

I MÜHAZİRƏ

Tibbi mikrobiologiya və immunologiya, onun məqsəd və vəzifələri, inkişaf mərhələləri və tarixi. Mikroorqanizmlərin sistematikasısı və təsnifatı. Bakteriya, spiroxet, rikketsiya, xlamidiya, mikoplazma və aktinomisetlərin təsnifatı, morfologiyası və ultrastruktur.

Mikroorqanizmlər - onların canlılar aləmində rolu

■ Yer kürəsində yaşayan bütün canlılar - *makroaləm* və *mikro-aləm* bölünür.

■ 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 *ibti-dailərin* - 250 000-dən çox növü məlumdur;

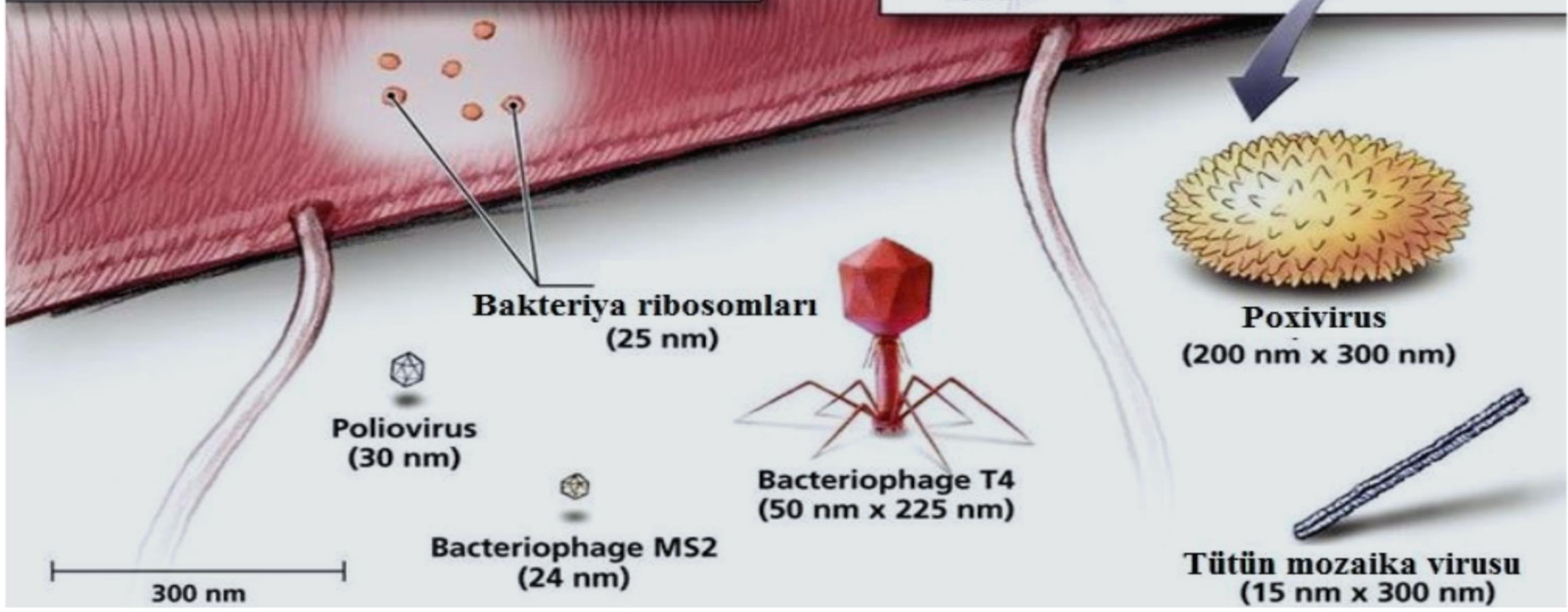
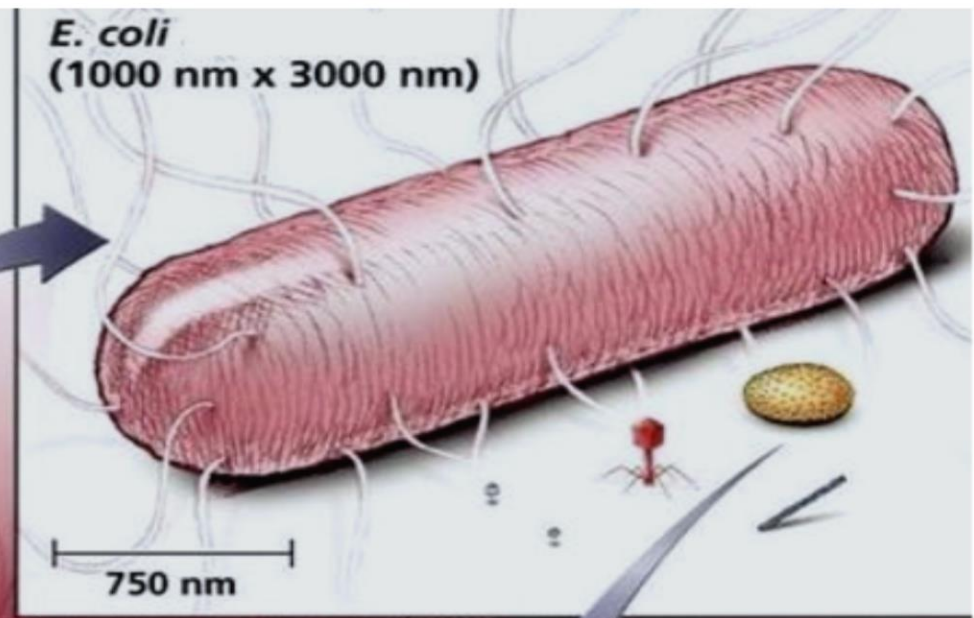
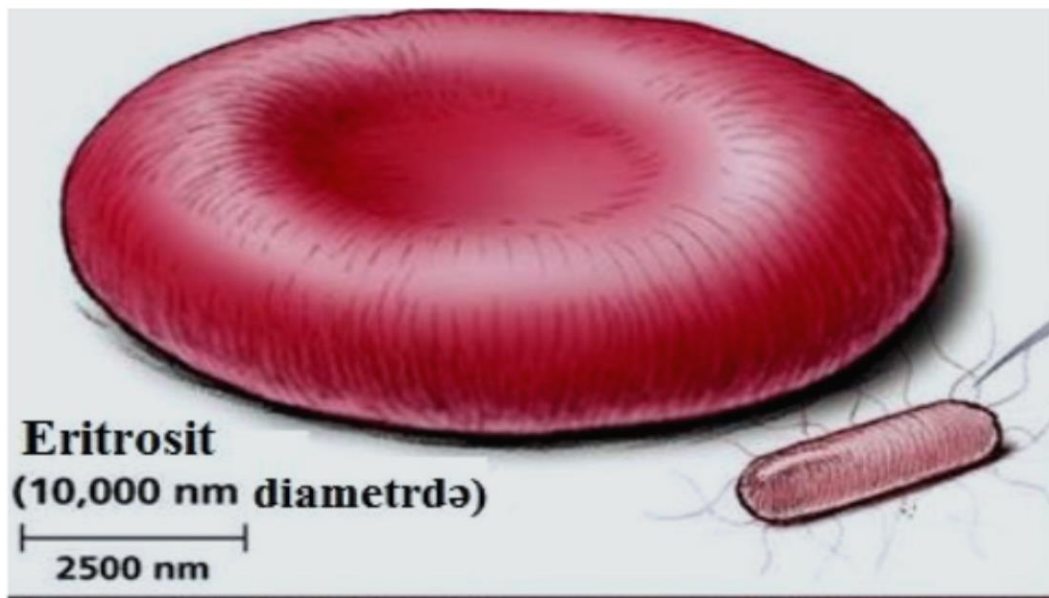
◆ insan orqanizmində təqribən - 10^{14} *bakteriya hüceyrəsi* məskunlaşmışdır;

◆ bu da orqanizmin hər 1 hüceyrəsinə - *1-dən çox bakteriya* düşməsi deməkdir;

◆ **mikroblar** - *bitki, heyvan və insan orqanizmlərində* parazitlik etməklə *müxtəlif xəstəliklər* törədirlər;

◆ insanlarda - 3500 növ **mikrob** (1000 viruslardır) *müxtəlif infeksiyon xəstəliklər* törədir;

◆ 10 000 xəstəlik rast gəlirsə - onun 1/3 *infeksiyon xəstəliklərin* payına düşür.



■ **Mikroorqanizmlər** - *ibtidai və ali protistlərə* bölünür:

◆ **ibtidai protistlər** - digər hüceyrələrdən fərqlənir və ***prokariot*** (bakteriyalar, sianobakteriyalar) adlanır;

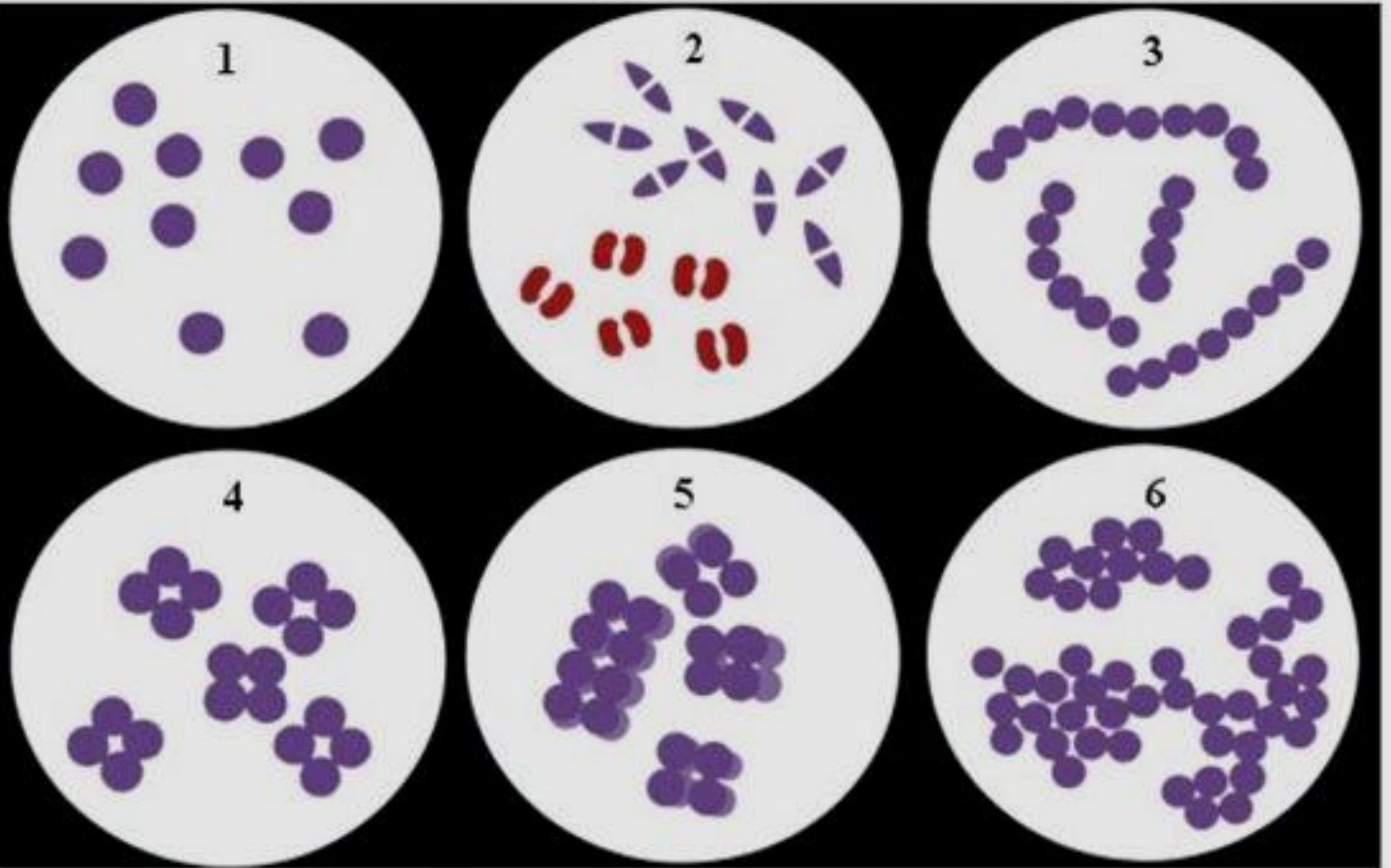
◆ **ali protistlər** - bitki və heyvan hüceyrələrinə oxşardır və ***eukariot*** (yosunlar, göbələklər, ibtidailər) adlanır.

● **Viruslar** - *hüceyrə quruluşuna malik olmayıb*, bütün məlum *mikroorqanizmlərdən* kəskin fərqlənirlər.

■ **Bütün mikroorqanizmlər:**

◆ hüceyrə quruluşuna malik olanlar,

◆ hüceyrə quruluşuna malik olmayanlara bölünür.



Kürəvi bakteriyalar

■ Hüceyrə quruluşuna malik olanlara - *prokariot* və *eukariot mikroorqanizmlər* aid edilmişdir.

● Prokariotlara:

♦ bakteriyalar, spiroxetlər, rikketsiyalar, xlamidiyalar, mikoplazmalar, aktinomisetlər aiddir:

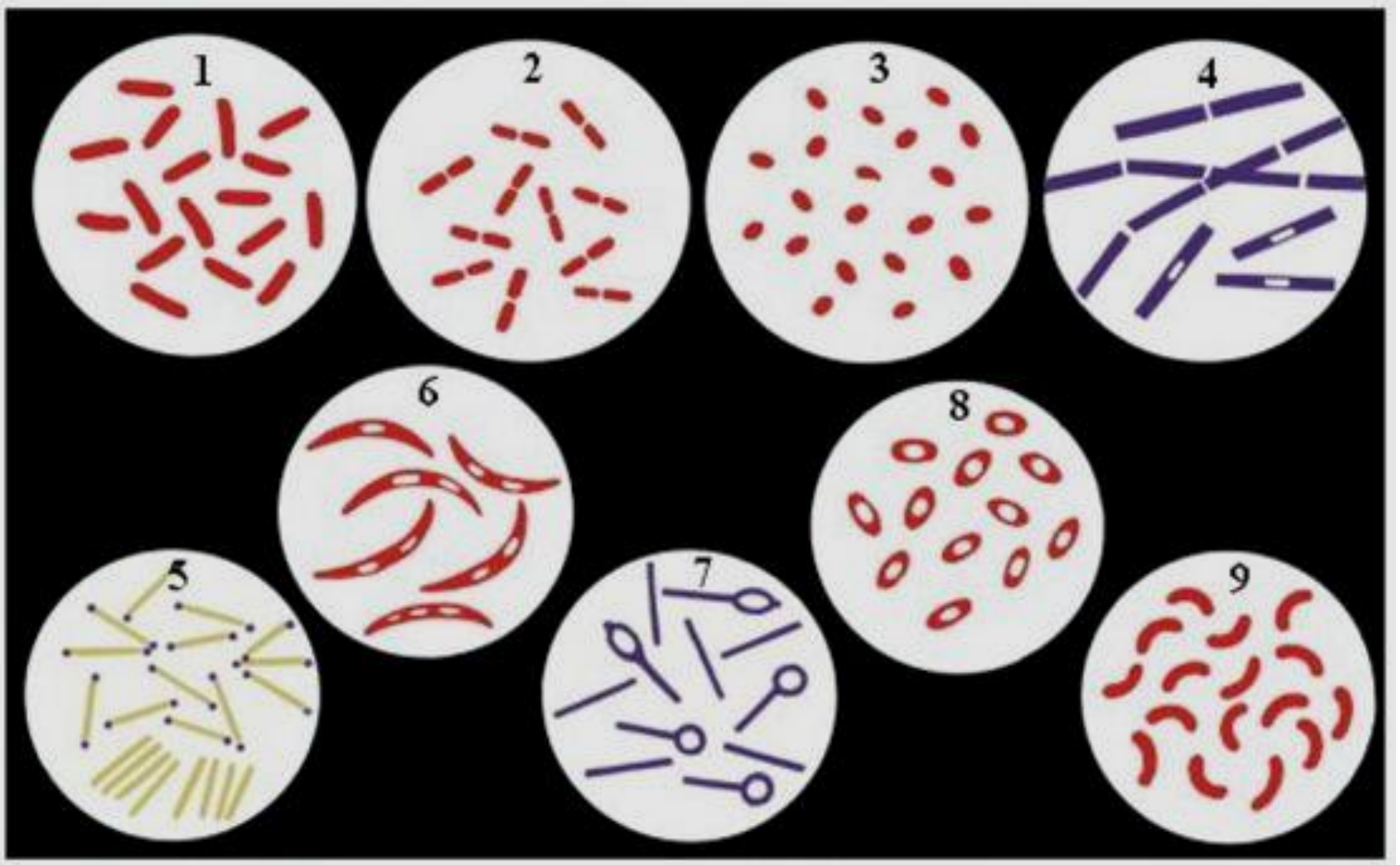
- hər 2 nuklein turşusuna - DNT və RNT-yə malikdir;
- qeyri-cinsi yolla çoxalırlar;
- ölçüləri mikrometrlə ($1\text{mkm}=10^{-3}\text{mm}$) ölçülür;

♦ bakteriyalar, spiroxetlər, aktinomisetlər, mikoplazmalar - *müstəqil metabolitik sistemlərə* malikdir;

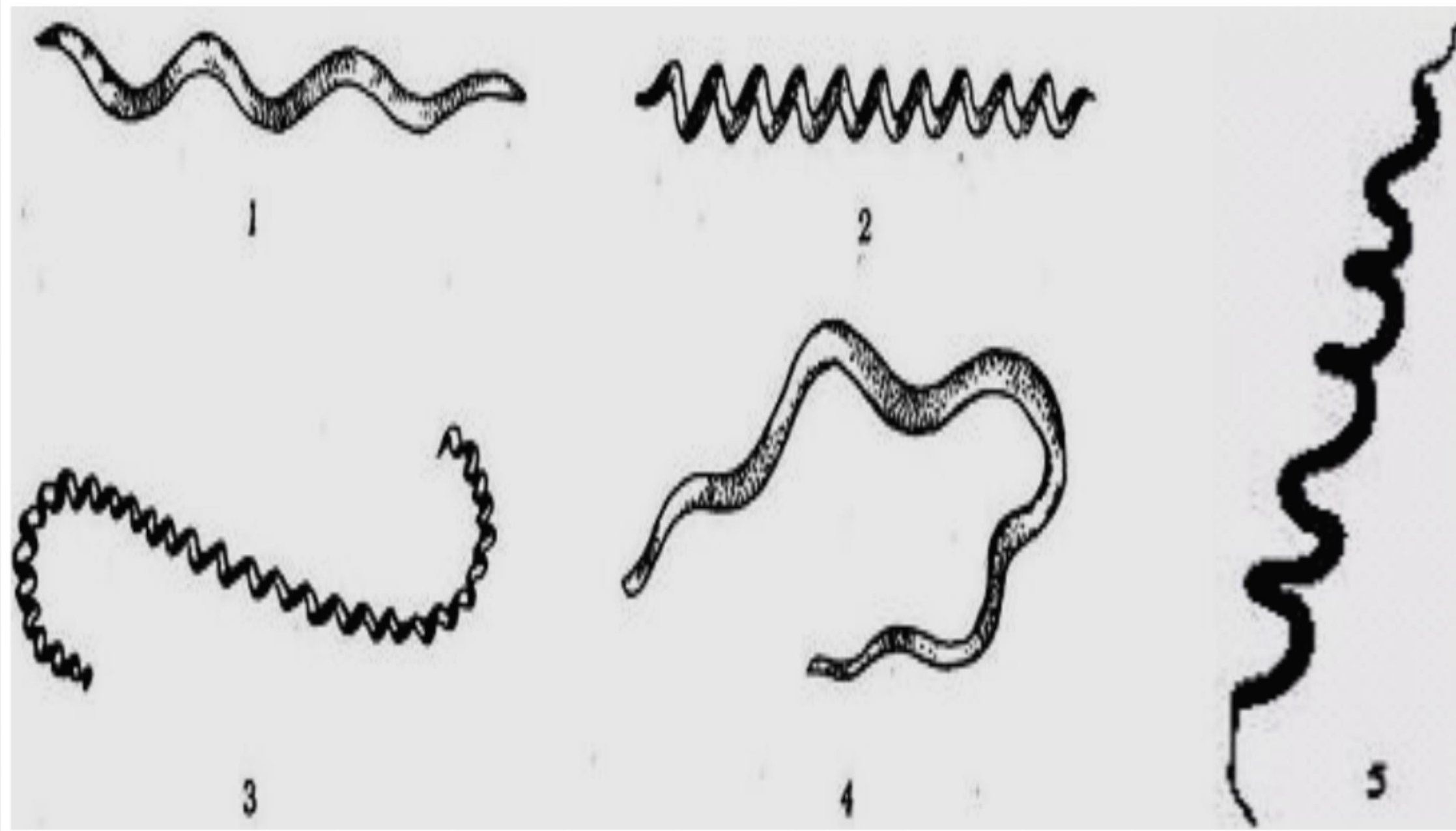
- sahib orqanizmlərdən kənarda sərbəst yaşaya bilirlər;

♦ rikketsiyalar, xlamidiyaların - *müstəqil metabolitik sistemləri* yoxdur;

- yalnız - *sahib hüceyrələrdə* yaşamağa uyğunlaşmışlar.



Çöpvari bakteriyalar



1-Spiroxet; 2-trepoponema; 3-leptospira; 4-borreliya; 5-spirillər

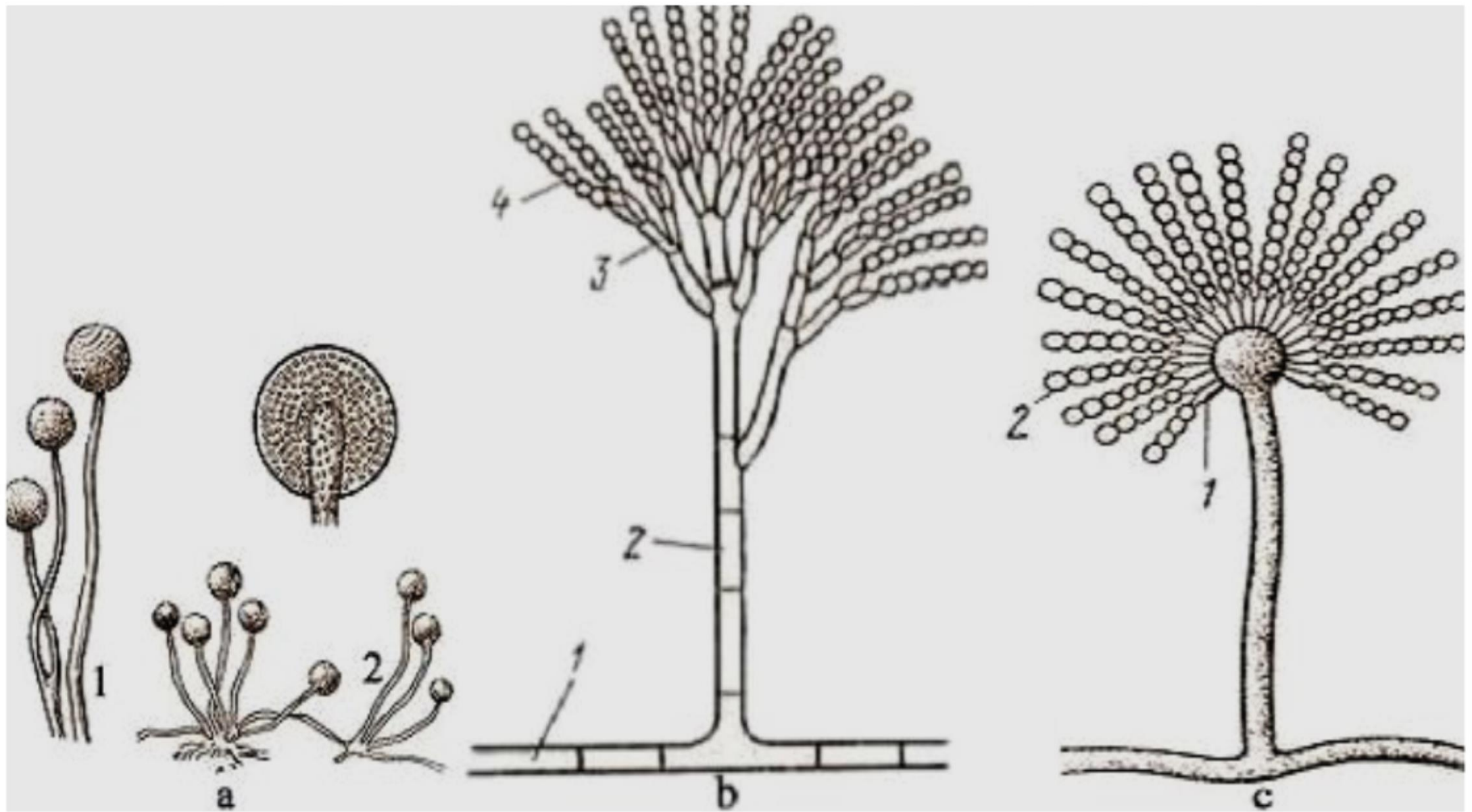
● Eukariotlar:

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

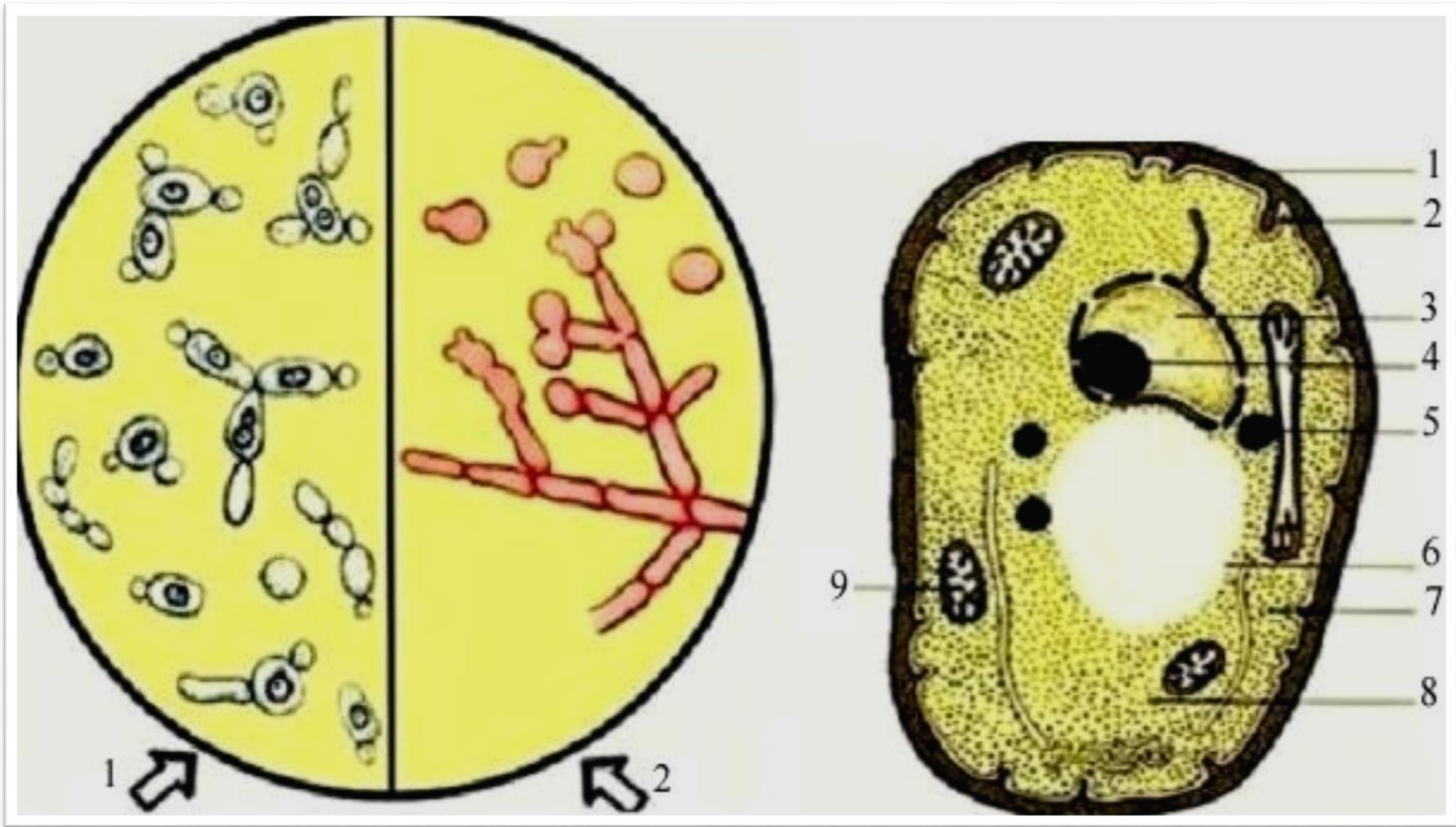
◆ göbələklər (Fungi, Mycetes) - *bitkilərə* oxşar olub, onlardan *fotosintetik metabolizminin* olmamasına görə fərqlənirlər, *1 və çox hüceyrədirlər*;

◆ ibtidailər (Protozoa) - *heyvan orqanizmlərinə* oxşar-dır, *1 hüceyrəlidir*;

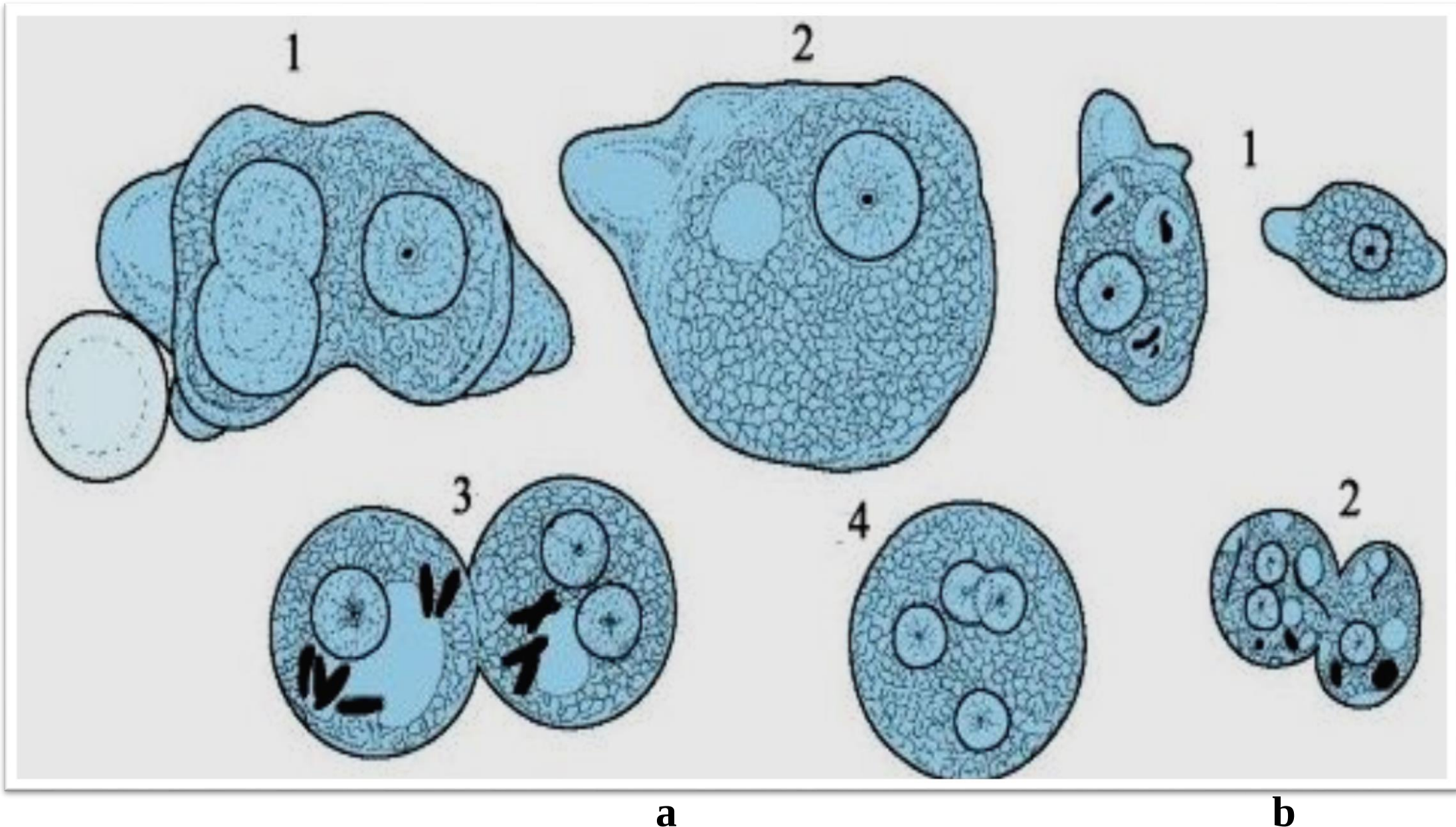
◆ **prokariot** və **eukariotların** bir çox nümayəndələri - *insan və heyvan orqanizmlərində* məskunlaşaraq parazitlik etməyə uyğunlaşmış və onlarda *müxtəlif xəstəliklər* törədirlər.



