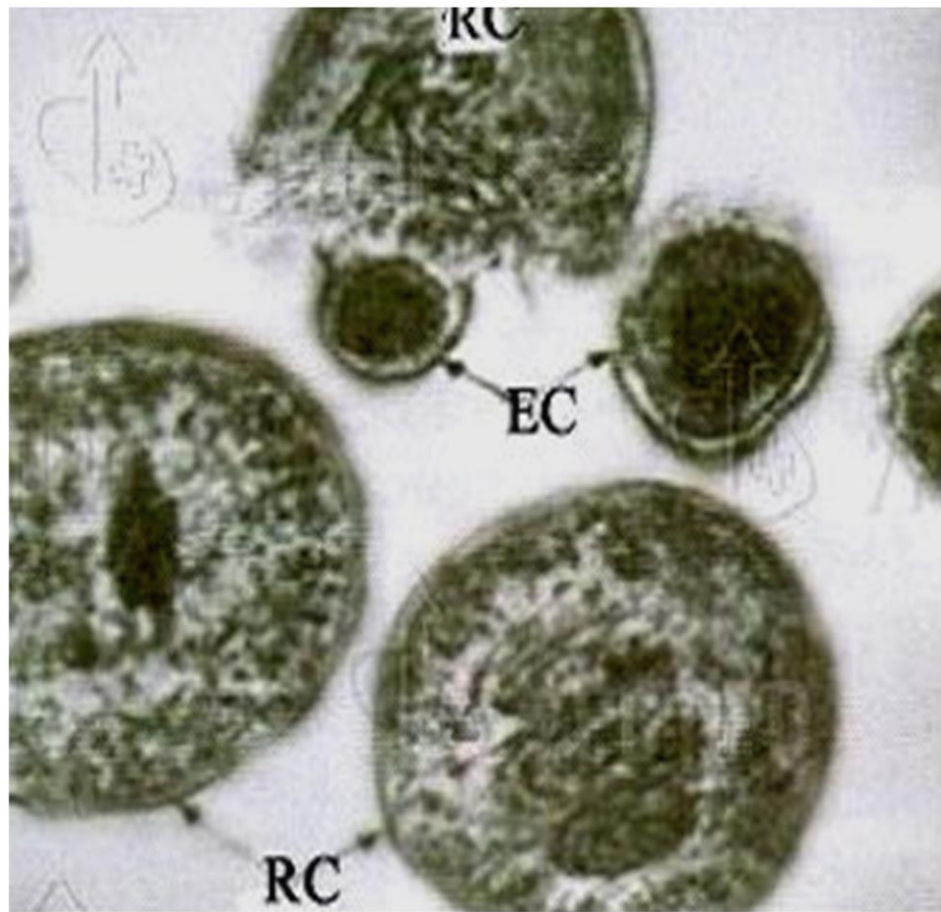
◆ *C.pecorum, C.abortus* - heyvanlar üçün patogendir;

◆ hüceyrədən kənar formaları (EC) - *ölçüləri çox kiçik olduğundan işıq mikroskopunda görünmür*;

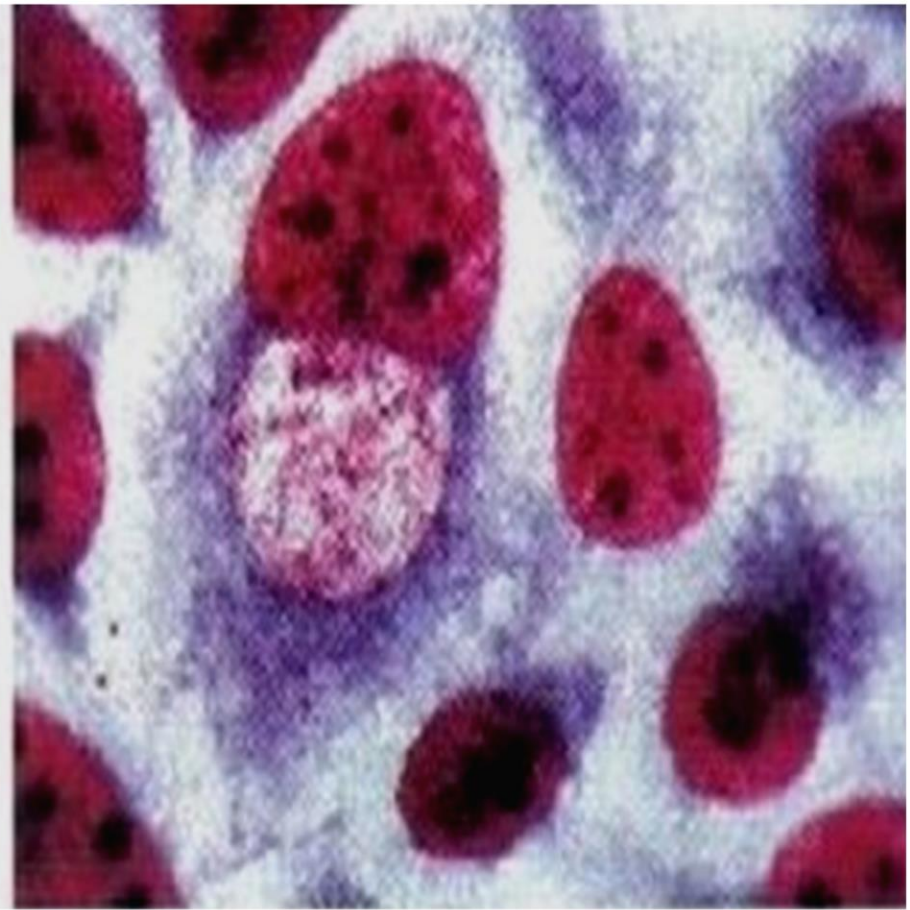
◆ hüceyrədaxili formaları (RC) - *sahib hüceyrədə sito-plazma daxili əlavələr şəklində aşkar edilir*;

◆ Romanovski-Gimza üsulu ilə rəngləyir və *mikroskopi-ya* edilir:

- elementar cisimciklər (EC) - *qırmızı*,
- retikulyar cisimciklər (RC) - *göy-bənövşəyi*,
- əlavələr - *tünd qırmızı*,
- yoluxmuş hüceyrələr - *göy rəngdə* görünürlər.



