

I MÜHAZİRƏ

Tibbi mikrobiologiya və immunologiya, onun məqsədi vəzifələri və inkişaf mərhələləri.

Əczaçının fəaliyyətində mikrobiologiyanın rolu.

Mikroorqanizmlərin morfologiyası, quruluşu, sistematika və təsnifatı.

Mikroorqanizmlər - onların canlılar aləmində rolu

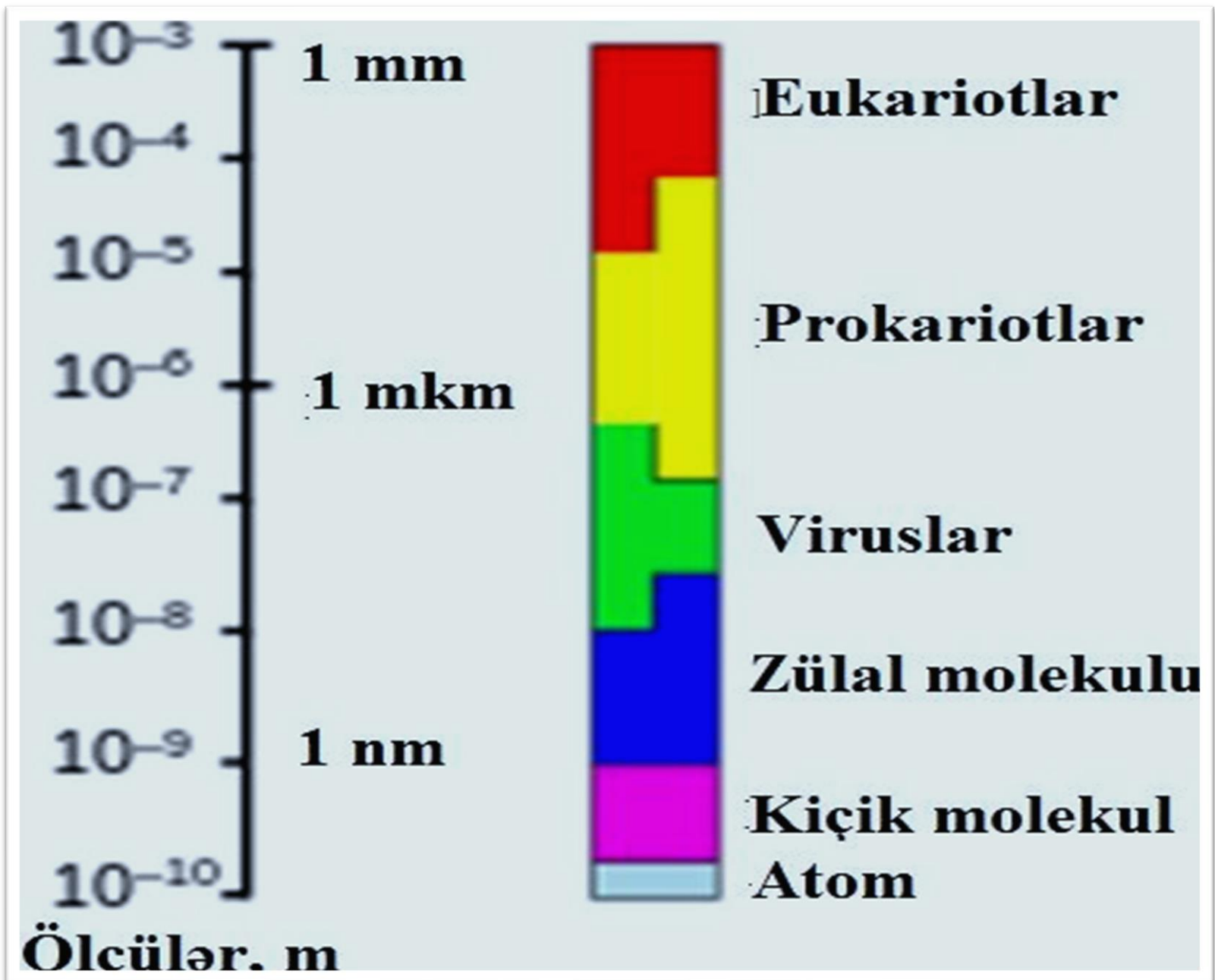
☐ *Yer kürəsində yaşayan bütün canlılar 2 qrupa bölünür - makroaləm və mikroaləm.*

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

■ *Mikroaləmə - 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.*

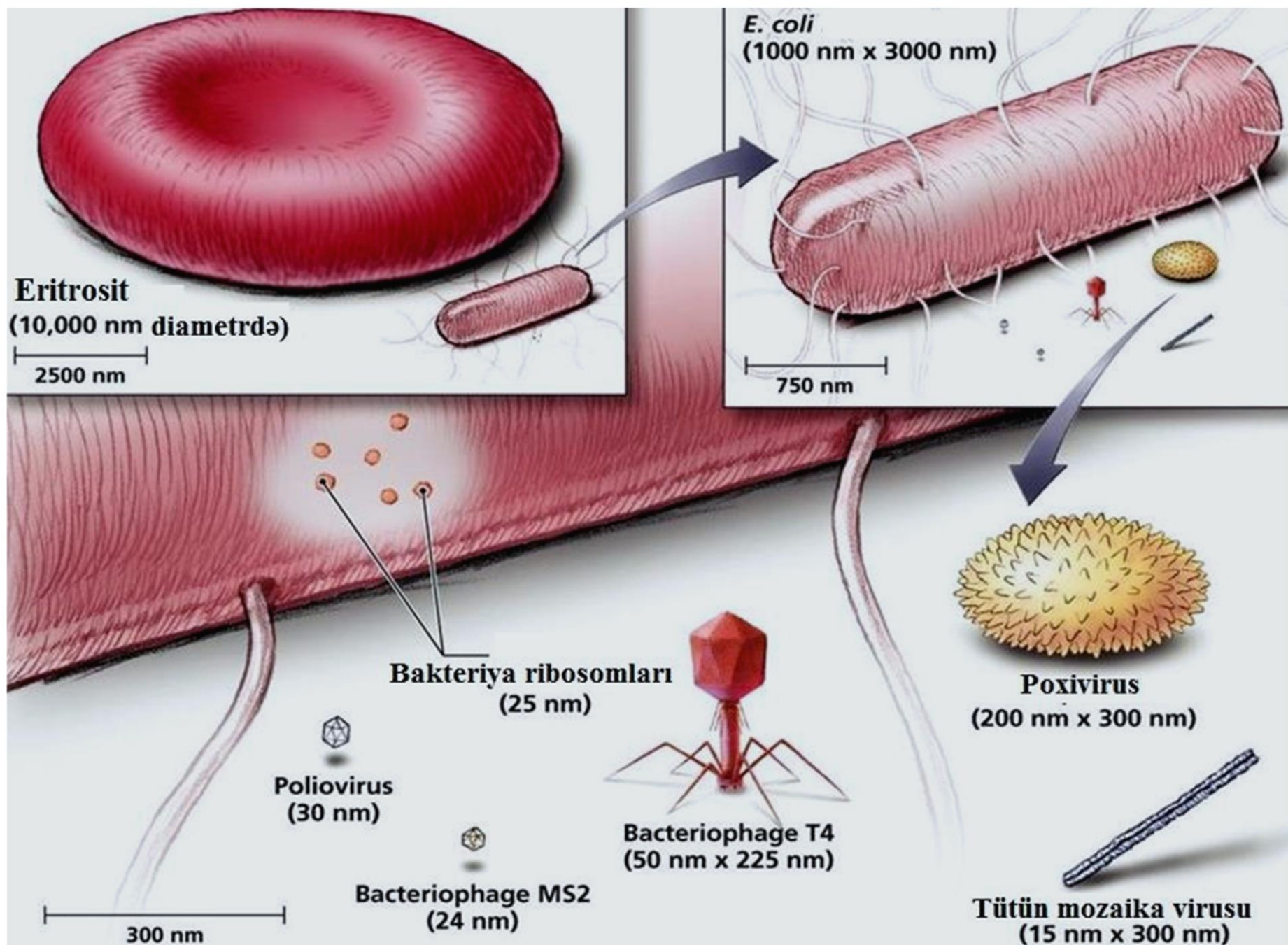
● *Mikrocanlılar - çoxsaylı və müxtəlif olub, həm bitki, həm də heyvan mənşəlidir:*

◆ *bakteriyalar, göbələklər, ibtidailər və viruslar aiddir və ümumi bir terminlə - mikrob adlandırılmışdır.*



Mikrobların nisbi ölçüləri

- **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 ki, bu da orqanizmin hər 1 hüceyrəsinə *1-dən çox bakteriya hüceyrəsinin düşməsi* deməkdir;
- ◆ *mikroblar* - *ətraf mühitdə maddələr dövrəsinə* iştirak etməklə mühim funksiyalar yerinə yetirirlər;
- ◆ *bəziləri* - *bitki, heyvan* və *insan orqanizmlərində* parazitlik etməklə müxtəlif xəstəliklər törədirlər;
- ◆ *insanlarda* - *müxtəlif infeksiyon xəstəliklər* *törədən 3500 növ mikrob* (1000-ə qədər növü viruslardır) vardır;
- ◆ *nozoloji formada* - *təqribən 10 000 xəstəlik* *rast gəlsə, onun 1/3 infeksiyon xəstəliklərinə* payına düşür.



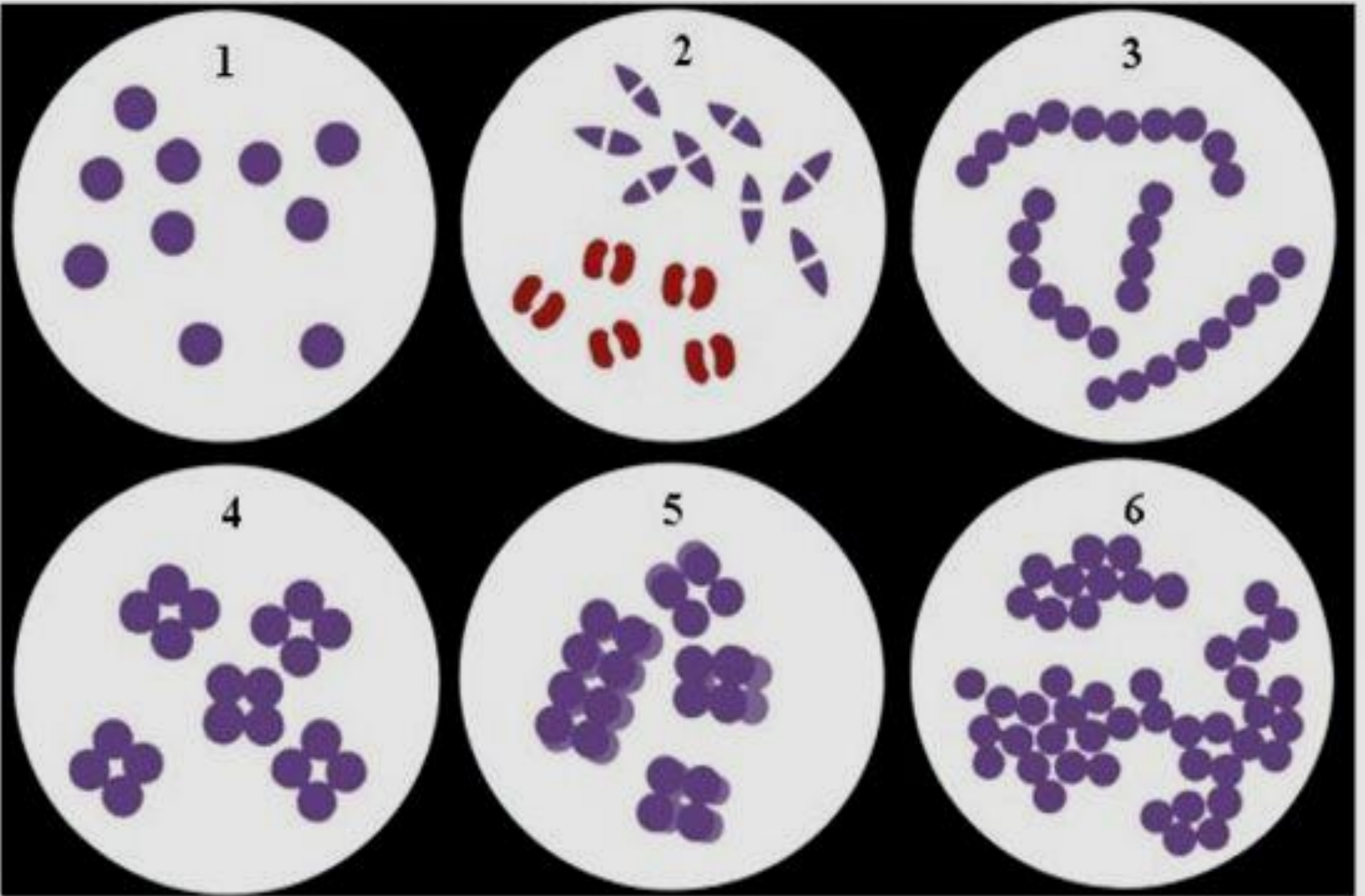
■ *Mikroorqanizmlər* - ayrıca bir *aləmə* aid edilmiş və *protistlər* adı verilmişdir, hüceyrə quruluşuna görə - *ibtidai* və *ali protistlərə* bölünür.

● *İbtidai protistlər* - hüceyrə quruluşuna görə digər orqanizmlərdən fərqli olub - *prokariot* (bakteriyalar, sianobakteriyalar - göy-yaşıl yosunlar) adlanır.

● *Ali protistlər* - bitki və heyvan hüceyrələrinə oxşar olub - *eukariot* (yosunlar, göbələklər, ibtidailər) adlanır.

● *Viruslar* - kəşf olunduqdan və ətraflı öyrənildikdən sonra məlum oldu ki, onlar hüceyrə quruluşuna malik olmayıb, özünəməxsus xüsusiyyətlərinə görə *bütün məlum mikroorqanizmlərdən kəskin* fərqlənirlər.

■ Bütün mikroorqanizmlər 2 qrupa bölünür: *hüceyrə quruluşuna malik olanlar* və *hüceyrə quruluşuna malik olmayanlar*.



Prokariotlar - kürəvi bakteriyalar

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

● Prokariotlara - *bakteriyalar* və *onlardan bəzi xüsusiyyətlərinə görə fərqlənən spiroxetlər, rikketsiyalar, xlamidiyalar, mikoplazmalar, aktinomisetlər* aiddir;

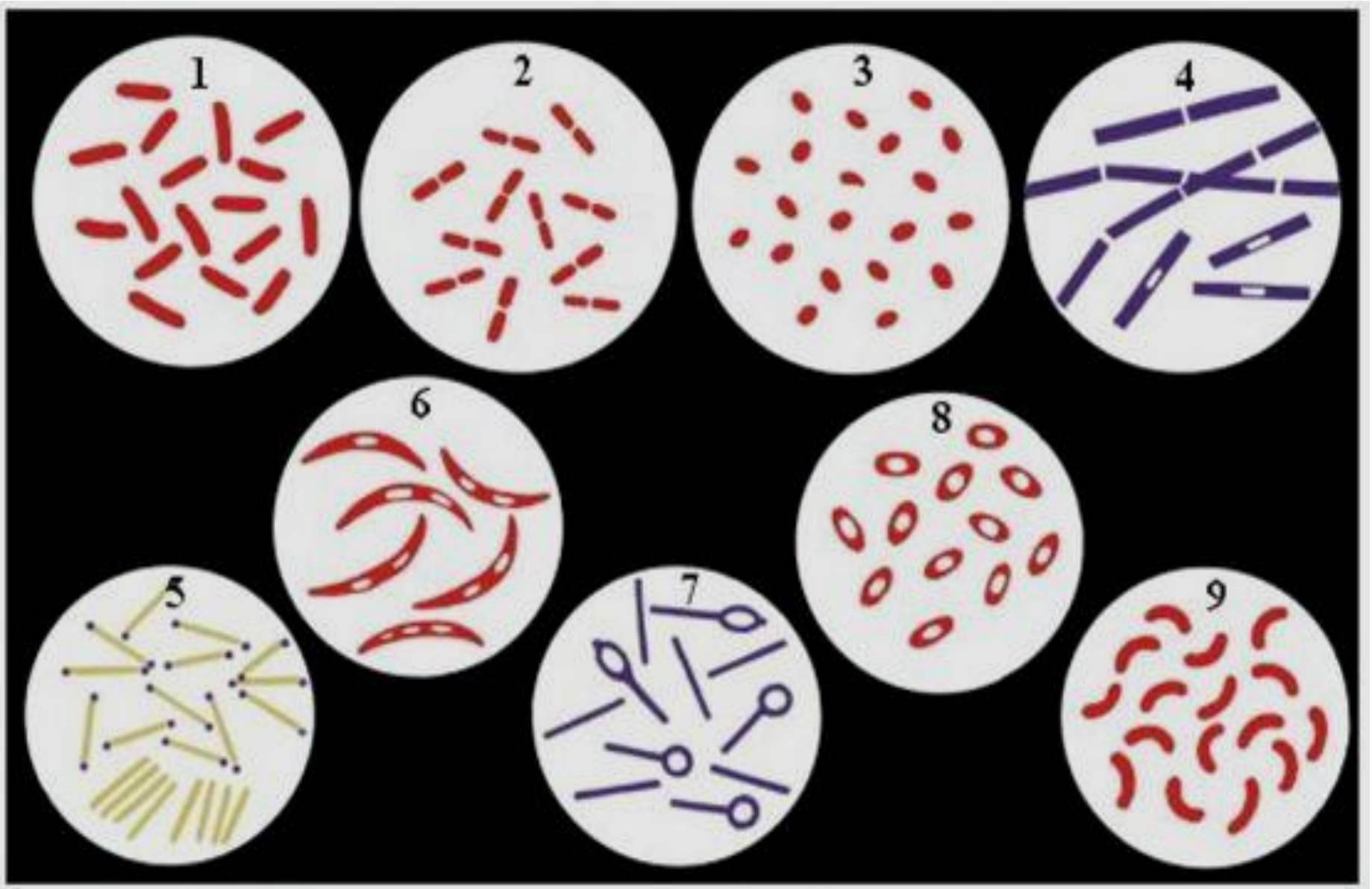
◆ *hər 2 nuklein turşusuna (DNT və RNT-yə)* - malikdirlər;

◆ *qeyri-cinsi yolla* - çoxalırlar;

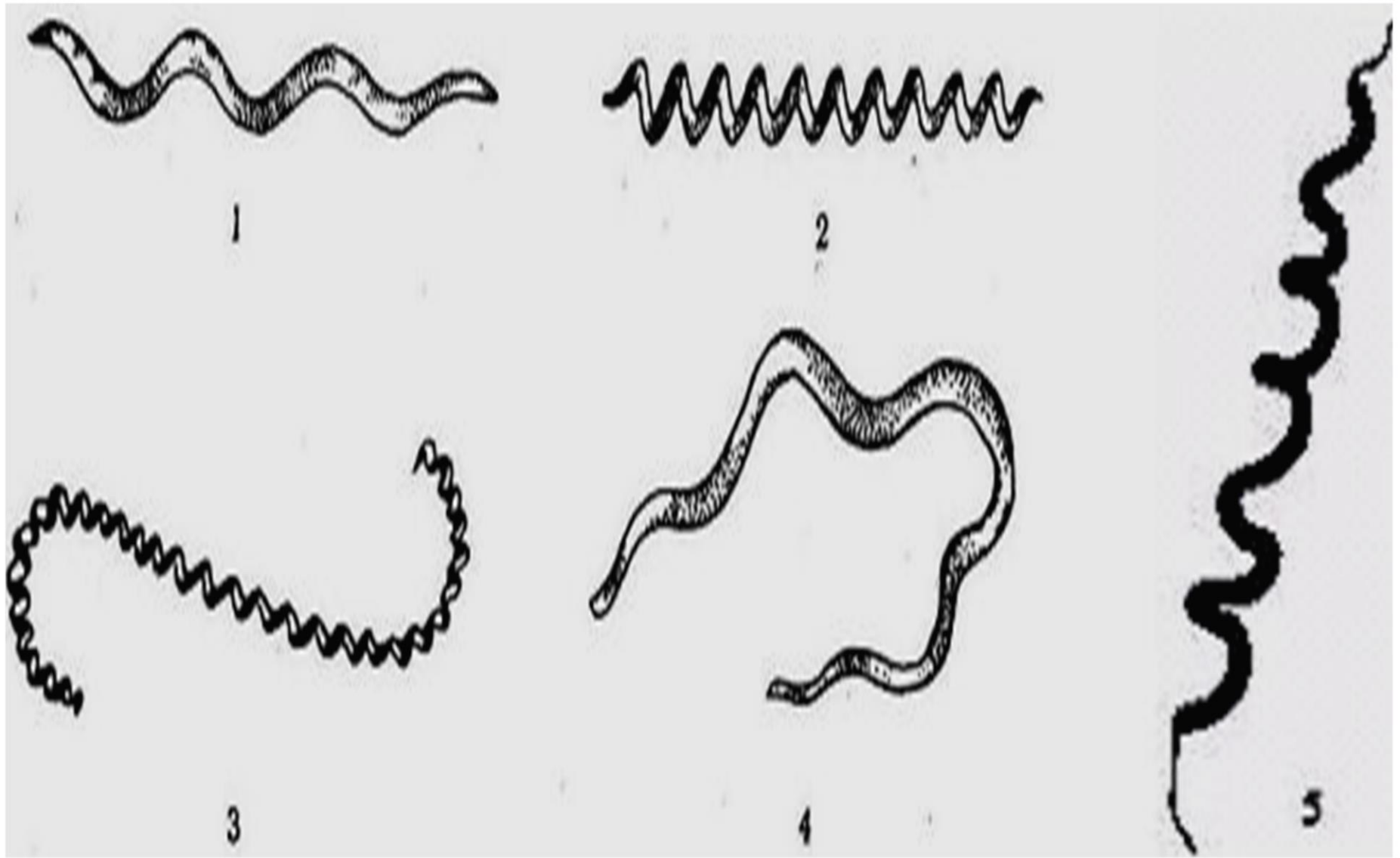
◆ *ölçüləri - mikrometrlə* ($1\text{mkm}=10^{-3}\text{mm}$) ölçülür;

◆ *bakteriyalar, spiroxetlər, aktinomisetlər* və *mikoplazmalar* - müstəqil metabolitik sistemlərə malikdir və sahib orqanizmlərdən kənarda sərbəst yaşaya bilirlər;

◆ *rikketsiyalar* və *xlamidiyalarda* - müstəqil metabolitik sistemlər olmadığından, yalnız sahib hüceyrələrdə yaşamağa uyğunlaşmışlar.