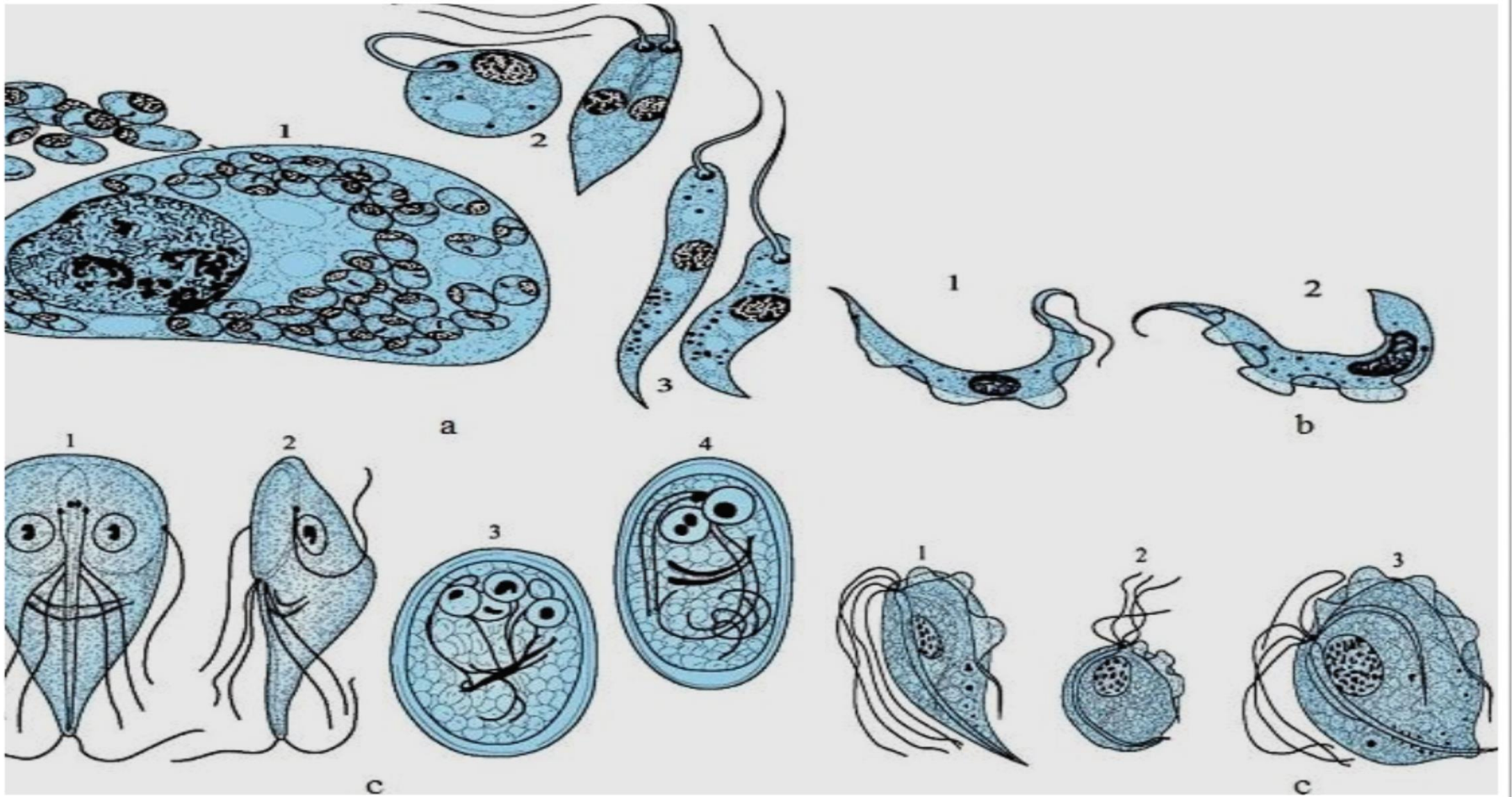
Miselial göbələklər: a) 1-*Mucor* cinsi; b) *Penicillium* cinsi; c) *Aspergillus* cinsi



Maya və mayayabənzər göbələklər



Sarkodinlər: a) Patogen *E.histolytica*; b) qeyri -patogen *E.hartmani*



Mastigophora yarım tipi: a) *L.donovani*; b) *T.cruzi*; c) *G.lamblia*; ç) *T.vaginalis*



A

B

Apicomplexa tipi: A) malyariya plazmodilərinin eritrositdaxili formaları (I - *P.vivax*; II - *P.malariae*; III - *P.ovale*; IV - *P.falciparum*); B) *T.gondii*

■ Hüceyrə quruluşuna malik olmayanlara - *viruslar, viroidlər* və *prionlar* aiddir;

● Viruslar:

◆ hər hansı bir *nuklein turşusundan* (DNT və ya RNT-dən), *zülallar* və *fermentlərdən* təşkil olunmuş mikroorqanizmlərdir;

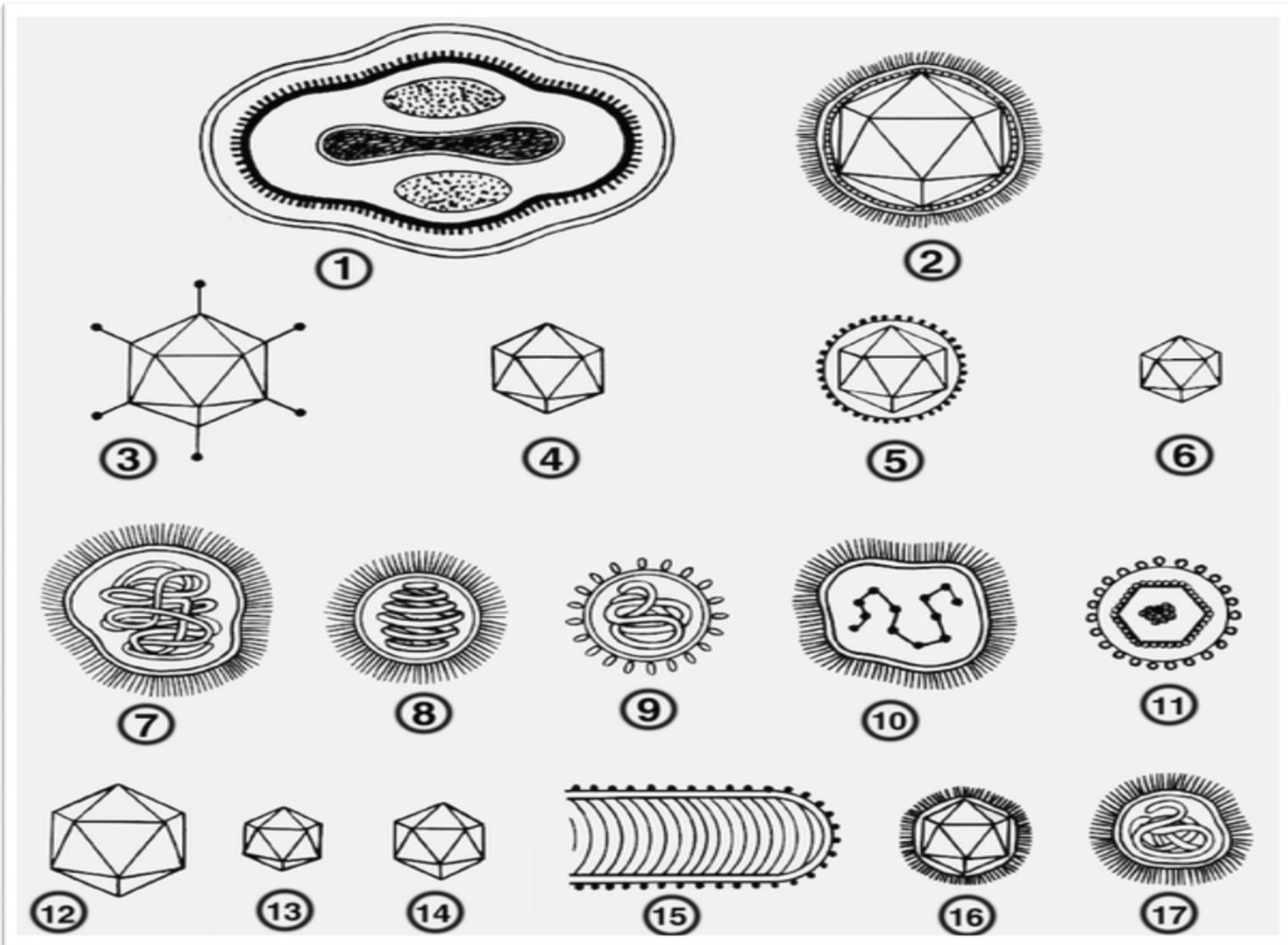
- ölçüləri *nanometrlə* ($1\text{nm}=10^{-3}\text{ mkm}$) ölçülür;
- obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir,
- ancaq canlı hüceyrələrdə *reproduksiya* ilə çoxalırlar.

● Viroidlər:

- ◆ *viruslardan* fərqli olaraq - *zülala* malik deyil;
- ◆ həlqəvi, super spirallaşmış kiçik - *RNT molekulıdır*.

● Prionlar:

◆ tərkibində *nuklein turşusu* olmayan *zülal təbiətli* infeksiya molekulıdır.



Virusların kuruluş sxemi

Mikrobiologiyanın predmeti, məqsəd və vəzifələri

■ Mikrobiologiya:

◆ **mikrobların** - *həyat və inkişafını, onların makroorqanizmdə və xarici mühitin müxtəlif obyektlərində törətdikləri prosesləri* öyrənən elmdir.

● Mikrobiologiyanın öyrəndiyi predmet:

◆ **bakteriyalar** (spiroxetlər, rikketsiyalar, xламиидијалар, miko-plazmalar, aktinomisetlər),

◆ **ibtidailər,**

◆ **göbələklər,**

◆ **viruslardır.**

● **Virusların** öyrənməsi ilə - ***Virusologiya*** məşğul olur.

■ Mikrobiologiya elmi:

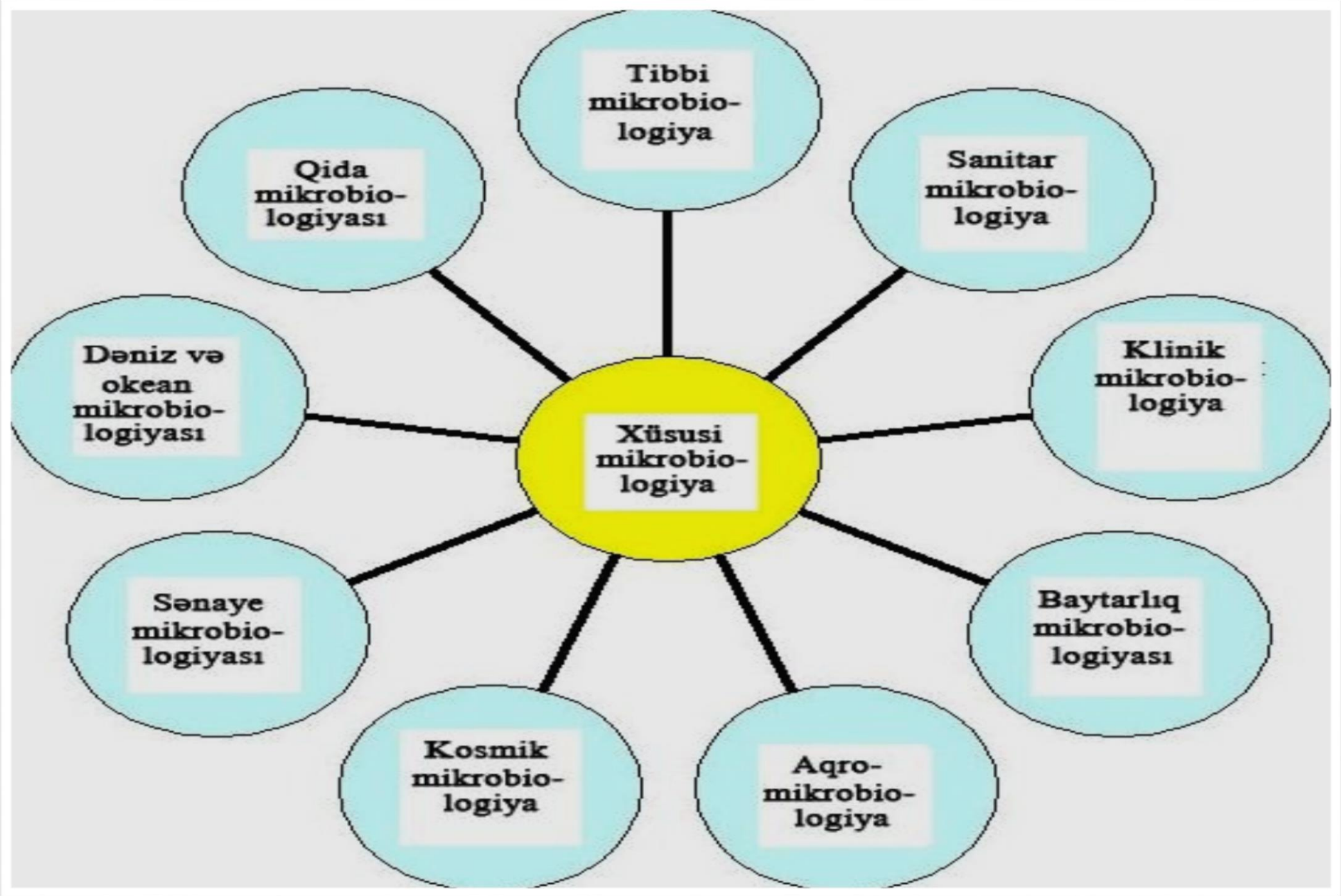
◆ müxtəlif hissələrə (I, II) bölmələrə (4) və şöbələrə (10) ayrı-
laraq öyrənilir.

I hissə. Ümumi və ya təməl mikrobiologiya:

- ◆ ümumi halda mikroorqanizmlərin:
- morfologiyasını, quruluşunu, fiziologiyasını,
 - genetikasını və ekologiyasını öyrənir.

II hissə. Xüsusi mikrobiologiya:

- ◆ ayrı-ayrılıqda hər bir mikroorqanizmin:
- morfologiyası, quruluşunu, fiziologiyasını,
 - patogenezi,
 - genetikasını,
 - ekologiyasını və s. öyrənir;
- ◆ **xüsusi mikrobiologiya** - *müxtəlif şöbələrə* bölünür.



Mikrobiologiyanın inkişaf tarixi və dövrləri

■ Mikroorqanizmlər:

◆ bitkilərdən və heyvanlardan - *3-4 milyard il əvvəl məskunlaşmışlar*;

● **Mikrobiologiya elmi** - *XIX əsrin ikinci 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 agentlə”* - “*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 *mikroskopu* kəşf etməsi ilə başlamışdır. Bu mikroskopda (yağış suyunda, diş ərbində, nəcisdə və s.) *kürəvi, çöpvari, qıvrım formalarda olan “vəhşi heyvancıqlar”* (“animalcula viva”) görmüş və bunların təsvirini çəkərək *London Kral Elmi Cəmiyyətinə* (1676) göndərmişdir.

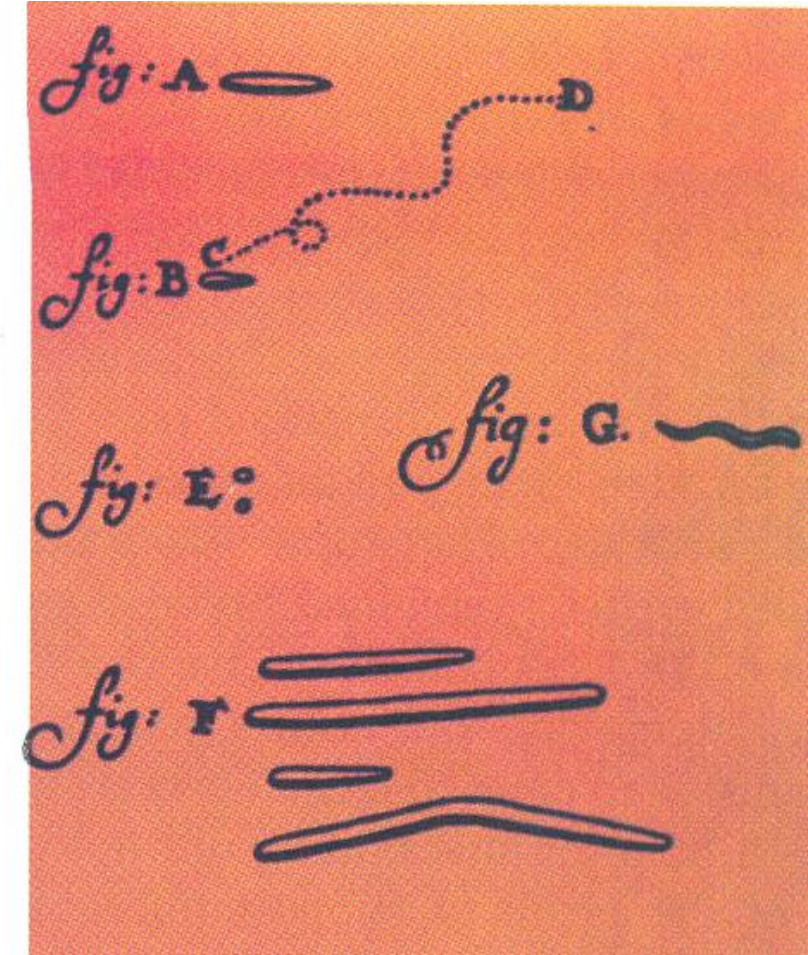
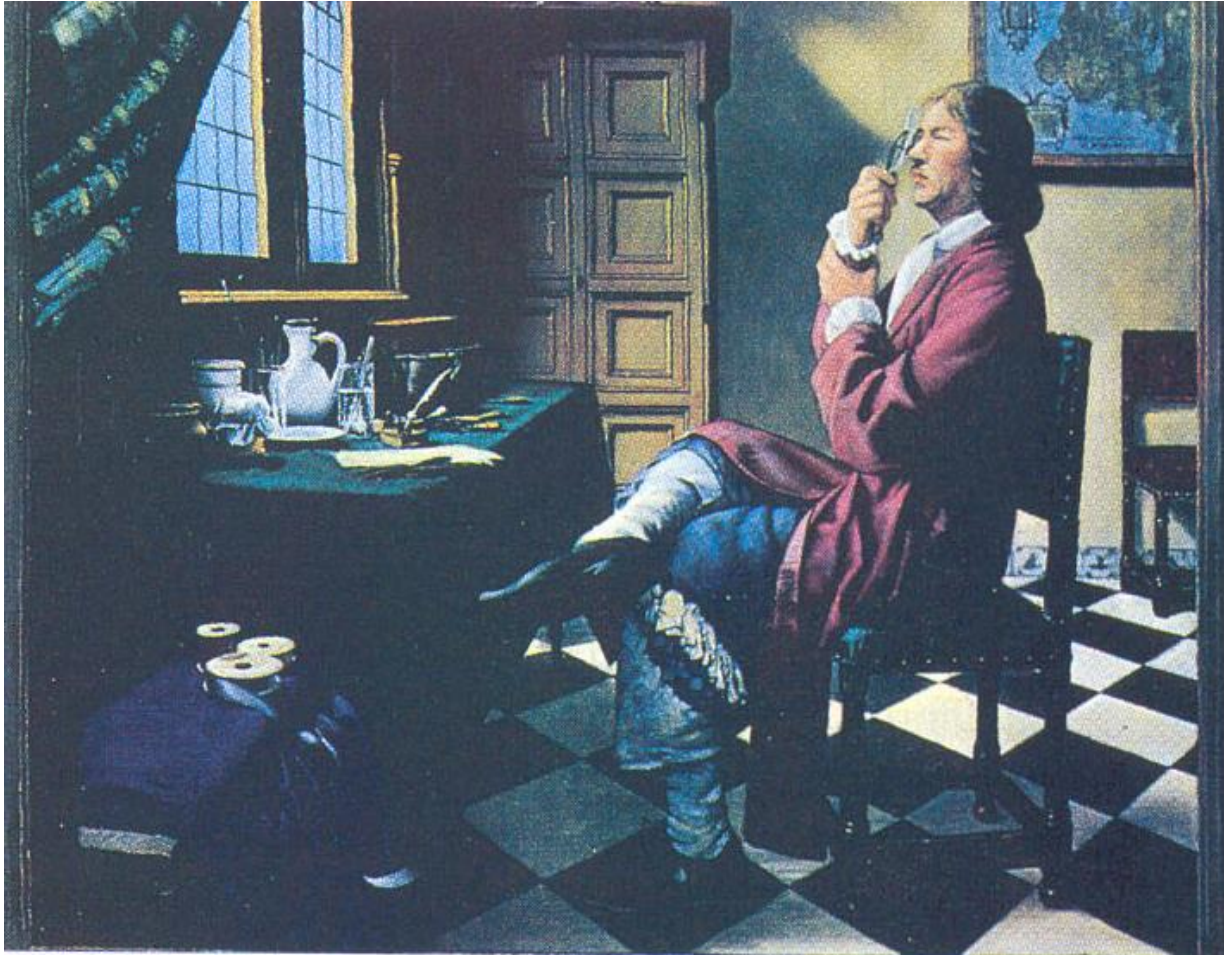
● Bu dövr XIX əsrin ortalarına qədər davam etmişdir.



A.V. Levenhuk
(1632-1723)

Anton Van Levenhuk

Özünün sadə mikroskopu ilə: diş ərpində, yağış suyunda və s. gördüyü *mikrobların* (kürə, çöpvari, qıvrım) təsviri





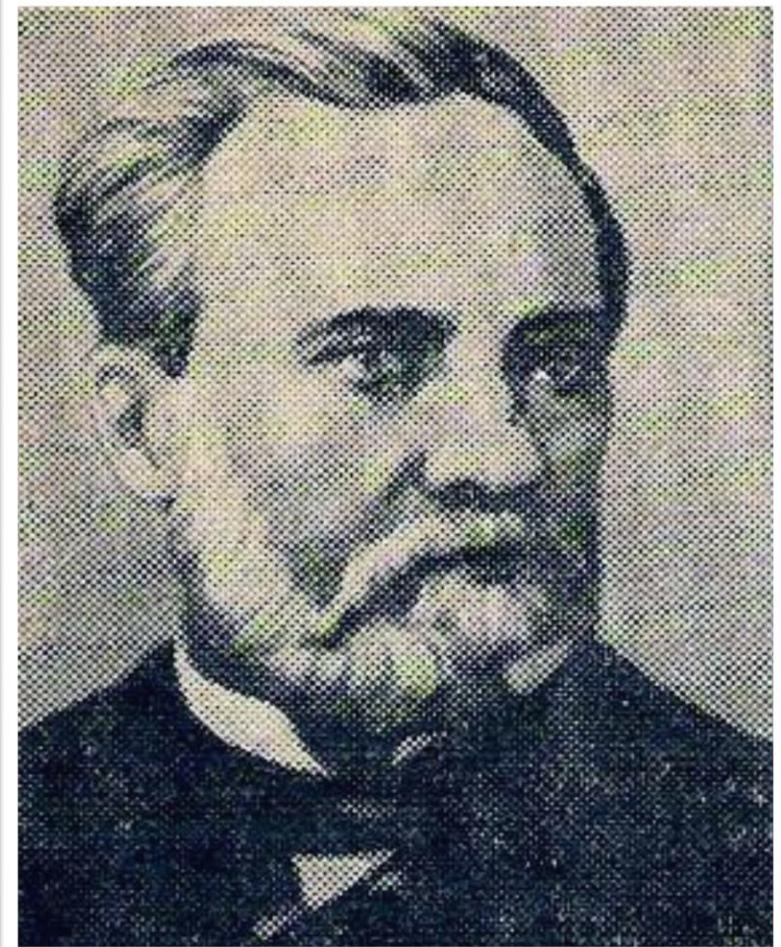
E.Cenner (1796) inək çiçəyi pustulası möhtəviyyatını insanla-ra peyvənd etməklə (10 yaşlı oğlana), qorxulu xəstəlik olan *tə-bii çiçəyə qarşı immunitet* yaratmışdır.

Fizioloji dövr

■ Bu dövrdə *L.Paster* - *mikrobiologiya elmi-nin* inkişafında yeniliklərə imza atmış və *mikrobiologiya*nın *banisi* kimi tanınmışdır.