1



2

***C.trachomatis*: 1) heceyrədən kənar elementar cisimcikləri (EC) və retikulyar cisimcikləri (RC); 2) hüceyrədaxili əlavələr (Cimza üsulu ilə rəngləmə)**

Mikoplazmaların
**təsnifatı,
morfologiyası və
quruluşu**

☐ Berci təsnifatına görə mikoplazmalar:

- ◆ *Mollicutes* (yun. *mollis*-yumşaq+*cutis*-dəri) sinifinə,
- ◆ *Mycoplasmatales* sırasına,
- ◆ *Mycoplasmataceae* fəsiləsinə daxil edilmişdir;
- ◆ *Mycoplasma* və *Ureaplasma* cinsləri fərqləndirilir;
- ◆ mikoplazmoz adlanan müxtəlif xəstəliklər:
 - tənəffüs sistemi üzvlərinin iltihabı,
 - sidik-cinsiyət sistemi üzvlərinin iltihabı,
 - oynaqların iltihabı və s. törədirlər.

● Mycoplasma cinsi (20-dən çox növü vardır):

- ◆ *M. pneumoniae*,
- ◆ *M. hominis*,
- ◆ *M. orale*,
- ◆ *M. fermentans*,
- ◆ *M. salivarium*,
- ◆ *M. genitalum* və s..

● Ureaplasma cinsi (2 növü vardır):

- ◆ *U. urealyticum*,
- ◆ *U. parvum*.

◆ əksər növlər - *şərti-patogendir*;

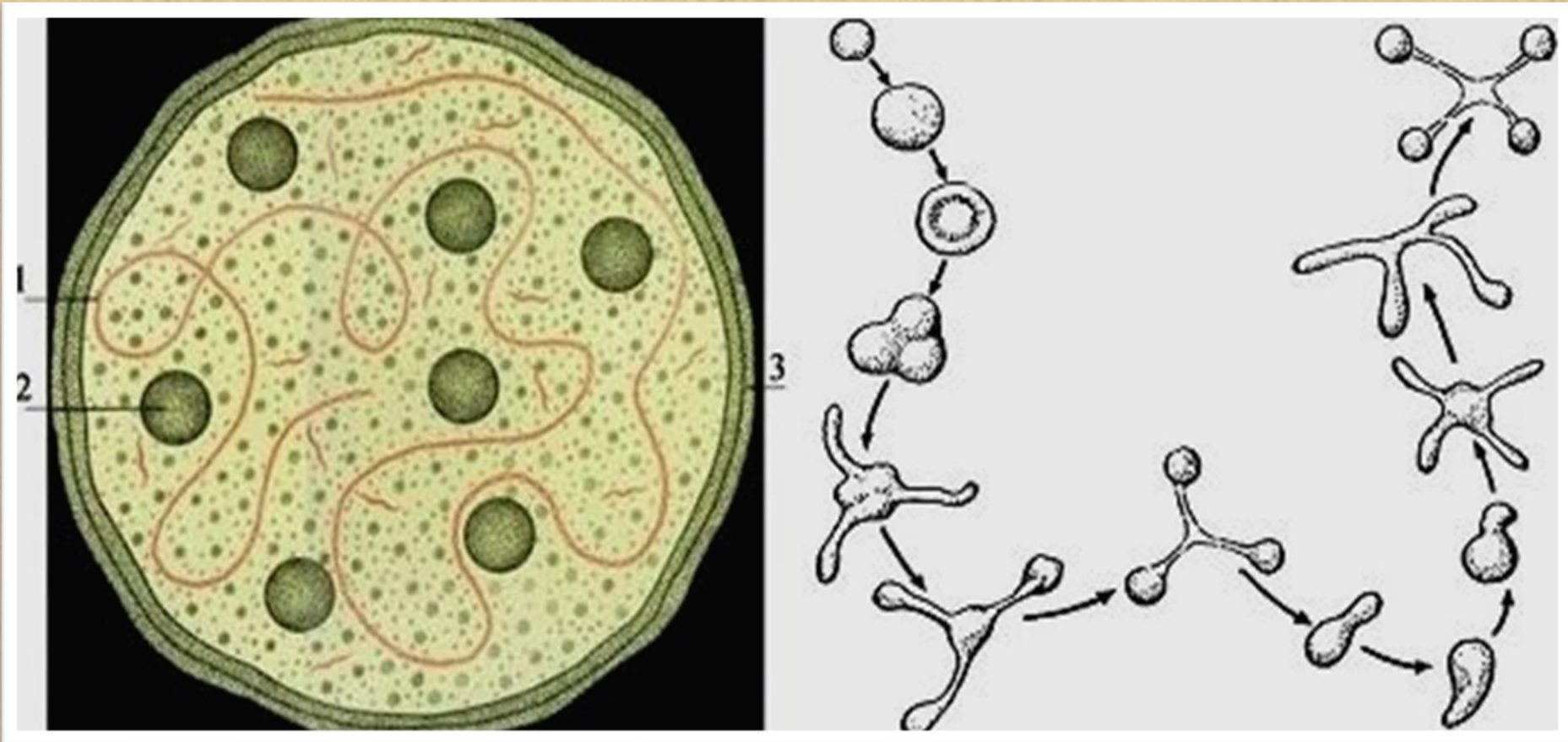
◆ insan və məməlilərdə rast gəlinən *mikoplazmalar* – *hüceyrə xaricində və daxilində* membranla əlaqədar olduqları üçün - "membran parazitləri" də adlanır.