Prokariotlar - çöpvari bakteriyalar



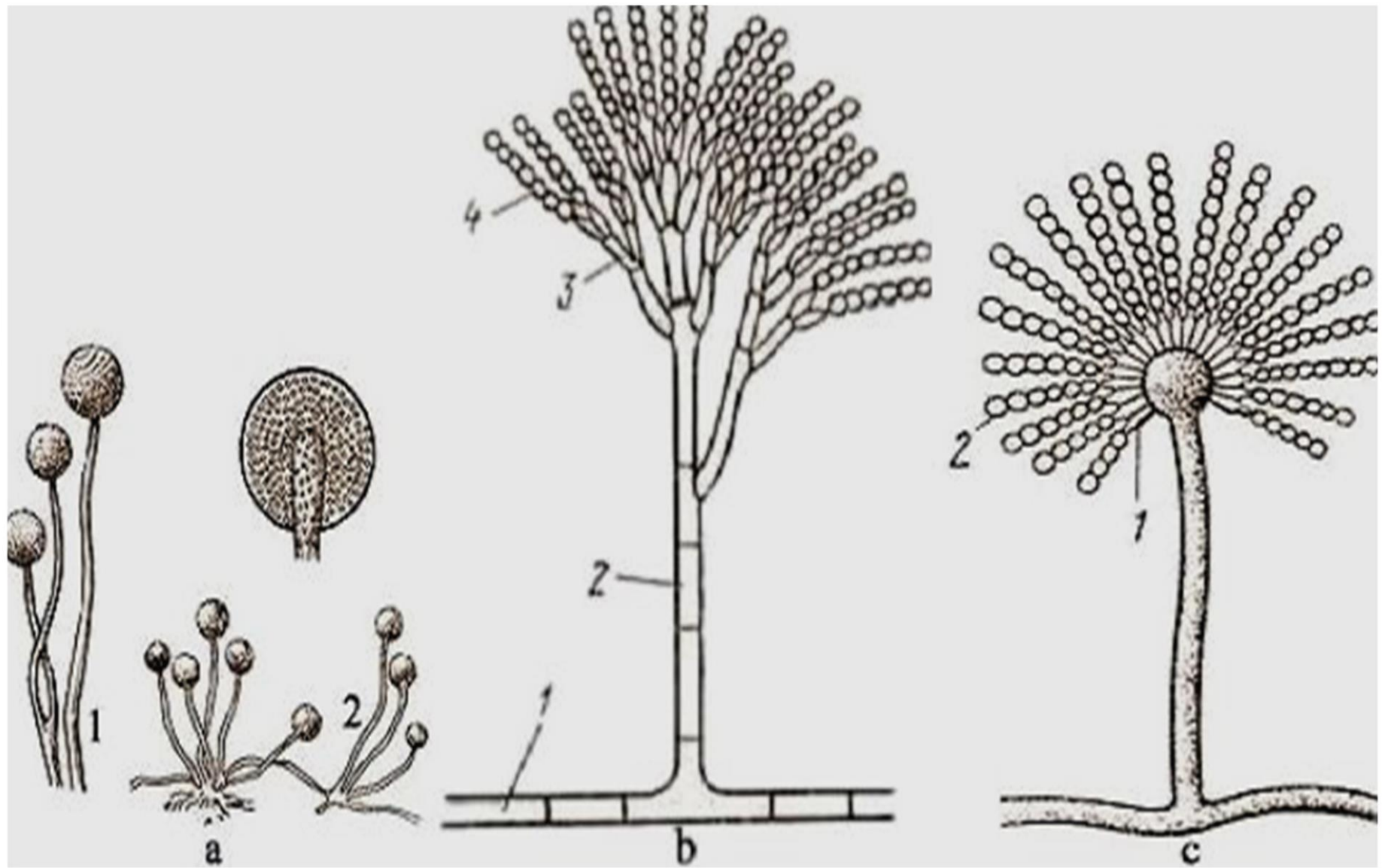
Prokariotlar - qıvrımlı bakteriyalar: 1-spiroxeta; 2-treponema; 3-leptospira; 4-borreliya; 5-spirillər

● Eukariotlara - *mikroskopik göbələklər* və *ibtidailər* aid olub, *ali orqanizmlərə* xas olan *formalaşmış nüvəyə* və *formalı elementlərə* (mitoxondri, Holci kompleksi, endoplazmatik şəbəkə, lizosom və s.) malikdirlər;

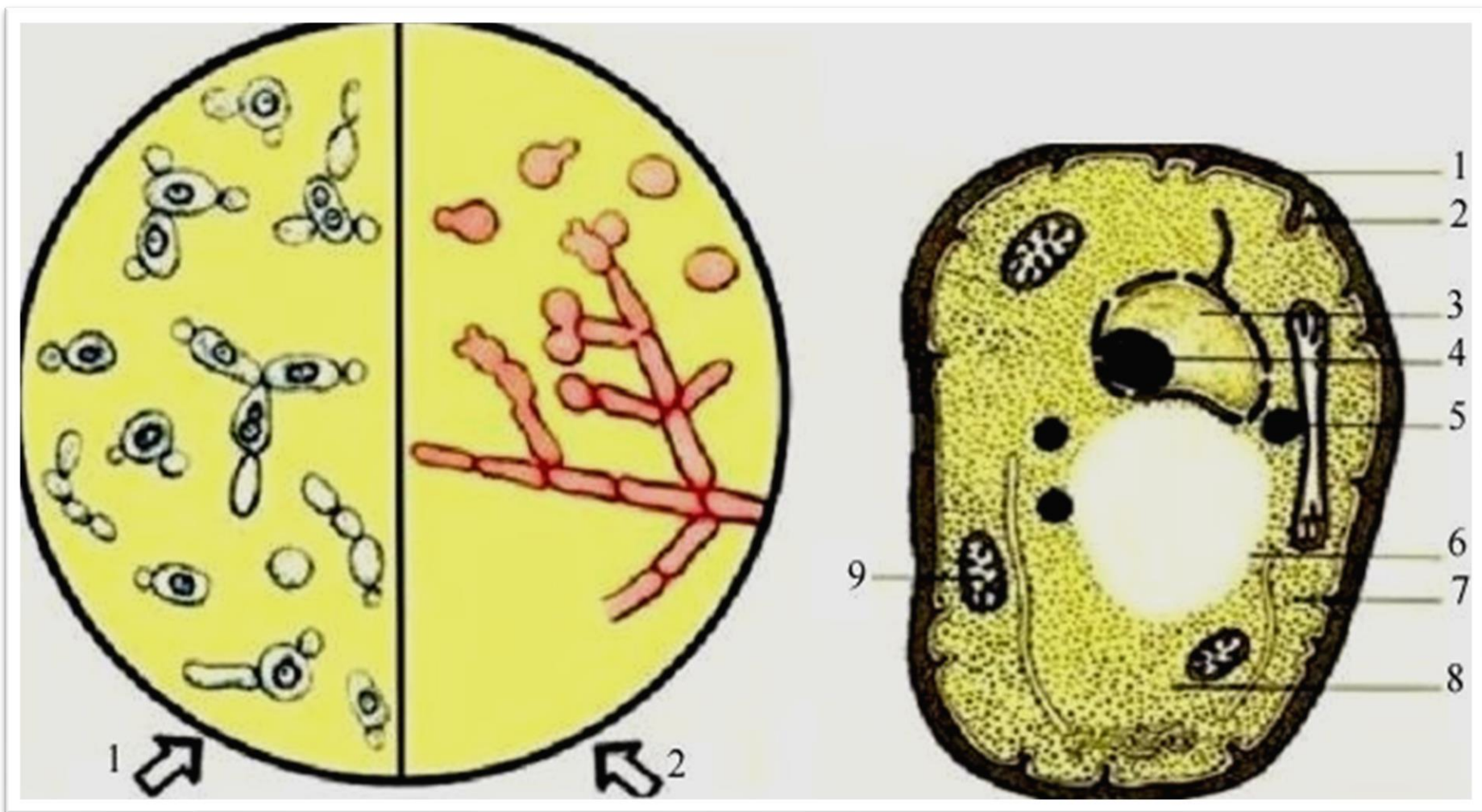
◆ *göbələklər* (Fungi, Mycetes) – *bəzi əlamətlərinə görə bitkilərə oxşayır* və *onlardan fotosintetik metabolizminin olmamasına görə fərqlənirlər, 1 və çox hüceyrəlidirlər.*

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

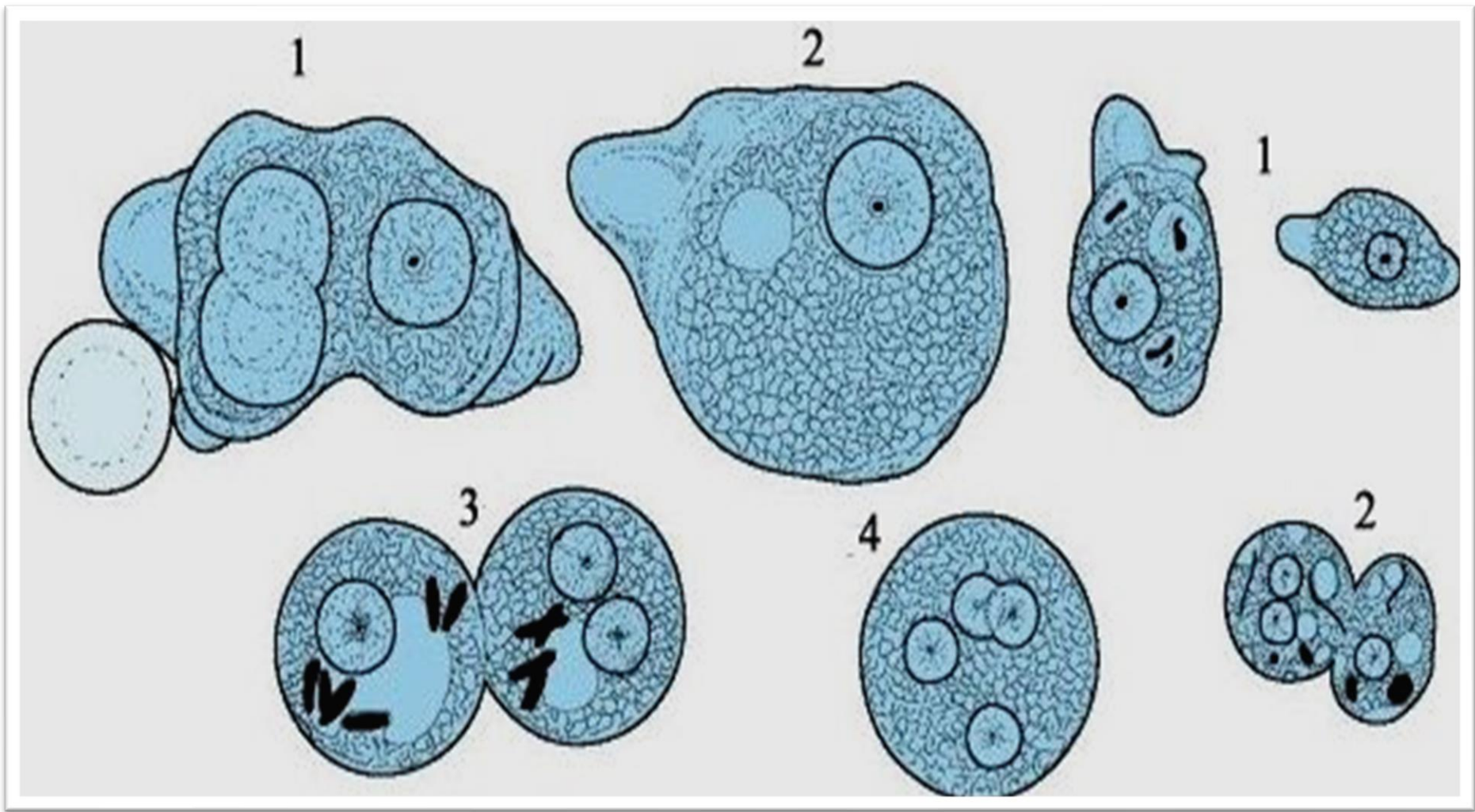
◆ *prokariot* və *eukariotların* - *bir çox nümayəndələri insan və heyvan orqanizmlərində məskunlaşaraq parazitlik etməyə uyğunlaşmış və onlarda müxtəlif xəstəliklər törədirlər.*



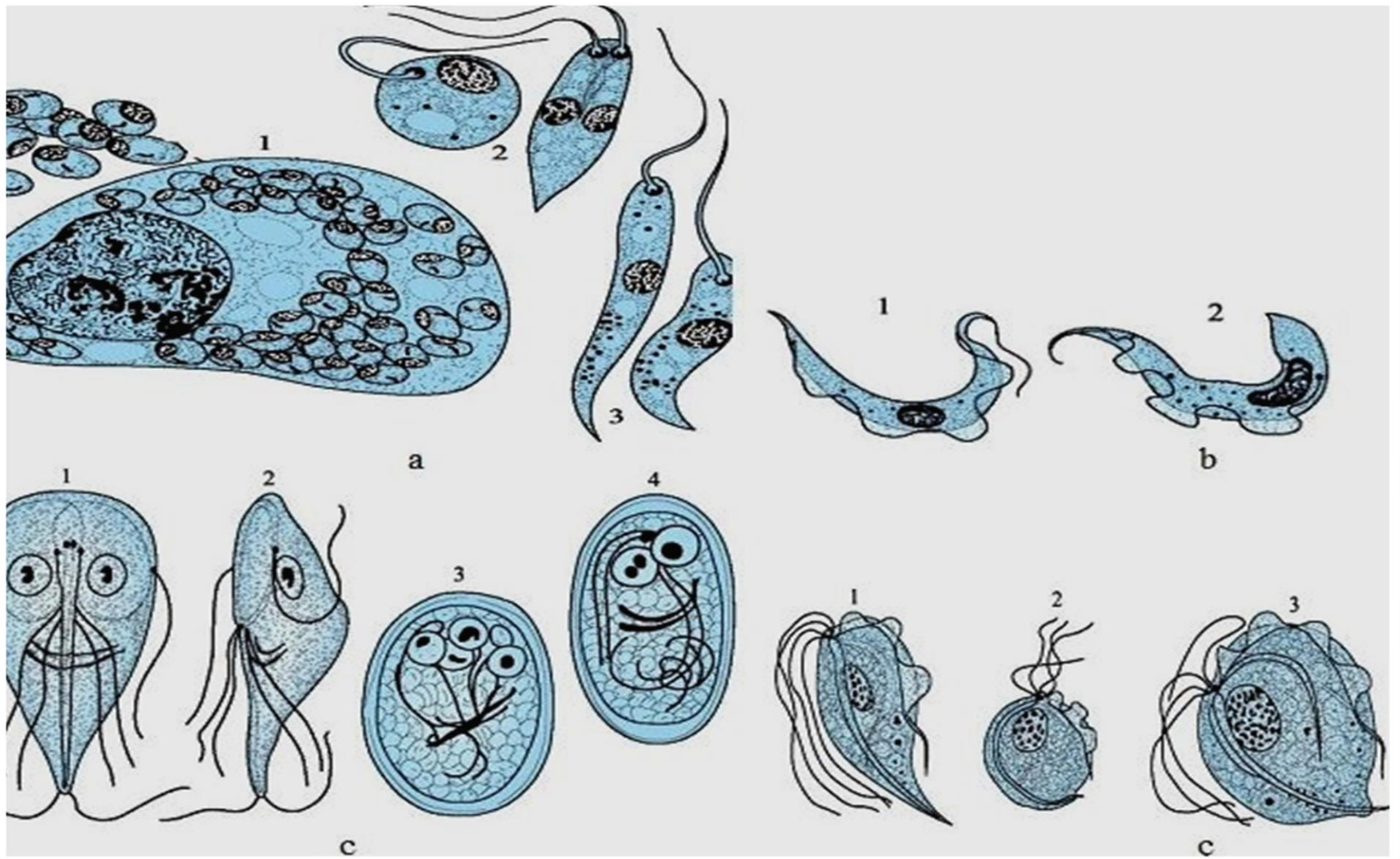
Eukariotlar - miselial göbələklər: a) 1-Mucor cinsi; b) Penicillium cinsi; c) Aspergillus cinsi



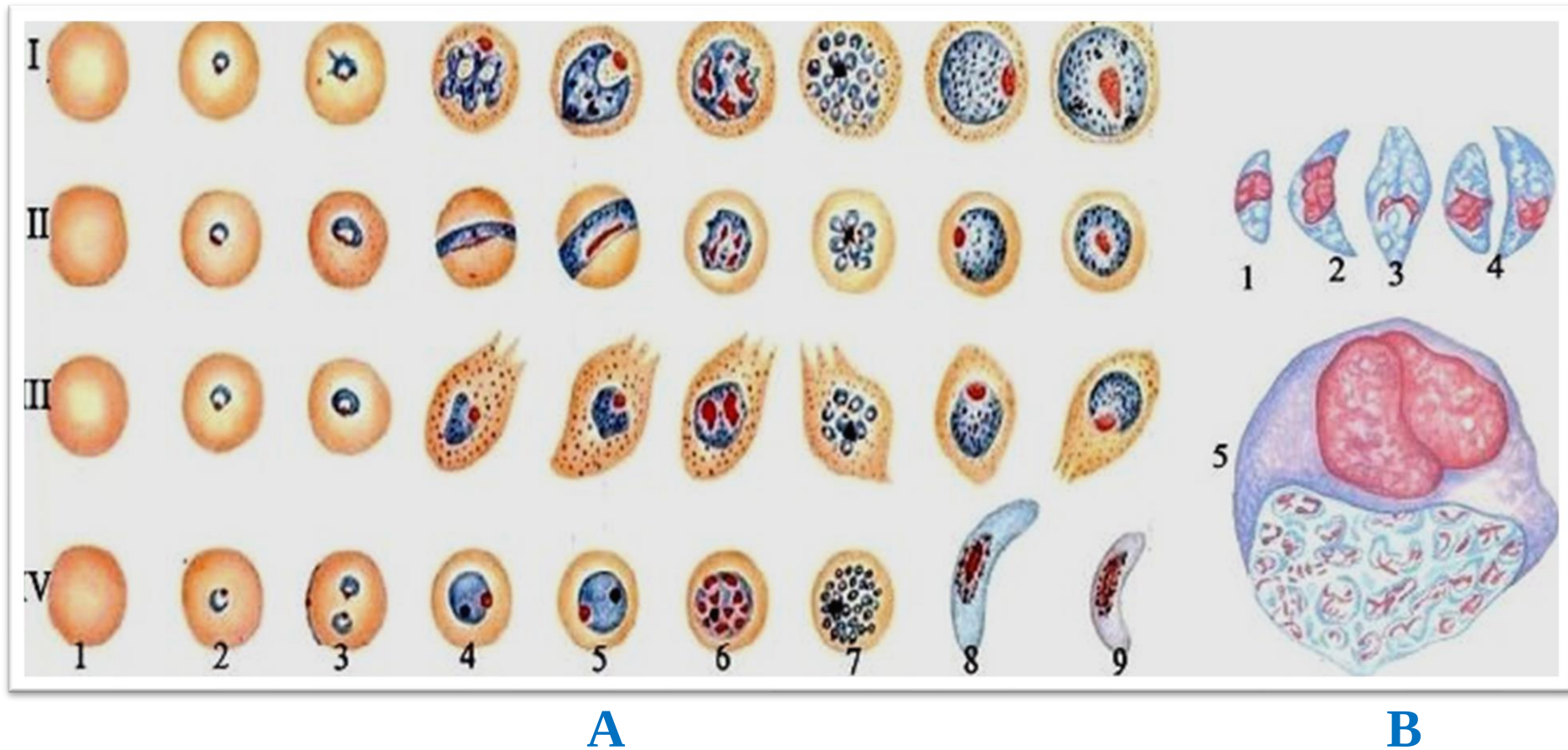
Eukariotlar - maya və mayayabənzər göbələklər