L.Pasterin gördüyü işlər:

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



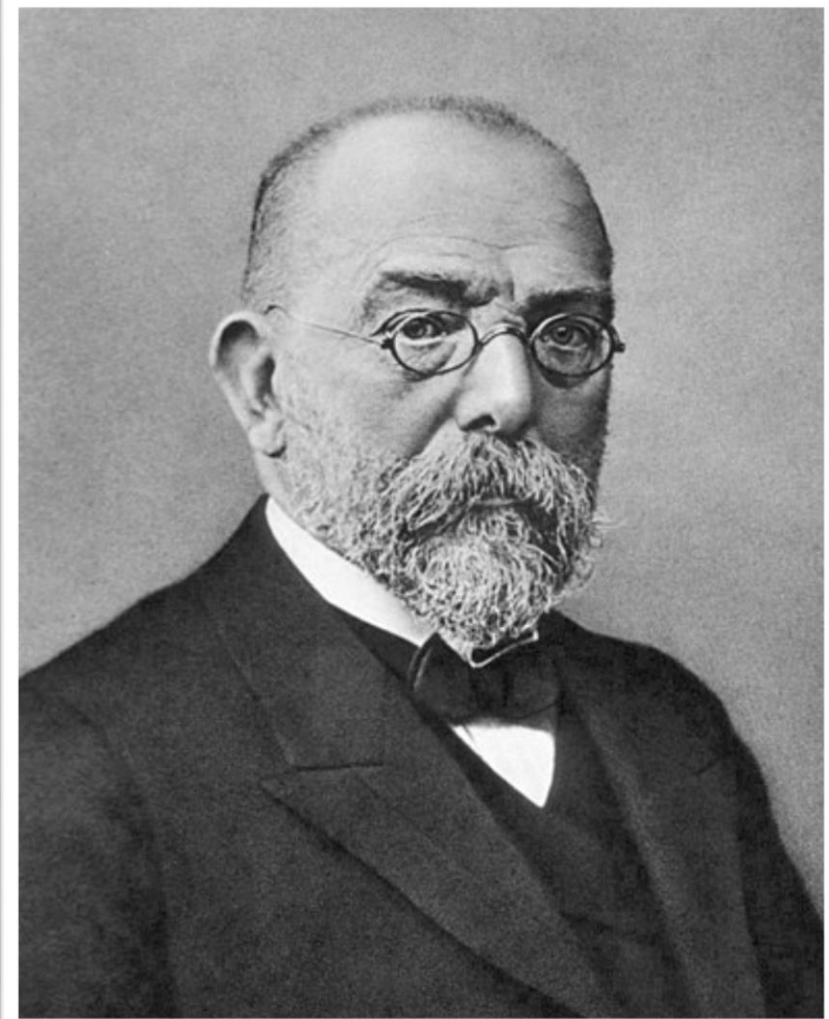
Lui Paster
(1822-1895)



C.Listerin (1827-1912): hospitalda yara infeksiyalarının profilaktikasında *antiseptik maddə kimi fenolun* tıbbiqi (1867)

■ Tibbi mikrobiologiyanın inkişafında alman bakterioloqu **R.Koxun** gördüyü işlər:

- ◆ 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)

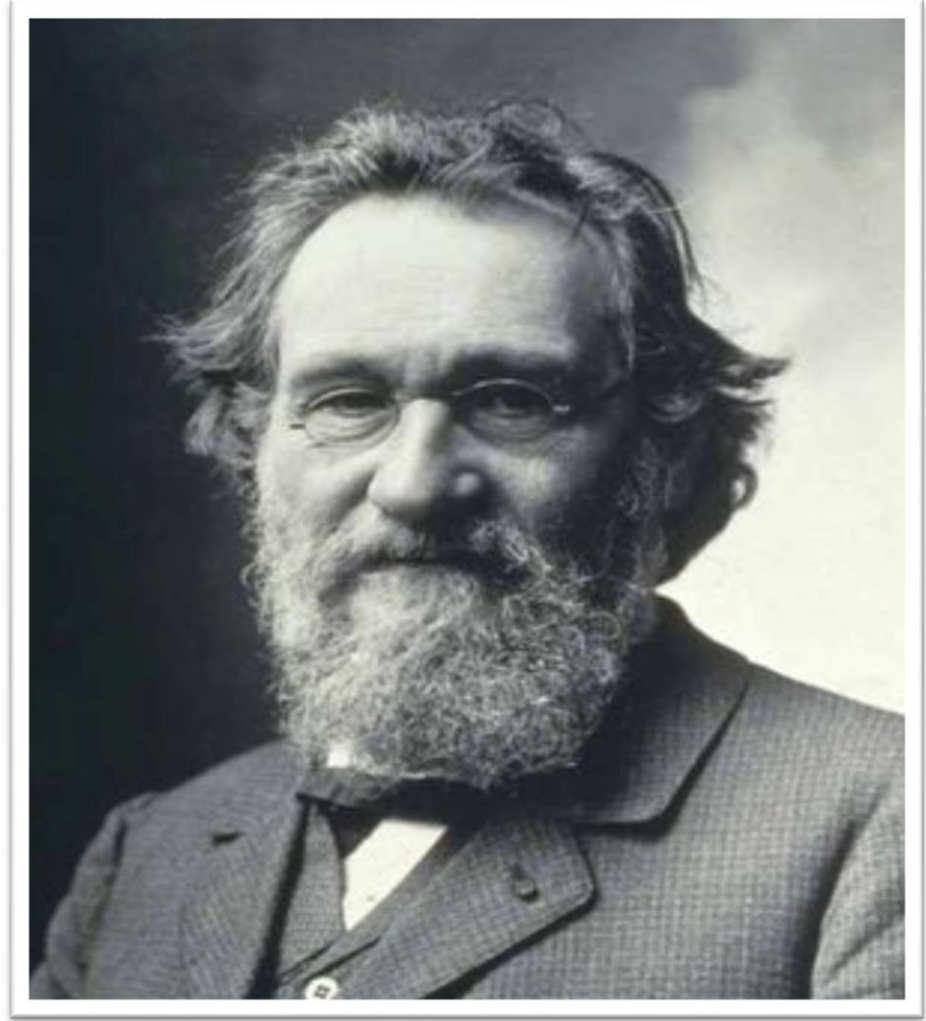
İmmunoloji dövr

- **L.Paster** (1880-1886) - *vaksinlərin kəşfi.*

- **R.Kox** (1890) - *tuberkulinin alınması, ləng tipli hiperhəssaslığın (LTHH) kəşfi.*

- **İ.İ.Meçnikov** (1884) - *faqositləri və faqositoz nəzəriyyəsini kəşf etmiş, bioterapiyanın əsasını qoymuşdur (1894).*

1908-ci ildə *Nobel mükafatı* almışdır.



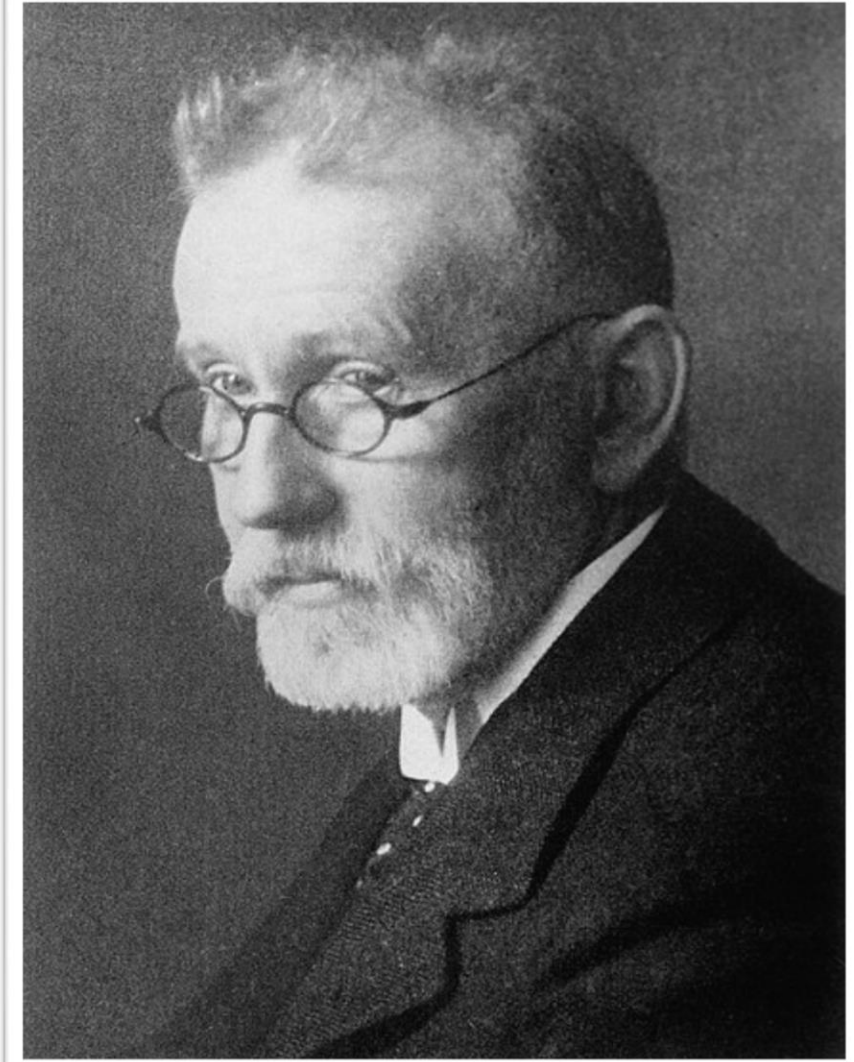
İ.İ.Meçnikov
(1843-1916)

■ **P.Erlix** (1897) - *immunitetin humo-
ral* nəzəriyyəsini öyrənmişdir;

◆ anticisimlərin əmələ gəlməsi haqda
- “*yan zəncirlər*” nəzəriyyəsini təklif
etmişdir.

● **İmmunologiyanın** sonrakı inkişafı
zamanı **immunitətdə** - *hüceyrə*, həm
də *humoral amillərinin* eyni dərəcədə
iştirak etmələri, yəni həm **İ.İ.Meçni-
kovun**, həm də **P.Erlixin** nəzəriyyələ-
ri təsdiq edildi.

● 1908-ci ildə **Nobel mükafatı** almış-
dır.



Paul Erlix
(1854-1915)

- Fransız fizioloqları **Ş.Rişe** və **P.Portye** (1902):
 - ◆ **ani tipli hiperhəssaslıq reaksiyası** və **anafilaksiya fenomeninin** (1913-cü ildə Nobel mükafatı almışlar) kəşf etmişlər.
- 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.Γaşek** (1950):
 - ◆ **tolerantlığı** kəşf etmişlər.
- Avstraliyalı virusoloq **F.Bernet** (1953):
 - ◆ **immunoloji yaddaşı** (1960-cı ildə Nobel mükafatı almışdır) kəşf etmişdir.

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):

- ◆ **DNT molekulunu** (1962-cı ildə Nobel mükafatı almışlar) öyrənmişlər.

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

- ◆ **əks transkriptaza fermentini** (1975-ci ildə Nobel mükafatı almışlar) kəşf etmişlər.

- **F.Senger** və **U.Qilbert** (1976):

- ◆ gendə “yazılmış məlumatın” oxunması ilə **gen mühəndisliyi**nin əsasını (1980-cı ildə Nobel mükafatı almışlar) qoyulmuşlar.

- **L.Paster (1857):**

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

- **Macar mühəndisi K.Ereki (1919):**

- ◆ ilk dəfə **“biotexnologiya”** terminini işlətmişdir.

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

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

- **K.Mallis (1983):**

- ◆ **zəncirvari polimeraza reaksiyasını (ZPR)** kəşf etmişdir (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.Zdrovski
(1890-1976)

- Akademik **L.A.Zilber**: 1930 - 1932-ci illərdə mikrobiologiya kafedrasının müdiri olmuşdur.
- Əsas tədqiqatları:
 - ◆ **virus kanserogenezinin mexanizminin** öyrənilməsinə həsr edilmişdir.



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., prof. **N.C.Əliyev**: 1971-1988-ci illərdə mikrobiologiya kafedrasının müdiri olmuş-dur.
- Əsas tədqiqatları:
 - ◆ Azərbaycan florasından alınmış **fitonsidlərin** və **nafta-lan neftinin antimikrob xassə-lərinin** öyrənilməsinə həsr edilmişdir.



N.C.Əliyev
(1911-2004)

● T.e.d., prof. **H.H.İbrahimov**:
1988-2003-cü illərdə mikrobiologiya
kafedrasının müdiri olmuş-dur.

● Əsas tədqiqatları:

◆ Azərbaycan florasından alınmış
**fitonsidlərin antimikrob xassələri-
nin və kandida cinsli göbələklərin**
öyrənilməsinə həsr edilmişdir.



H.H.İbrahimov
(1939-2003)

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



Z.Ö.Qarayev
(1940-2020)

Mikrorqanizmlərin təsnifatı və nomenklaturası

■ Mikroorqanizmlər:

- ◆ oxşarlıqlarına, biri-birinə münasibətə və fərqlərinə görə *təsnif* olunur;
- ◆ müasir *təsnifata* görə *mikroorqanizmlər* - *hüceyrə quru-luğu olanlara* (kariotlar) və *hüceyrə quruluşu olmayanlara* (akariotlar) bölünmüşdür.

■ Kariotlara - “*Bakteriya*”, “*Arxebakteriya*”, “*Eukariya*” domenləri (imperiya) daxil edilmişdir;

- “Bakteriya” domeninə - *eubakteriyalar*,
- “Arxebakteriya” domeninə - *arxebakteriyalar*,
- “Eukariya” domeninə - *eukariotlar* aiddir.

■ Akariotlar - *Vira aləmini* təşkil edir;

- ◆ bura - *viruslar, viroidlər, prionlar* aid edilir.

■ 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..

- Amerika bakterioloqu **D.Berci:** 1923-cü ildə təklif etdiyi təsnifat, *prokariotların müasir təsnifatının* əsasını təşkil edir.



David Berci
(1860-1937)

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* sinfinə, *Mycoplasma* və *Ureaplasma* cinslərinə daxildir; insanlar üçün patogendir.**

4. Arxebakteriyalar (5 qrupdan ibarətdir):

***patogen nümayəndələri* yoxdur.**

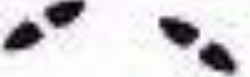
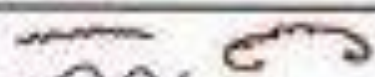
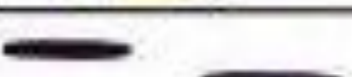
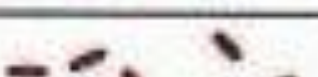
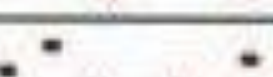
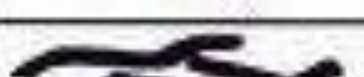
■ Danimarka alimi **Hans Xristian Qram**: 1884-cü ildə *bakteriyaları* rəngləmək üçün *üsul* təklif etmişdir.

● **Qram üsulu** adlanan bu üsulla rəngləndikdə *bakteriyalar* hüceyrə divarının quruluşuna görə 2 qrupa bölünür: *qram müsbət* və *qram mənfi bakteriyalar*.

● Bu üsul hal-hazıra 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.

■ **Mikroblar** aləminin sistematikası özünə məxsus *xüsusiyyətləri* ilə seçilir:

◆ sistematikada hər bir mikroorqanizm özünün - *təsnifatı, identifikasiyası, 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 mikrob-lar aləmində - *“fəsilə” kateqoriyası* işlədilir;

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

Taksonomik kateqoriyalar

Domen	Domain
Aləm	Kingdom
Tip*	Filium*
Sinif	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 filogenetik əlamətlərindən* istifadə edilir.

● Fenotipik əlamətlər:

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

● Genotipik əlamətlər:

- ◆ DNT molekulunda - *quanin+sitozin (Q+S) nisbəti, DNT-hibridləşdirmə və sekvenləşdirmə, restriktaza təsirindən əmələ gəlmiş DNT fraqmentlərinin polimorfizmi, plazmi-din 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*,

- *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae* və s..

● **Mikrobların** cins və növ adları onların əsas xüsusiyyətlərini:

◆ məsələn, **Staphylococcus aureus:**

- bakterianın salxım formasında koklar olmasını və 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 olduğu **yerin** adını:

◆ məsələn, **Fransisella tularensis;**

● Bəzən xəstəlik törətdiyi - **orqanın** və ya **toxumanın** adını:

◆ məsələn, **Neisseria meningitidis:**

- beyinin yumşaq qişasının iltihabını törədir və s. ifadə edir.

► Eukariotlar

■ Fungi aləmi:

- göbələklər,

■ Animalia aləmi, Protozoa yarım aləmi:

- ibtidailər,

■ Plantae aləmi:

- bitkilər daxildir.

● Prokariotlardan fərqli olaraq, eukariotların sitoplazmasında:

◆ nüvə,

◆ nüvəcik,

◆ ali orqanellalar (mitoxondri, Holdci aparatı, endoplazmatik retikulum) və s. yerləşir.

Bakteriyaların morfolojiyası

■ Bakteriyaların morfolojiyası:

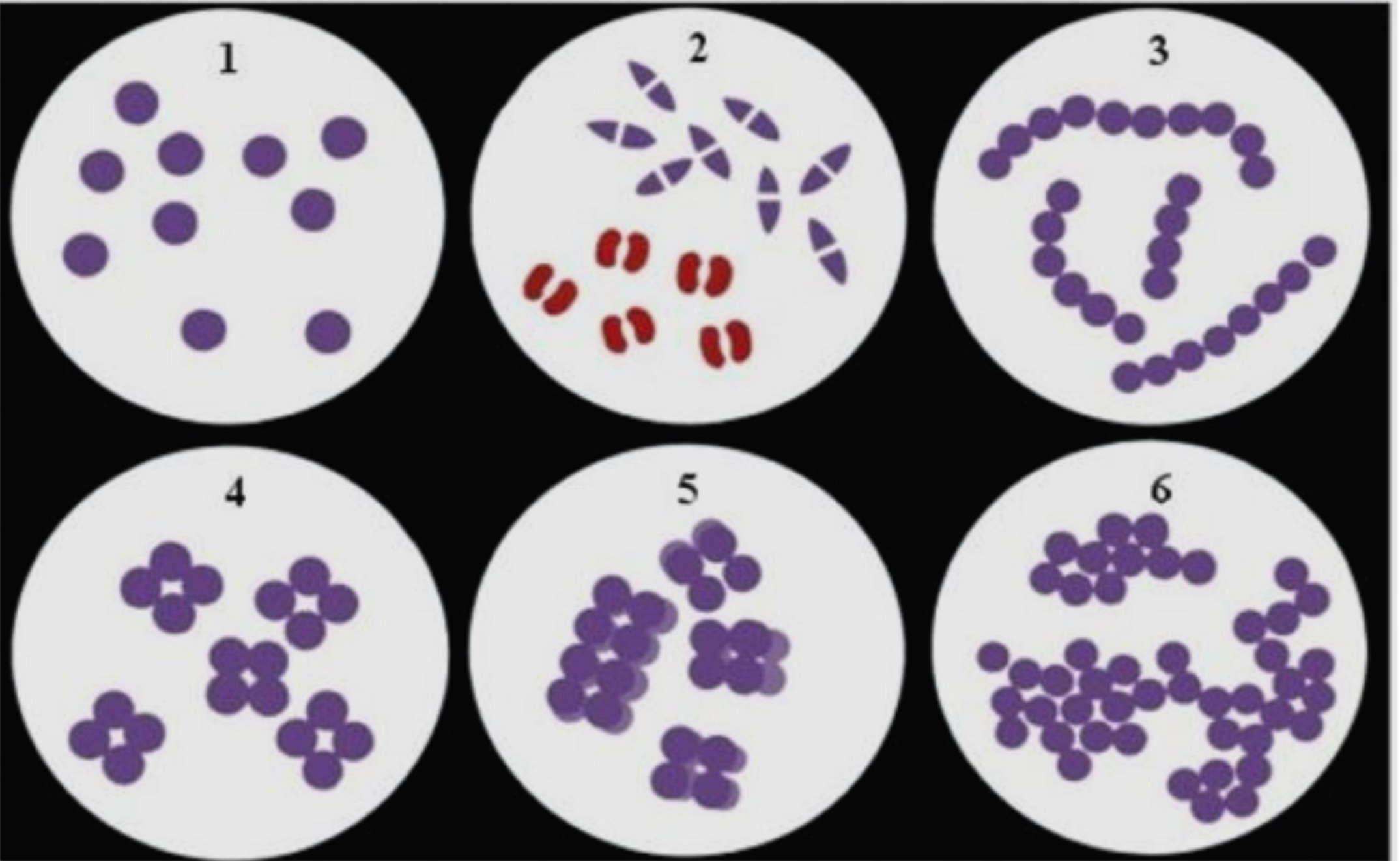
- ◆ formalarını, ölçülərini və yerləşmə qaydalarını ifadə edir;
- ◆ **bakteriyalar** - bir hüceyrəli, xlorofilsiz, bitki mənşəli mikroskopik canlı orqanizmlərdir;
- ◆ **mikroflora** da adlandırırlar;
- ◆ ölçüləri çox kiçik olub - *mikrometrlə* ($1\text{mkm}=10^{-3}\text{ mm}$) ölçülür:
- ◆ qalınlıqları - *0,1-2,5 mkm*,
- ◆ uzunluqları - *0,2-1 mkm* (*Mycoplasma* növləri), *10-15 mkm* (*Clostridium* növləri), bəzən *15-30 mkm* (*Spirillum* növləri) qədər ola bilir.

◆ əksər patogen növlər - 0,3-2x1-10 mkm ölçülərdə rast gəlinir;

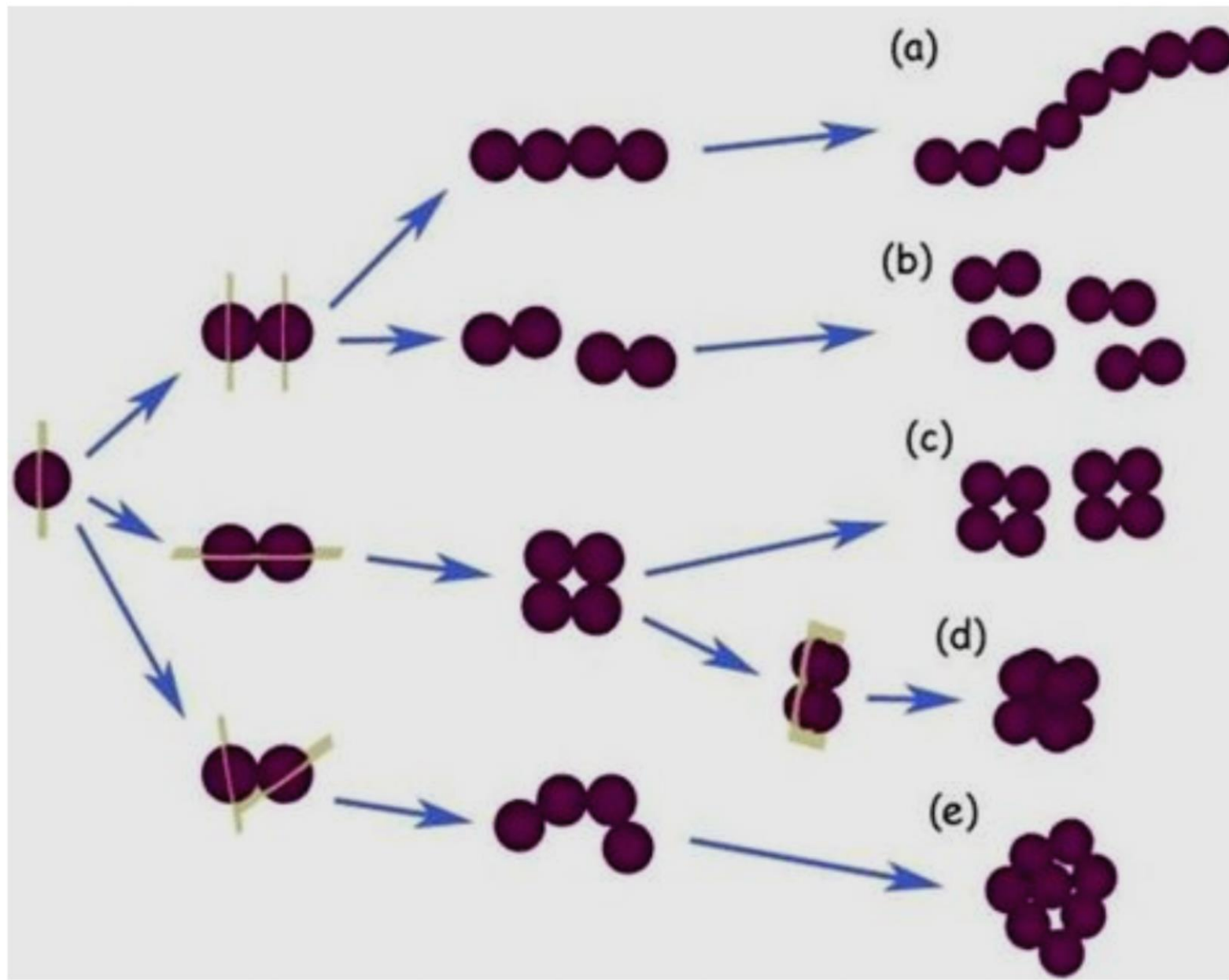
◆ *bakteriyalar* - canlı hüceyrələrə xas olan bütün *struktur elementlərinə* malik olduqlarına görə *sərbəst yaşaya* bilirlər;

◆ formalarına görə:

- kürəvi,
- çöpvari,
- qıvrımlı,
- sapvari formalarda olurlar.