Mikoplazmaların morfolojiyası, quruluşu

☐ Mikoplazmalar (yun. *mykes*-göbələk+*plasma*-formalı):

- ◆ hüceyrə divarının olmamasına görə - *digər prokariotlardan fərqlənir*;
- ◆ ilk dəfə plevrapnevmoniya xəstəliyi olan inəklərin *plevral mayesindən alınmış və viruslara aid edilmişdir*;
- ◆ sonralar bu mikroorqanizmlərin - *viruslardan fərqli olaraq süni qidalı mühitlərdə inkişaf etməsi məlum oldu*;
- ◆ hüceyrə divarı olmadığından - *sabit formaya malik deyil*;
- ◆ kultivasiya şəraitindən asılı olaraq - *morfolojiyası dəyişilir*;
- ◆ polimorfdur;

- ◆ çox kiçik - 0,1-0,2 və iri - 1,5 mkm ölçüdə, *kürəvi*;
- ◆ bəzən - 10-15 mkm və 100-150 mkm uzunluqda, *şaxə-lənmiş*;
- ◆ göbələk miselisinə bənzər - *pseudomisel hüceyrələri* aşkar edilir;
- ◆ qidalı mühitlərdə sterolun olması - *pseudomiselilərin* əmələ gəlməsini sürətləndirir;
- ◆ 3 qatlı sitoplazmatik membranla əhatə olunmuş - *si-toplazma* və onda yerləşmiş:
 - nukleoid (həlqəvi sap şəklində),
 - ribosomlar və s. struktur elementlərə malikdirlər.



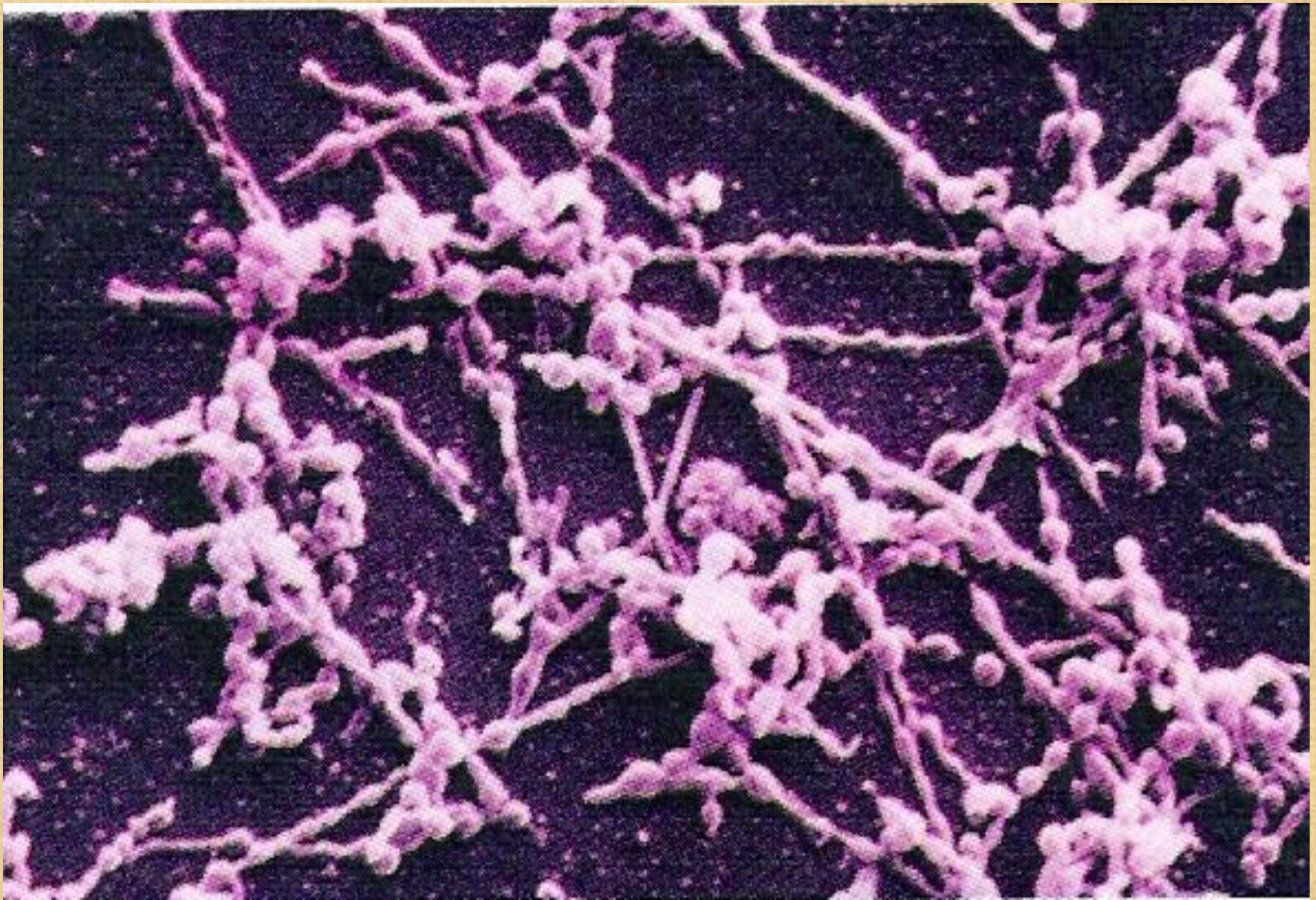
a

b

Mikoplazma: a) quruluşu (1-DNT; 2-ribosom; 3-lipoprotein membran) və b) inkişaf sikli