Eukariotlar - Sarcodina yarımtpi: a) patogen E.histolytica; b) qeyri -patogen E.hartmani



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



Eukariotlar - 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;

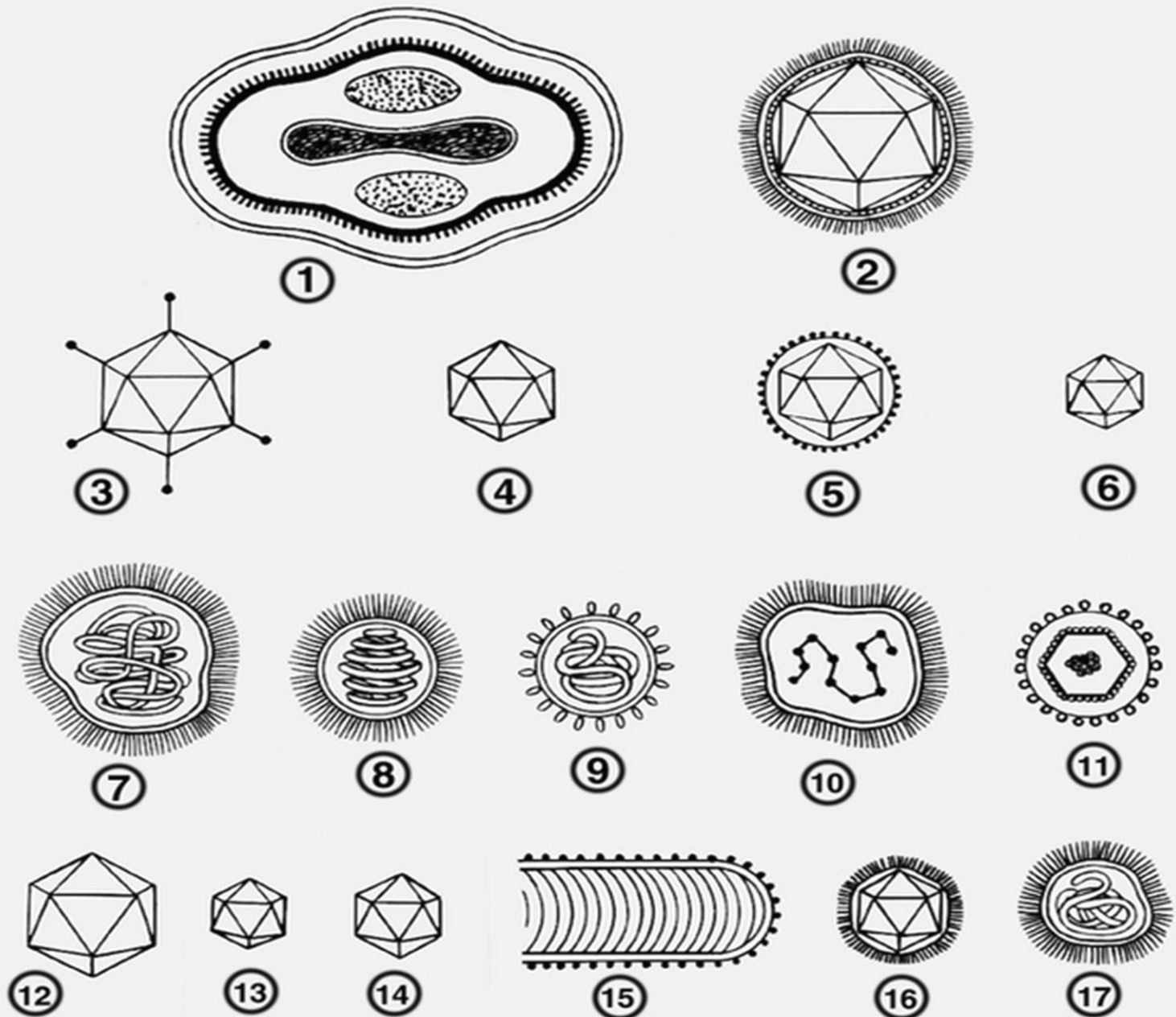
● **Viruslar** - hər hansı bir nuklein turşusundan (DNT və ya RNT-dən), **zülallar** və **fermentlər kompleksindən təşkil olunmuş müəyyən quruluşa malik** mikroorqanizmlərdir;

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

◆ **sərbəst yaşamaq qabiliyyətinə** - malik deyil, **obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir**, ancaq canlı hüceyrələrdə **reproduksiya ilə** çoxalırlar.

● **Viroidlər** - viruslardan fərqli olaraq **zülala** malik deyil, **həlqəvi, super spirallaşmış kiçik RNT molekulardır**.

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



Virusların quruluş sxemi

Mikrobiologiyanın predmeti, 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 fərqləndiklərinə görə virusların öyrənməsi ilə Virusologiya elmi məşğul olur.*

Mikrobiologiyanın predmeti

Bakterialar

İbtidailər

Miselial öbələklər

Maya göbələkləri

Aktinomisetlər

Rikketsiyalar

Mikoplazmalar

Xlamidiyalar

Viruslar

■ **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 olaraq mikroorqanizmlərin - morfologiyasını, quruluşunu, fiziologiyasını, genetikasını və ekologiyasını öyrənir.

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

◆ morfologiyası və quruluşunu,

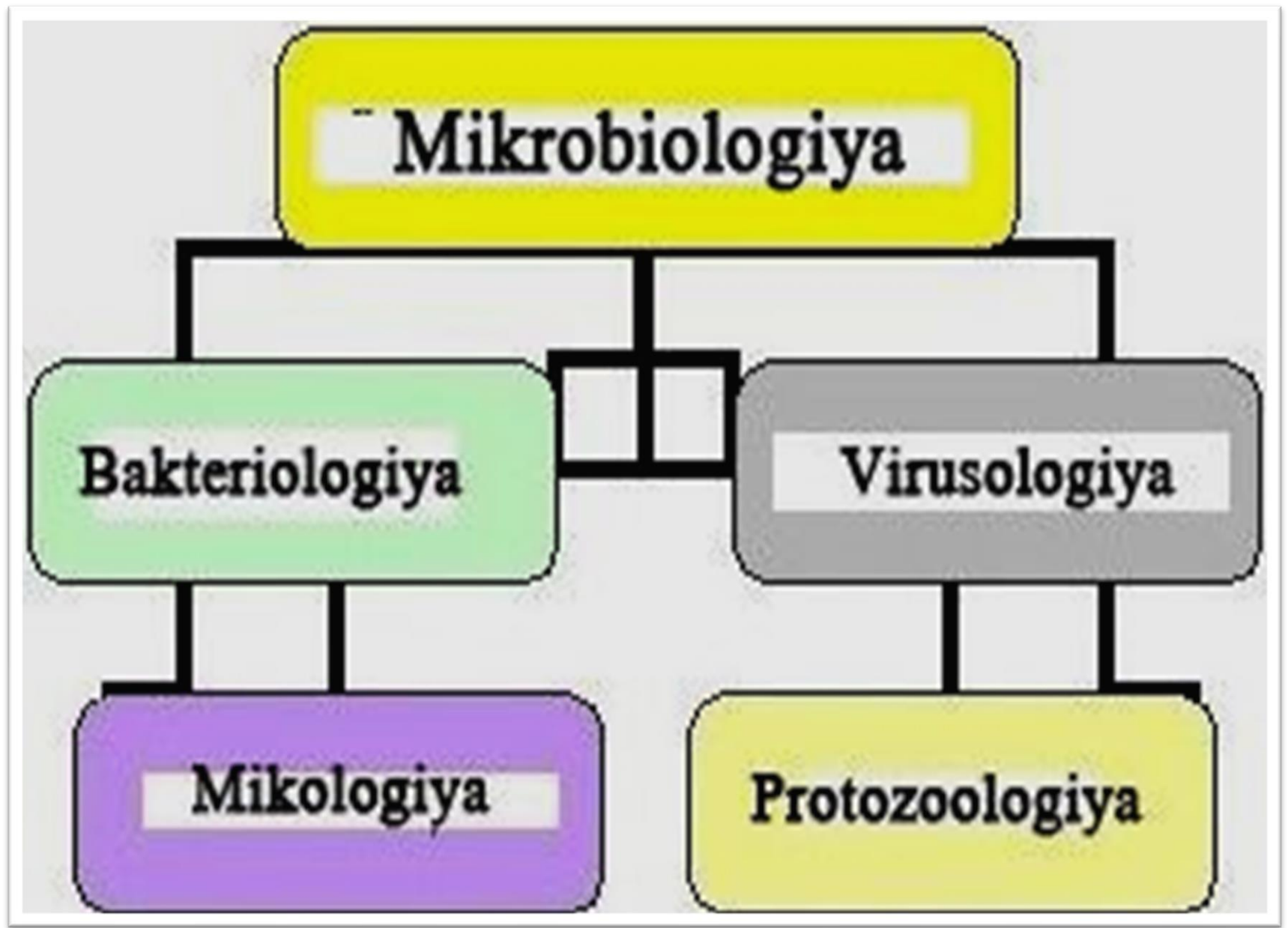
◆ fiziologiyasını,

◆ patogenezi,

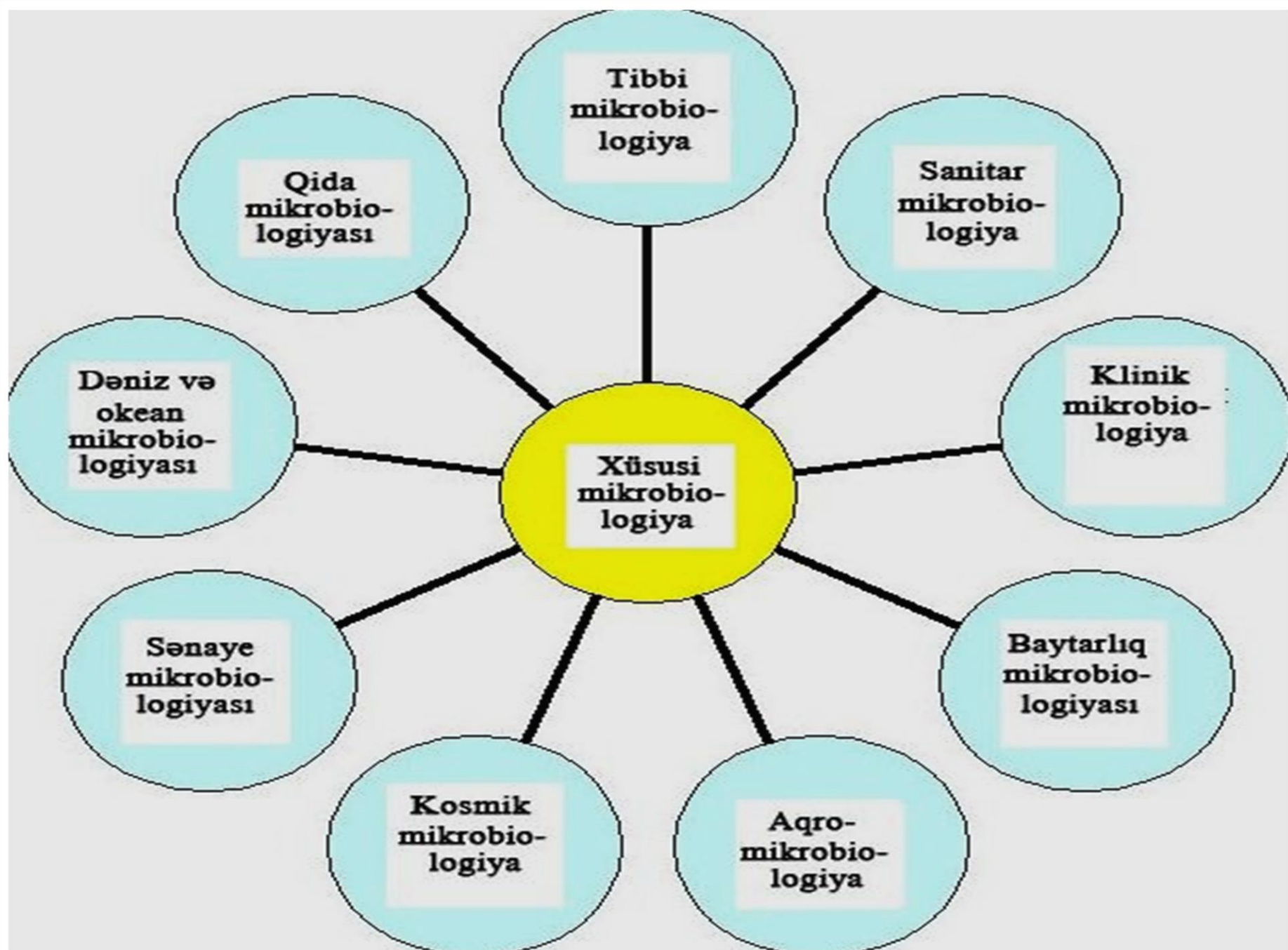
◆ genetikasını,

◆ ekologiyasını və s. öyrənir.

● **Xüsusi mikrobiologiya** - müxtəlif şöbələrə bölünür.



Mikrobiologiyanın bölmələri



Mikrobiologiyanın inkişaf tarixi və dövrləri

■ Mikroorqanizmlər - yer kürəsində 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 ilk mikroskopu kəşf etməsi ilə başlamışdır.*

Bu mikroskopda - yağış suyunda, diş ər-pində, nəcisdə və s. çoxlu miqdarda kürəvi, çöpvari, qıvrım formalarında olan “vəhşi heyvancıqlar” (“animalcula viva”) görmüş və bunların təsvirini çəkərək London Kral Elmi Cəmiyyətinə (1676) göndərmişdir.

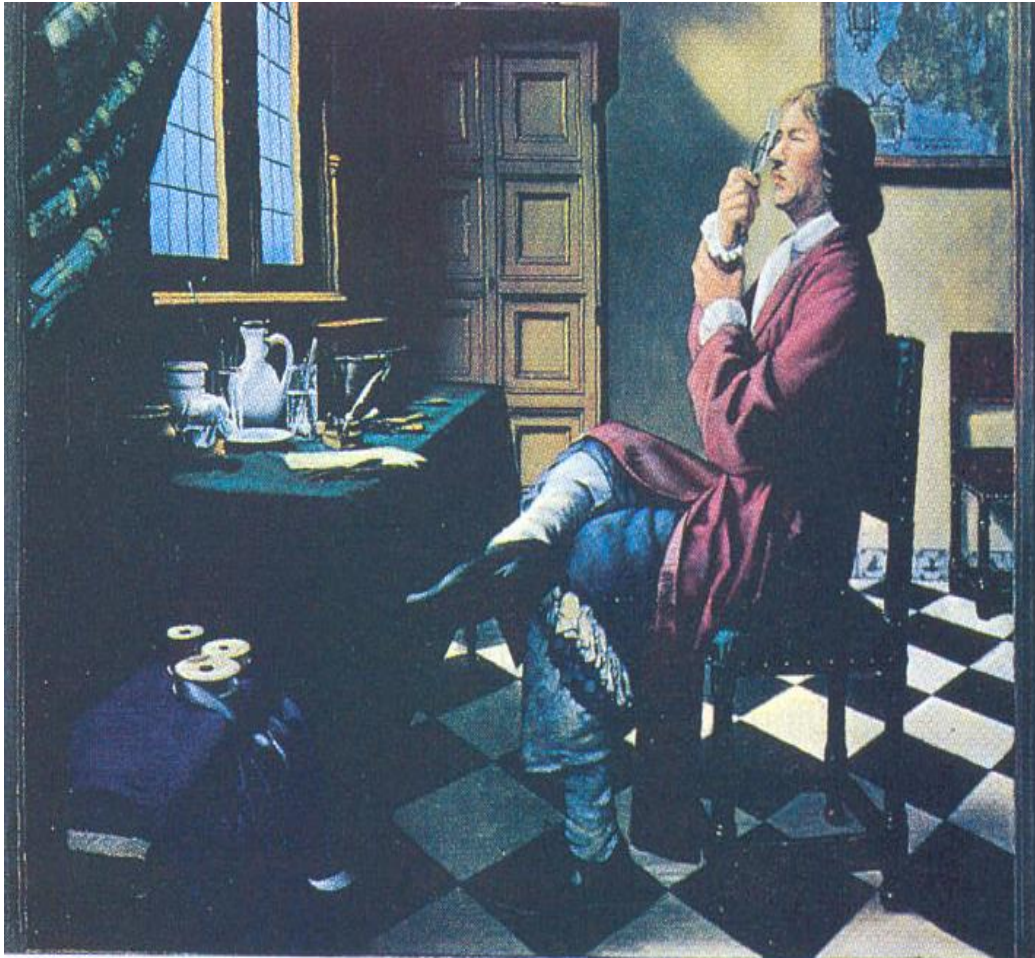
● *Bu dövr - XIX əsrin ortalarına qədər davam etmişdir.*



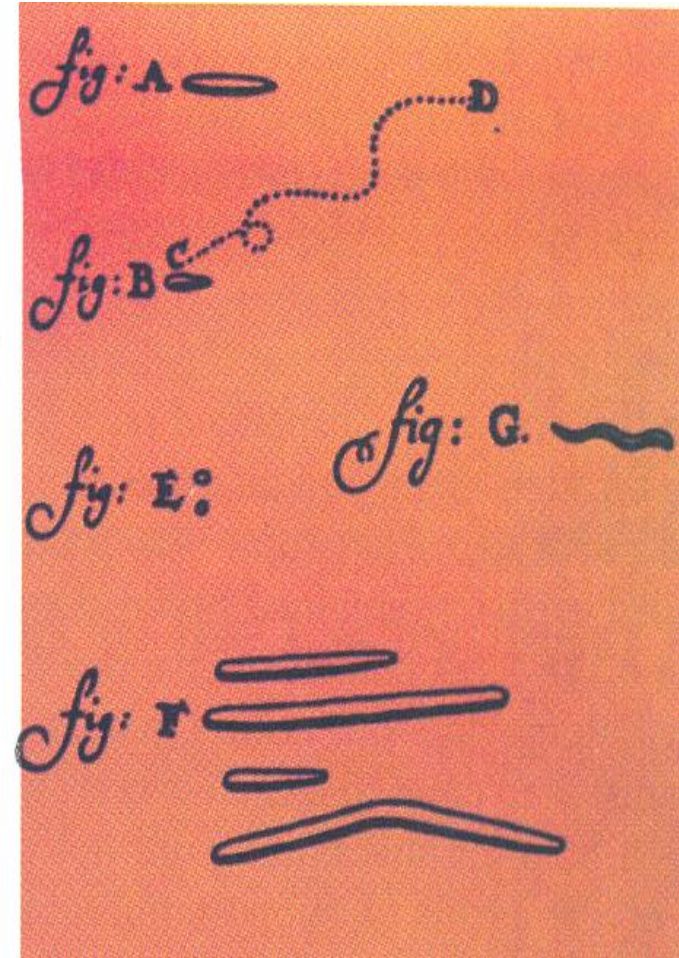
A.V. Levenhuk
(1632-1723)