Kürəvi bakteriyalar - koklar



Streptokoklar

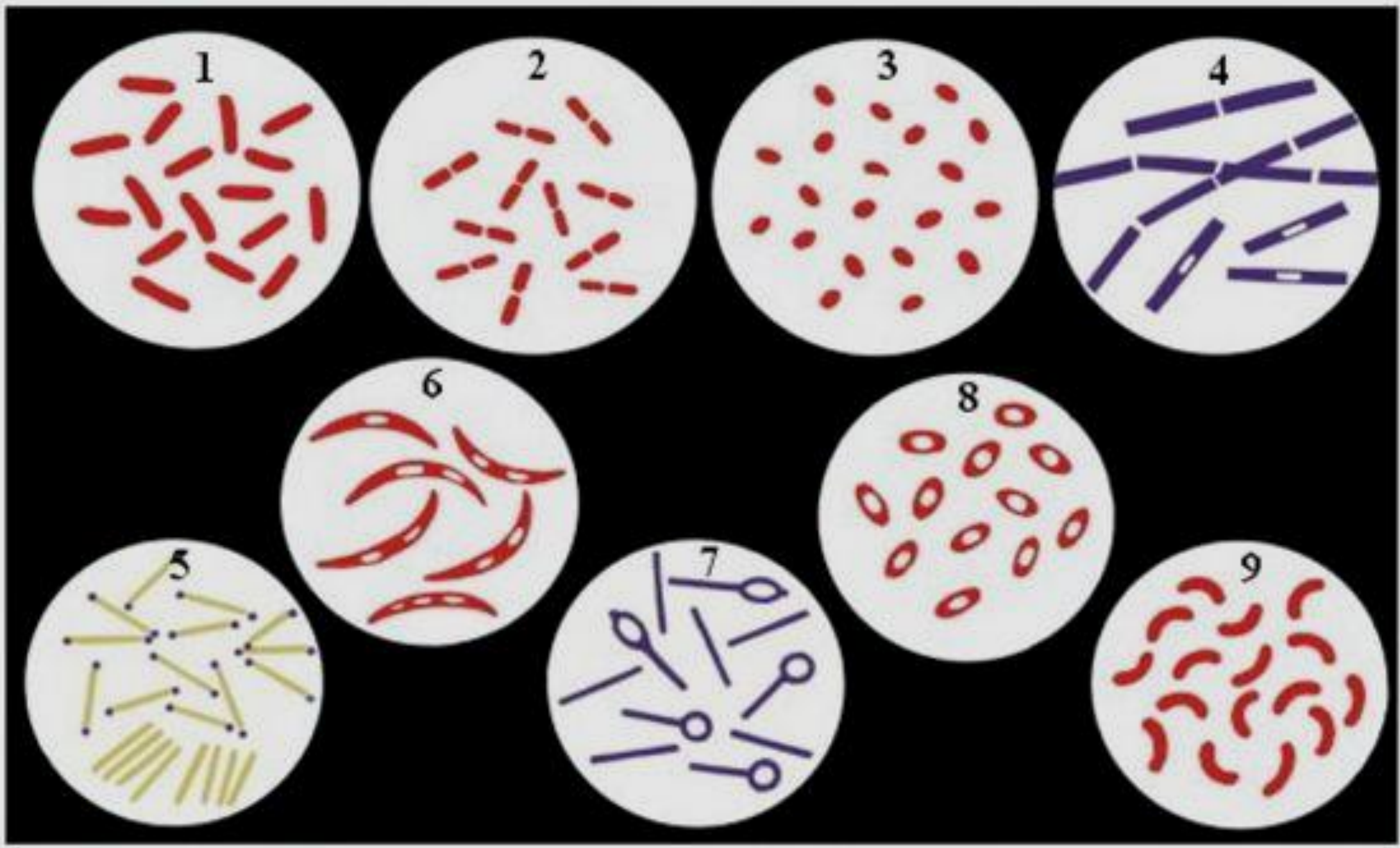
Diplokoklar

Tetrakoklar

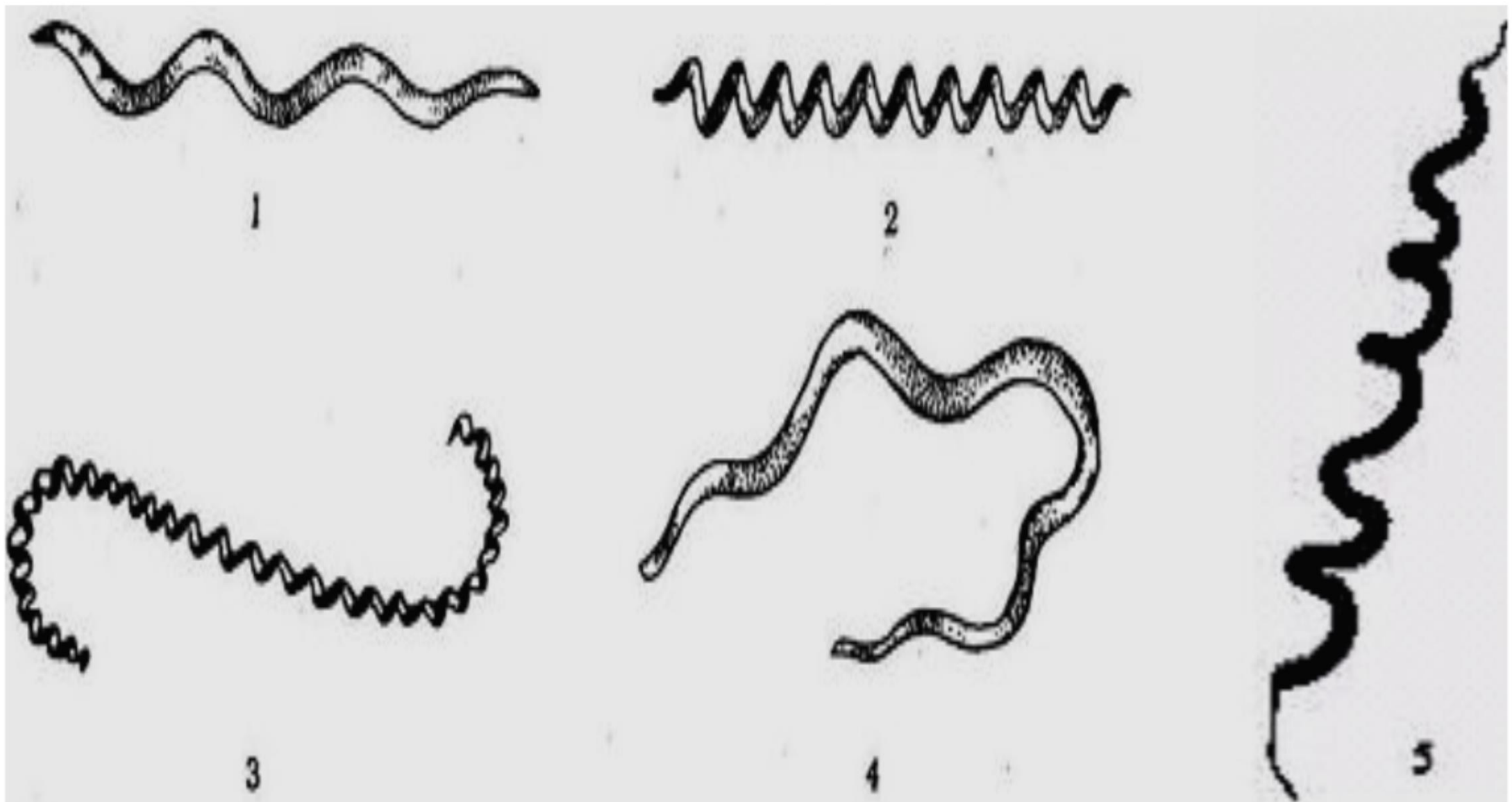
Sarsinlər

Stafilokoklar

Kokların bölünərək yerləşməsi qaydaları



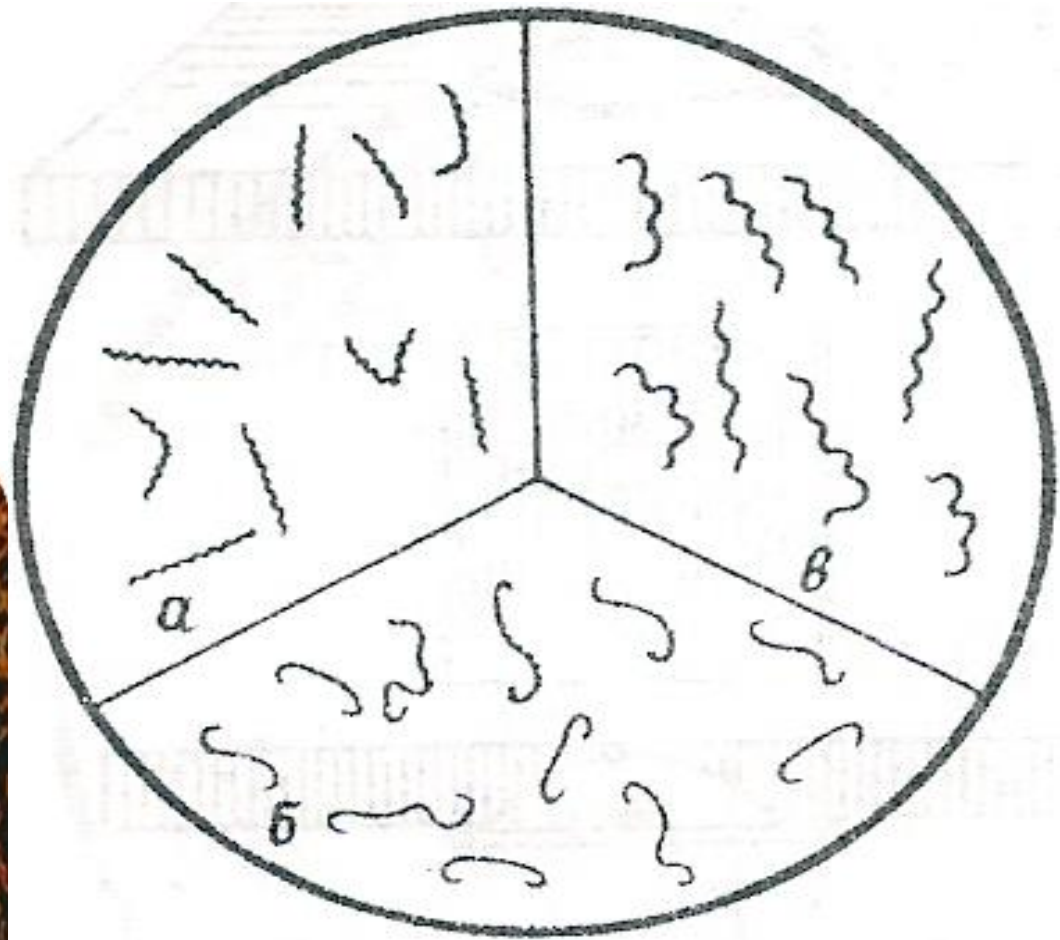
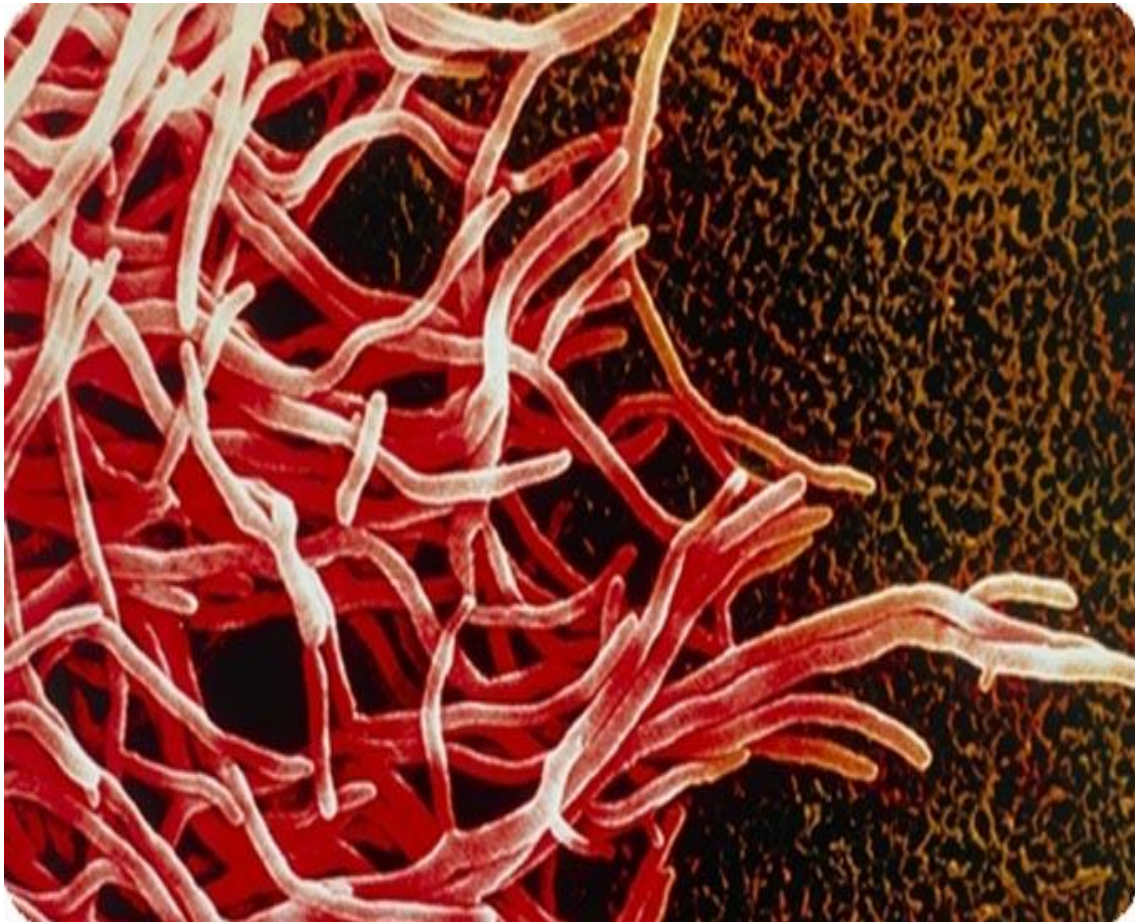
Çöpvari bakteriyalar



Qıvrımlı bakteriyalar: 1-spiroxeta; 2-treponema; 3-lepto-spira; 4-borreliya; 5-spirillər

Sapvari:

- Aktinomisetlər



Qıvrımlılar:

- Spirillər
- Spiroxetlər

Prokariot və eukariotların müqayisəli xarakteristikası

Xassə

Nüvə

Nüvə membranı

yoxdur

var

Nüvəcik

yoxdur

var

Xromosomların sayı

1

çox

Mitoz bölünmə

yoxdur

var

ДNT

həlqəvi

xətti

Sitoplazma

Sitoplazmatik axın

yoxdur

var

Ribosomlar

70S

80S

Mitoxondri

yoxdur

var

Lizosomlar

yoxdur

var

Holci kompleksi

yoxdur

var

Endoplazmatik şəbəkə

yoxdur

var

Kimyəvi komponentlər

Sterol

yoxdur

var

Murein

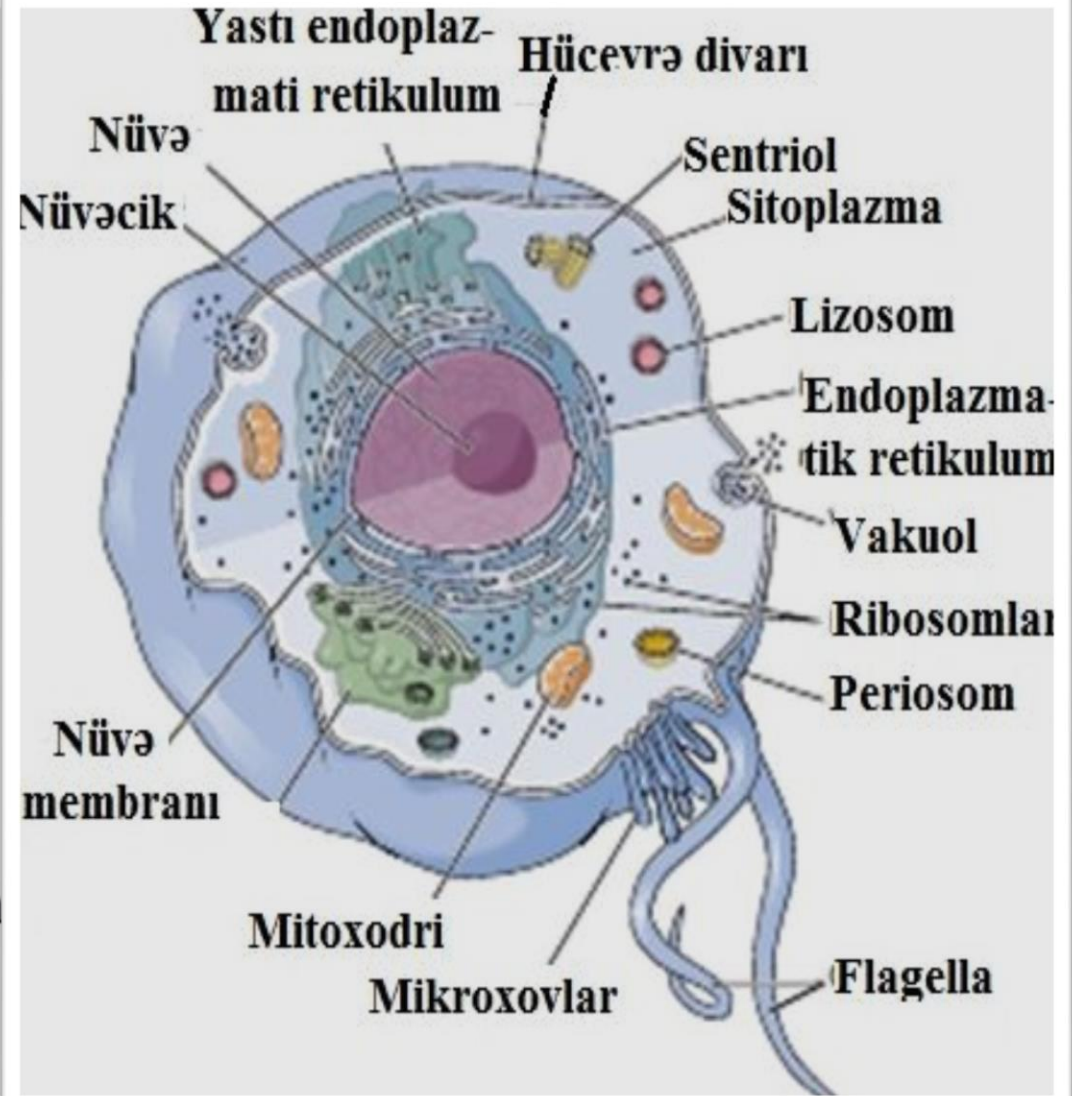
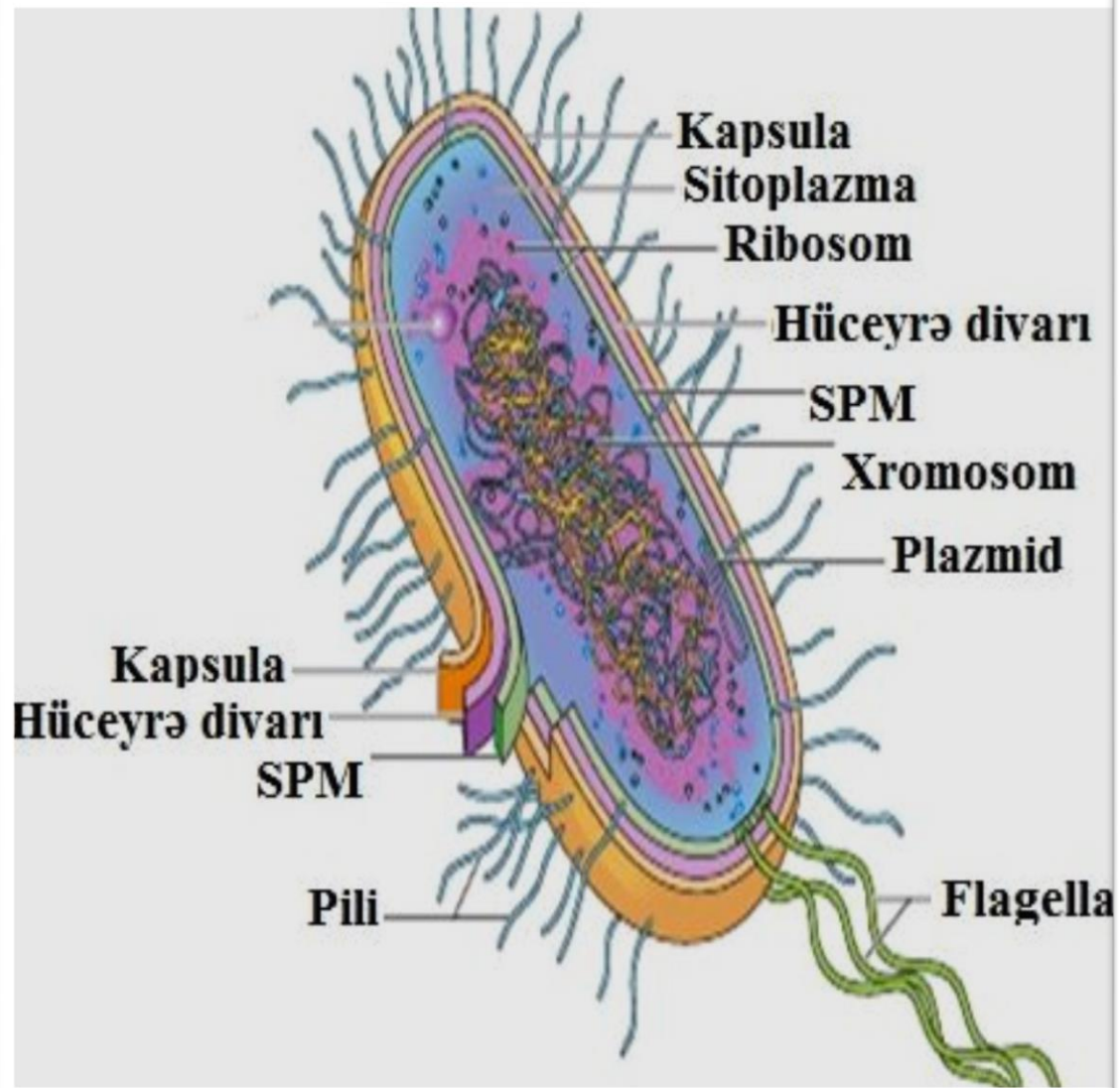
var

yoxdur

Diaminopimelin turşusu

ola bilər

yoxdur



Tipik prokariot və eukariot hüceyrələr

Bakteriya hüceyrəsinin ultrastrukturu

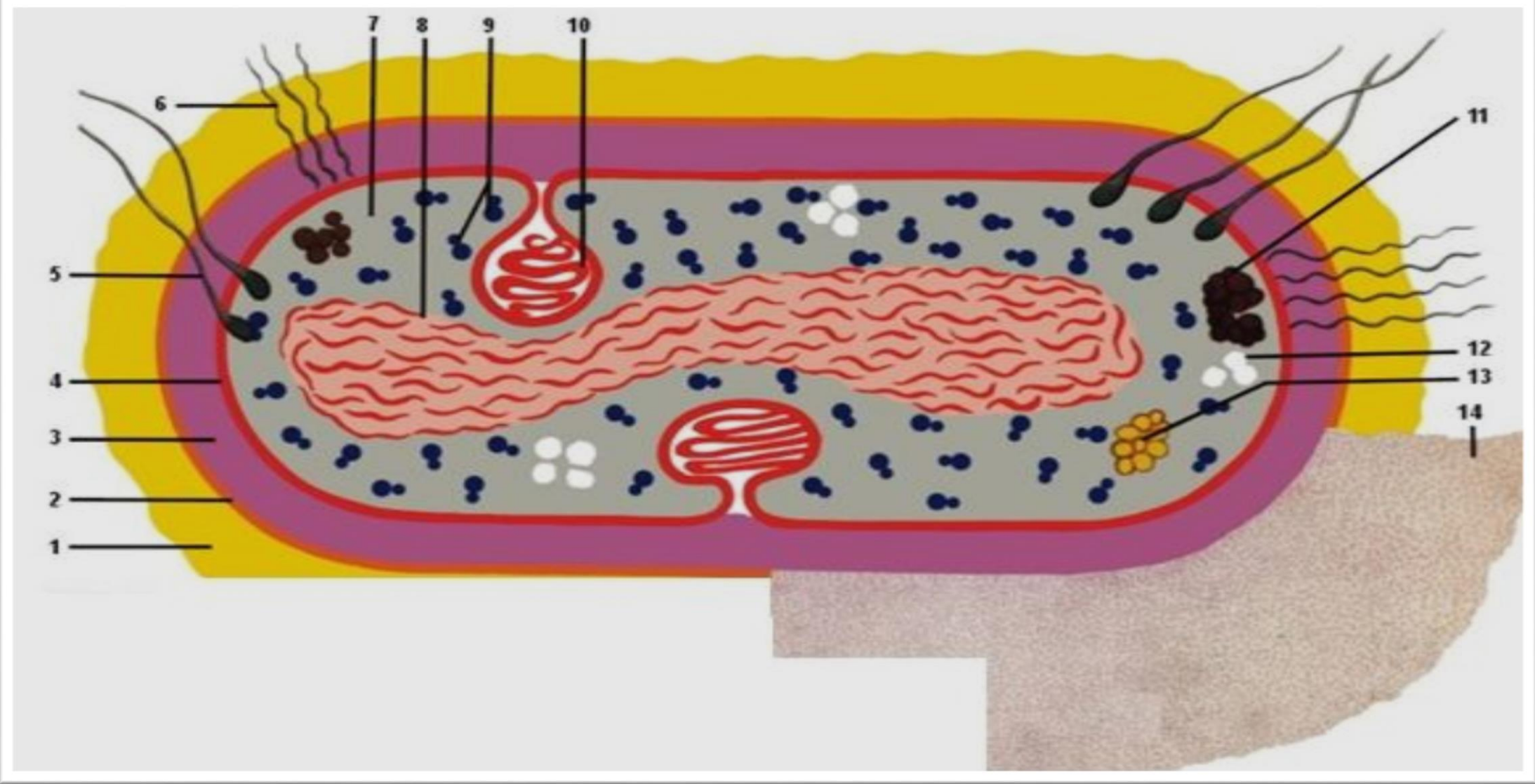
■ Bakteriya hüceyrəsi:

◆ mürəkkəb quruluşa malikdir;

◆ **hüceyrənin quruluşu** - bütöv halda, ultranazik kəsiklərdə yaxşı (elektron mikroskopunda, mikrokimyəvi üsullarla və s.) öyrənilmişdir;

◆ **hüceyrənin əsasını** - 3 qatlı hüceyrə qışası ilə əhatə olunmuş sitoplazma və onda yerləşmiş nukleoid (nüvə maddəsi) təşkil edir;

◆ bəzən əlavə elementlər - *mikrokapsula, kapsula, flagella, mikroxovlar* (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

■ 3 qatlı hücerə qışası:

◆ daxili qat - *sitoplazmatik membrandan*, orta qat - *hüceyrə divarından*, xarici qat - *selik təbəqəsindən* (kapsula, mik-rokapsuladan) ibarət olur.

■ Sitoplazmatik membran:

◆ hüceyrə divarından daxildə yerləşir - *sitoplazmanı* əhatə edir;

◆ tərkibi - *lipid, zülal* və *polisaxaridlərdən* ibarət olub, təqribən 5-7 nm qalınlığa malikdir;

◆ səthində:

- tənəffüs və qidalanma proseslərində, zülal, toksin, nuk-lein turşuları və s. sintezində iştirak edən - *fermentlər*,
- hüceyrənin ətrafdan aldığı siqnalları qəbul edən, qida və antibakterial maddələri tanıyan - *reseptorlar* yerləşmişdir.

● Sitoplazma:

- ◆ sitoplazmatik membranla əhatə olunmuşdur - *bakteriya hüceyrəsinin* əsas kütləsini təşkil edir;
- ◆ həyati vacib funksiyaların yerinə yetirilməsində - *qəlib* (matriks) rolunu oynayır;
- ◆ maye konsistensiyalı, kolloid halındadır - *sudan, zülallardan, karbohidratlardan, lipidlərdən, mineral birləşmələrdən* ibarətdir;
- ◆ hərəkətsizdir (eukariotlardan fərqli), içərisində - *DNT, plazmid, ribosomlar, mezasomlar* vardır;
- ◆ hüceyrə əlavələri - *qlikogen, qranuloza, piy damlaları, kükürd, kalsium, mum, dənəcikləri, zülal kristalları, vakuollar, volyutin dənəcikləri* və s. yerləşir.

● Nukleoid (xromosom):

- ◆ qılafa malik deyil, 1 həlqəvi DNT zəncirindən ibarət - *nüvə maddəsidir*;
- ◆ kələf şəkilində, mezasomla birləşmiş halda yerləşir;
- ◆ təqribən - *10 mln nukleotid cütündən* (A-T, Q-S) təşkil olunmuşdur;
- ◆ bəzi bakteriyalarda - *2-4 xromosom* ola bilər, bölünmə prosesində daha *çox olması* məlumdur;
- ◆ bütün bakteriyalarda həlqəvi olmur, bəzi *spiroxetlərdə* (məs., *B.burgdorferi*) - *xətti şəkildə* olması məlumdur;
- ◆ **bakteriyaların** - həyat fəaliyyətini tənzimləyir, irsi məlumatların saxlanılmasında və ötürülməsində iştirak edir.

● Plazmid:

◆ **sitoplazmada** - *xromosomdan* kənar yerləşən element-lərdən biridir;

◆ 10^3 - 10^6 nukleotid cütünə (A-T, Q-S) malik - ***DNT molekulundan*** ibarətdir;

◆ **bakteriyaların** əsas həyati funksiyalarını yox, əlavə funksiyaları:

- əlverişsiz şəraitə uyğunlaşmanı,
- antibiotiklərə,
- kimyəvi maddələrə,
- temperaturaya qarşı davamlılığı,
- patogenlik amillərinin sintezini və s. təmin edir.

● Ribosom:

◆ **nukleoiddən** sonra, həyat fəaliyyəti üçün ən vacib strukturlar elementlərindən biridir;

◆ zülal sintezini (translasiyanı) həyata keçirir;

◆ 60% RNT və 40% zülaldan ibarətdir;

◆ 10-20 nm ölçüdə ribonukleoproteid dənələrdir;

◆ 5000-50 000-ə qədər ola bilər.

● Mezasomlar:

◆ **sitoplazmatik membranın** - *çökməsi* (invaginasiyası) nəticəsində əmələ gəlir;

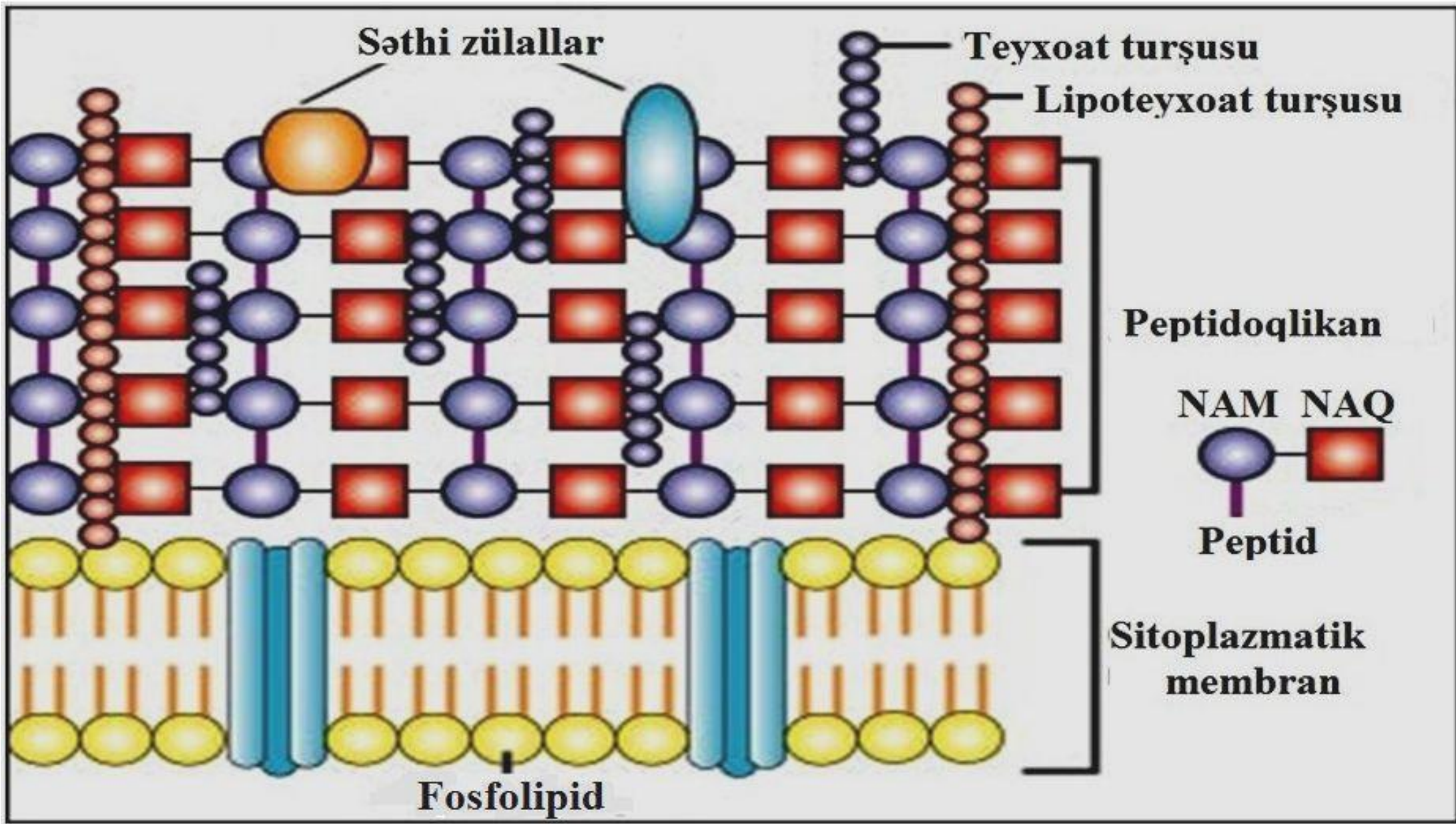
◆ büküş formasında törəmələrdir.

◆ rolu axıra qədər öyrənilməmişdir.

◆ hüceyrələrin bölünməsində, divarının sintezində, spora əmələ gəlməsində və s. iştirak etməsi güman olunur.

■ Hüceyrə divarı:

- ◆ qalınlığı - *15-20 nm*, bəzən - *40-50 nm* olur,
- ◆ hüceyrənin quru qalınlığının - *20-30%* təşkil edir;
- ◆ hüceyrəyə müəyyən forma verir, sitoplazmatik mem-branla birlikdə hüceyrədə olan osmos təzyiqin saxlanılma-sını təmin edir;
- ◆ hüceyrənin bölünməsində, metabolitlərin nəql edilmə-sində iştirak edir;
- ◆ səthində - *bakteriofaqlar, bakteriosinlər və müxtəlif maddələr üçün reseptorlar* vardır;
- ◆ qurulu mürəkkəbdir - *ayrı-ayrı mikrob hüceyrələrində* kəskin fərqlənir;
- ◆ **Qram üsulu** ilə rənglədikdə fərq aşkar olunur: **bakteriyalar** 2 qrupa - *qram müsbət* və *qram mənfilərə* bölünür.