Qidalı mühitdə mikoplazma koloniyaları



Mikoplazma hüceyrələrinin görünüşü

■ İnsan orqanizmində 14 növ mikoplazma rast gəlinir:

◆ *M.pneumoniae* - tənəffüs yollarında;

◆ *M. orale* və *M. salivarium* - ağız boşluğunda;

◆ *U. urealyticum* və *M. hominis* - sağlam şəxslərin sidik-cinsiyyət orqanlarında;

◆ *M. fermentans*, *M. penetrans* və *M. genitalum* - tənəffüs yollarında, sidik-cinsiyyət sistemində məskunlaşmışdır.

■ Morfologiyası:

◆ patoloji materiallardan və təmiz kulturadan hazırlanmış *yaxmaların müayinəsi* (Qram və Romanovski-Gimza üsulları ilə rənglənilib) - *ışık mikroskopunda*;

◆ toxumalardan hazırlanmış ultra kəsiklərin *histoloji müayinəsi* - *elektron mikroskopunda*;

◆ diri halda - *faza-kontrast mikroskopunda* öyrənilir.

Aktinomisetlərin
**təsnifatı,
morfologiyası və
quruluşu**

☐ Berci təsnifatına görə aktinomisetlər:

◆ *Actinomycetales* sırasına,

◆ *Actinomycetaceae*, *Nocardiaceae*,

Streptomycetaceae fəsilələrinə daxildirlər.

● *Actinomycetaceae* fəsiləsinə:

◆ *Actinomyces* cinsi aiddir:

- *Actinomyces israelii*, *A. naeslundii*, *A. bovis* və s. növləri - *insan* və *heyvanlar* üçün patogendir;

◆ aktinomikoz adlanan müxtəlif xəstəliklər:

- ağciyərlərin xroniki xəstəliyi,

- dəri və selikli qişaların zədələnməsi,

- fistulalı irinliklər və s. törədirlər;

- ◆ aktinomikotik ocaqlarda - *0,3-2 mm ölçüdə druzlar əmələ gətirirlər;*
- ◆ druzlar - formasını dəyişmiş *aktinomiset hüceyrələri-nin* yığınlarından ibarətdir;
- ◆ differensial-diaqnostik əhəmiyyətli *xüsusi dənələrdir;*
- ◆ kükürd druzlarının hopması nəticəsində əmələ gəlir - *kükürd dənələri* də deyilir.
- ◆ tərkibində, 1 nöqtədən çıxan *şüanı* xatırladan forma-da - *aktinomiset miseliləri* (“şüalı göbələk”) yerləşir.

Aktinomisetlərin morfolojiyası, quruluşu

▣ Aktinomisetlər (yun. *actis*-şüa+*mykes*-göbələk):

- ◆ nazik, uzun, 0,4-1,5x100-600 mkm ölçüdə,
- ◆ 1 hüceyrəli, *göbələk miselilərinə* oxşar - *qram müsbət prokariot mikroorqanizmlərdir*;
- ◆ miselilər - bəzən şaxələnmiş, sapşəkilli formada ola bilir və *hif* də adlandırılır;
- ◆ hüceyrəinin quruluşu - *qram müsbət bakteriyalardan* fərqlənmir;

♦ hüceyrə divarından, sitoplazmatik membrandan, sito-plazmadan, nukleoiddən, ribosomlardan, mezasomlar-dan və s. ibarətdir;

♦ hüceyrə divarı peptidoqlikanın tərkibində:

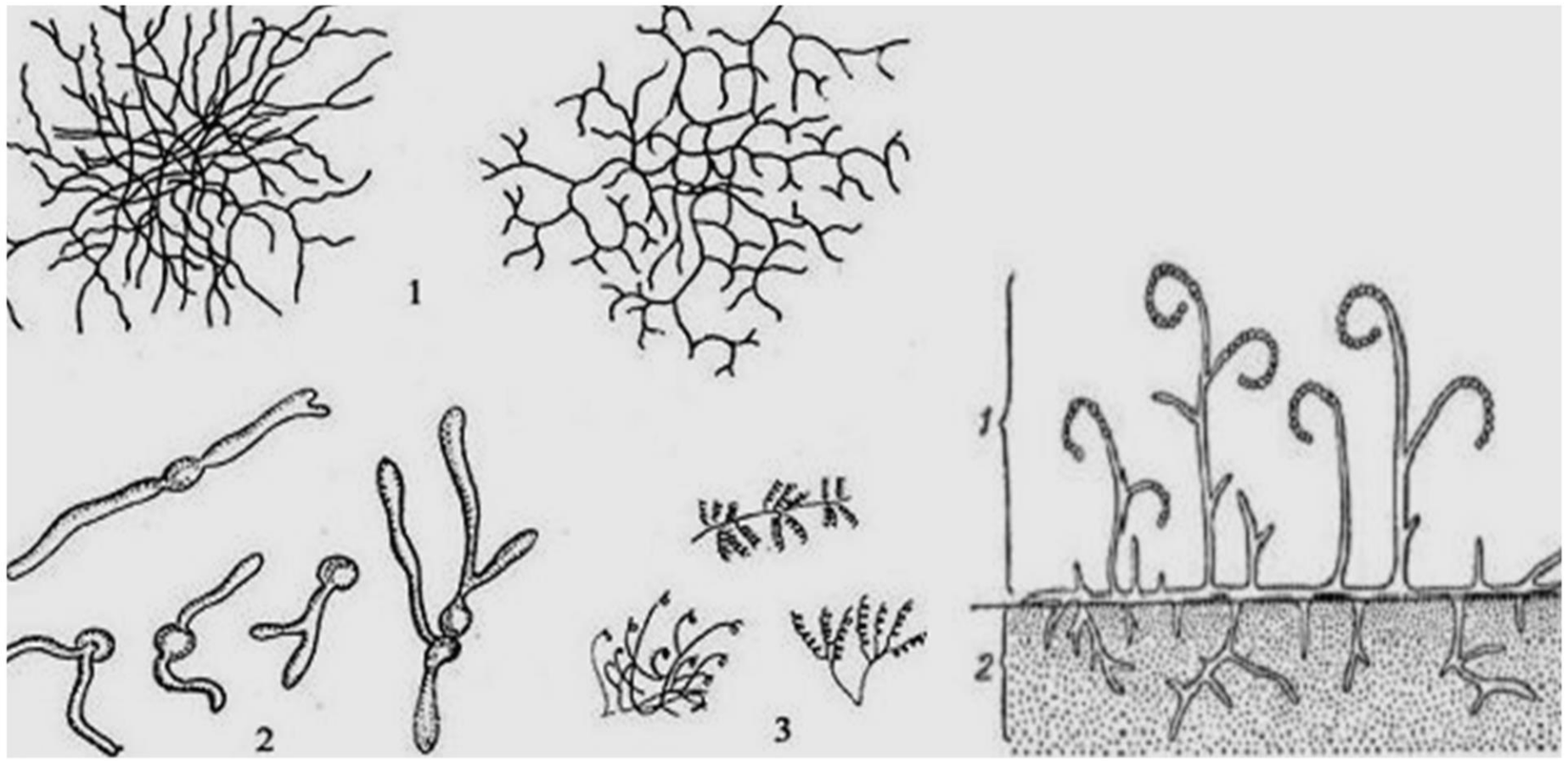
- arabinoza,

- qalaktoza,

- ksiloza,

- maduroza kimi karbohidratlar

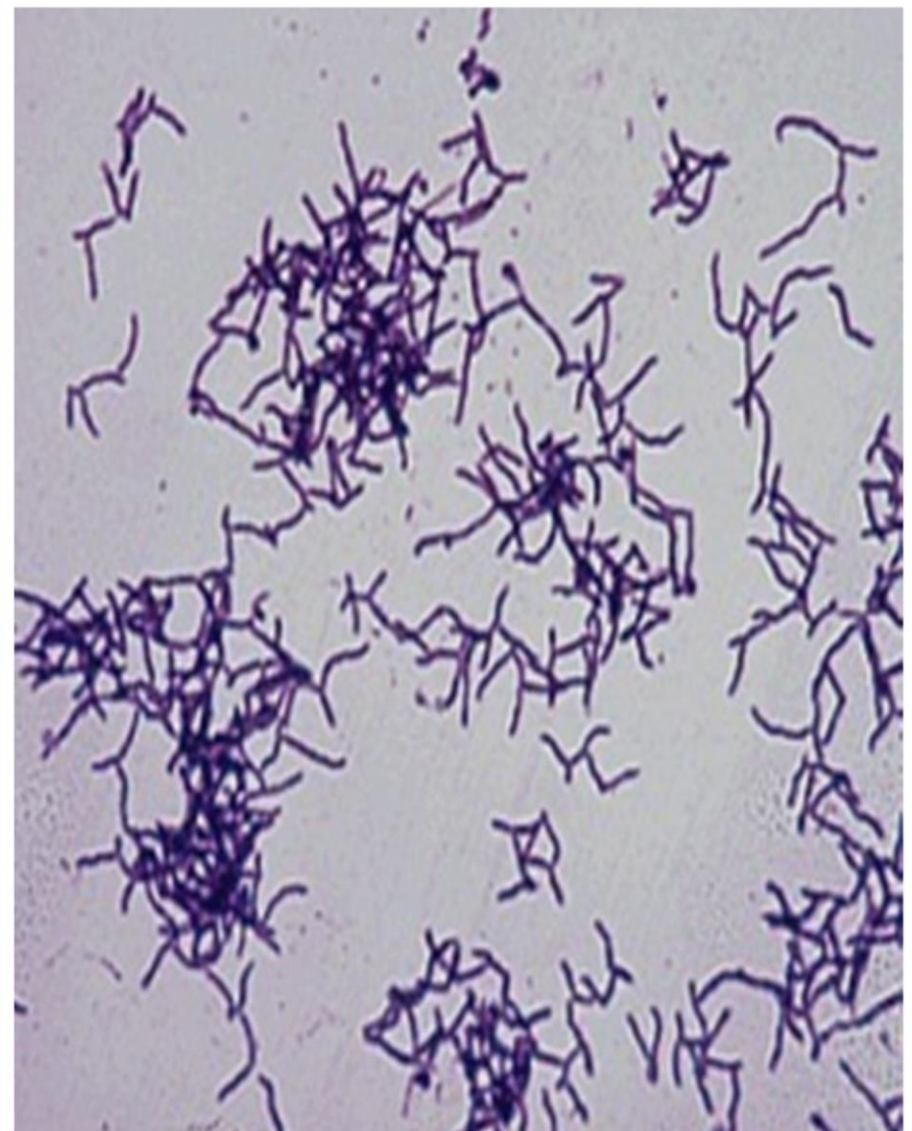