Anton Van Levenhuk

Özünün sadə mikroskopu ilə



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



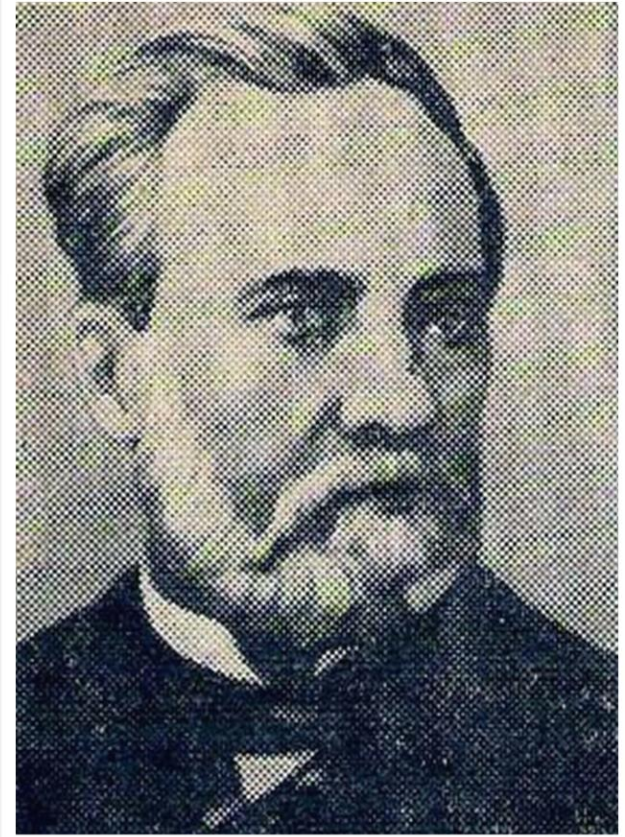
Fizioloji dövr

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

● *Bu dövrdə - L.Paster mikrobiologiya elminin inkişafında yeniliklərə imza atmış və mikrobiologiyanın banisi kimi tanınmışdır.*

L.Pasterin gördüyü işlər:

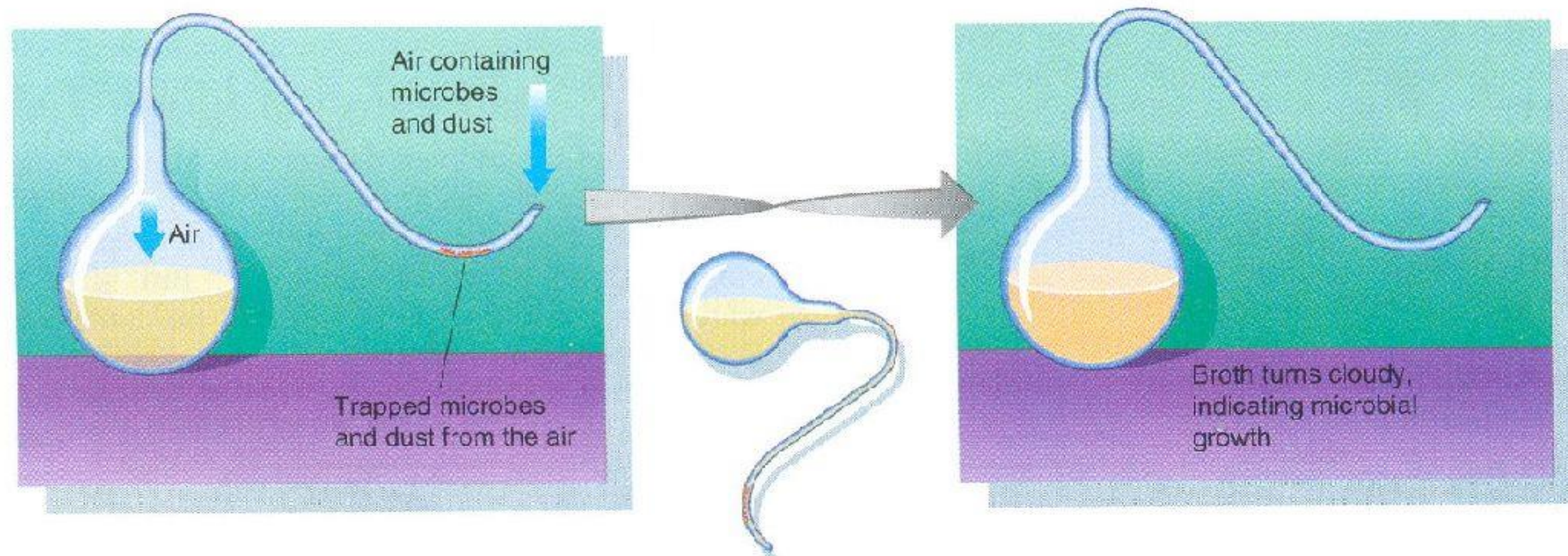
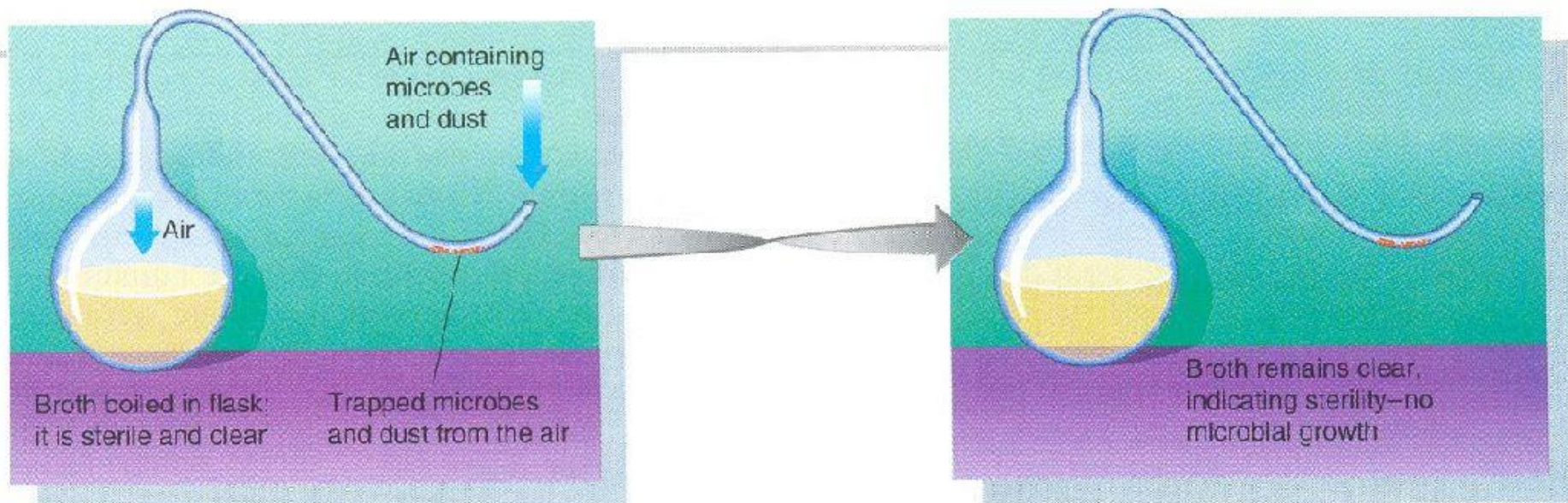
- ◆ Qıçqırmanın təbiəti (1857),
- ◆ Anaerobioz (1861),
- ◆ Canlıların öz-özünə yaranmaması (1863),
- ◆ Sterilizasiya prinsipləri (1865),
- ◆ Barama qurdu xəstəliyi (1870),
- ◆ Streptokok (1879) və stafilokokların (1880) kəşfi,
- ◆ Vaksinlərin alınması üsulları və vaksinasiya prinsipinin əsaslandırılması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

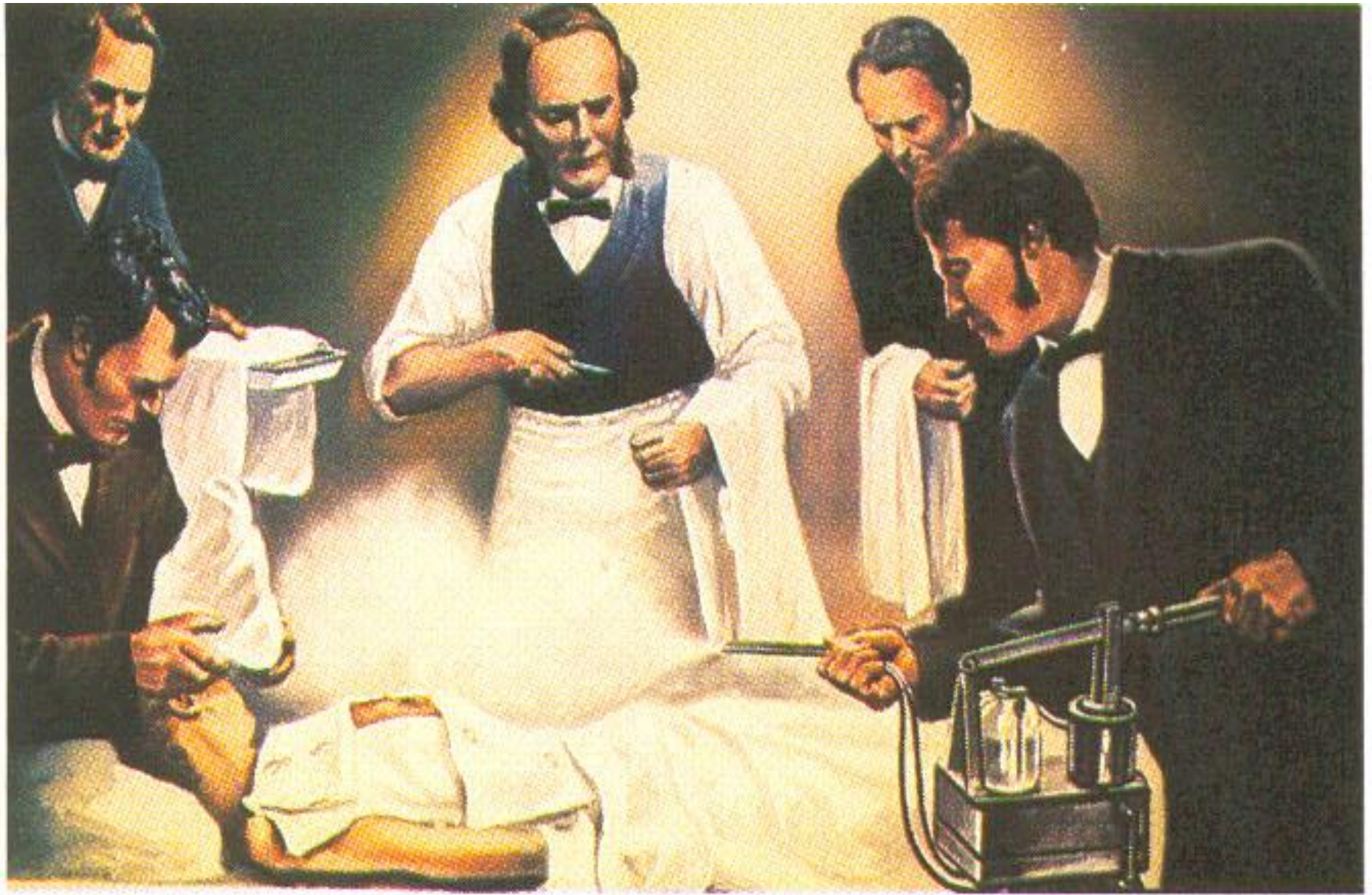


Lui Paster
(1822-1895)



L.Paster - laboratoriyada (1885)



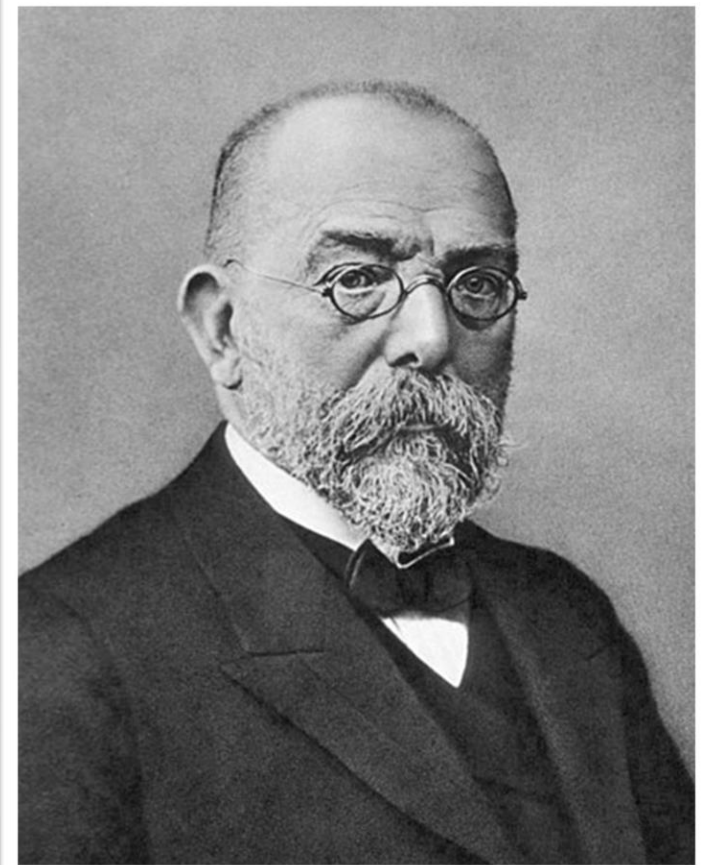


C.Listerin (1827-1912): hospitalda yara infeksiyalarının profilaktikasında antiseptik maddə kimi ***fenolun*** tıbbiqi (1867)

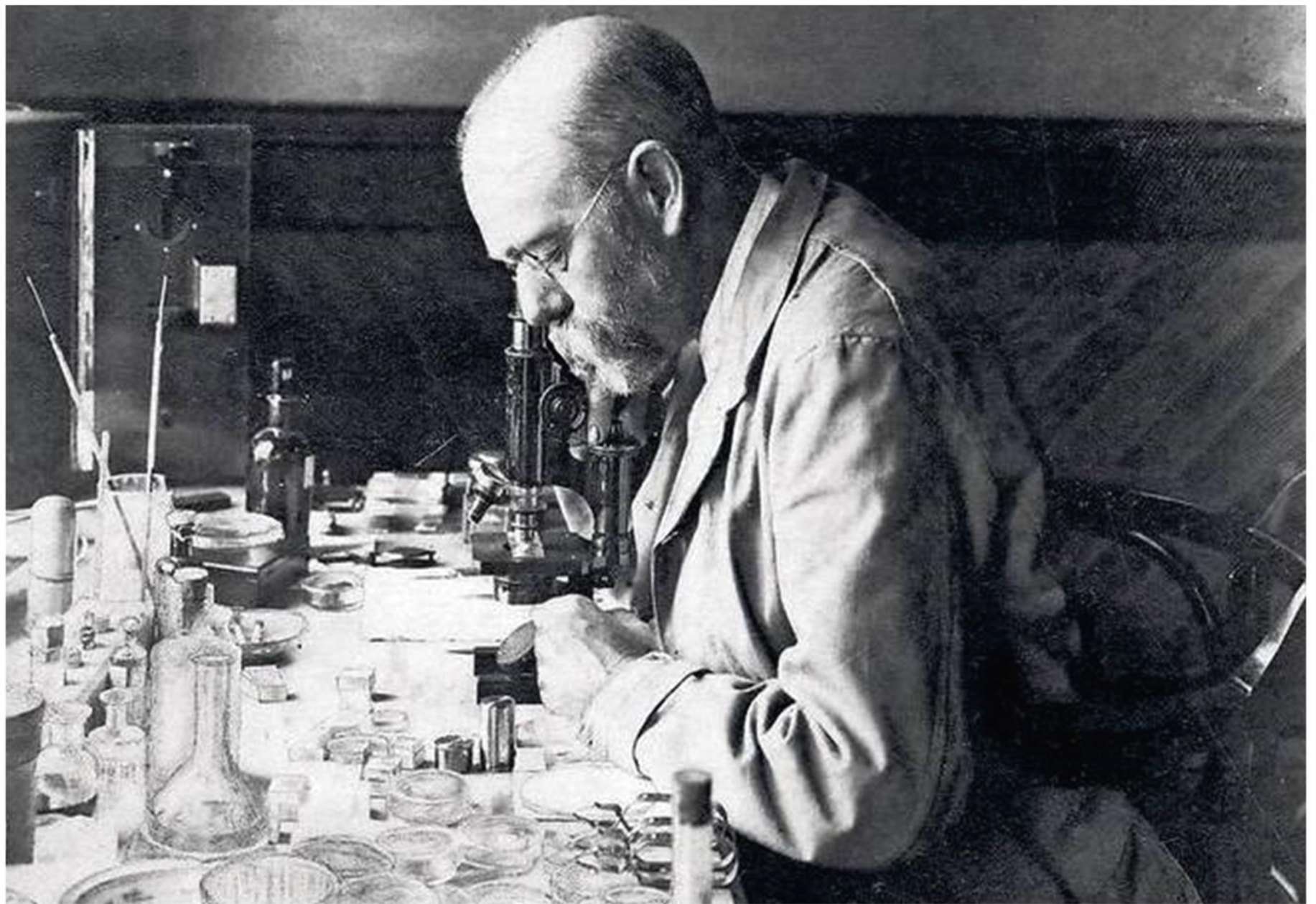
■ *Tibbi mikrobiologiyanın inkişafında alman bakterioloqu R.Koxun xidmətləri:*

- ◆ 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 Koch
(1843-1910)



R.Kox - laboratoriyada (1883)



Sick

1

The microorganism must always be found in similarly diseased animals but not in healthy ones.



2

The microorganism must be isolated from a diseased animal and grown in pure culture.



3

The isolated microorganism must cause the original disease when inoculated into a susceptible animal.



4

The microorganism can be reisolated from the experimentally infected animal.