Qram müsbət bakteriyaların hüceyrə divarının quruluş sxemi (NAM - N-asetilmuramin turşusu; NAQ - N-asetilqlükozamin turşusu)

■ Qram müsbət bakteriyalarda:

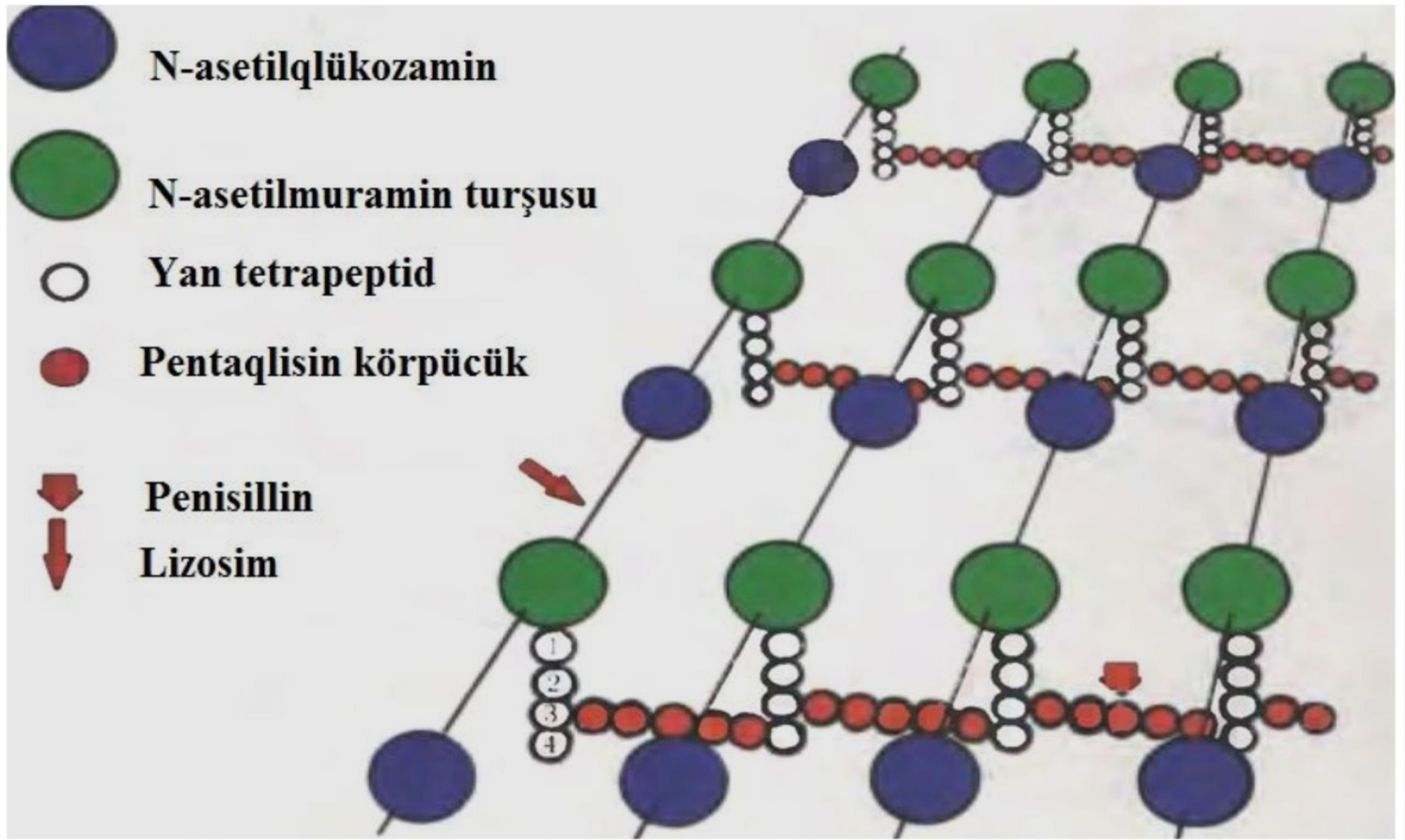
◆ hüceyrə divarının əsas hissəsi çox qatlı peptidoqlikandan (qlikopeptid) və az miqdarda - *polisaxarid, lipid, zülaldan* təşkil olunmuşdur;

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

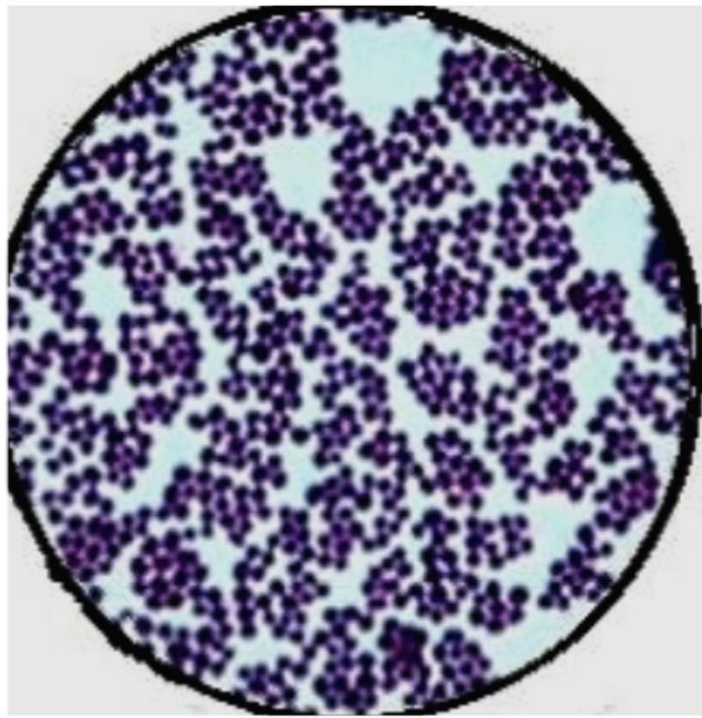
◆ teyxoat turşusu (qliserin və ribitdən ibarət polimer) ilə birləşmiş olur;

◆ qlikan molekulu - *N-asetilqlükozamin* və *N-asetilmuramin turşularının* təkrar olunan qalıqlarının qlükozid rabitələrlə birləşməsindən əmələ gətirir;

◆ peptidoqlikan qatının sayı - *40-a çatır* və hüceyrə divarının - *40-90%-ni* təşkil edir.



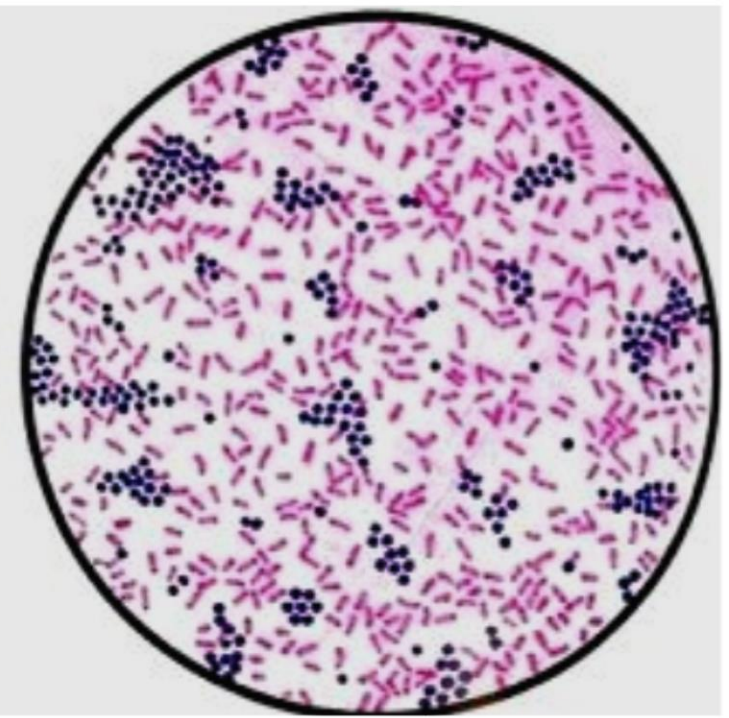
Peptidoqlikanın quruluş sxemi



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-)

● **Qram üsuluna** münasibətinə görə bütün bakteriyalar 2 qrupa bölünür:

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

◆ **qram mənfilərə** - *meninqokoklar, qonokoklar, veylonellalar, bağırsaq çöpləri, qarın yatalağı, salmonellalar, şigellalar, vəba vibrionları, proteylər, taunun, tulyaremiyanın, brusellozun törədiciləri, göy-yaşıl irin çöpləri, hemofillər, klebsiellalar, bakterioidlər, fuziform bakteriyalar, qıvrımlı bakteriyalar (spirillər) və s. aiddir.*

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

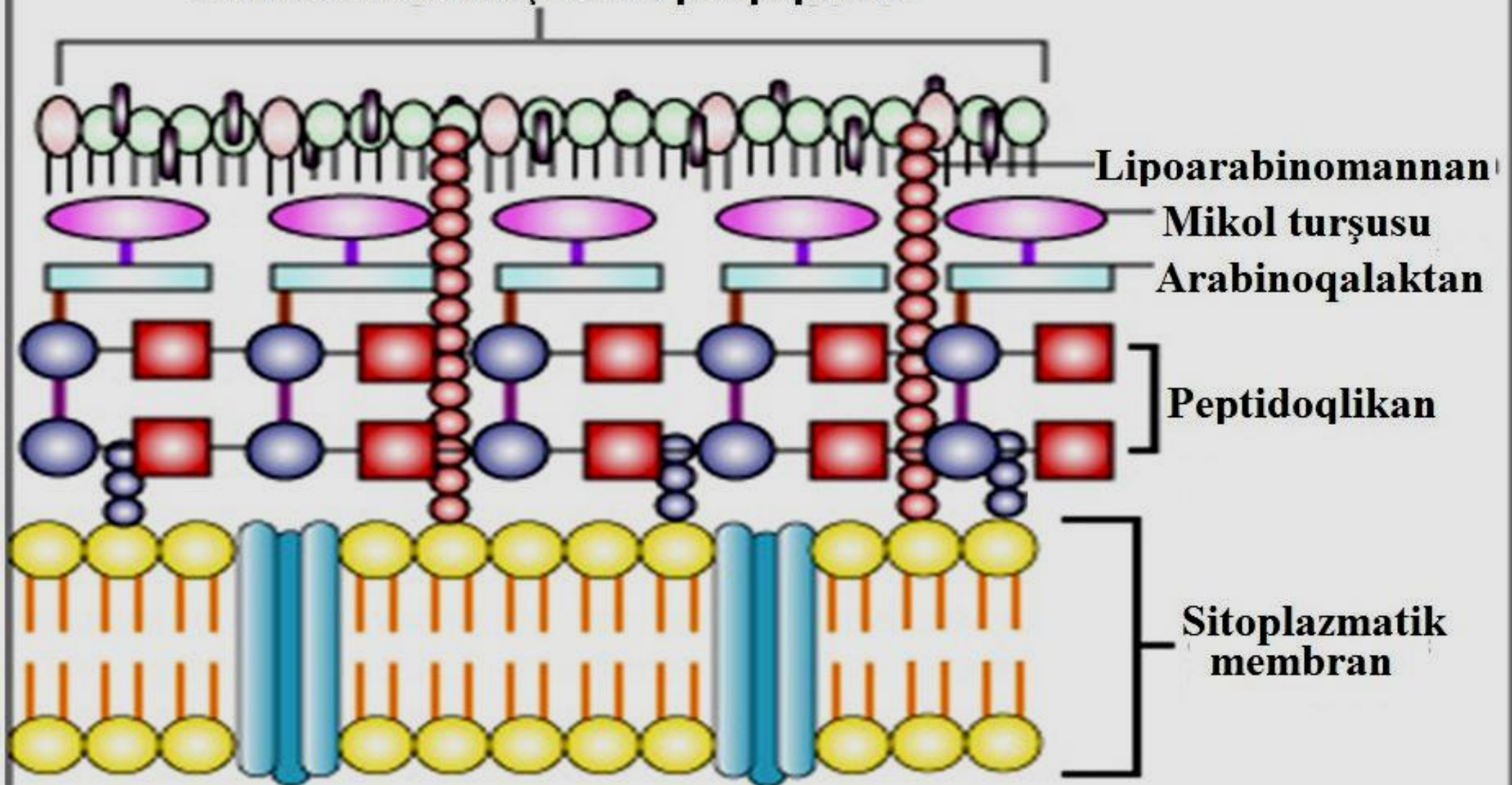
◆ hidrofob quruluşlu bu cür hüceyrə divarı - *müxtəlif komponentlər*, o cümlədən *dərman preparatları* üçün *pis keçiriciliyə* malik olur;

◆ belə bakteriyaların hüceyrə divarının keçiriciliyi bəzi **qram mənfi bakteriyaların** hüceyrə divarının keçiriciliyindən 100-1000 dəfə zəifdir;

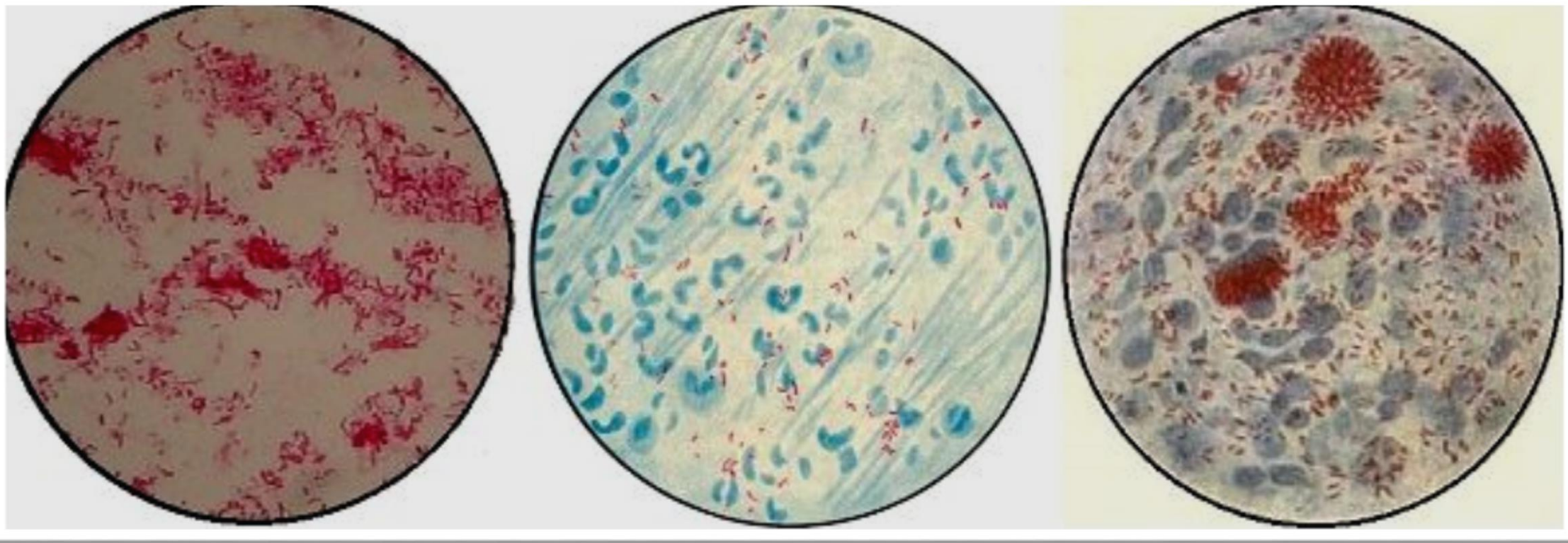
◆ rəngləmə zamanı, rəng məhlulu daxil olmuş hüceyrə divarı - *turşu təsirindən* rənsizləşmir;

◆ belə bakteriyalar - **turşuya davamlı bakteriyalar** adlanır.

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

■ Gram mənfi bakteriyalar:

◆ hüceyrə divarı - *gram müsbət bakteriyalardan* kəskin fərqlənir;

◆ hüceyrə divarı 3 qatdan:

- xarici - *lipopolisaxarid*,

- orta - *lipoprotein*,

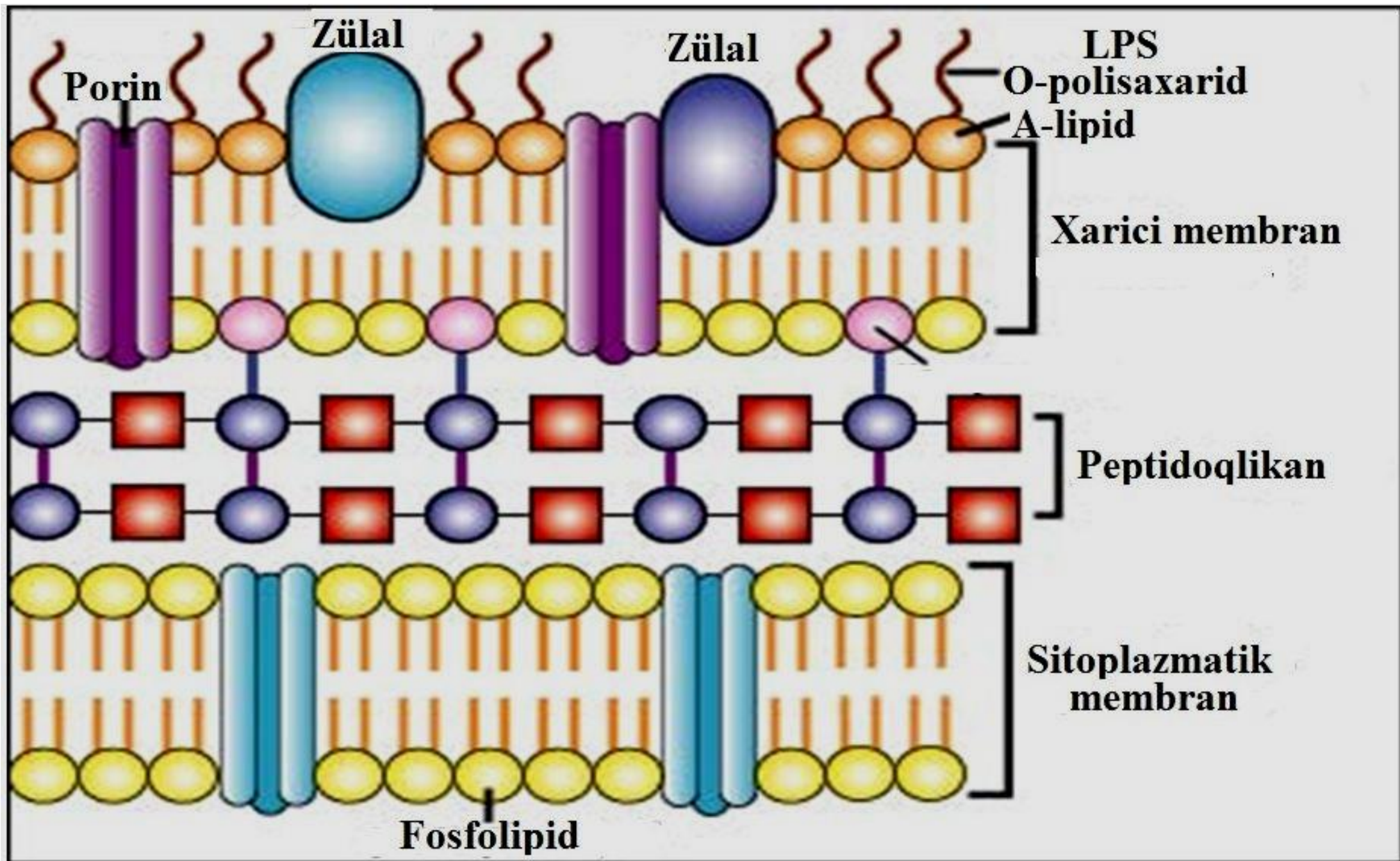
- daxili - *peptidoqlikandan* təşkil olunmuşdur:

◆ lipopolisaxarid qatı - 3 *fragmentdən* ibarətdir:

- **lipid A** - *qlikolipd* kompleksindən ibarətdir, termotabil 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

■ Qram müsbət çöpşəkilli bəzi bakteriyalar:

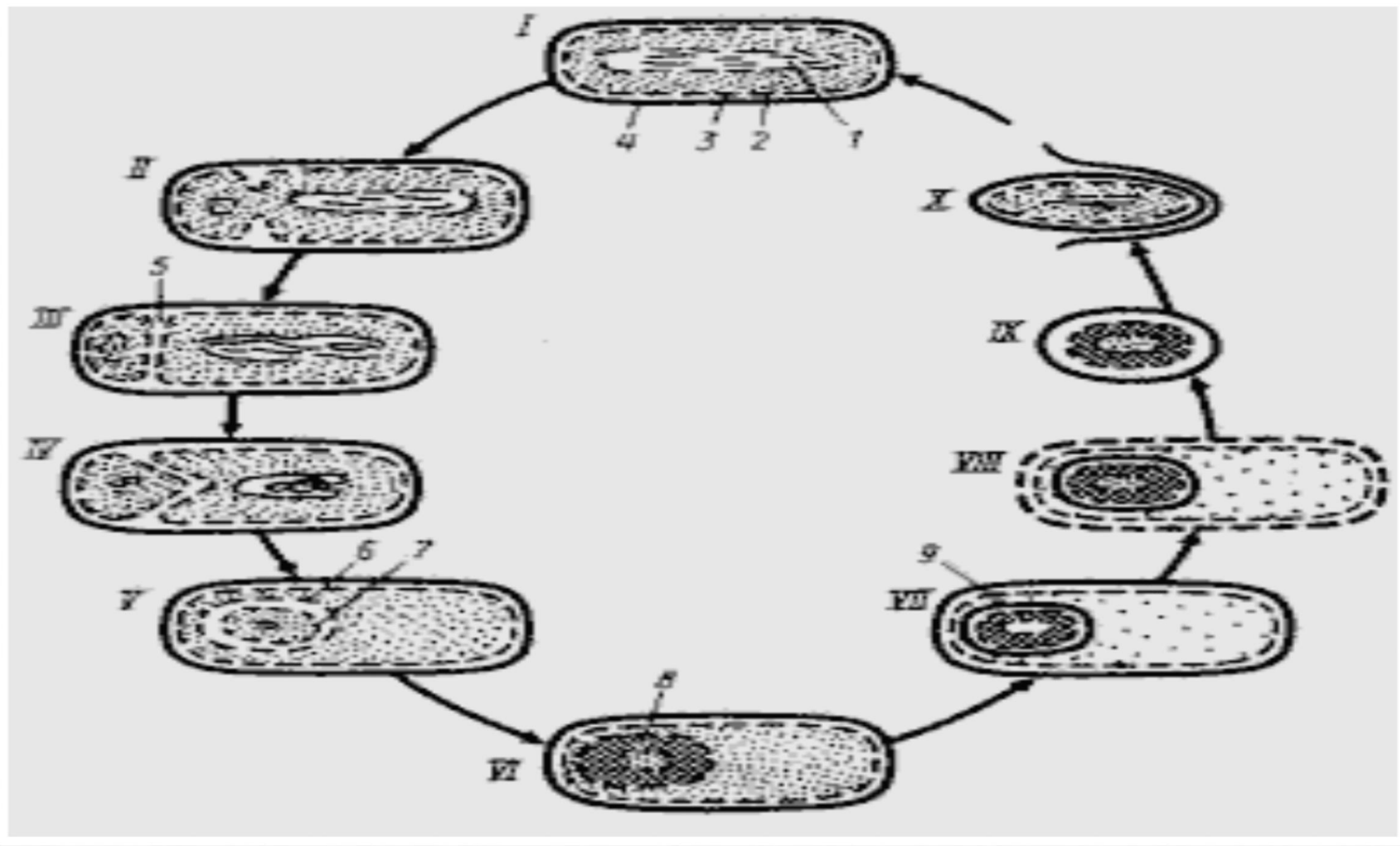
- ◆ basillər və klostridilər aiddir;
- ◆ əlverişsiz şəraitə düşdükdə - **spora** əmələ gətirirlər;
- ◆ nadir hallarda, bəzi - *saprofit koklarda* (*S.lutea*, *S.urea*) və *qıvrımlılarda* (*Desulfovibrio desulfuricans*) **spora** əmələ gətirmə müşahidə olunmuşdur;
- ◆ **spora** - *insan* və *heyvan* orqanizmlərinin toxumalarında əmələ gəlmir;
- ◆ qeyri fəal forma olub - **bakteriyaların** növünün saxlanılmasını təmin edir;
- ◆ **göbələk sporalarından** fərqli olaraq - *çoxalma qabiliyyə-tinə* malik deyildir.

● Spora əmələ gəlmə prosesi:

◆ təqribən 20-24 saat davam edir;

◆ bir-neçə mərhələdən ibarətdir:

- I mərhələdə - nukleoid ətrafında protoplazma sıxlaşır, membran invaginasiya edir, bu hissə *sporanın özəyi* adlanır;
- ◆ **özək hissədə** - *hüceyrənin yaşamasını, zülal sintezini, enerji hasilatını təmin edən sistemlər yerləşir;*
- ◆ bu zaman vegetativ hüceyrədə olan - *fermentlərin aktiv-liyi* azalır;
- ◆ bəzi fermentlər (məs., dipikolinsintetaza və s.) sintez olunur, *özəkdə* suyun miqdarı *minimuma* çatır;



Spora əmələ gəlmənin mərhələləri

- ◆ kalsium duzları - *xüsusən dipikolin turşusunun kalsium duzunun və lipidlərin miqdarı (5-15%) artır;*
- ◆ sitoplazmatik membranın - *2 qat büküş əmələ gətirməsi nəticəsində **özək hissə** əhatələnir;*
- ◆ büküşlər tədricən qapanır;
- ◆ **özək hissə** - 2 qat sitoplazmatik membranla əhatə olunur və *prospora* adlanır.

II mərhələdə - *qatlar arasında peptidoqlikan (1 neçə qat) sintez olunur və xarici qat - **korteks** formalaşır;*

- ◆ korteksin üzərində - *keratinə bənzər proteindən ibarət, keçiriciliyə malik olmayan örtük qatı formalaşır;*
- ◆ antibakterial maddələrə rezistentlik - *qatla əlaqədardır;*
- ◆ ən səthdə, tərkibində az miqdarda karbohidratlar və lipoprotein olan - ***ekzospora qışası** əmələ gəlir;*



Bakteriyalarda spora əmələ gəlmə prosesi

♦ **spora** tam formalaşdıqdan sonra ana hüceyrə - *daxili ferment-lərin təsirindən lizisə* uğrayır;

♦ formalaşmış bakteriya sporası - *bir neçə qatlı qışa* ilə əha-tə olunmuş, hüceyrənin həyat fəaliyyətini saxlayan törəmə-dir.

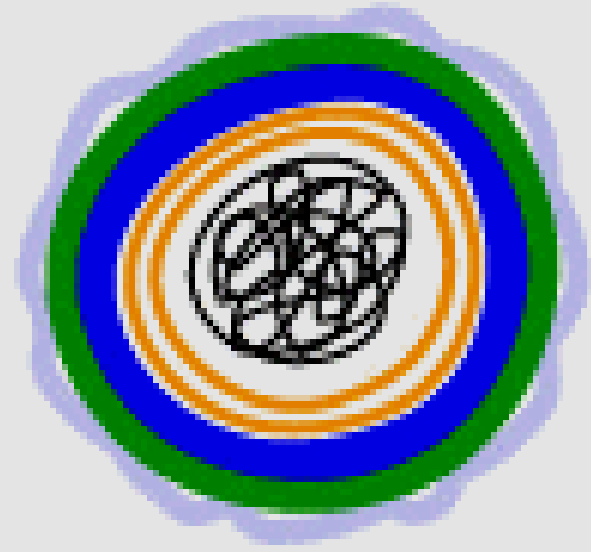
♦ belə quruluş - **sporaları** çox davamlı edir və onlar uzun müddət (10-20, bəzən 40 ilə qə-dər) ətraf mühitin əlverişsiz şəraitində *diri* qala bilir;

♦ **sporaları** - avtoklavda (1-2 atm, 115-125⁰C) və ya Paster sobasında (150-170⁰C) məhv etmək olur;

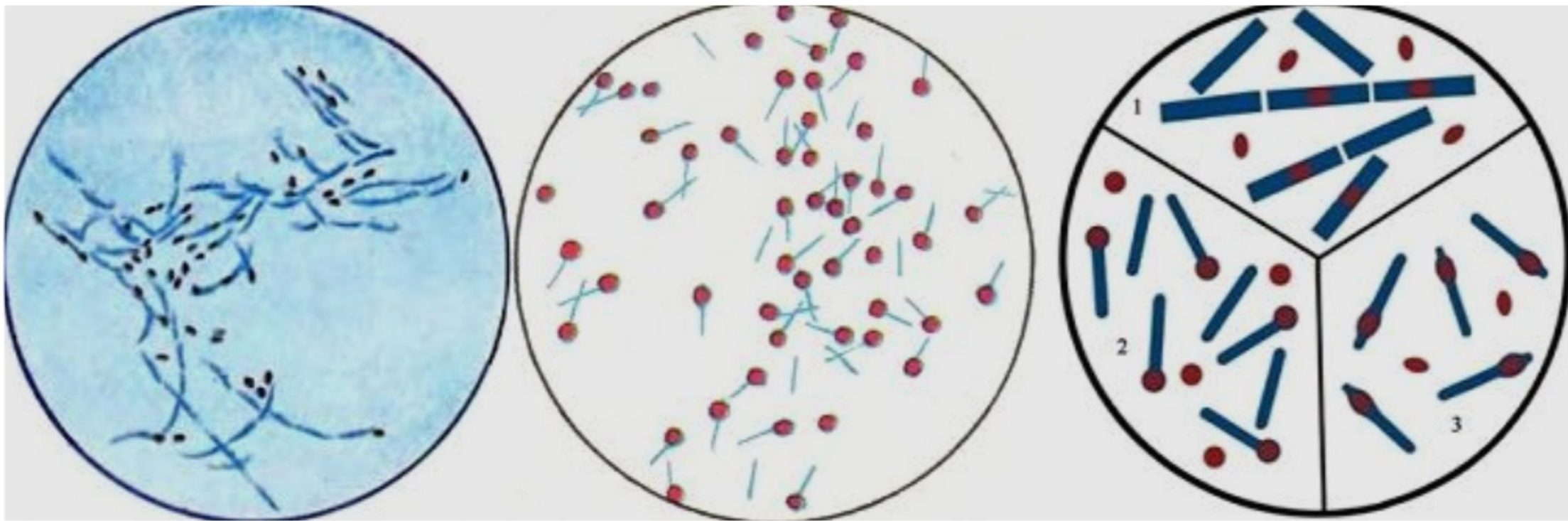
♦ **spora** əmələ gətirən xəstəlik törədən bakteriyalara:

- **basillər** - *qara yaranın törədicisi (B.anthraxis),*

- **klostridilər** - tetanus, botulizm və qazlı qanqrenanın törədici-ləri (*C.tetani, C.botulinum, C.perfringens, C.novyi, C.septicum* və s.) aiddir.