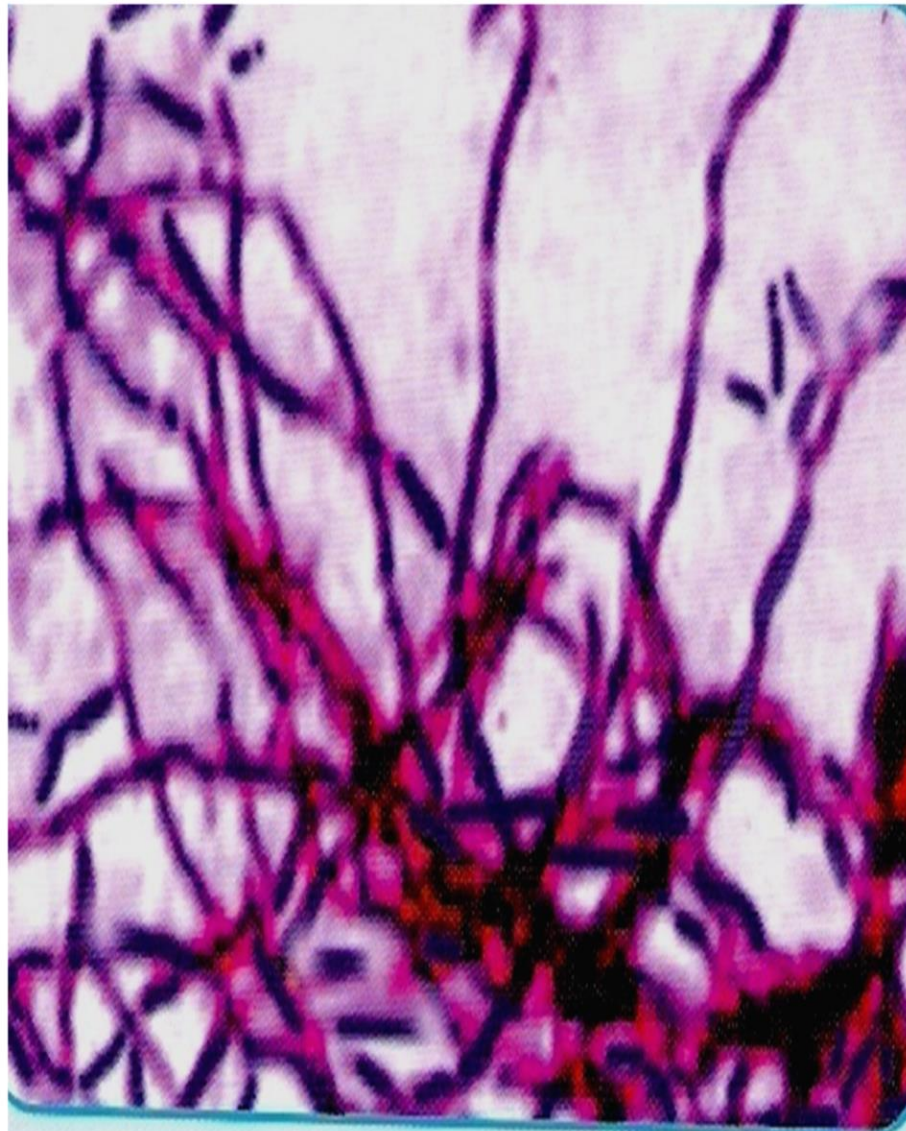
(bakteriyalarda: ala-nin, qlisin, glutamin, lizin, diaminopimelin turşusu) vardır.