Sick

Henle – Kox triadası

■ *D.İ.İvanovski* (1892) - *tütün mozaikası xəstəliyini öyrənər-kən 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.*



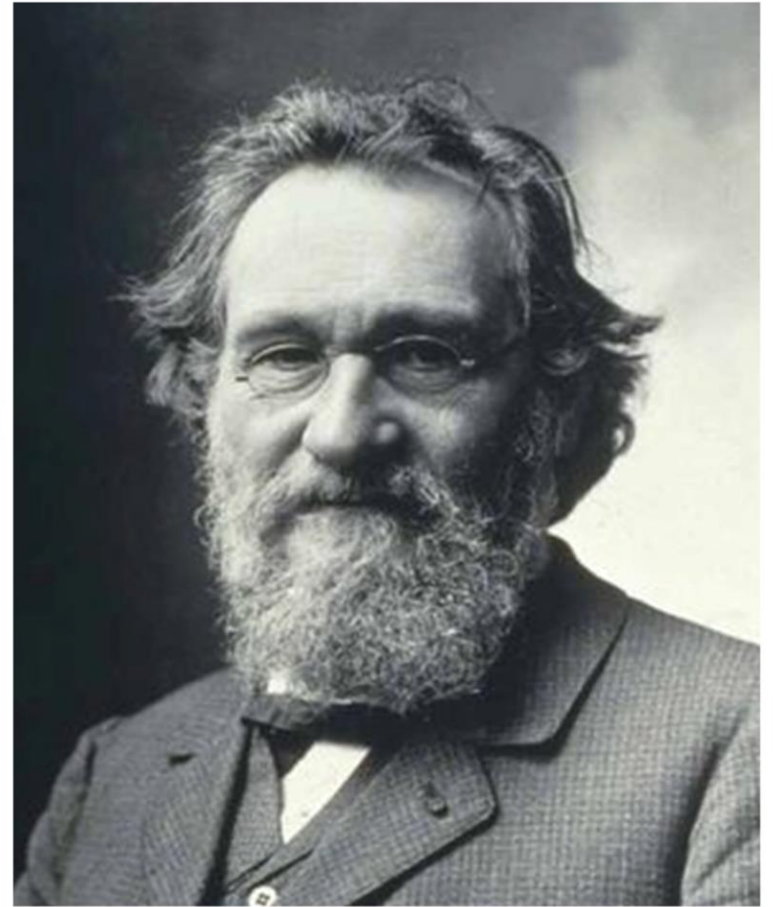
D.İ. İvanovski
(1864-1920)

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 (1894) əsasını qoymuşdur.*

● *1908-ci ildə - Nobel mükafatı almışdır.*



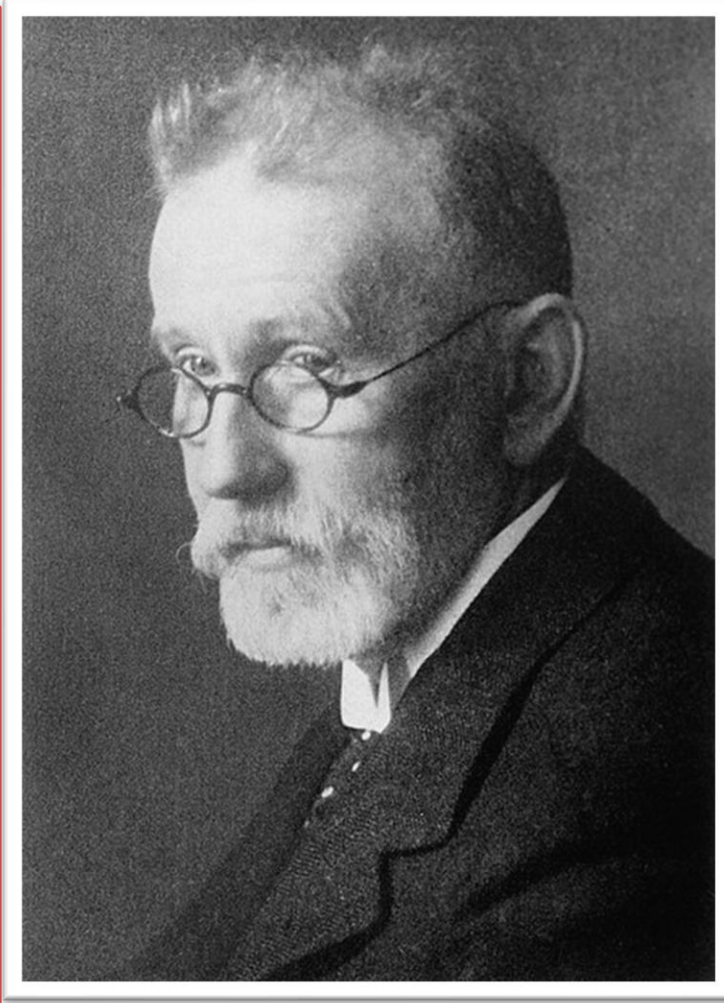
İ.İ.Meçnikov
(1843-1916)

■ *P.Erlixin (1897) - yoluxucu xəstəliklərə qarşı yaranan immunitetin, qan zər-dabında olan anticisimlərlə əlaqədar ol-ması fikri - immunitetin humoral nəzə-riyyəsinin əmələ gəlməsinə səbəb olmuş-dur.*

● *O, həm də anticisimlərin əmələ gəlmə-si haqda - “yan zəncirlər” nəzəriyyəsini təklif etmişdir.*

● *İmmunologiyanın sonrakı inkişafı za-manı immunitətdə, həm hüceyrə, həm də humoral amillərinin eyni dərəcədə iştirak etmələri, yəni həm İ.İ.Meçnikovun, 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 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) - ilk dəfə tibbi praktikada “allergiya” terminini tətbiq etmişdir.*

■ *Çex alimləri P.Medovar və M.Γaşek (1950) - tolerantlığı kəşf etmişlər.*

■ *Avstraliyalı virusoloq F.Bernet - immunoloji yaddaşın (1960-cı ildə Nobel mükafatı almışdır) kəşf etmişdir.*

Molekulyar-genetik dövr

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

- *C.Uotson və F.Krik (1953) tərəfindən - DNT molekulu-
nun (1962-ci ildə Nobel mükafatı almışlar) öyrənilməsi.*

- *Q.Temin və D.Baltimor (1970) tərəfindən - əks trans-
kriptazanın (1975-ci ildə Nobel mükafatı almışlar) kəşfi.*

- *F.Senger və U.Qilbert - gendə “yazılmış məlumatın”
oxunması ilə gen mühəndisliyinin əsasını (1980-ci ildə
Nobel mükafatı almışlar) qoymuşlar .*

- *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 uyğunluğunun baş kompleksi - TUBK) öyrənilməsində böyük xidmətləri* olmuşdur.
- *K.Mallis* (1983) - *zəncirvari polimeraza reaksiyasını* (1994-cü ildə Nobel mükafatı almışlar) *kəşf etmişdir.*

Azərbaycanda mikrobiologiyanın inkişafı

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



P.F.Zdrodovski
(1890-1976)

- **Akademik L.A.Zilber -**
1930-1932-ci illərdə mikrobi-
ologiya kafedrasının müdiri
olmuşdur.
- **Əsas tədqiqatları - virus kan-**
serogenezinin 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., professor N.C.Əliyev - 1971-1988-ci illərdə mikrobiologiya kafedrasının müdiri olmuşdur.*

- *Əsas tədqiqatları -Azərbaycan florasından alınmış fiton-sidlərin 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 kəndi-
da 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

Mikroorqanizmlərin təsnifatı və nomenklaturası

☐ Mikroorqanizmlər:

◆ *oxşarlıqlarına, biri-birinə münasibətə və fərqlərinə görə - təsnif olunur;*

◆ *müasir təsnifata görə - bütün mikroorqanizmlər hüceyrə quruluşu 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 - ayrıca bir aləm - Vira aləmini təşkil edir, bura - viruslar, viroidlər, prionlar aid edilir.*

Mikroblar aləmi

```
graph TD; A[Mikroblar aləmi] --> B[Hüceyrə quruluşu olmayanlar: Akariotlar]; A --> C[Hüceyrə quruluşu olanlar: Kariotlar]; B --> D[Viruslar]; B --> E[Viroidlər]; B --> F[Prionlar]; C --> G[Prokariotlar]; C --> H[Eukariotlar]; G --> I[Eubakteriyalar]; G --> J[Arxebakteriyalar]; H --> K[Göbələklər]; H --> L[İbtidailər];
```

Hüceyrə quruluşu
olmayanlar:
Akariotlar

Hüceyrə quruluşu
olanlar:
Kariotlar

Viruslar

Prokariotlar

Eukariotlar

Viroidlər

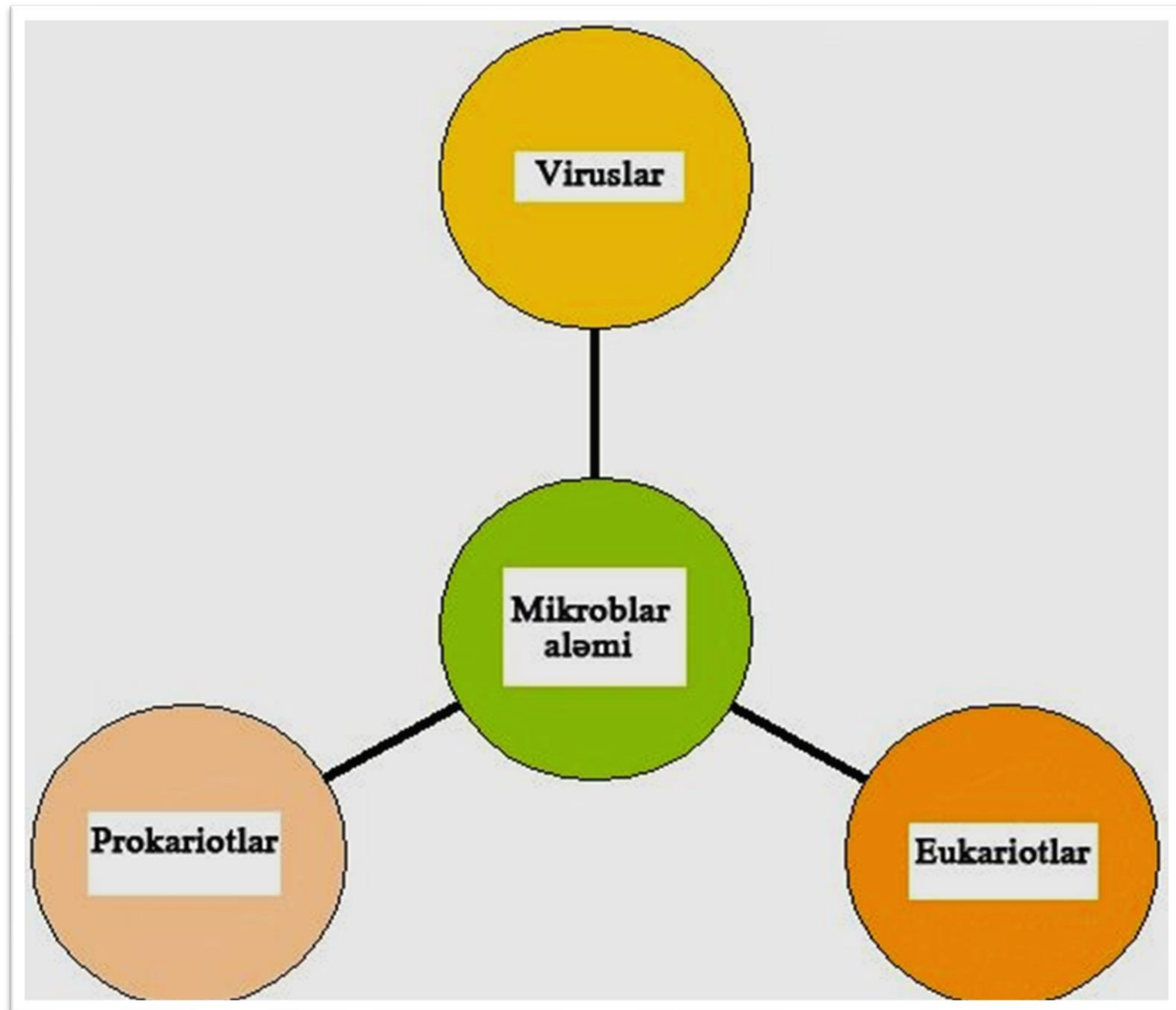
Prionlar

Göbələklər

İbtidailər

Eubakteriyalar

Arxebakteriyalar



Mikroorqanizmlər aləmi

■ Prokariotların müasir təsnifatı:

◆ *ilk dəfə - Amerika bakterioloqu D.Berci (1923) tərəfin-dən* verilmişdir.

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

1. Nazik divarlı qram 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, Rickettsiya, Coxiella, Chlamydia, Bacteroides və s..*

PROKARIOT
BAKTERİYALAR

EUBAKTERİYALAR

ARXEBAKTERİYALAR

NAZİK DİVARLI
GRAM MƏNFİ
EUBAKTERİYALAR
(Gracilicutes)

QALIN DİVARLI
GRAM MÜSBƏT
EUBAKTERİYALAR
(Firmicutes)

HÜCEYRƏ DİVARI
OLMAYAN EUBAKTE-
RİYA - MİKOPLAZMA
(Tenericutes)

QÜSURLU HÜCEYRƏ
DİVARLI
ARXEBAKTERİYALAR
(Mendosicutes)

● *Amerika bakterioloqu*
Devid Berci - 1923-cü ildə
təklif etdiyi təsnifat -
prokariotların müasir
təsnifatının əsasını **təşkil edir.**



Devid 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* sinfinin, *Mycoplasma* və *Ureaplasma* cinslərinin nümayəndələri - *insanlar üçün patogen*.

4. Arxebakteriyalar (5 qrupdan ibarətdir) - *patogen nümayəndələri yoxdur*.

- *Danimarka alimi Hans Xristian Qram - 1884-cü ildə Qram üsulunu təklif etmişdir.*
- *Bu üsulla rəngləmədə - hüceyrə divarının quruluşuna görə bakteriyalar 2 sinifə bölünür;*
 - *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

► Eukariotlar

- *Fungi aləmi* - göbələklər,
- *Animalia aləmi, Protozoa yarım aləmi* - ibtidailər,
- *Plantae aləmi* - **bitkilər** daxildir.

● *Prokariotlardan fərqli olaraq, eukariotların sitoplazmasında:*

- ◆ *nüvə qışasına malik əsl nüvə,*
- ◆ *nüvəcik,*
- ◆ *ali orqanellalar - mitoxondri, Holdci aparatı, endoplazmatik retikulum və s. yerləşir.*

■ *Bütün canlılar aləminin təsnifatında ümumi prinsiplər olduğu halda - 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 qvanin+sitozin (Q+S) nisbəti, DNT-hibridləşdirmə və sekvenləşdirmə, restriktaza təsirindən 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:*

◆ məsələn, *Staphylococcus aureus* - bu bakteriyanın 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 - mikrobusun 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
morfologiyası və
ultrastrukturu

Bakteriyaların morfolojiyası

☐ Bakteriyaların morfolojiyası:

◆ *onların - formasını, ölçülərini və yerləşmə qaydalarını ifadə edir;*

◆ *bakteriyalar* (yun. *bacteria*-çöp) - *bir hüceyrəli, xloro-filsiz, bitki mənşəli mikroskopik canlı orqanizmlərdir;*

◆ *onları - mikroflora da* adlandırırlar;

◆ *ölçüləri - çox kiçik olub, mikrometrlə* ($1\text{mkm}=10^{-3}\text{mm}$) ölçülür:

◆ *qalınlıqları - 0,1-2,5 mkm,*

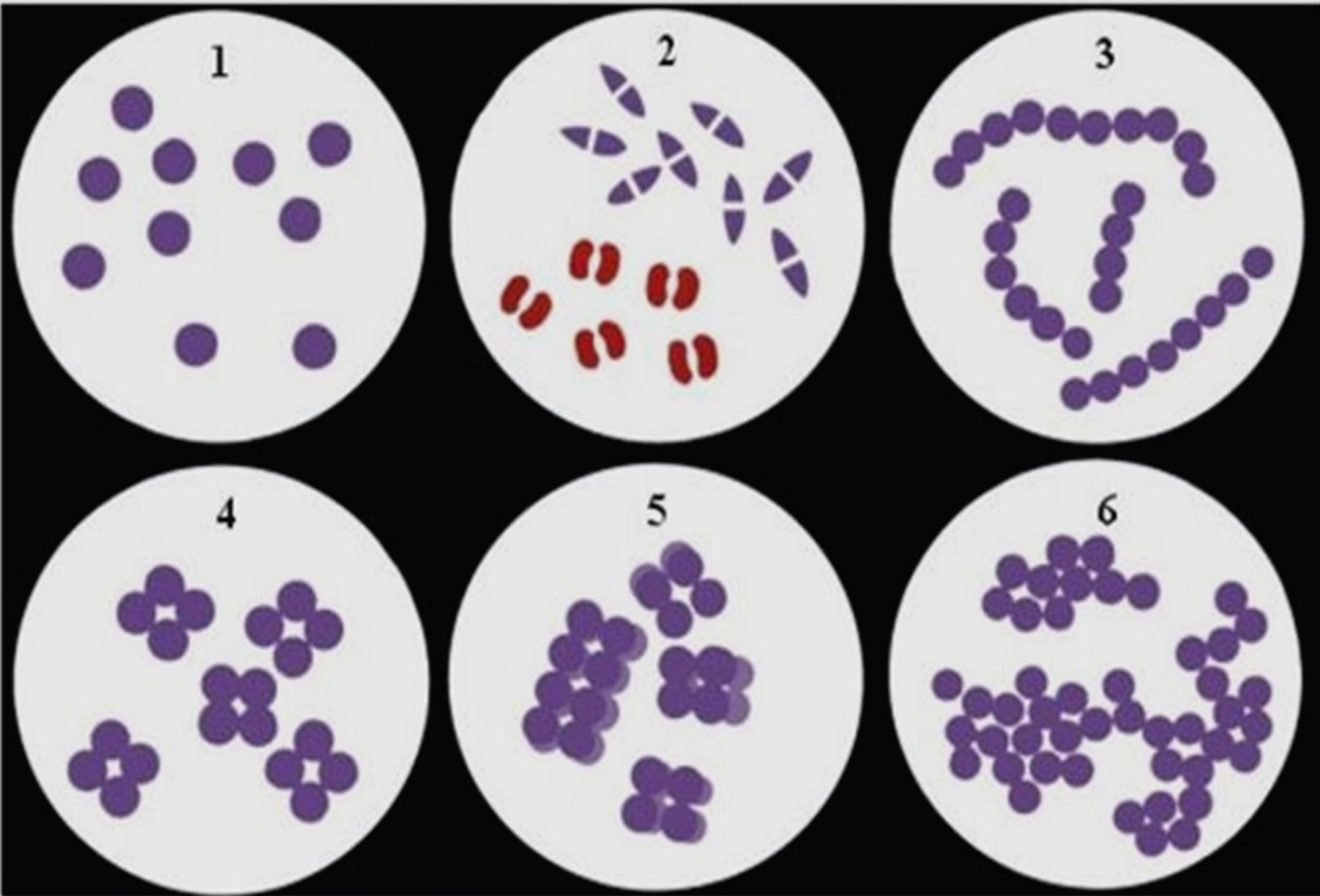
◆ *uzunluqları - 0,2-1 mkm* (*Mycoplasma* növləri), *10-15 mkm* (*Clostridium* növləri), bəzən *15-30 mkm* (*Spirillum* növləri) *qədər ola bilir.*

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

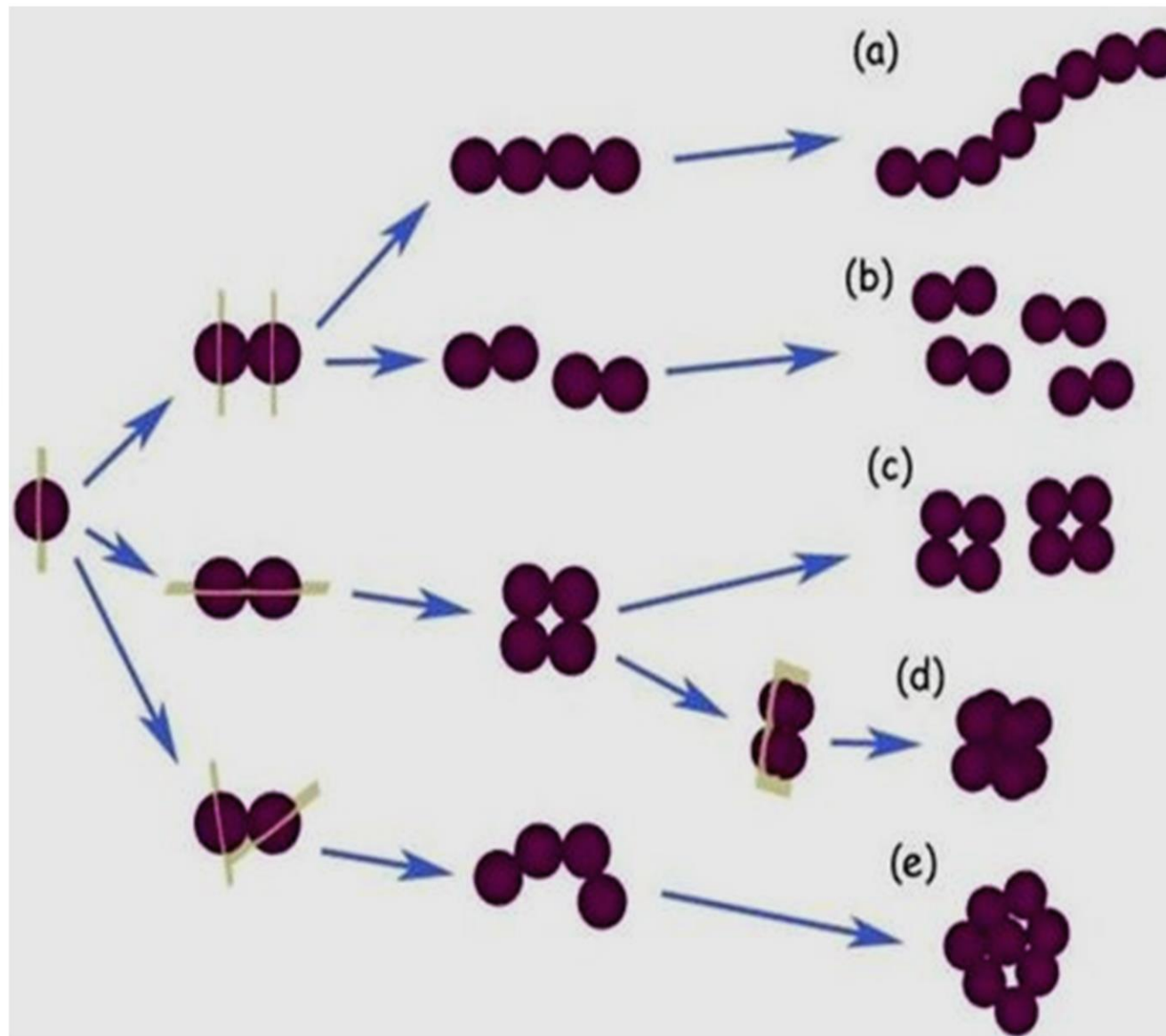
◆ *bakteriyalar - canlı hüceyrələrə xas olan bütün struktur elementlərinə malik olduqlarına görə sərbəst yaşaya bilirlər;*