Sporaların vegetativ formaya çevrilməsi (germinasiya)



1

2

3

Ojeşko üsuli ilə rəngləmə: 1, 2) təmiz kulturadan hazırlanmış yaxmada *Bacillus anthracis* və *Clostridium tetani* sporaları;
3) mərkəzi yerləşmiş *B.anthraxis*, terminal yerləşmiş *C.tetani*, subterminal yerləşmiş *C.botulinum* sporaları

Bakteriya kapsulası

■ **Kapsula** - mürəkkəb *polisaxarid* və *polipeptid* tərkibli selik təbəqəsi olub, bakteriya hüceyrəsini *xaricdən* əhatə edir;

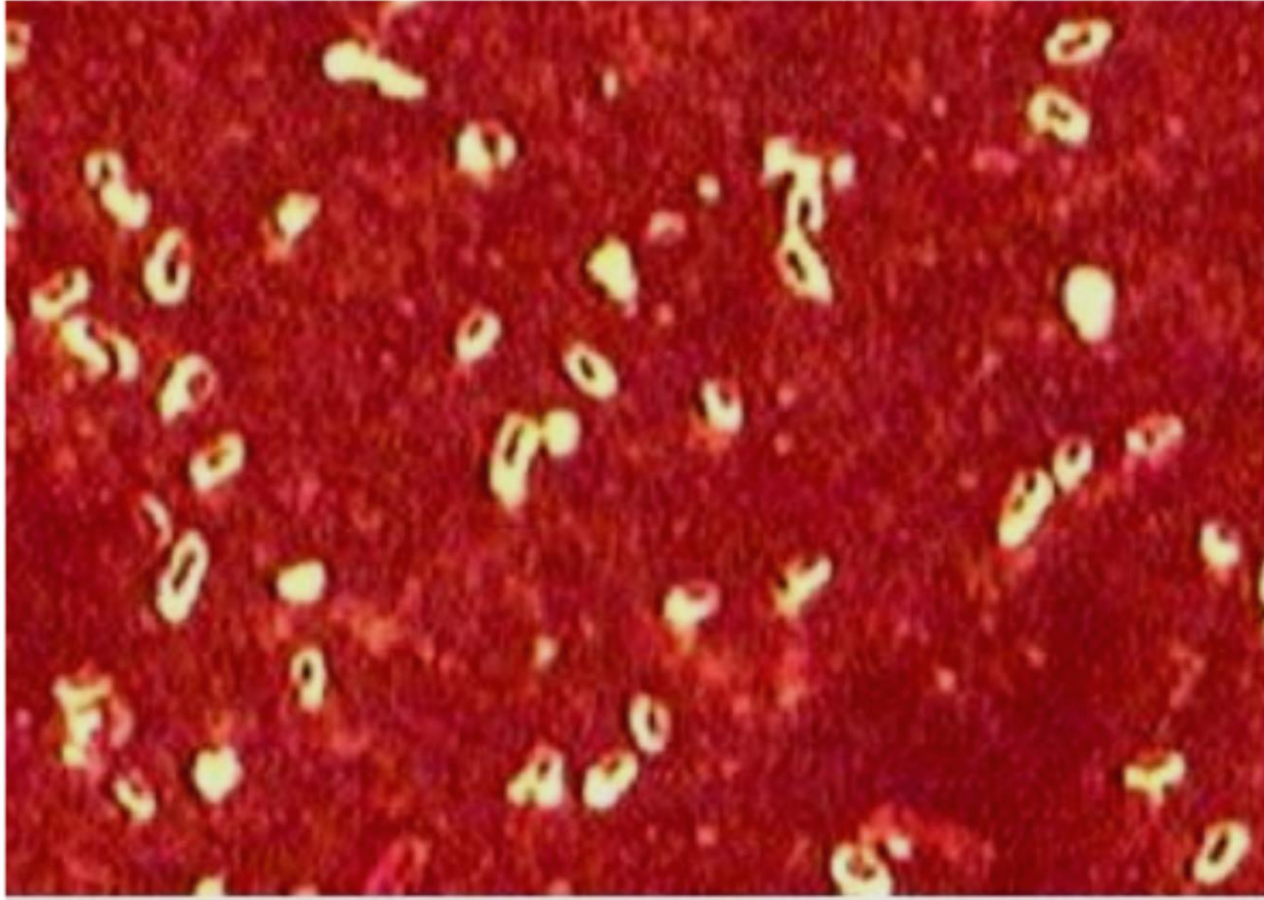
◆ **kapsula** əmələ gətirməsinə görə **bakteriyalar**:

◆ daimi kapsul əmələ gətirənlərə - *Klebsiella pneumoniae*, *K. ozaenae*, *K. rinoscleromatis* aiddir;

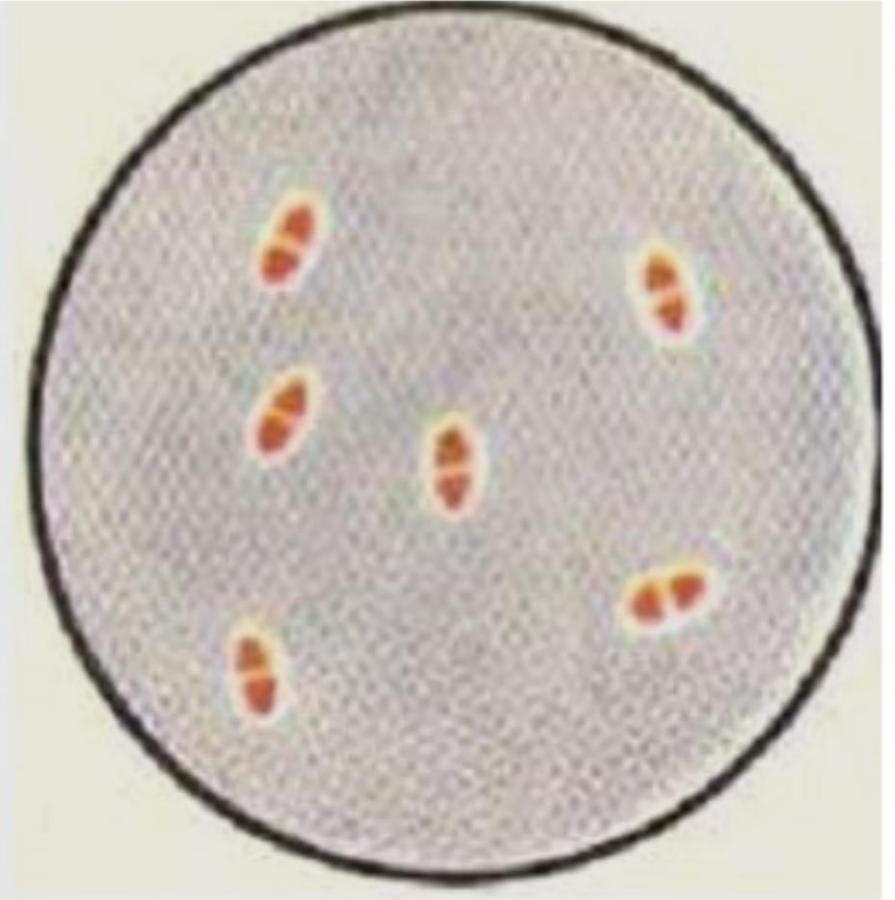
◆ yalnız orqanizm daxilində kapsul əmələ gətirənlərə - *pnevmonokok*, *taun*, *qara yara*, *qazlı qanqrena törədiciləri* və s. aiddir;

◆ **bakteriyaların** xüsusiyyətlərindən və inkişaf etdikləri qidalı mühitlərdən asılı olaraq - **kapsulanın** kimyəvi tərkibi *dəyişkən* ola bilər;

- ◆ **streptokokların** bəzi növlərində (*S.pneumoniae*) **kapsulanın** tərkibi - **polisaxariddən** (qlükoza-fruktoza), bəzilərinə - **hialuron turşusundan** (*S.pyogenes*) ibarətdir;
- ◆ **qara yaranın törədicisində** (*B.anthraxis*) - **polipeptid** (D-gluta-min polimeri) tərkiblidir;
- ◆ **klebsiellalarda** (*K.pneumoniae*, *K.ozaenae*, *K.rinoscleromatis*) - **polisaxarid** tərkiblidir;
- ◆ **kapsulanı** - aşkar etmək üçün **Gins-Burri üsulundan** istifadə edilir.



a



b

Bakteriyalarda kapsulanın görünüşü: a) klebsiellalar (K.pneumoniae); b) pnevmokoklar (S.pneumoniae)

Bakteriyalarda flagellalar

■ Bakteriyalar:

◆ *hərəkətli və hərəkətsiz* olmaqla - 2 qrupa bölünür;

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

◆ *sürünənlər* - hüceyrənin dalğavari hərəkəti nəticəsində *çox yavaş hərəkət* (məs., miksobakteriyalar) edirlər;

◆ *üzənlər* - mühitdə ***flagellalar*** vasitəsi ilə sərbəst *hərəkət* edirlər.

◆ ***bakteriyalarda flagellalar*** - sayı və yerləşməsi ilə fərqlənir və *differensial-diaqnostik əhəmiyyət* daşıyır.

◆ eni - 20-50 nm, uzunluğu - 10-15 mkm, bəzən 80-90 mkm-ə qədər (spirillərdə) çata bilər.

● **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.

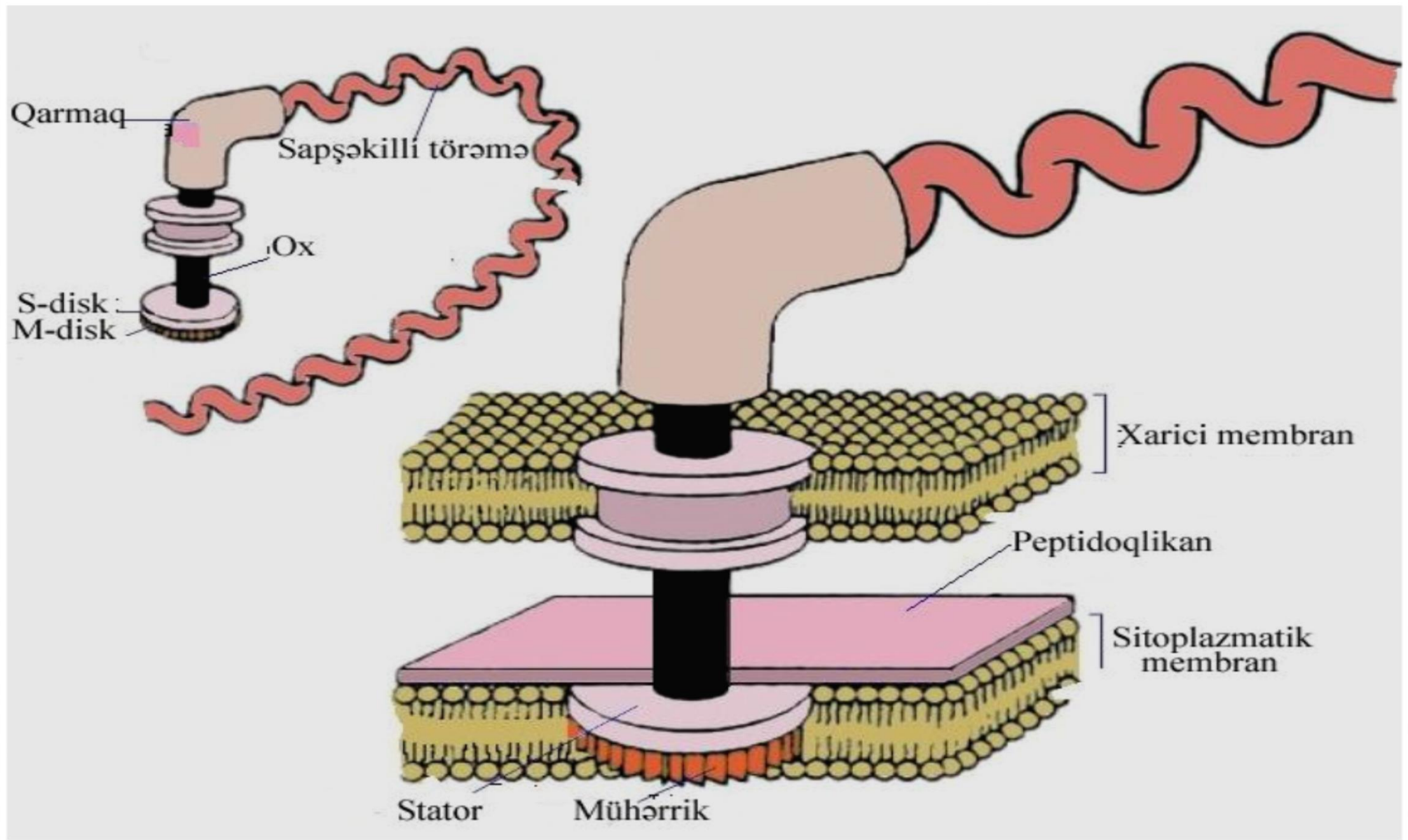
● **Amfitrixlər** (yun. *amphi*-ikitərəfli + *trichos*-tük):

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

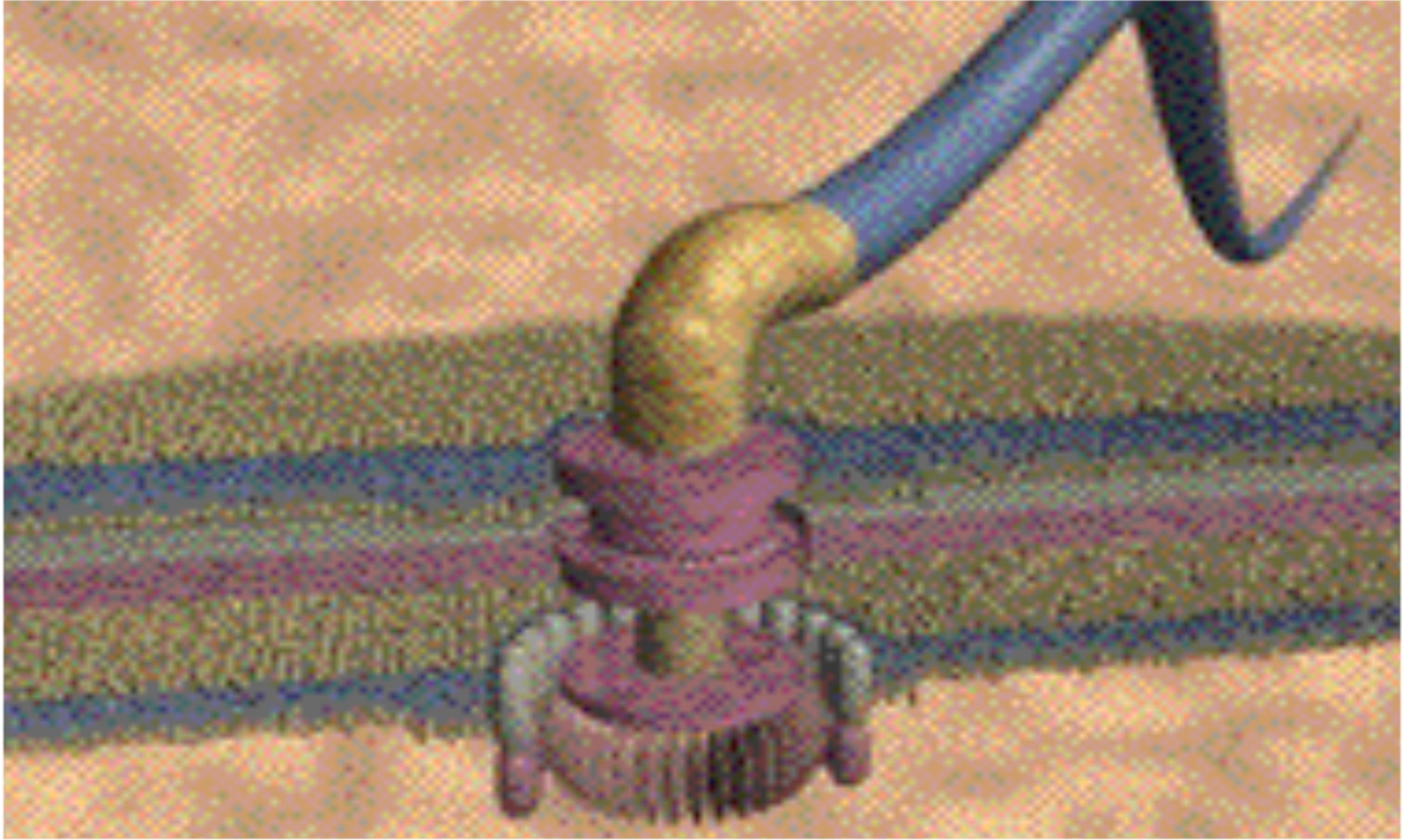
● **Peritrixlər** (yun. *peri*-ətraf + *trichos*-tük):

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

▣ **Flagellalar** 3 əsas hissədən ibarətdir: *bazal cisim*, *qarmağa oxşar törəmə* və *sapşəkilli törəmə*.



Bakteriya flagellasının quruluş sxemi

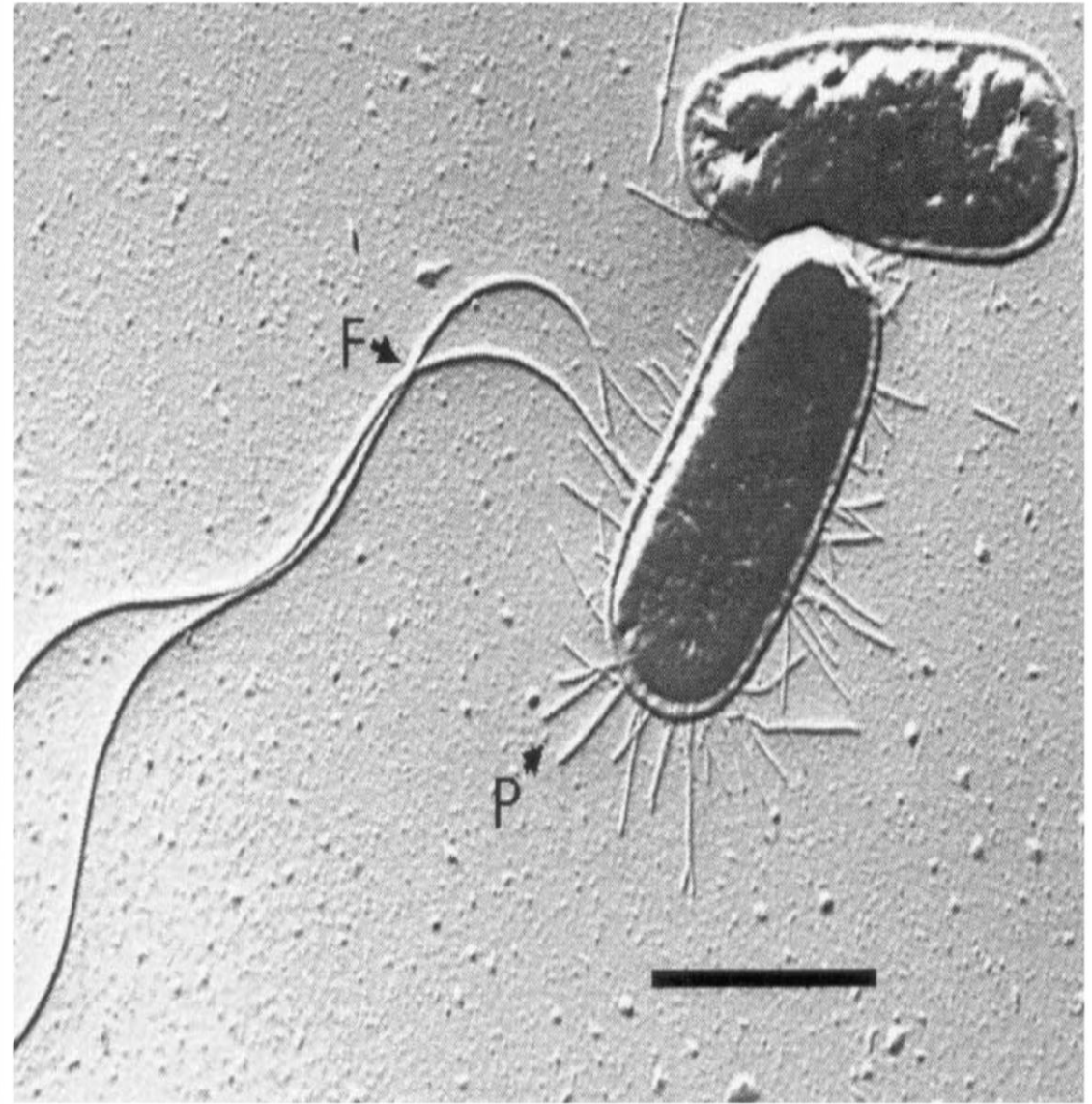
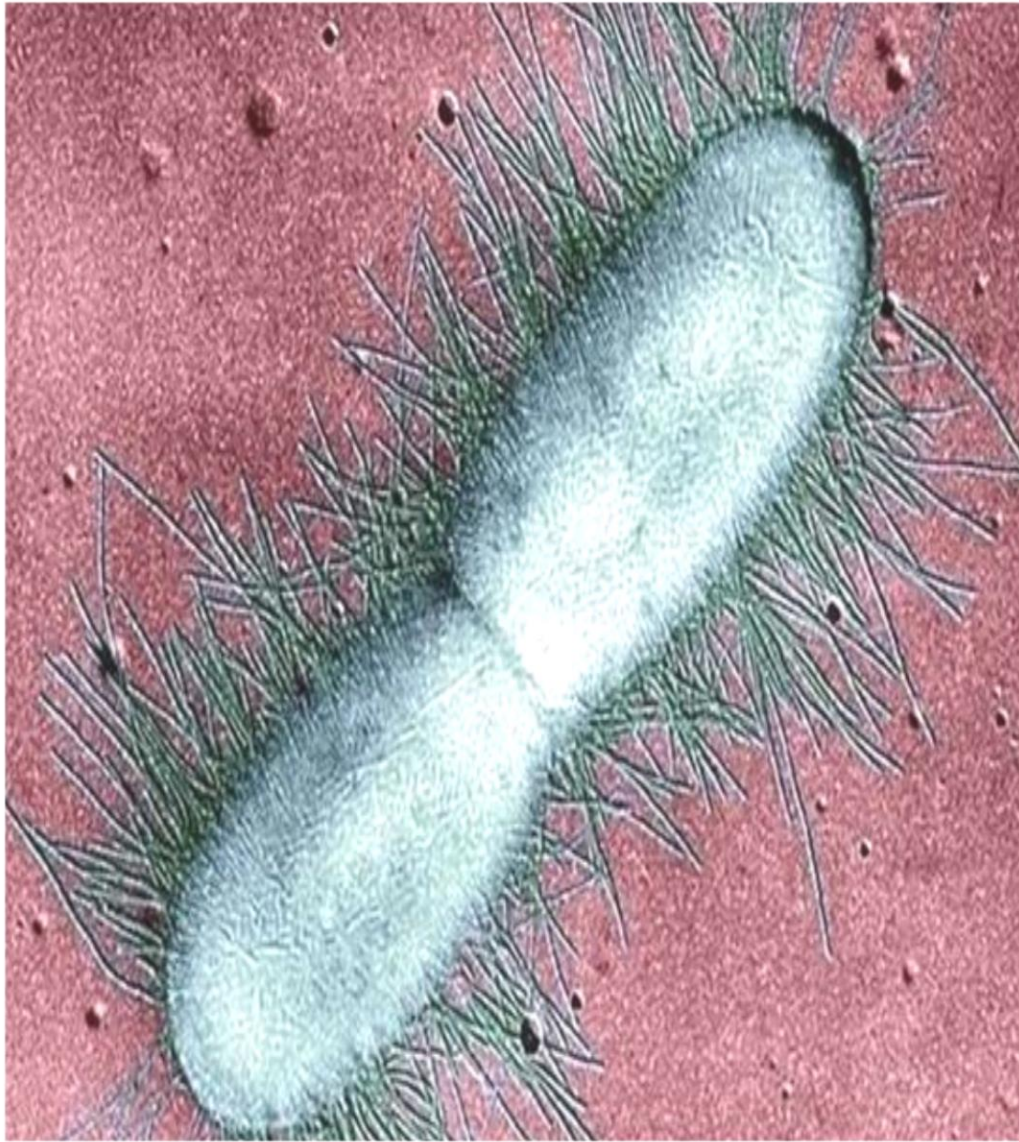


Bakteriyalarda flagellanın işləmə mexanizmi

Xovlar (pili, fimbri)

■ Mikroxovlar (fimbrilər, pililər):

- ◆ əksər bakteriyaların səthində olur;
- ◆ hərəkətli, həm də hərəkətsiz bakteriyalarda - *10-1000 ədəd* olmaqla rast gəlinir.
- ◆ sapvari törəmələrdir - *flagellalara* nisbətən çox qısa (3-10 nm x 0,3-10 mkm) olur;
- ◆ tərkibi - *spiralvari pilin zülalından* ibarətdir, *hüceyrənin səthində* hərtərəfli vəziyyətdə yerləşir;
- ◆ bakteriya hüceyrəsinə xas olan əsas elementlərdən deyildir;
- ◆ *qonokok və meningokoklarda, dizenteriya, göy-yaşıl irin çöplərində, hemofil bakteriyalarda* və s. rast gəlinir.
- Funksiyalarına görə bir neçə tip olur:



Bakteriya hüceyrələrində fimbrilər və ya pililərin yerləşməsi

- ◆ sahib hüceyrələrə yapışmanı təmin edən - *adheziv pililər*;
- ◆ irsi materialın bir hüceyrədən digərinə ötürülməsində iştirak edən (1- 3 ədəd) - *konyuqativ* və ya *cinsi pililər* (F-pili);
- ◆ su-duz mübadiləsində, qidalanmada iştirak edən, bəzi **virus-lar** üçün *reseptor rolunu* oynayan - *reseptor pililər* mövcuddur.



*Bakteriyalarda
konyuqasiya
(cinsi) pililər*

Spiroxetlərin morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

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

◆ 0,2-0,8 x 5-500 mkm ölçüdə, nazik, qıvrım və ya spiral şəkilli, aktiv hərəkətə malik - ***prokariotlardır***;

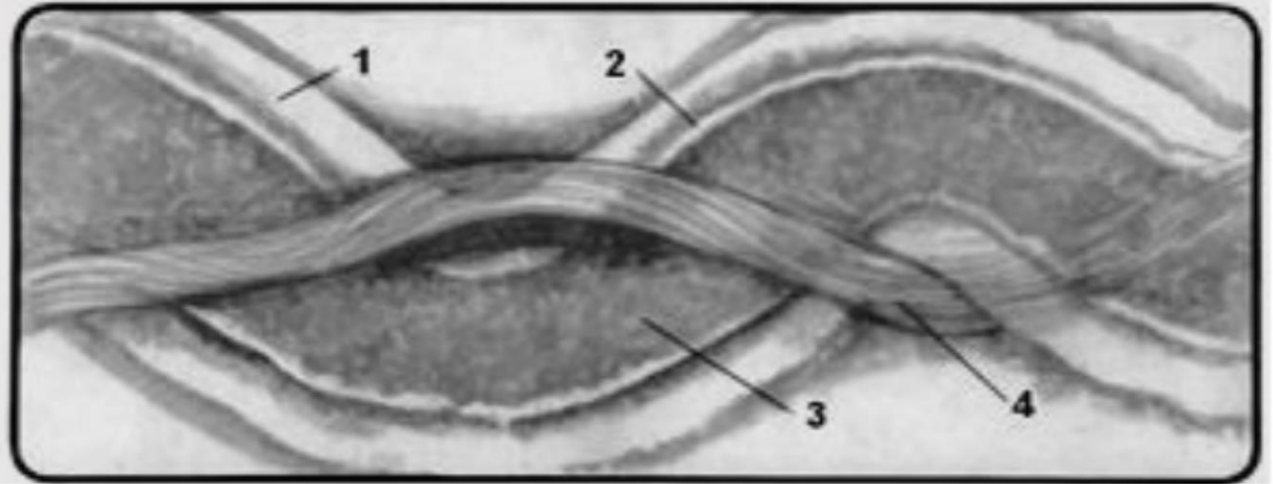
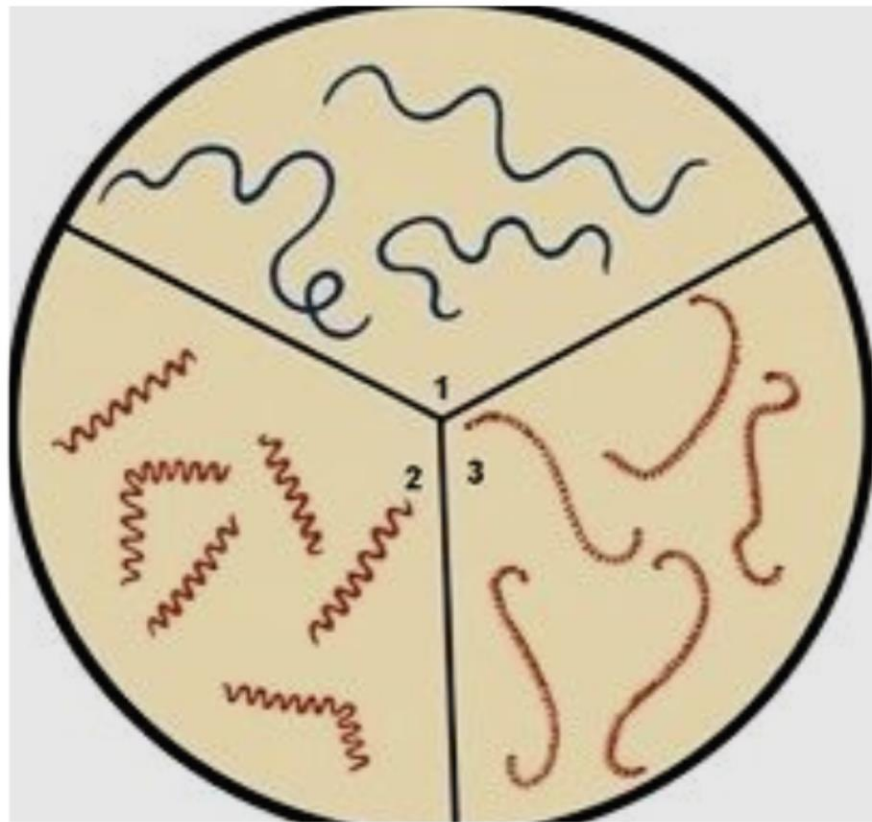
◆ nukleoid, ribosomlar, mezasomlar və s. olan - *sitoplazmadan*, onu əhatə edən *sitoplazmatik membrandan*, *endoflagelladan* və *hüceyrə divarından* ibarətdir;

◆ **hüceyrə divarı** - *xaricdən qlükozaminoqlikandan*, *daxildən - peptidoqlikandan* təşkil olunmuşdur;

◆ **endoflagella** - protoplazmatik silindrin üzərinə dolanmış və-ziyyətdə yerləşir;

◆ flagellin zülalından ibarətdir;

- ◆ spiroxetin hər 2 ucundan başlayaraq - *xarici qişa* və *sito-plazmatik membran* arasında yerləşir;
- ◆ yığılıb-açılması - *spiroxetin* aktiv hərəkətinə,
- ◆ həm də 1-cili və 2-cili qıvrımların (ilgək, qarmaq, S-şəkili və s.) əmələ gəlməsinə səbəb olur.