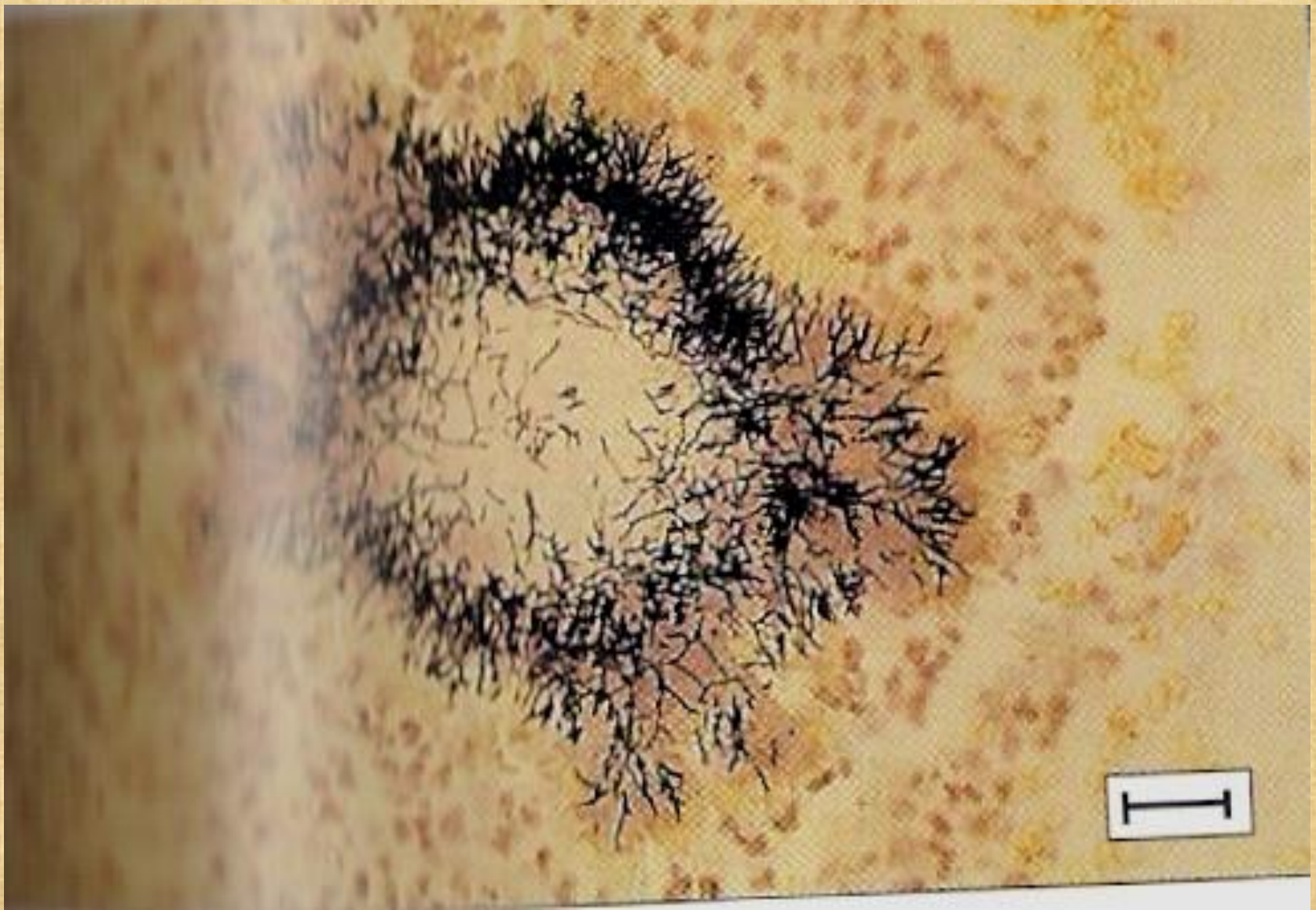
a

b

Aktinomisetlərin morfolojiyası: a) 1-miselilərin ümumi görünüşü; 2-spora əmələgəlmə; 3-spora daşıyıcıların forması; b) qidalı mühitdə inkişaf sxemi: 1-spora əmələ gətirən hava miseliləri; 2-substrat miseliləri



***Actinomisetlər: təmiz kulturadan hazırlanmış yaxmalar-
da (Qram üsulu ilə rəngləmə)***



Druz (irindən hazırlanmış yaxmada)

● Nocardiaceae fəsiləsinə:

◆ *Nocardia* cinsi aiddir;

◆ *Nocardia asteroides*, *N. brasiliensis*, *N. farcinica* və s. növləri - insanlar üçün patogendir;

◆ nokardiozlar adlanan müxtəlif xəstəliklər:

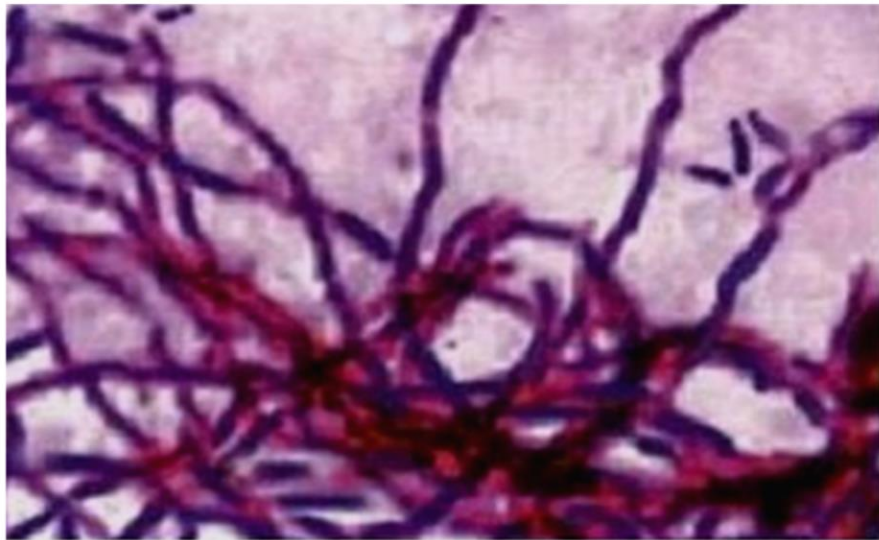
- aktinomikozlara oxşar xəstəliklərdən əlavə,

- ayaqda - *misetoma* əmələ gətirirlir;