◆ *formalarına görə:*

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



Kürəvi bakteriyalar - koklar



Streptokoklar

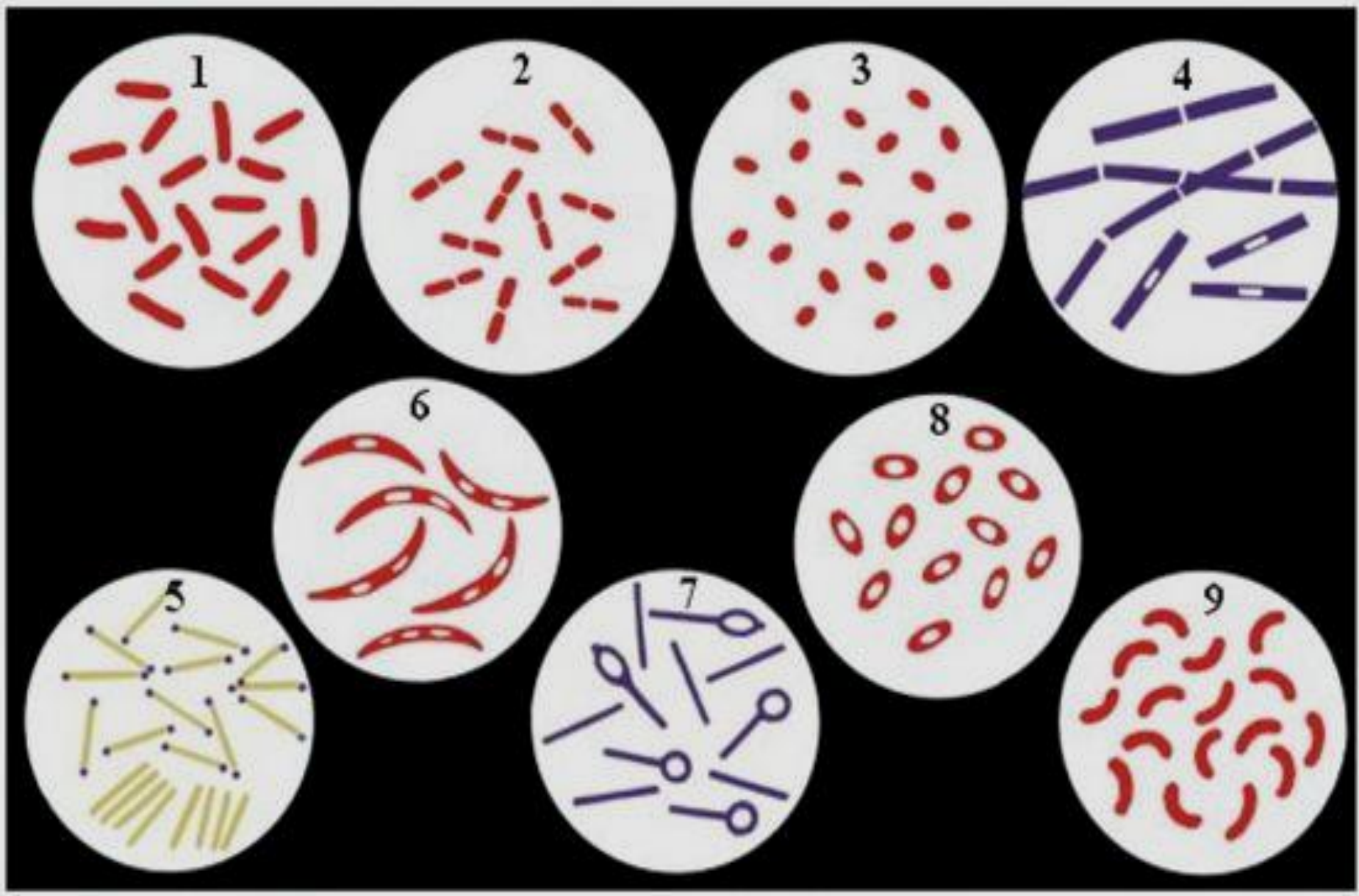
Diplokoklar

Tetrakoklar

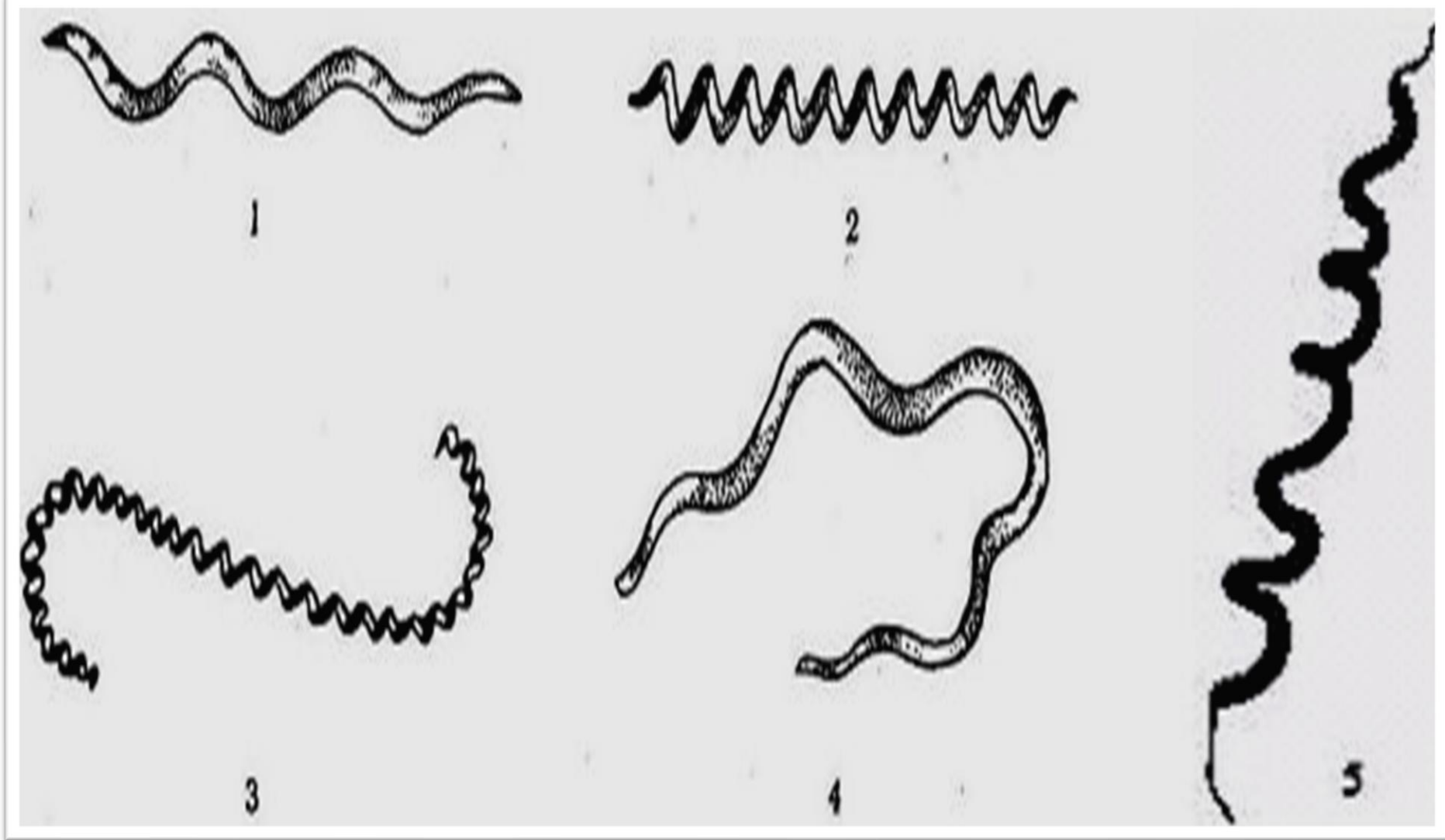
Sarsinlər

Stafilokoklar

Koklar



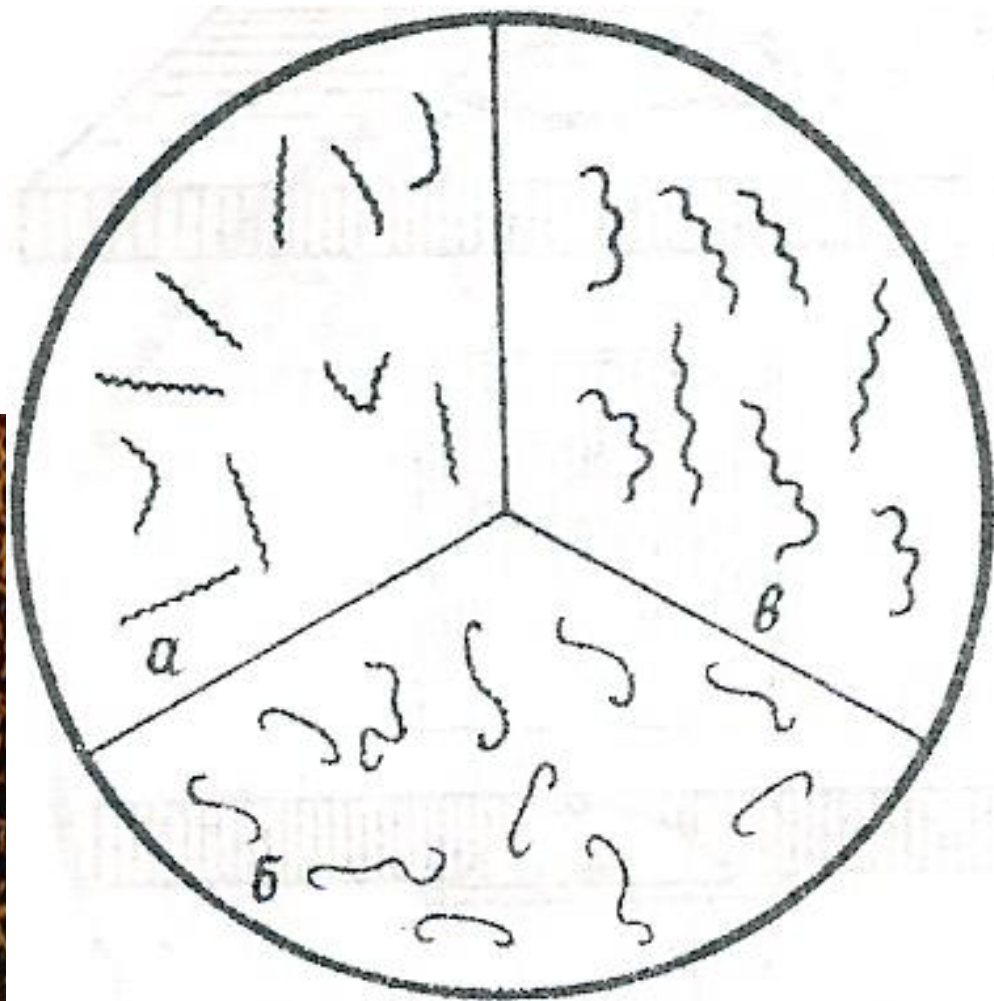
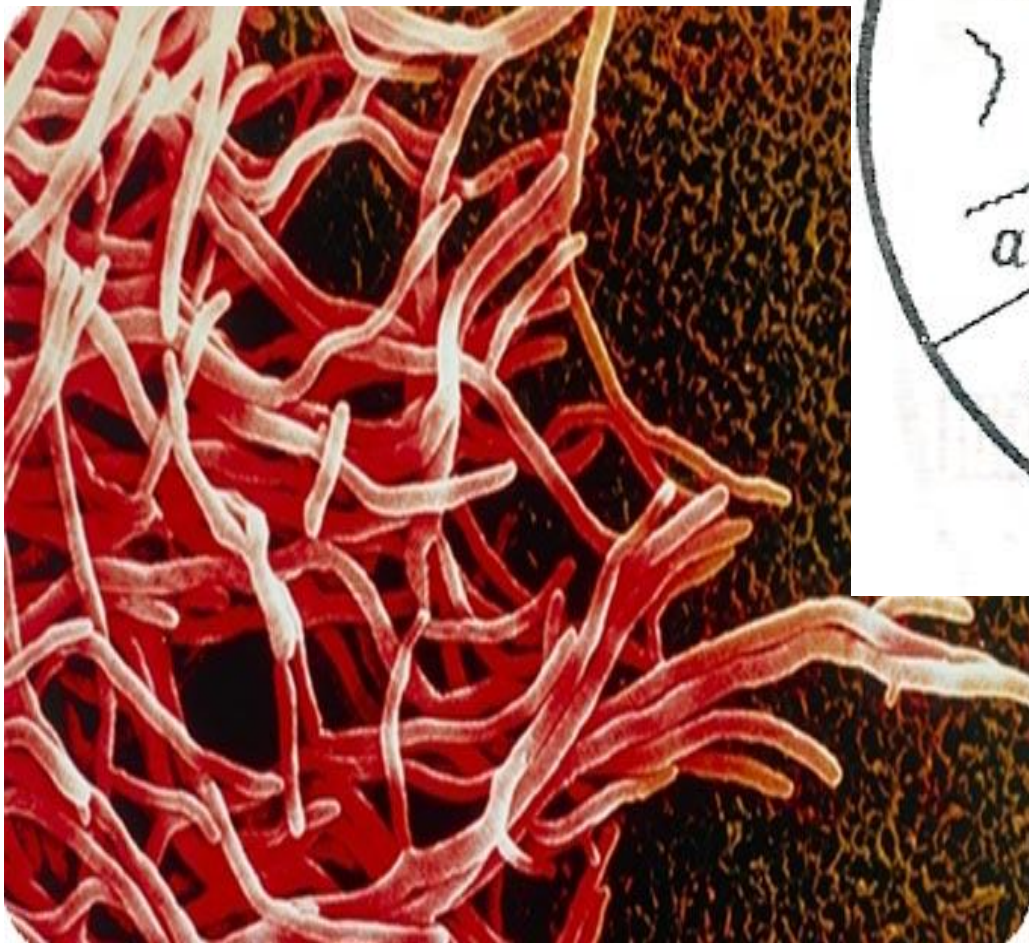
Çöpvari bakteriyalar



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

Sapvari

- *Aktinomisetlər*



Qıvrımlılar

- *Spirillər*
- *Spiroxeələr*

Prokariot və eukariot hüceyrələrin müqayisəli xarakteristikası

Xassə

Nüvə

Nüvə membranı

yoxdur

var

Nüvəcik

yoxdur

var

Xromosomların sayı

1

çox

Mitoz bölünmə

yoxdur

var

ДНТ

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

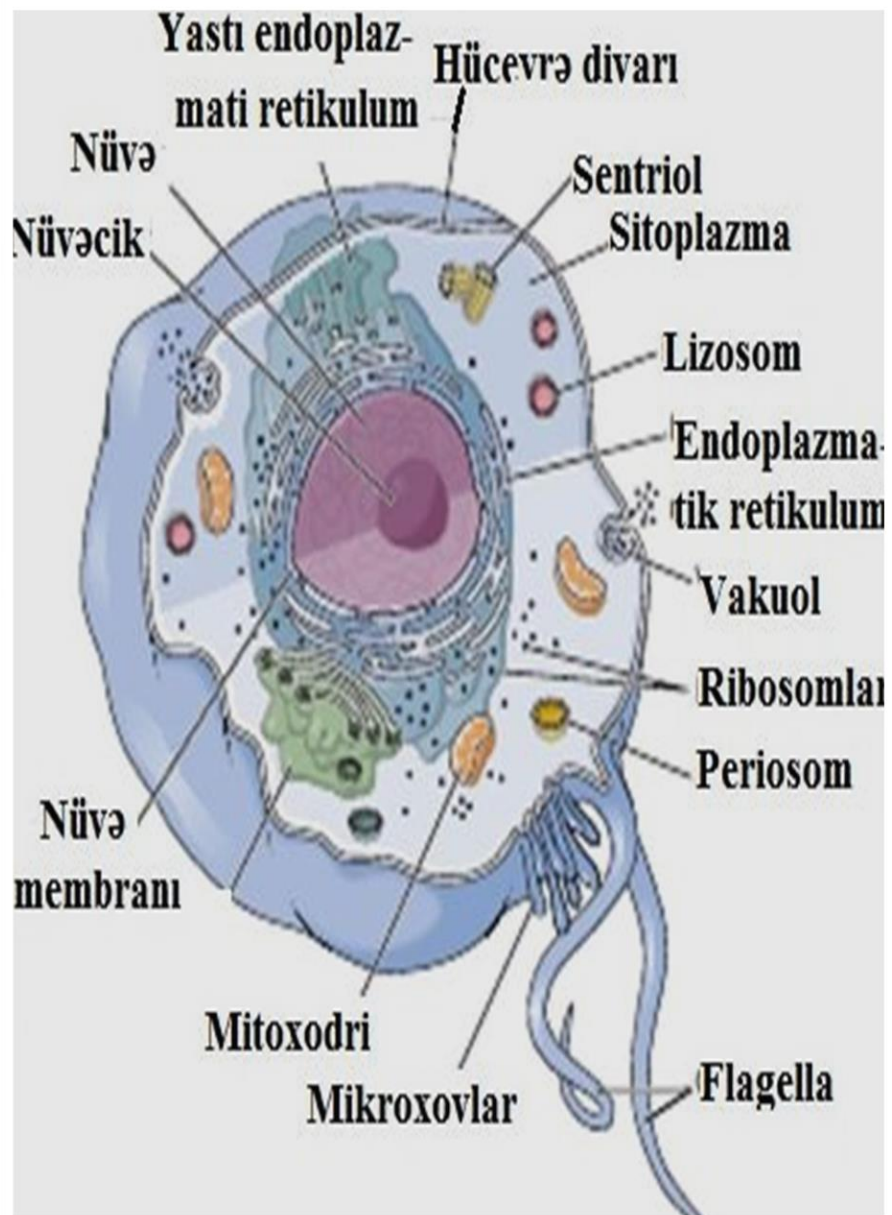
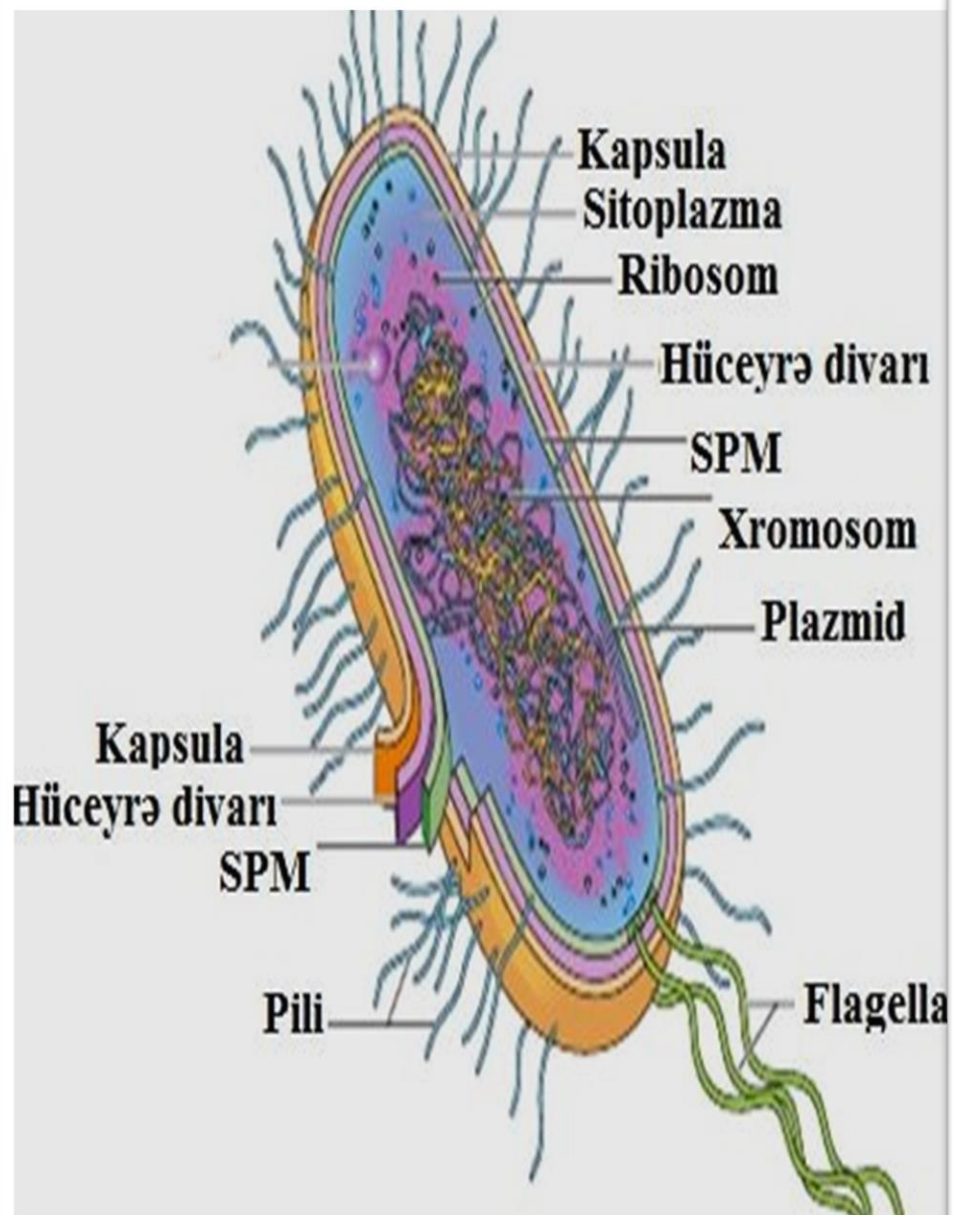
var