■ **Berci təsnifatına görə spiroxetlər:**

◆ *Spirochetales* sırasına aiddir;

◆ *Spirochaetaceae* və *Treponemataceae* fəsilələrinə bölünürlər;

◆ *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 müxtəlif xəstəliklər - *spiroxetozlar* adlanır:

- sifilis,

- borrelioz,

- leptospiroz və s.

◆ cinslər bir-birindən - *qıvrımlarının sayına və formasına* görə fərqlənir:

● **Treponema** cinsindən olan spiroxetlər:

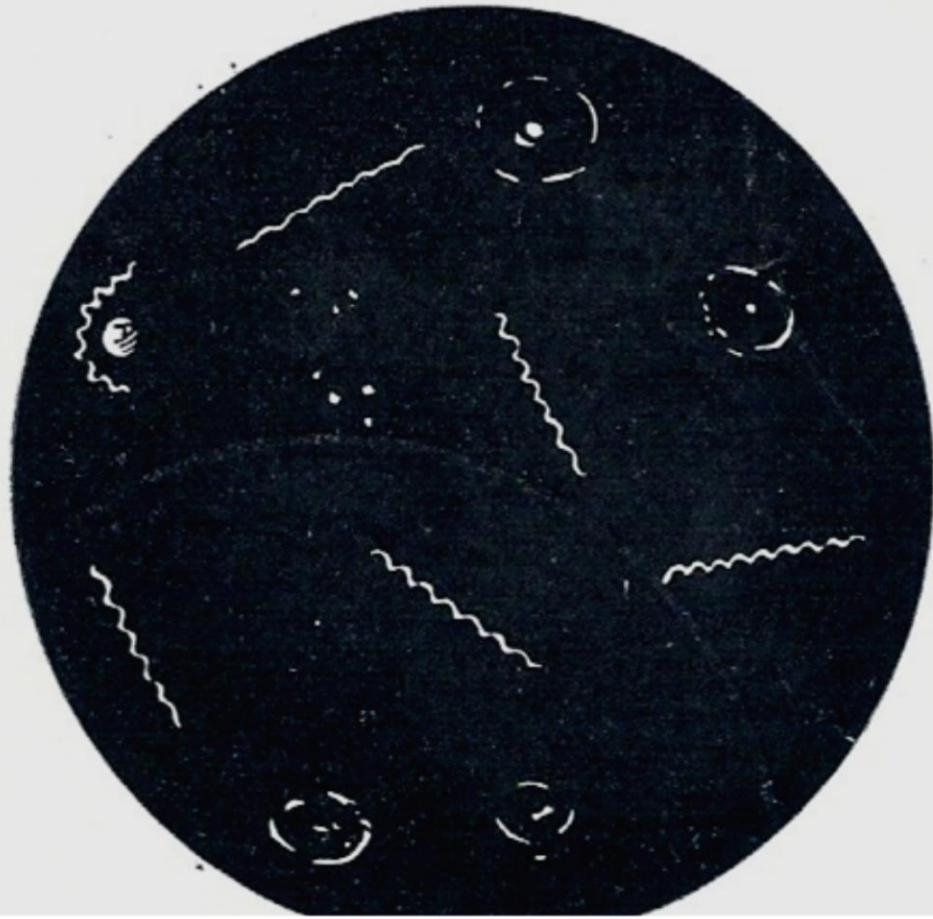
- ◆ ***T.pallidum*** - *sifilis*,
- ◆ ***T.endemicum*** - *endemik sifilis* və ya *becel*,
- ◆ ***T.pertenue*** - *frambeziya xəstəliyini* törədir;
- ◆ 8-12 ədəd bərabər qıvrımlara malikdir.

● **Borrelia** cinsindən olan spiroxetlər:

- ◆ ***B.recurrentis*** – *epidemik qayıdan yatalaq*,
- ◆ ***B. duttoni*, *B.persica*** və s. *endemik qayıdan yatalaq*,
- ◆ ***B.burgdorferi*, *B.garini*, *B.afzelii*** - *Laym xəstəliyini* törədir;
- ◆ 3-10 ədəd - *qeyri-bərabər qıvrımlara* malikdir.

● **Leptospira** cinsindən olan spiroxetlər:

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

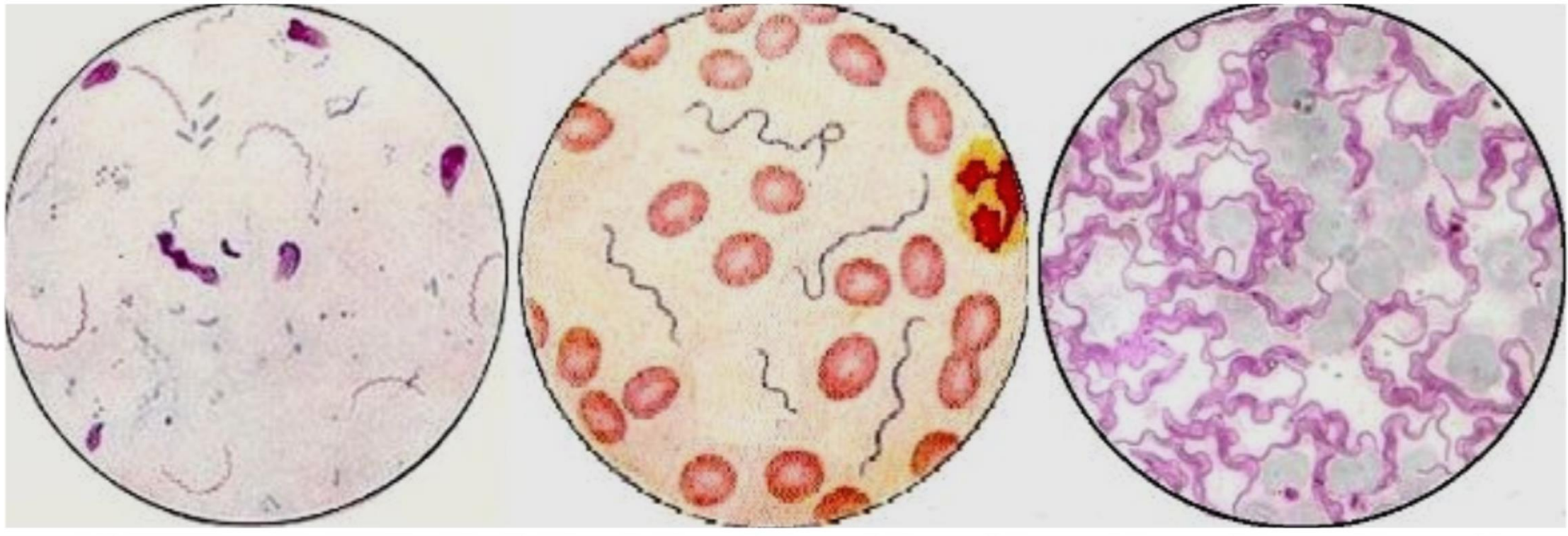


a



b

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



1

2

3

Spiroxeələr: 1) bərk şankrdan hazırlanmış yaxmada ***T.pallidum***; 2) qan yaxmasında - ***B.recurrentis***; 3) siçovul qanında - ***Trypanosoma brucei***.

Rikketsiyaların morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

■ Rikketsiyalar:

- ◆ ilk dəfə onu kəşf edən Amerika alimi G.Rikketsin (1909) şərəfinə belə adlandırılmışdır;
- ◆ **hüceyrələr** - *iri viruslar* ölçüsündə (0,3 mkm) və *qısa çöplər* şəklində (0,4 x 0,2 mkm) rast gəlinir;
- ◆ **polimorfdurlar;**
- ◆ kürə, çöp və ya sapşəkilli formada olur;
- ◆ ölçüləri - 0,2-0,6 x 0,4-2 mkm;
- ◆ tək-tək, cüt-cüt, bəzən zəncir şəklində yerləşir;
- ◆ spora və kapsula əmələ gətirmir;
- ◆ hərəkətsizdir;
- ◆ **gram mənfi prokariot mikroorqanizmlərdir.**

● Morfologiyası:

- ◆ loqarifmik və ya stasionar inkişaf fazalarından asılı olaraq dəyişilir və müxtəlif formalar əmələ gətirirlər;
- ◆ kokşəkilli,
- ◆ qısa çöpşəkilli,
- ◆ uzun çöpşəkilli,
- ◆ sapşəkilli formalara bölünür.

● Quruluşu:

- ◆ 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;

■ Berci təsnifatına görə rikketsiyalar:

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

● Rikketsiyalar:

◆ insan və heyvanlarda - *rikketsioz* adlanan müxtəlif xəstəliklər törədirlər.

◆ daha çox tibbi əhəmiyyətə malik olanlar:

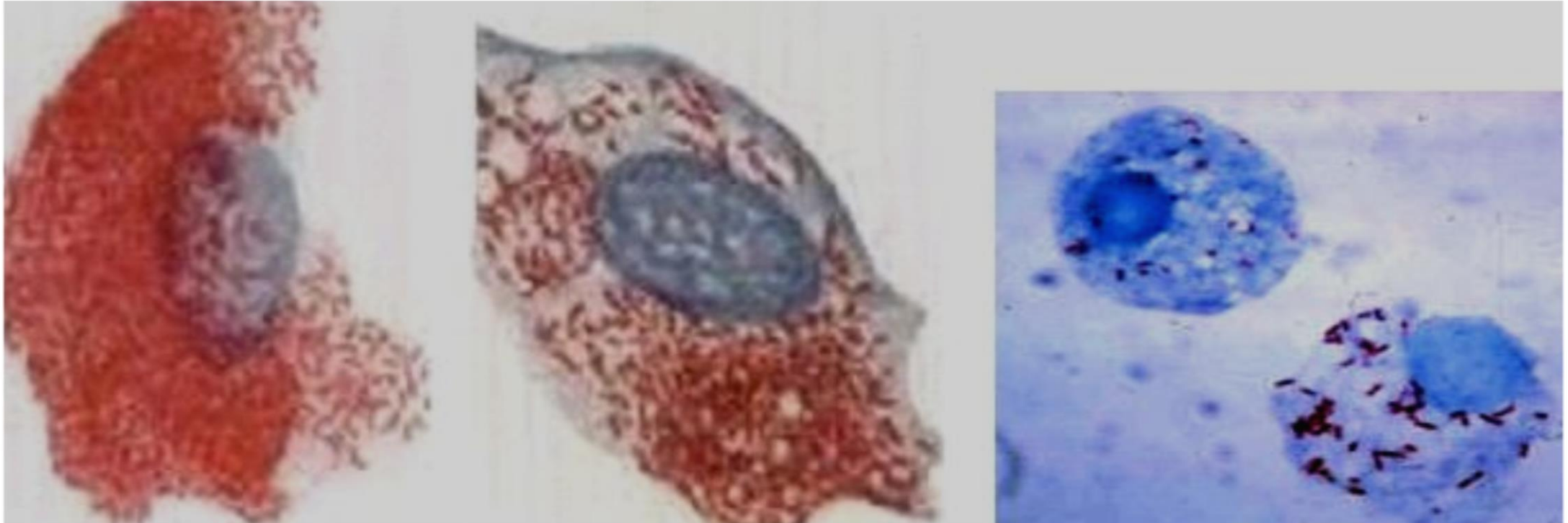
- epidemik və endemik səpgili yatalaq (*R.prowazekii, R.typhi*)
- gənə rikketsiozu (*R.sibirica*),
- sıldırımli qayalar ləkəli qızdırması (*R.rickettsii*),
- Q-qızdırması (*C.burnetii*),
- susuqamuşi, kol qızdırması (*O.tsutsugamushi*) xəstəlikləridir;
- ◆ **gram mənfi prokariotlardır;**

♦ hüceyrə daxilində aşkar etmək üçün:

- Romanovski-Gimza,
- Zdrovovski üsullarından istifadə olunur;

♦ mikroskopiyada:

- rikketsiyalar - *qırmızı*,
- yoluxmuş hüceyrələr - *göy rəngdə* görünür.



Xlamidiyaların morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

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

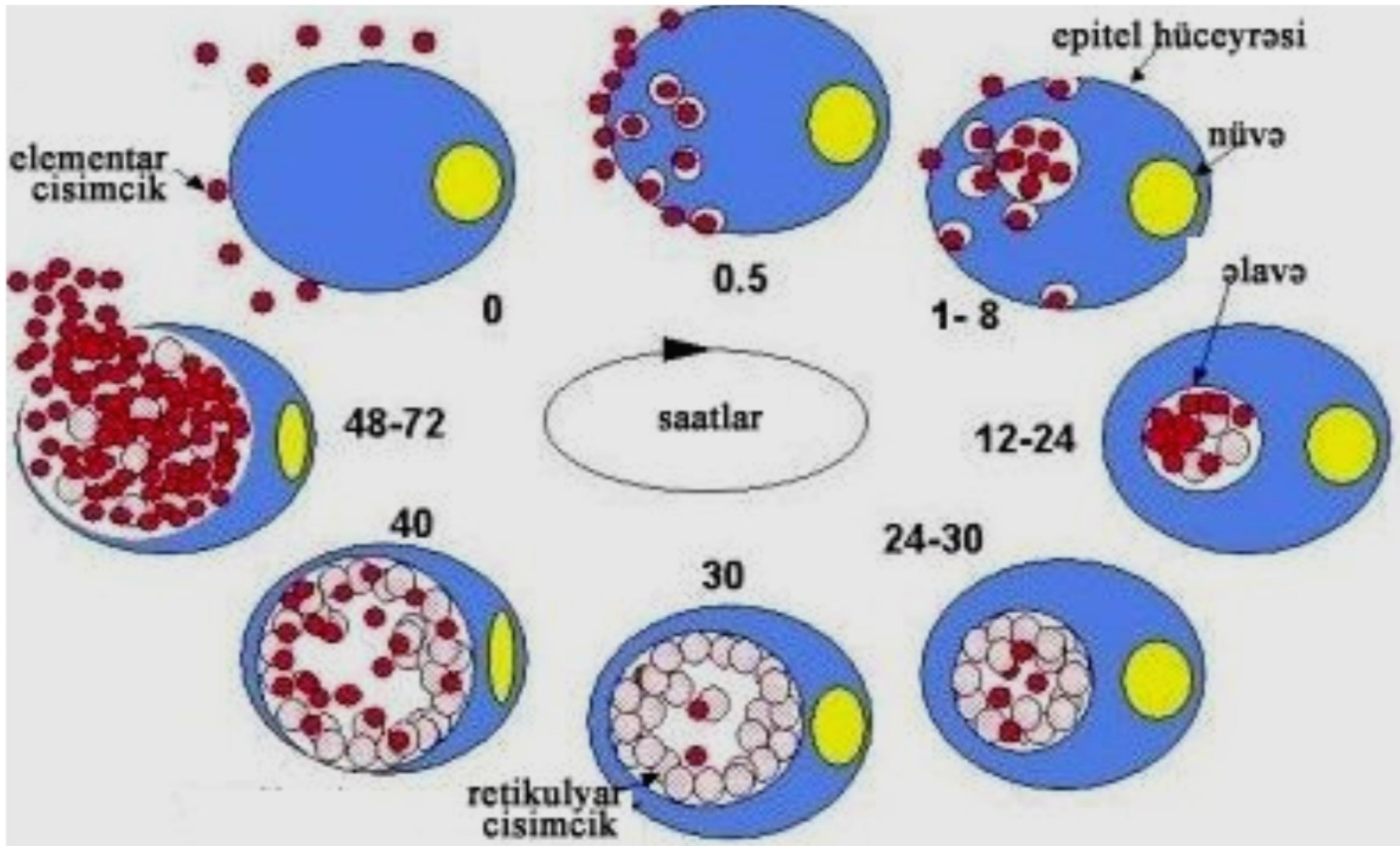
- ◆ kürə şəkilli,
- ◆ spora və kapsula əmələ gətirməyən, hərəkətsiz,
- ◆ **qram mənfi prokariot mikroorqanizmlərdir;**
- ◆ bakteriyalardan fərqli olaraq - *mürəkkəb inkişaf siklinə* malikdir;
- ◆ ölçüləri inkişaf siklindən asılı olaraq - *elementar cisimcik-dən* (EC), binar bölünmə qabiliyyətinə malik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

◆ elementar cisimcik:

- yüksək infeksiionluğa malikdir,
- hüceyrədən kənarda - sporaya oxşar formadadır,
- 0,2-0,5 mkm ölçüdədir,
- endositoz yolla hüceyrəyə daxil olduqdan sonra - *reti-kulyar cisimciyə* (1-1,5 mkm) çevrilir;

◆ retikulyar cisimcik:

- hüceyrənin sitoplazmasında bakteriyaların kapsulasına 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 bir çox heyvanlarda - *xlamidioz* adlanan müxtəlif xəstəliklər törədirlər:

◆ traxoma, urogenital xlamidioz,

◆ zöhrəvi limfaqranuloma,

◆ pnevmoniya, KRX,

◆ ateroskleroz, sarkoidoz, bronxial astma,

◆ ornitoz və s.;

♦ *C.pecorum, C.abortus* və s. növlər - *heyvanlar üçün pato-
gendir*;

♦ hüceyrədən kənar formaları (EC) - çox kiçik olduğundan
ışık mikroskopunda görmək olmur;

♦ hüceyrədaxili formaları (RC) - *sahib hüceyrədə sitoplazma
daxili əlavələr* şəklində aşkar edilir;

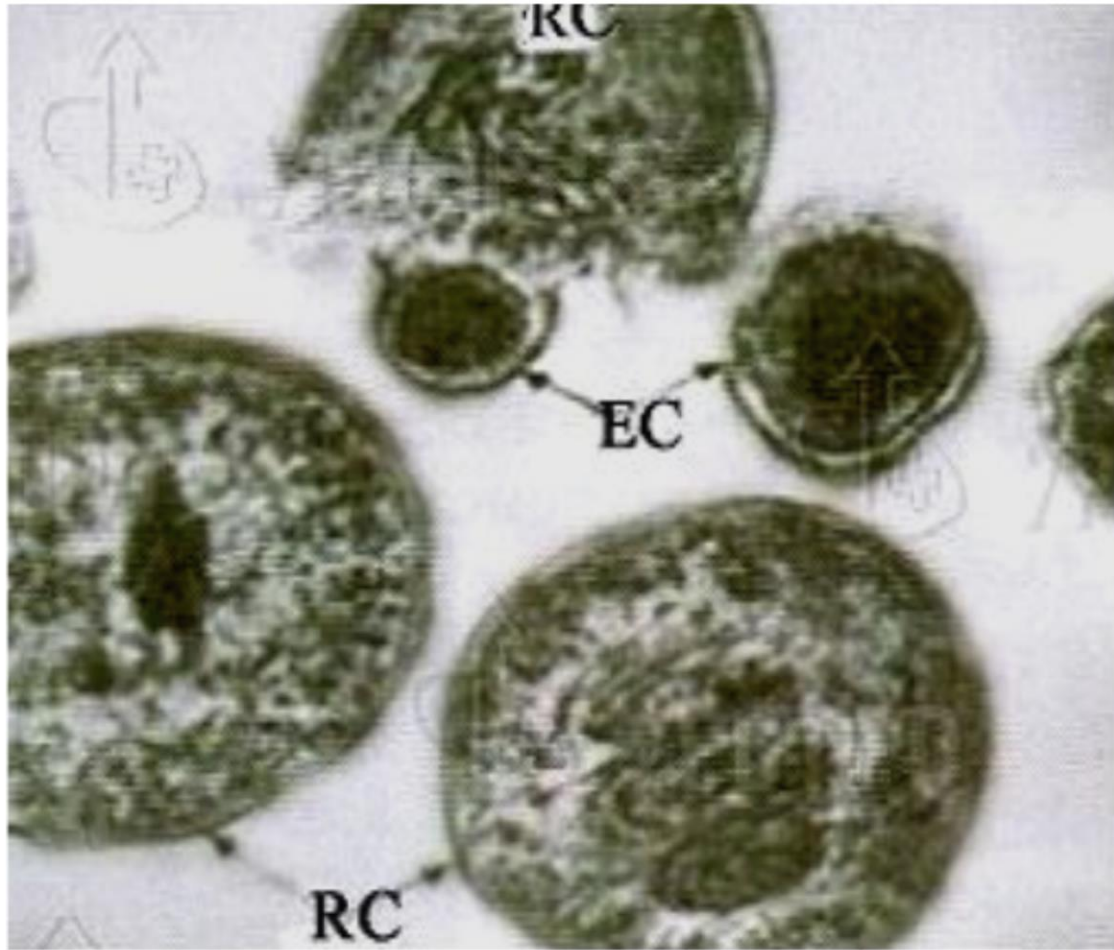
♦ Romanovski-Gimza üsulu ilə rəngləyir və mikroskopiya
edilir:

♦ elementar cisimciklər (EC) - **qırmızı**,

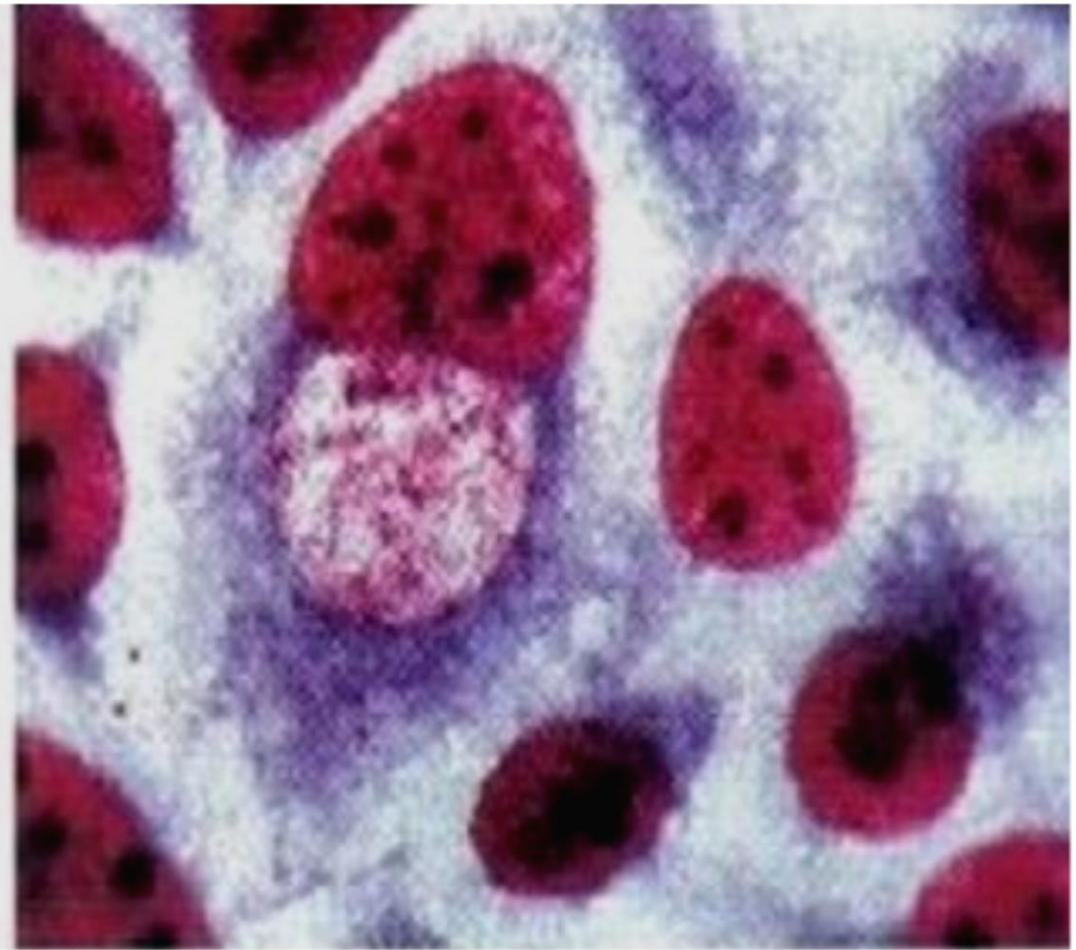
♦ retikulyar cisimciklər (RC) - *göy-bənövşəyi*,

♦ əlavələr - *tünd qırmızı*,

♦ yoluxmuş hüceyrələr - *göy rəngdə* görünürlər.



1



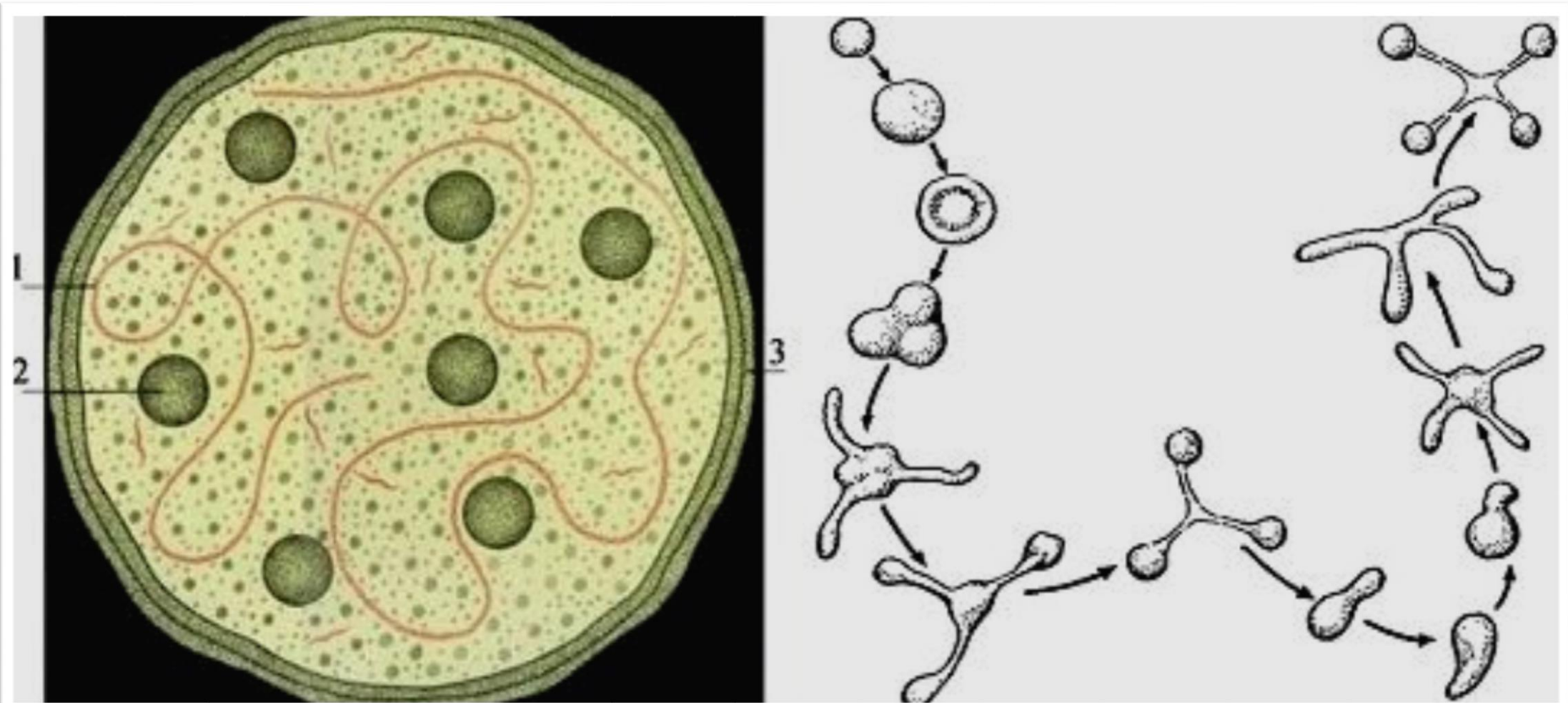
2

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

Mikoplazmaların morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

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

- ◆ hüceyrə divarının olmamasına görə **digər prokariotlardan** fərqlənir;
- ◆ ilk dəfə plevrapnevmoniya xəstəliyi olan inəklərin plevral mayesindən alınmış və səhvən - **viruslara** aid edilmişdir;
- ◆ sonralar bu mikroorqanizmlərin viruslardan fərqli olaraq - **süni qidalı mühitlərdə** inkişaf etməsi məlum oldu;
- ◆ sabit formaya malik deyillər;
- ◆ kultivasiya şəraitindən asılı olaraq - **morfolojiyası** dəyişilir;
- ◆ 0,1-0,2 və iri (1,5 mkm) ölçüdə kürəvi olur;
- ◆ bəzən 10-15 mkm və 100-150 mkm uzunluqda şaxələnmiş, göbələk miselisinə bənzər - **psevdomisəl hüceyrələri** aşkar edilir;

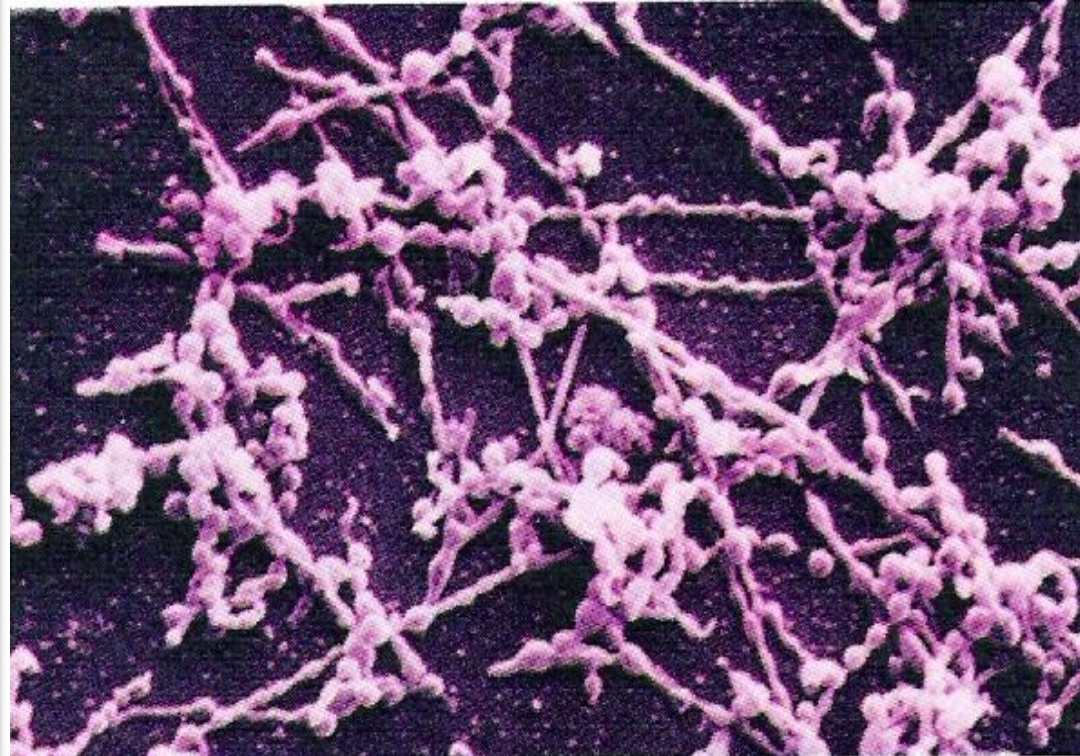


a

b

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

- ♦ qidalı mühitlərdə sterolların olması - *pseudomiselilərin* (mycoplasma) əmələ gəlməsini sürətləndirir;
- ♦ 3 qatlı sitoplazmatik membranla əhatə olunmuş - *sitoplazma* və onda yerləşmiş:
 - həlqəvi sap şəklində - *nukleoid* (xromosom, DNT),
 - *ribosomlar* və s. *struktur elementlərə* malikdirlər.