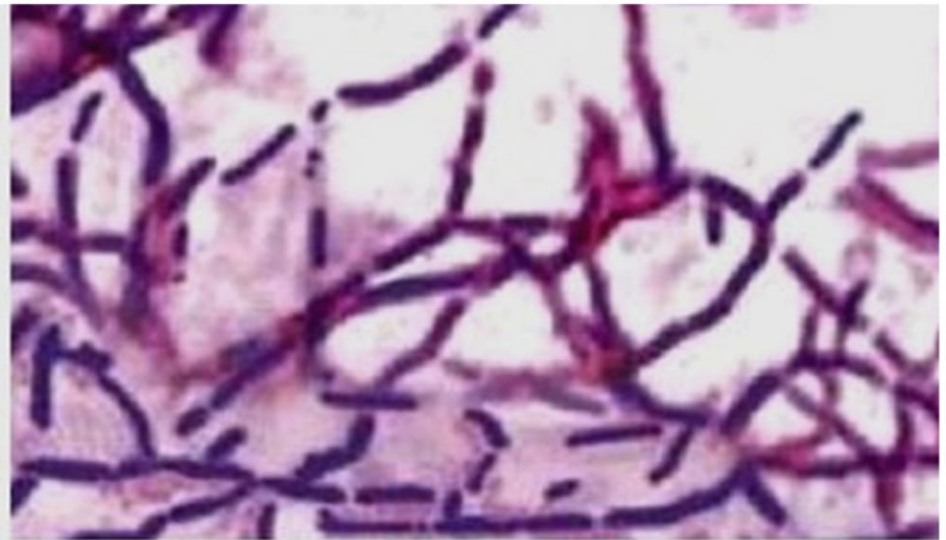
◆ nokardialar - mikobakteriyalara oxşardır;

◆ uzun sapşəkilli hüceyrələrinin olmasına və *faqmen-tasiyası* nəticəsində çöp və ya *kokabənzər törəmələr* əmələ gətirmələrinə görə onlardan fərqlənir;

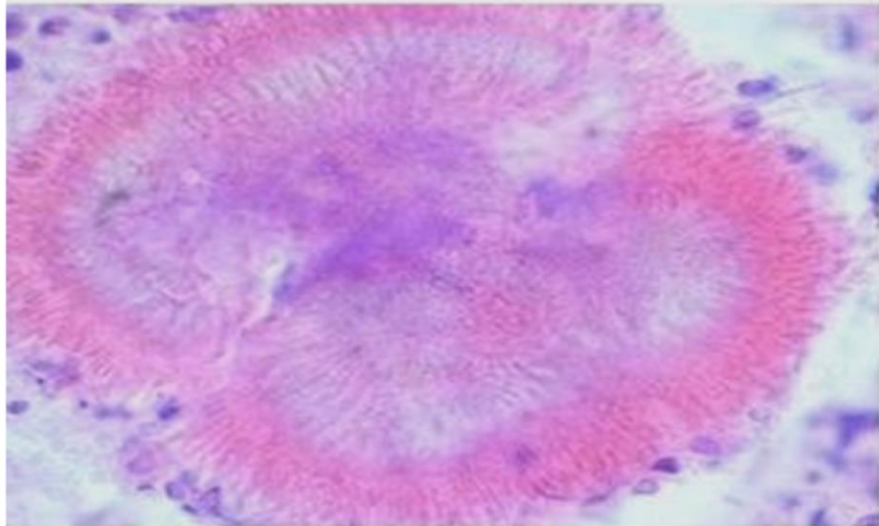
◆ bəzi növləri - *sarı* və ya *narıncı pigment* əmələ gətirir.



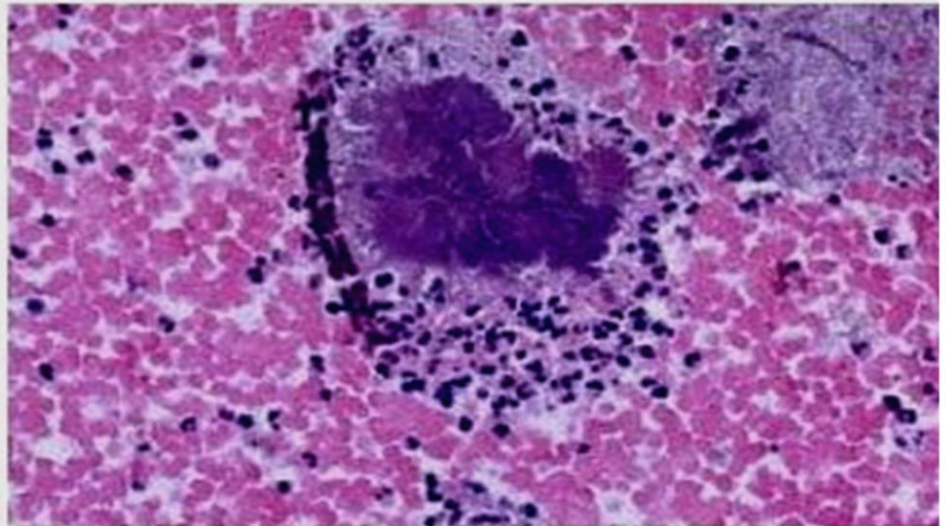
a



b



c



d

***A.bovis* və *N.asteroides*: təmiz kulturalarından hazırlanmış yaxmalarda və irindən hazırlanmış yaxmalarda druzlar: aktinomykozlarda və nokardiozlarda**

● *Streptomycetaceae* fəsiləsi:

- ◆ əksər nümayəndələri - *torpaqda* geniş yayılmışdır;
- ◆ bəziləri - *antibiotiklərin* (streptomisin, tetrasiklin, eri-tromisin, rifamisin və s.) produsentləridir;
- ◆ qidalı mühitdə - *substrat miselilər* və *hava miseliləri* əmələ gətirirlər;
- ◆ hava miselilərində əmələ gələn - *sporalarla* çoxalırlar.
- ◆ bəzi növləri - *dəri* vasitəsi ilə yoluxaraq *misetoma* əmələ gətirir.