yoxdur

Diaminopimelin turşusu

ola bilər

yoxdur



Tipik prokariot və eukariot hüceyrələri

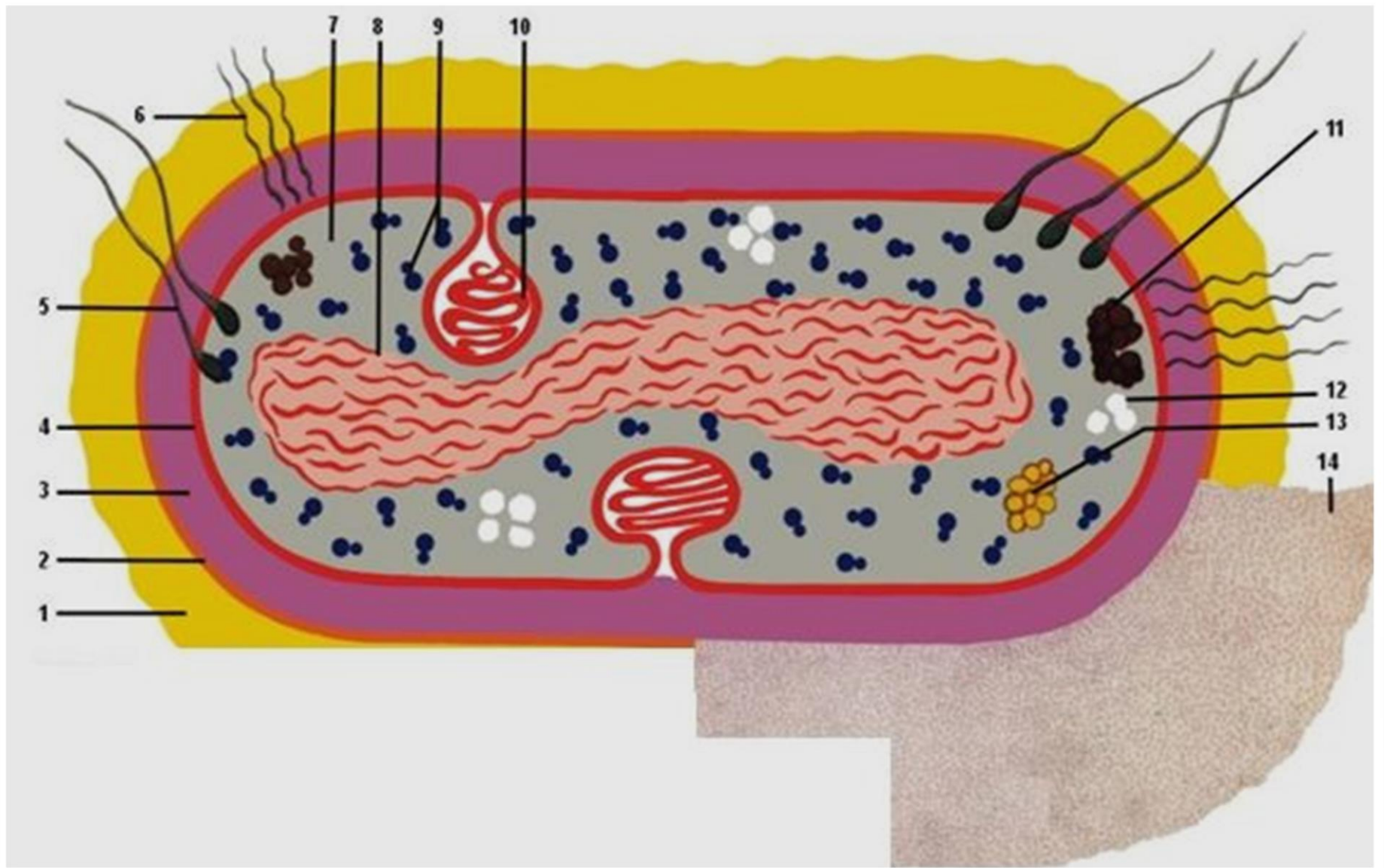
Bakteriya hüceyrəsinin ultrastrukturu

☐ *Bakteriya hüceyrəsi mikroskopik ölçüdə olmasına baxmayaraq - mürəkkəb quruluşa malikdir.*

■ *Hüceyrənin quruluşu - bütöv halda, ultranazik kəsiklərdə - elektron mikroskopu və mikrokimyəvi üsullarla yaxşı öyrənilmişdir.*

■ *Hüceyrənin əsasını - 3 qatlı hüceyrə qışası ilə əhatə olunmuş - sitoplazma və onda yerləşmiş - nukleoid (nüvə maddəsi) təşkil edir.*

■ *Hüceyrələrdə bəzən əlavə elementlər: mikrokapsula, kapsula, flagella, mikrokovlar (pili, fimbri); sitoplazmasında - müxtəlif tərkibli əlavələr (volyutin, kükürd, lipid dənəcikləri, vakuol və s.), əlverişsiz şəraitdə əmələ gətirdikləri - spora 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

● *Hücerə qışasının daxili qatı - sitoplazmatik membran-dan, orta qatı - hüceyrə divarından, xarici qatı - selik təbəqəsindən (kapsula, mikrokapsuladan) ibarət olur.*

■ Sitoplazmatik membran - *sitoplazmanı əhatə edərək hüceyrə divarından daxildə yerləşir.*

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

● *Səthində:*

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

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

■ **Sitoplazma** - sitoplazmatik membranla əhatə olunmuşdur və 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, granuloza, piy damlaları (lipoproteidlər), kükürd, kalsium, mum, dənəcikləri, zülal kristalları, vakuollar, volyutin dənəcikləri və s. yerləşir.*

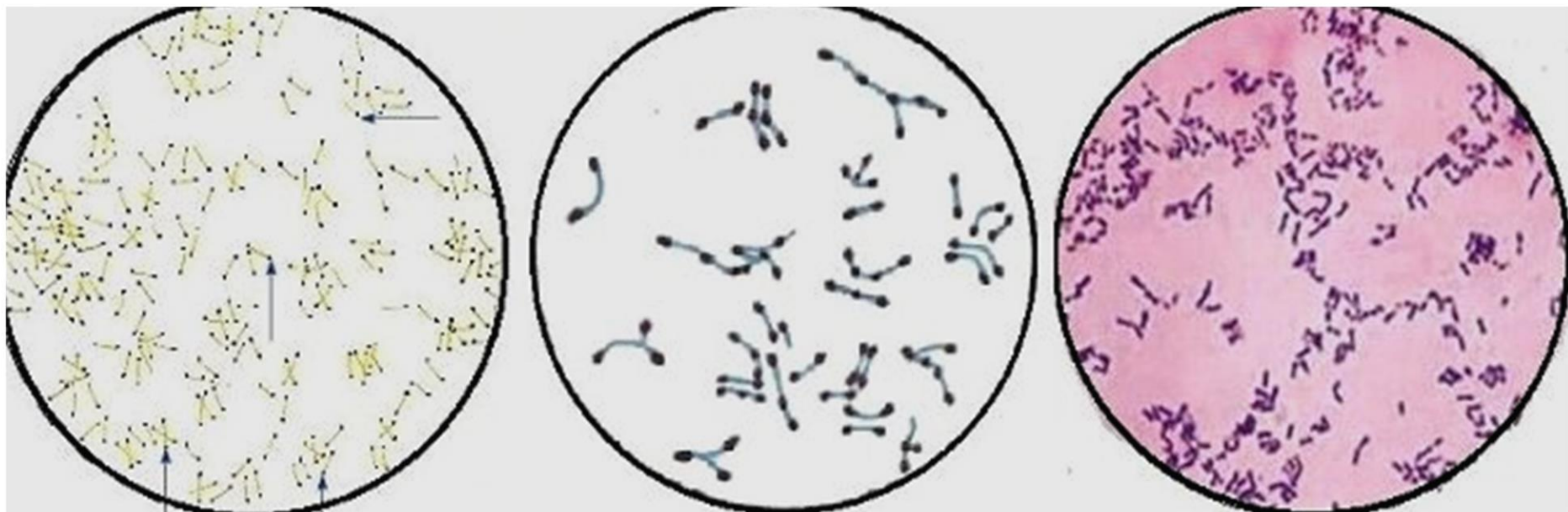
- *Volyutin dənəcikləri (Babeş-Ernest dənəcikləri)* - ilk dəfə *Spirillum volutans* adlı qıvrımlı bakteriyalarda aşkar olunduğu üçün belə adlandırılmışdır.

- *Polifosfat və metafosfatlardan ibarət dənəciklər* olub - hüceyrədə ehtiyat qida maddəsi rolunu oynayır.

- *Differential-diaqnostik əhəmiyyətə malikdir* - bəzi xəstəlik törədicilərinin identifikasiyasında istifadə edilir.

- *Volyutin dənəcikləri* - *həqiqi difteriya çöplərinin (C.diphtheriae)* - 1 və ya hər 2 ucunda yerləşir və *yalançı difteriya çöplərindən (korinoformlardan)* fərqlənir.

- *Difteriya xəstəliyinin diaqnostikasında* - *volyutin dənəciklərini* Neysser üsulu ilə rəngləyib, aşkar edilməsi - mühüm diaqnostik əhəmiyyət kəsb edir.



1

2

3

***C.diphtheriae-nın təmiz kulturasından hazırlanmış yax-
malar: 1) Neysser üsulu ilə volyutin dənəciklərinin rəng-
lənməsi; 2) Leffler və 3) Qram üsulları ilə rənglənmə***

■ **Nukleoid (xromosom)** - qılafa malik olmayan, 1 həlqəvi DNT zəncirindən ibarət - nüvə maddəsidir.

- **Sitoplazmada** - dağınıq, kələfə bənzər şəkildə, mezasom-la birləşmiş halda yerləşir.

- **DNT** - təqribən 10 mln nukleotid cütündən (A-T, Q-S) təşkil olunmuş.

- **Bəzi bakteriyalarda** - 2-4 xromosom ola bilir, **bölünmə prosesində daha çox** - xromosomun olması məlumdur.

- **DNT** - bütün bakteriyalarda **həlqəvi** olmur, **spiroxetlərin bəzi növlərində** (məs., **B.burgdorferi**) - **xətti şəkildə** olması məlumdur.

- **Nukleoid** - bakteriyaların **həyat fəaliyyətini** (qidalanması, tənəffüsü, çoxalması və s.) **tənzimləyən, irsi məlumatların saxlanılmasında** və **ötürülməsində** iştirak edən - **əsas elementdir**.

■ Plazmid - sitoplazmada, *xromosomdan kənar yerləşən* elementlərdən biridir.

● 10^3 - 10^6 nukleotid cütünə (A-T, Q-S) malik - DNT molekulundan ibarətdir.

● *Bakteriyaların əsas həyati funksiyalarını yox - əlavə funksiyaları:*

- ◆ *bakteriyaların əlverişsiz şəraitə uyğunlaşmasını,*
- ◆ *antibiotiklərə,*
- ◆ *kimyəvi maddələrə,*
- ◆ *temperaturaya qarşı davamlılığı,*
- ◆ *patogenlik amillərinin sintezini və s. təmin edir.*

■ Ribosom - *nukleoiddən sonra, bakteriya hüceyrəsində həyat fəaliyyəti üçün ən vacib - struktur elementlərindən biridir.*

- *Zülal sintezini (translasiyanı) - həyata keçirir.*

- *Tərkibi:*

- ◆ *60% RNT və 40% zülaldan - ibarətdir,*

- ◆ *10-20 nm ölçüdə - ribonukleoproteid dənələrdir,*

- ◆ *sayı - 5000-50 000-ə qədər ola bilir.*

■ **Mezasomlar** - əksər bakteriyalarda rast gəlinir.

- **Hüceyrədə** - sitoplazmatik membranın sitoplazmaya doğru çökməsi (invaginasiyası) nəticəsində əmələ gəlir.
- **Büküş formasında** - törəmələrdir.
- **Rolu** - axıra qədər öyrənilməmişdir.
- **Onun** - hüceyrələrin bölünməsində, divarının sintezində, spora əmələ gəlməsində və s. iştirak etməsi məlumdur.

■ Hüceyrə divarı - təqribən 15-20 nm, bəzən 40-50 nm qalınlığa malik olmaqla, hüceyrənin quru qalığının 20-30%-ni təşkil edir.

- Hüceyrəyə müəyyən forma verir, **sitoplazmatik membranla birlikdə** - hüceyrədə olan 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** və bakteriyalar 2 qrupa - **qram müsbət** və **qram mənfilərə** bölünür.

■ Qram müsbət bakteriyalarda - hüceyrə divarının əsas hissəsi çox qatlı peptidoqlikandan (qlikopeptid) və az miqdarda - polisaxarid, lipid, zülaldan təşkil olunmuşdur.

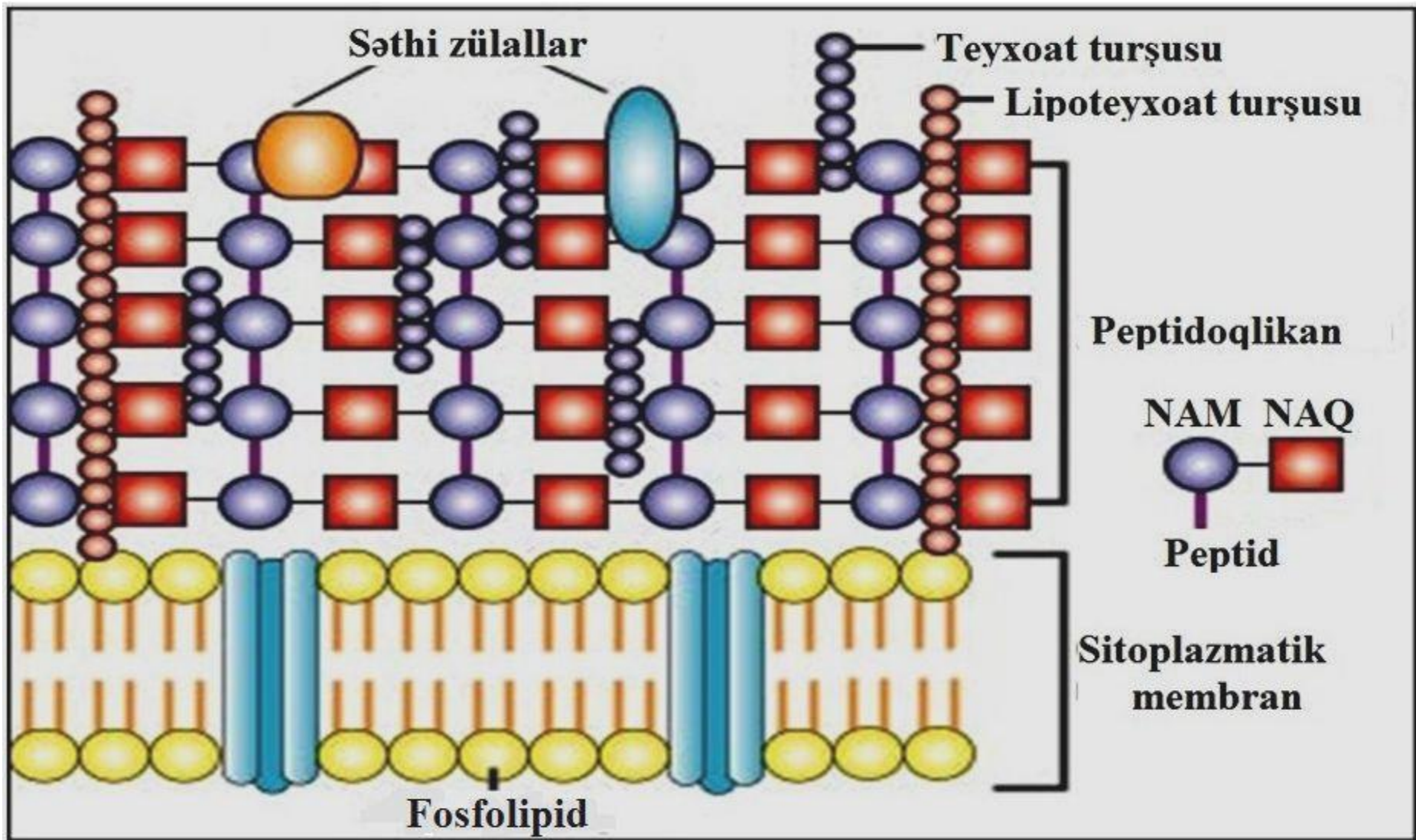
- **Peptidoqlikan qatı** - peptid (zülal) və qlikandan (polisaxarid) ibarətdir.

- Qram+ bakteriyalara xas olan - **teyxoat turşusu ilə kovalent birləşmiş şəkildə** olur.

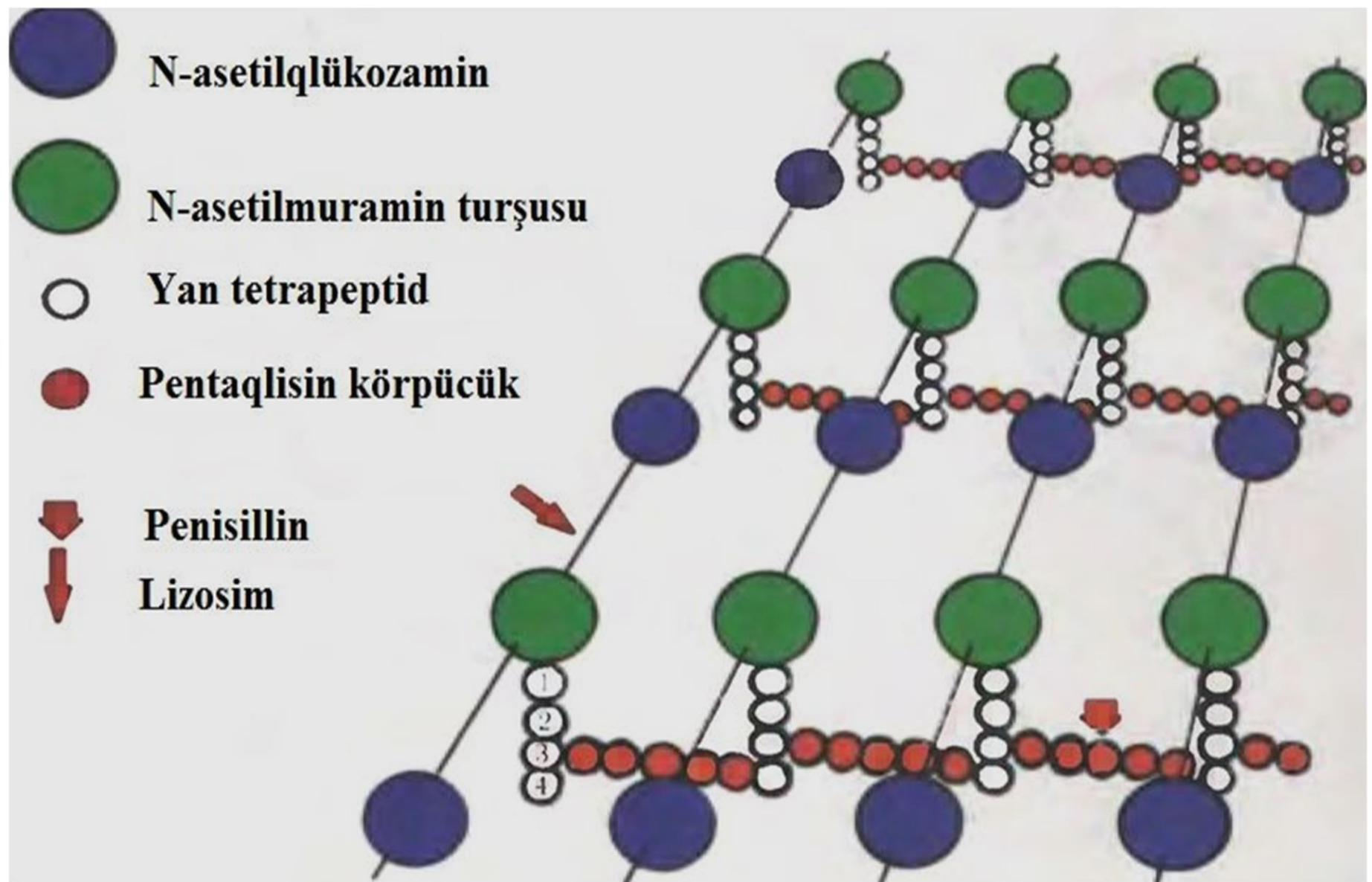
- **Teyxoat turşusu** - fosfat rabitələrlə birləşmiş qliserin və ribit qalıqlarından təşkil olunmuş polimerdir: qliserinteyxoat və ribitteyxoat tərkibdə olur.