■ **Berci təsnifatına** görə mikoplazmalar:

- ◆ ***Mollicutes*** (yun. *mollis*-yumşaq+*cutis*-dəri) sinfinə,
 - ◆ ***Mycoplasmatales*** sırasına,
 - ◆ ***Mycoplasmataceae*** fəsiləsinə daxil edilmişdir;
 - ◆ ***Mycoplasma*** və ***Ureaplasma*** cinsləri vardır;
 - ◆ insanlarda - ***mikoplazmoz*** adlanan müxtəlif xəstəliklər törədir:
- tənəffüs sistemi üzvlərində (pnevmoniya, bronxit və s.),
 - sidik-cinsiyət sistemi üzvlərində (uretrit, prostatit, va-ginit, servisit, endometrit və s.),
 - oynaqlarda (artrit, poliartrit və s.).

● *Mycoplasma* cinsi:

◆ 20-dən çox növü vardır:

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

● *Ureaplasma* cinsi:

◆ 2 növü vardır:

- *U. urealyticum* və *U. parvum*;

◆ əksər növlər şərti-patogendir;

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

■ İnsan orqanizmində 14 növ mikoplazma rast gəlinir:

◆ *M.pneumoniae* - *tənəffüs yollarında*;

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

◆ *U. urealyticum* və *M. hominis* - *səlam 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 - *Qram və Romanovski-Gimza üsulları ilə rənglənilib işıq mikroskopunda*;

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

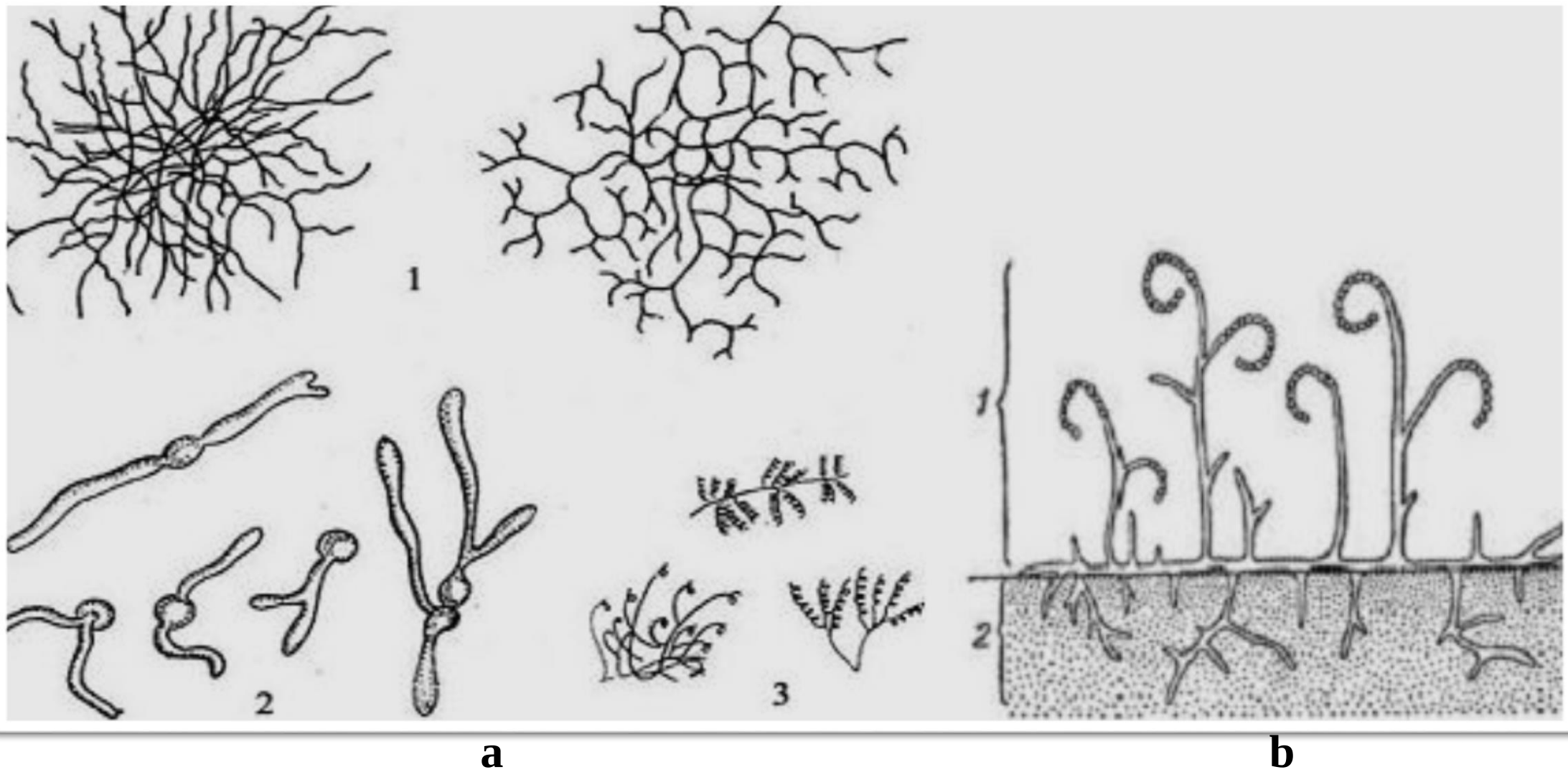
◆ diri halda - *faza-kontrast mikroskopunda öyrənilir.*

Aktinomisetlərin morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

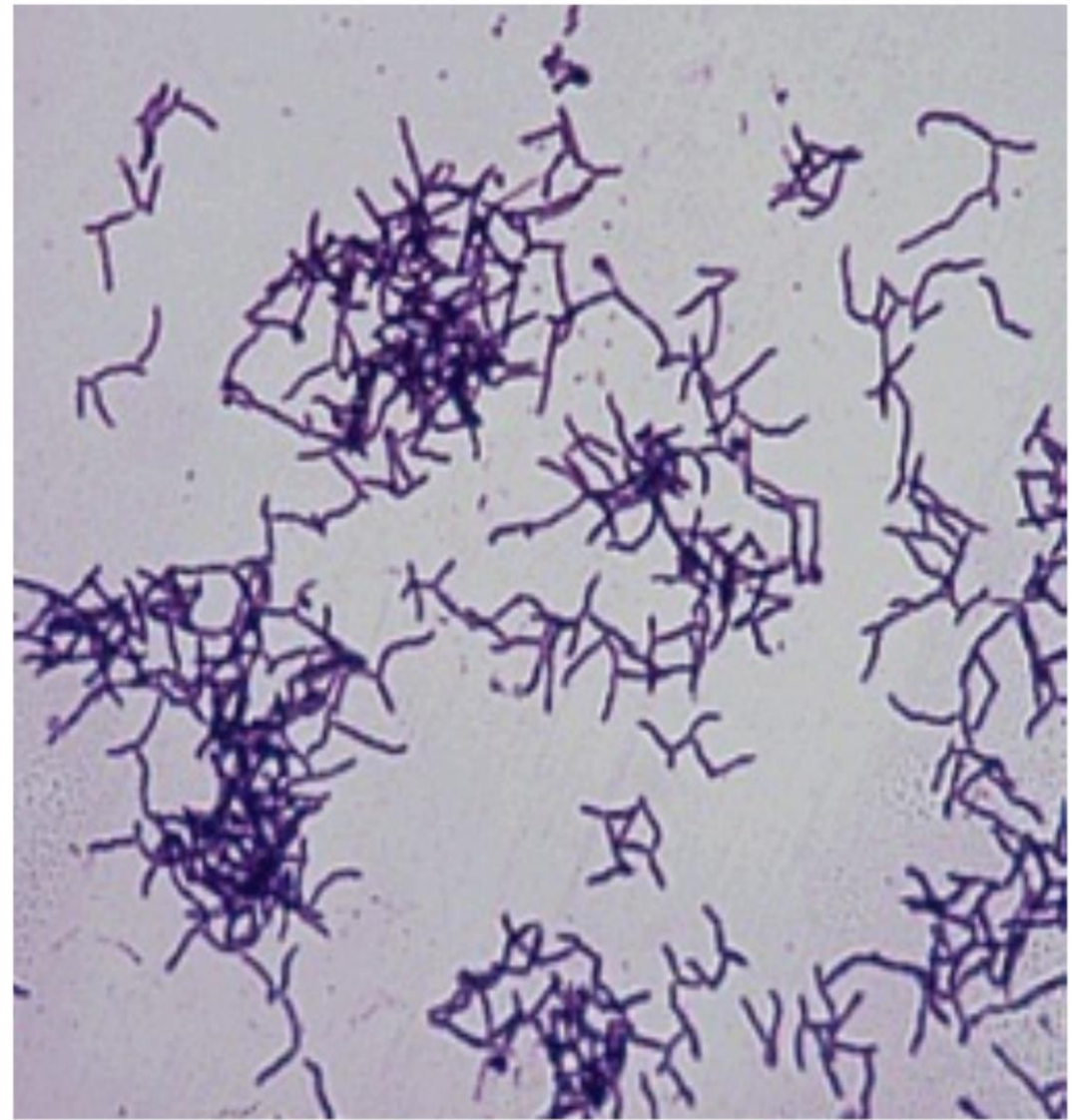
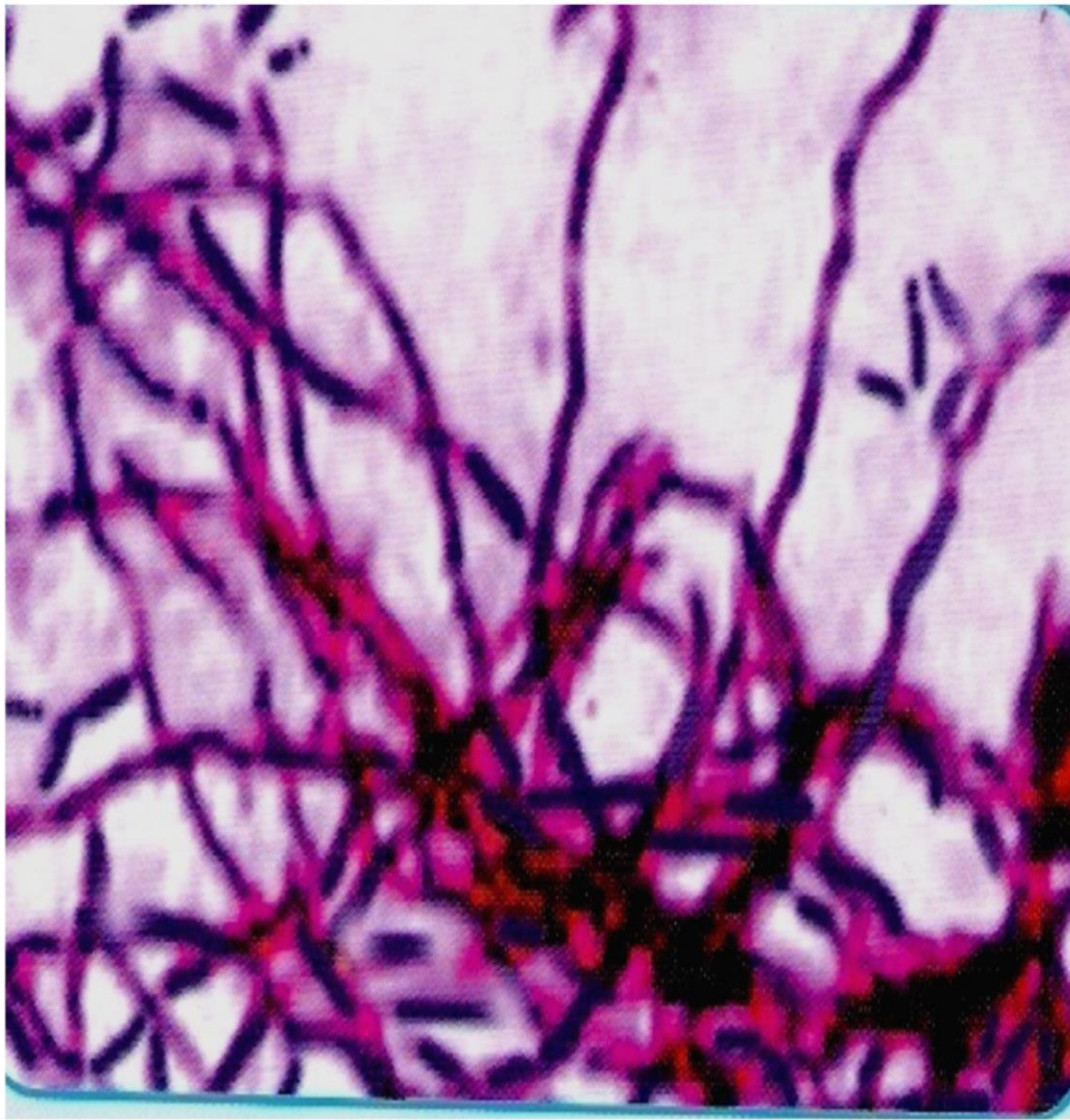
■ Aktinomisetlər (yun. *actis*-şüa+*mykes*-göbələk):

- ◆ 0,4-1,5 x 100-600 mkm ölçüdə, nazik, uzun, 1 hüceyrəlidir;
- ◆ göbələk miselilərinə oxşar - *hüceyrələrə* malikdir;
- ◆ miselilər bəzən - *şaxələnmiş, sapşəkilli* formada da ola bilir;
- ◆ hif də adlandırılır;
- ◆ hüceyrənin quruluşu qram müsbət bakteriyalardan fərqlənir:
 - hüceyrə divarından,
 - sitoplazmatik membrandan,
 - sitoplazmadan,
 - nüvə maddəsindən (nukleoiddən),
 - ribosomlardan,

- ◆ mezasomlardan və s. ibarətdir;
- ◆ hüceyrə divarında peptidoqlikanı:
- ◆ arabinoza,
- ◆ qalaktoza,
- ◆ ksiloza,
- ◆ maduroza kimi karbohidratlardan ibarətdir;
- ◆ bakteriyalarda - alanin, qlisin, qlutamin, lizin, diaminopimelin turşusu vardır;
- ◆ gram müsbət prokariot mikroorqanizmlərdir.



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



Actinomiset: təmiz kulturadan hazırlanmış yaxmalarda

■ **Berci təsnifatına** görə aktinomisetlər:

◆ *Actinomycetales* sırasına,

◆ *Actinomycetaceae, Nocardiaceae, Streptomycetaceae*

fəsilələrinə daxildir.

● *Actinomycetaceae* fəsiləsinə:

◆ *Actinomyces* cinsi aiddir;

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

◆ **aktinomikoz** adlanan müxtəlif xəstəliklər:

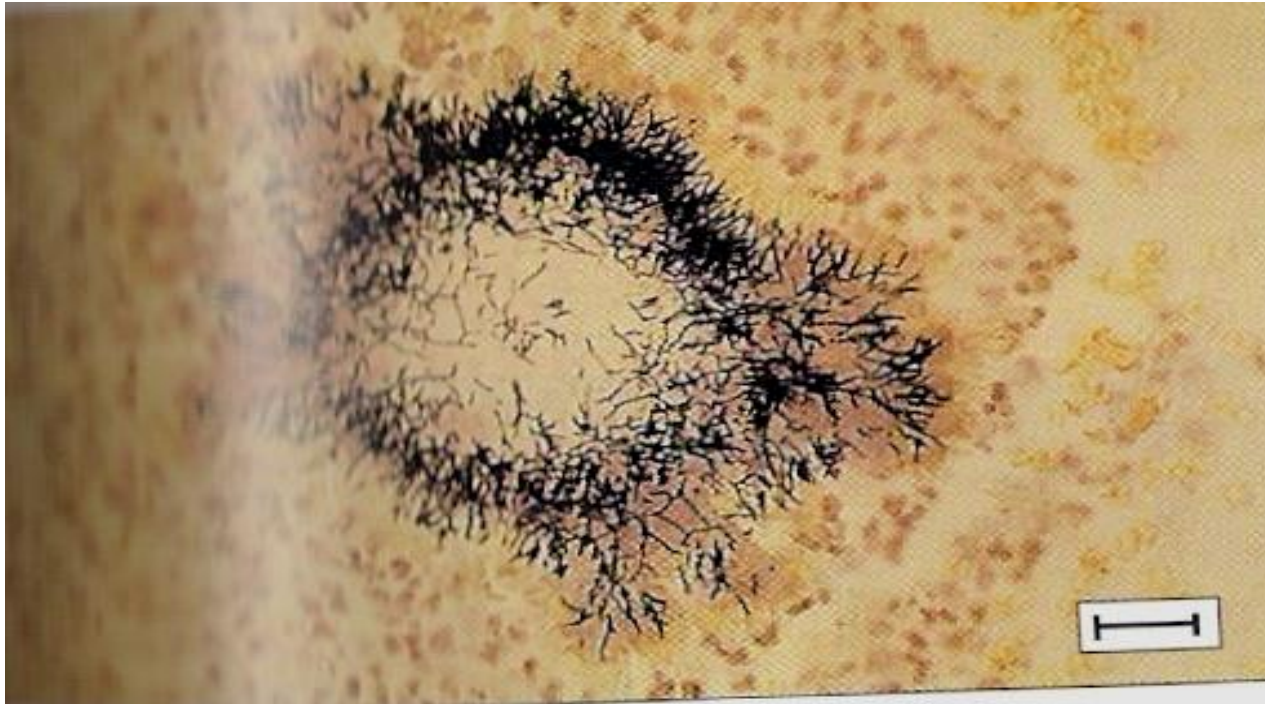
- ağciyərlərin xroniki xəstəliyi,

- dəri və selikli qişaların zədələnməsi,

- fistulalı irinliklər və s. törədirlər;

◆ **aktinomikotik ocaqlarda** - 0,3-2 mm ölçüdə differensial-diagnostik əhəmiyyətli *xüsusi dənələr* (druzlar) əmələ gətirirlər;

- ◆ **druzlar** - formasını dəyişmiş aktinomiset hüceyrələrinin yığıntılarından ibarətdir;
- ◆ bu yığıntılara - *kükürd duzları* hopur və bəzən «*kükürd dənələri*» də adlandırılır;
- ◆ tərkibində, 1 nöqtədən çıxan şüanı xatırladan formada - ***ak-tinomiset miseliləri*** yerləşir.
- ◆ «şüalı göbələk» adı burdandır.



Druz: irindən hazırlanmış yaxmada

● *Nocardiaceae* fəsiləsinə:

◆ *Nocardia* cinsi aidir;

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

◆ **nokardiozlar** adlanan - *müxtəlif xəstəliklər* törədirlər;

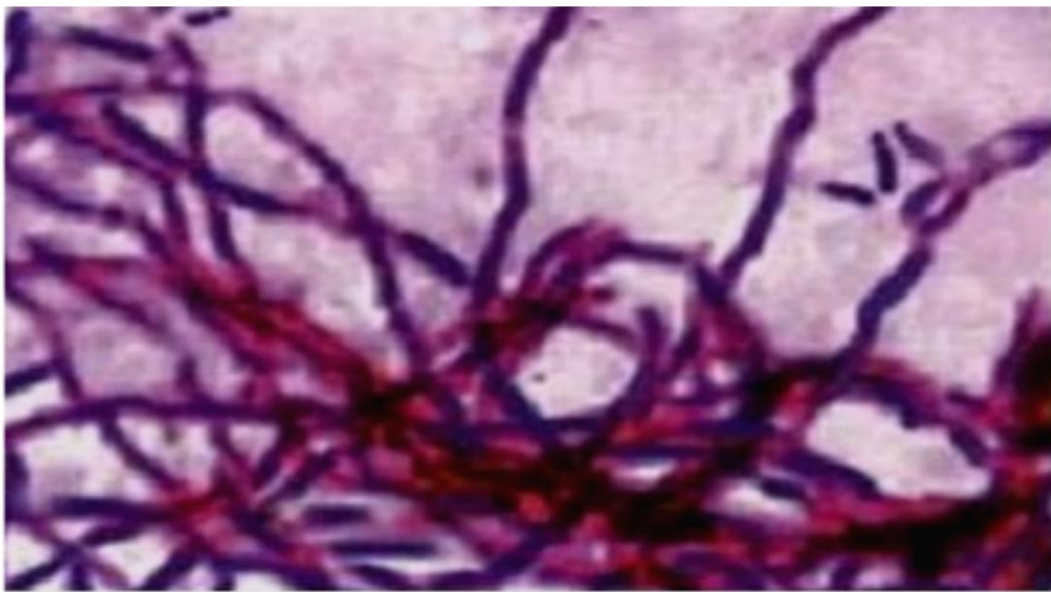
◆ **aktinomikozlara** oxşar xəstəliklərdən əlavə - *ayaqda missetoma* əmələ gətirirlər;

◆ nokardialar - ***mikobakteriyalara*** oxşardır:

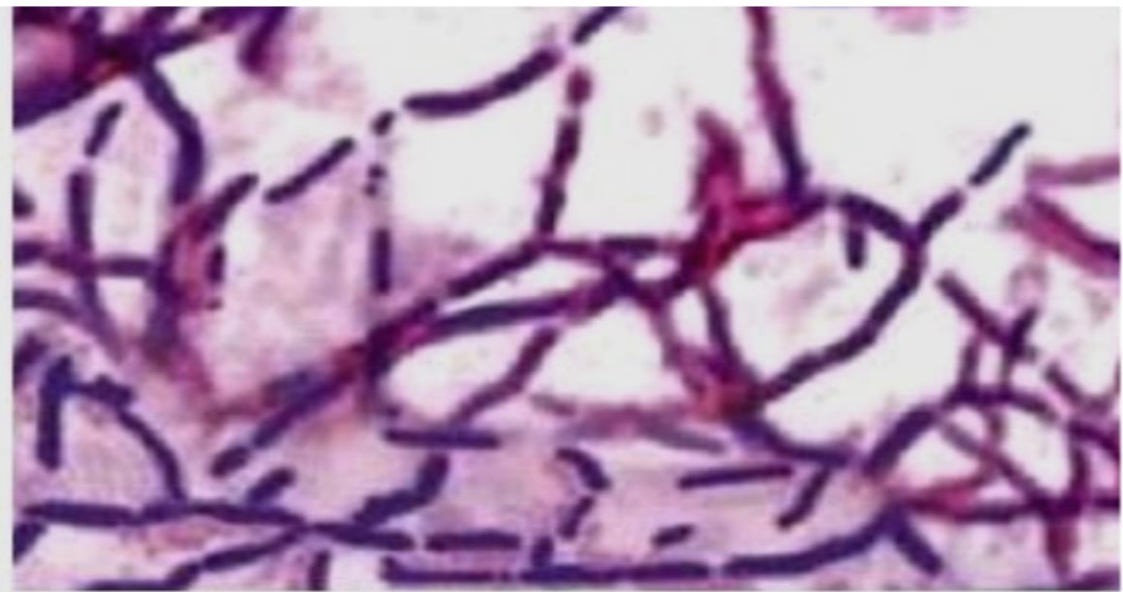
- uzun sapşəkilli hüceyrələrinin olması,

- fraqmentasiyası nəticəsində çöp və ya kokabənzər törəmələr əmələ gətirmələrinə görə onlardan fərqlənir;

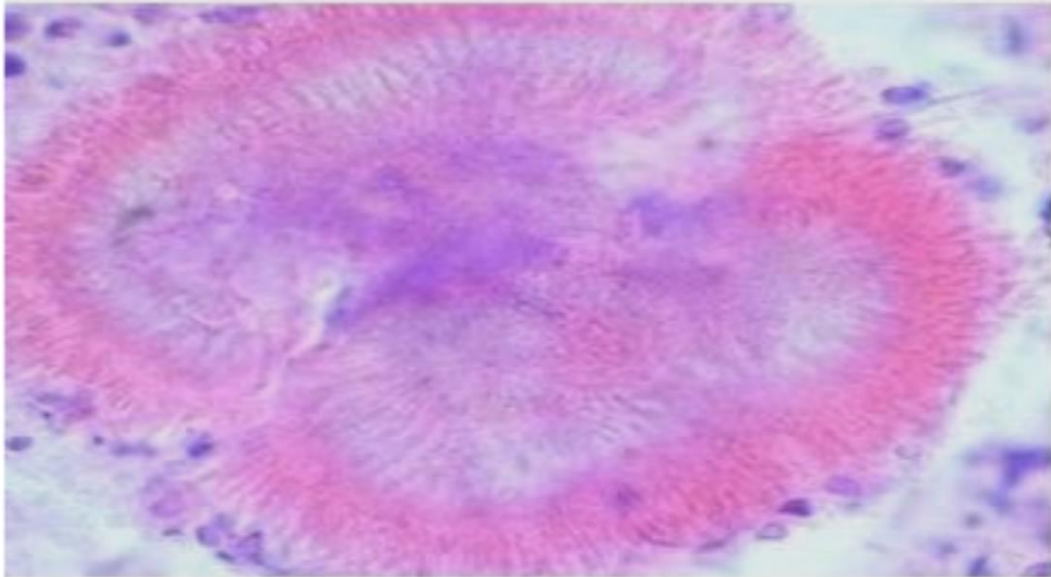
◆ bəzi növləri - *sarı* və ya *narıncı pigment* əmələ gətirir.



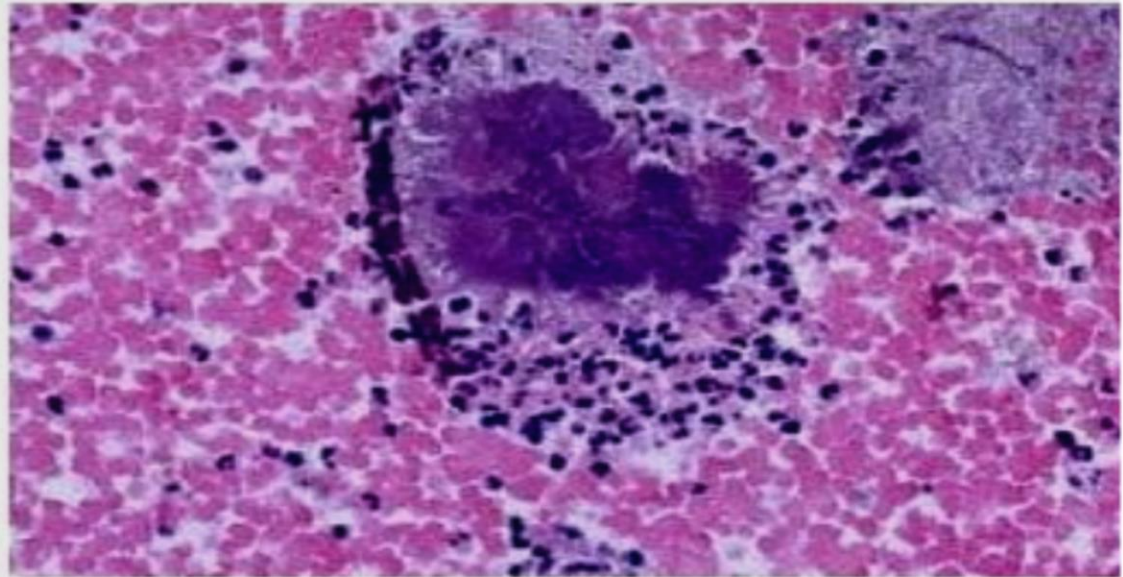
a



b



c



d

***A.bovis* və *N.asteroides*:** təmiz kulturalardan və irindən hazırlanmış yaxmalarda hüceyrələri və druzları (aktinomikoz və nokardiozda)

● **Streptomycetaceae** fəsiləsi:

- ◆ əksər nümayəndələri torpaqda geniş yayılmışdır;
- ◆ bəziləri - *müxtəlif antibiotiklərin* (streptomisin, tetrasik-lin, eritromisin, 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 dərialtı toxumalarda - **misetoma** əmələ gətirir.

**DİQQƏTİNİZƏ GÖRƏ
TƏŞƏKKÜR
EDİRƏM!**

Dosent Şıxəliyev F.M.