- **Qlikan molekulu** - N-asetilqlükozamin və N-asetilmuramin turşularının təkrar olunan qalıqlarının qlükozid rabitələrlə birləşməsindən əmələ gətirir.

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



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

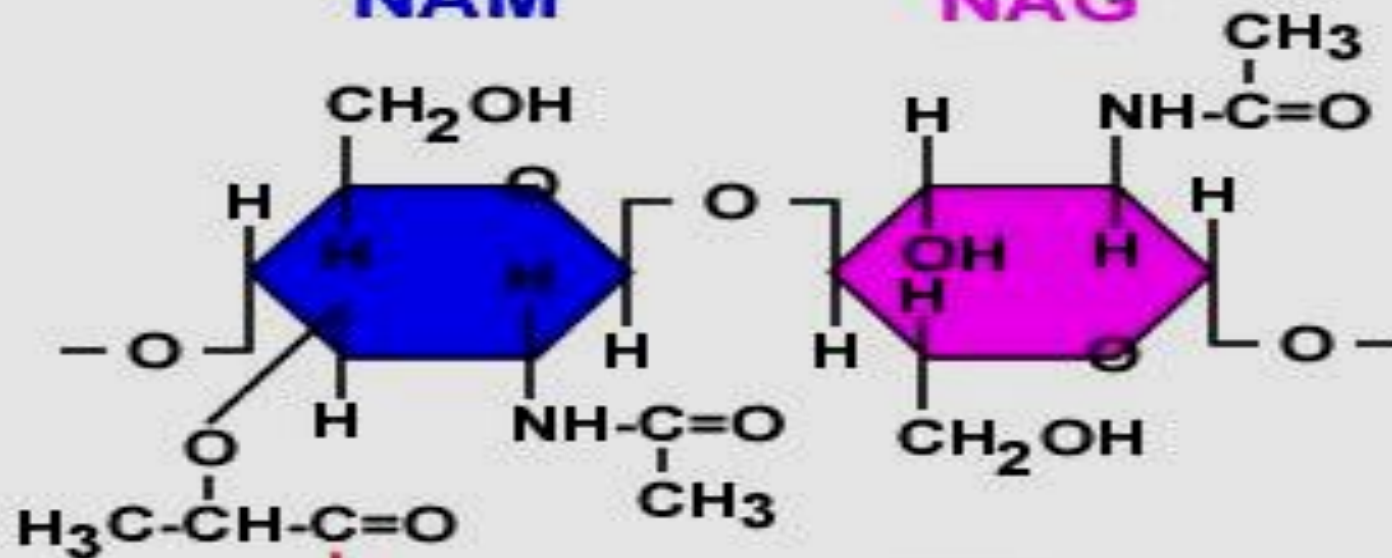


Peptidoqlikanın quruluş sxemi

Peptidoglycan Monomer

NAM

NAG



L-Alanine

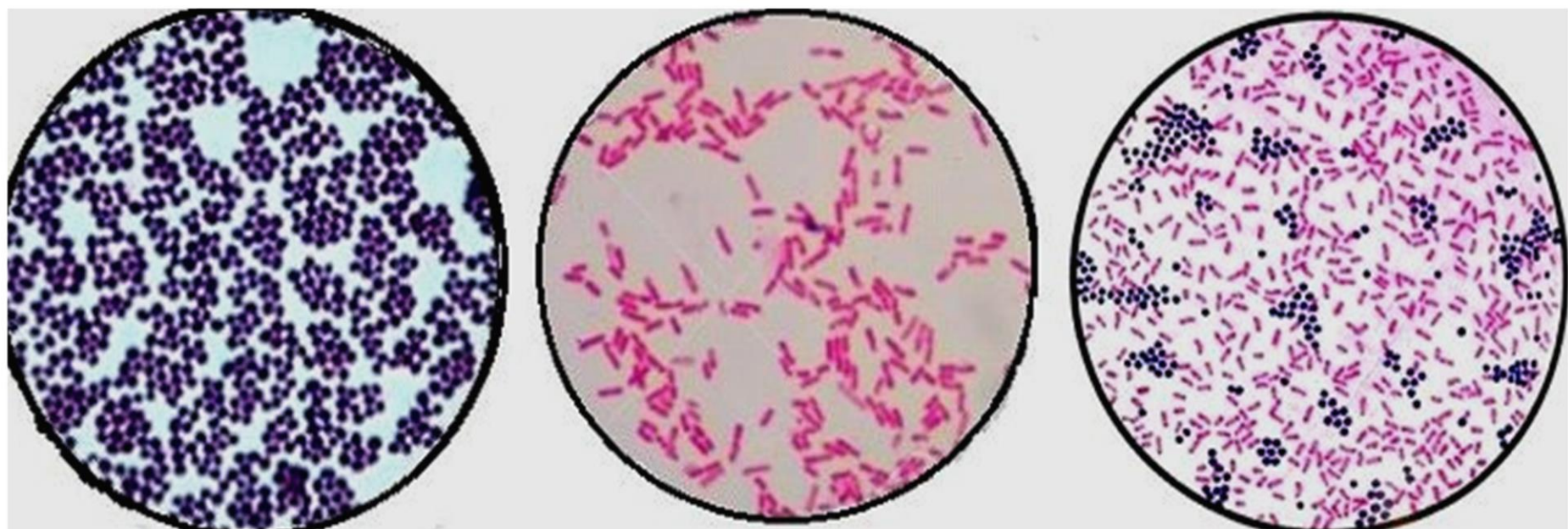
D-Glutamic acid

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 (gram+) və *bağırsaq çöpləri* (gram-)

• *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.

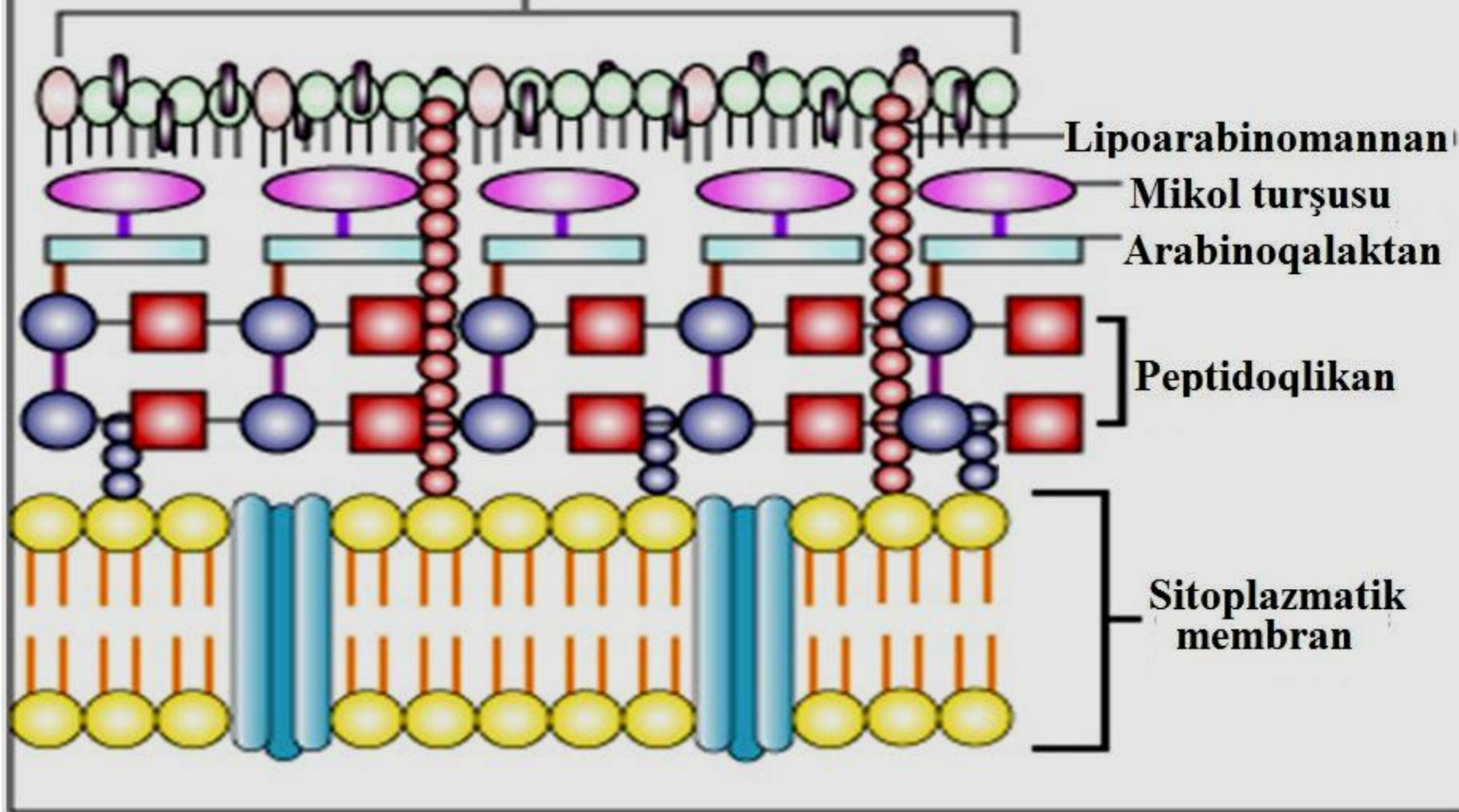
■ *Bəzi gram müsbət bakteriyaların (vərəm, mikobakteri-ozlar və cüzam törədiciləri, bəzi aktinomiset növləri və s.) hüceyrə divarında - lipidlərin, mumabənzər maddələrin (mikol turşusu), oksiturşuların, fosfatidlərin miqdarı çox olur (30-40%).*

● *Bu cür hidrofob quruluşlu hüceyrə divarı - müxtəlif komponentlər, o cümlədən dərman preparatları üçün pis keçiriciliyə malik olur.*

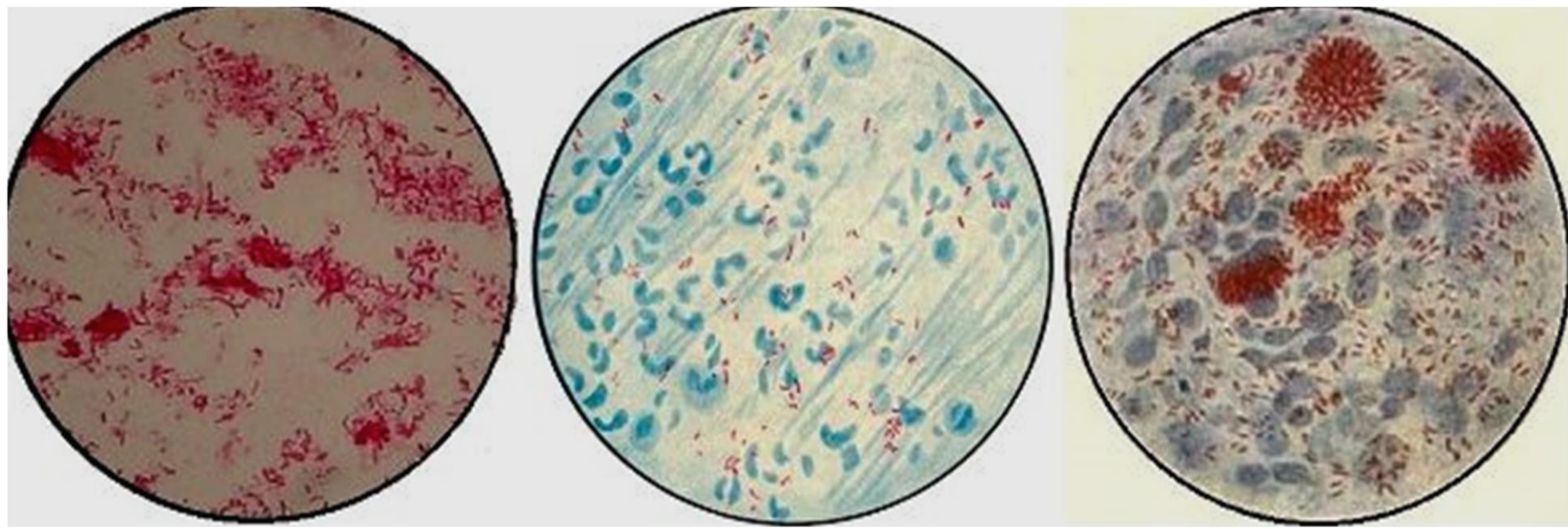
● *Belə bakteriyaların hüceyrə divarının keçiriciliyi - bəzi gram mənfi bakteriyaların hüceyrə divarının keçiriciliyin-dən 100-1000 dəfə zəifdir.*

● *Rəngləmə zamanı rəng məhlulu daxil olmuş hüceyrə divarı - turşu təsirindən rənsizləşmir və belə bakteriyalar 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- bakteriyaların hüceyrə divarı - qram+ bakteriyaların hüceyrə divarından 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,

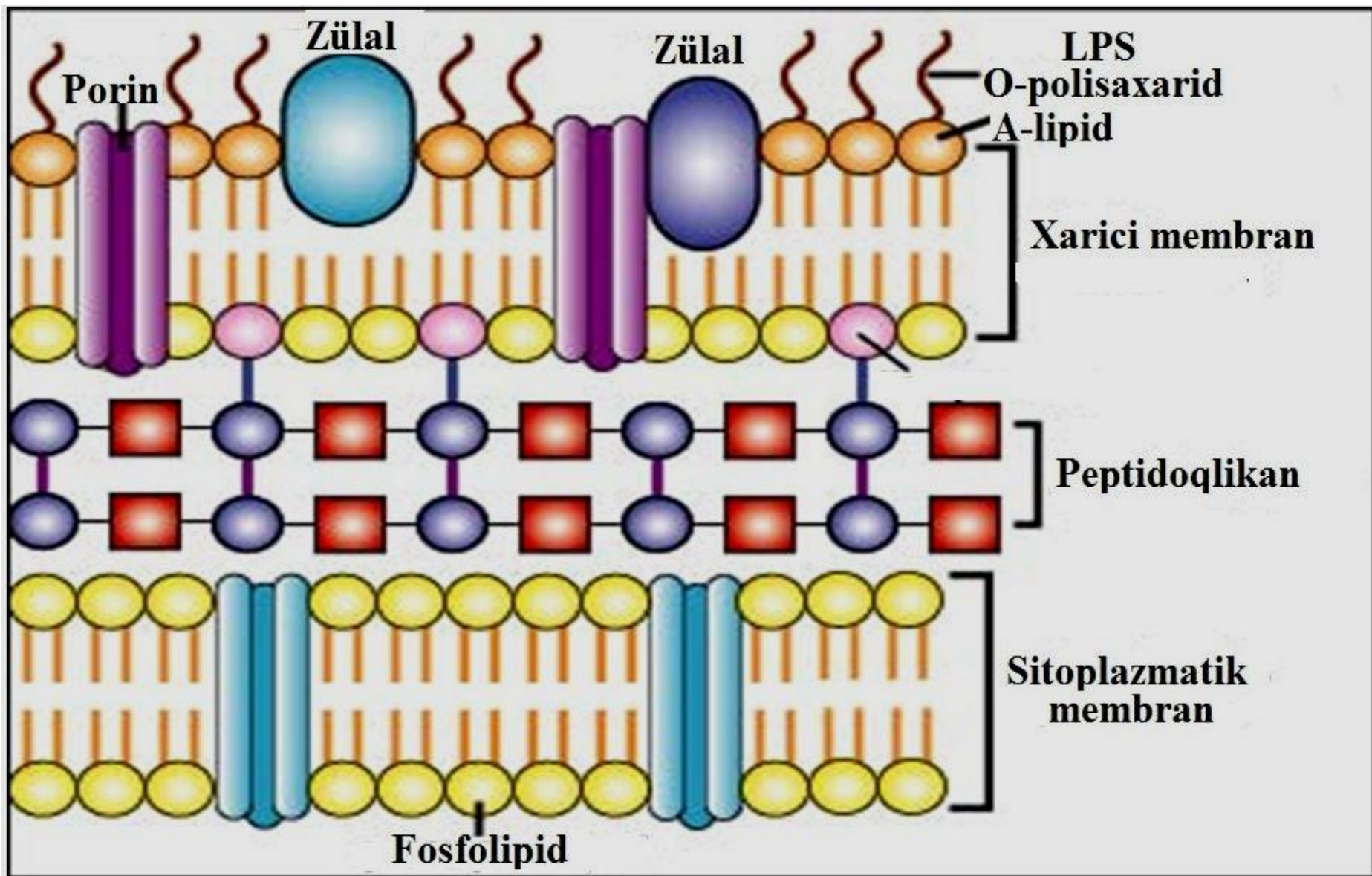
▪ *xarici təbəqəsi* - lipopolisaxarid, fosfolipid və zülaldan ibarət *mozaik struktura* malikdir.

● *Lipopolisaxarid (LPS) qatı - 3 fragmentdən* ibarətdir:

1) *lipid A* - *qlikolipd kompleksindən* ibarətdir, *termostabil* və *endotoksiki xassələri* vardır;

2) *nüvə (özək hissə)* - 2 şəkərdən (*ketodezoksioktanion* və *heptozadan*) ibarətdir, *ümumi antigenliyə* malikdir;

3) *O-spesifik hissə* - polisaxariddir, *dəyişkənliyə* malikdir.



Qram mənfi bakteriiyaların hüceyrə divarının quruluş sxemi

Spora və spora əmələ gətirmə

■ *Bəzi xəstəlik törədən qram müsbət çöpşəkilli bakteriyalar (basillər və klostridilər) əlverişsiz şəraitə düşdükdə - spora əmələ gətirirlər.*

● *Nadir hallarda - bəzi saprofit koklarda (Sarsina lutea, S.urea) və qıvrımlılarda (Desulfovibrio desulfuricans) spora əmələ gətirmə müşahidə olunmuşdur.*

● *İnsan və heyvan orqanizmlərinin toxumalarında - spora əmələ gəlmir.*

● *Sporalar - bakteriyaların qeyri fəal formaları olub, növün saxlanılmasını (ölməməsini) təmin edirlər.*

- *Göbələk sporalarından* fərqli olaraq - *çoxalma qabiliyyətinə* malik deyildir.

- *Spora əmələ gətirməyə səbəb:*

- ◆ *ətraf mühitdə (əsasən torpaqda) - əlverişsiz şəraitdə: quruma, qida maddələrinin çatışmazlığı, müvafiq temperatura olmadıqda və s.,*

- ◆ *laborator şəraitdə - qidalı mühitdə qida maddələri tükəndiyi hallarda* baş verir.

- Spora əmələ gəlmə prosesi:

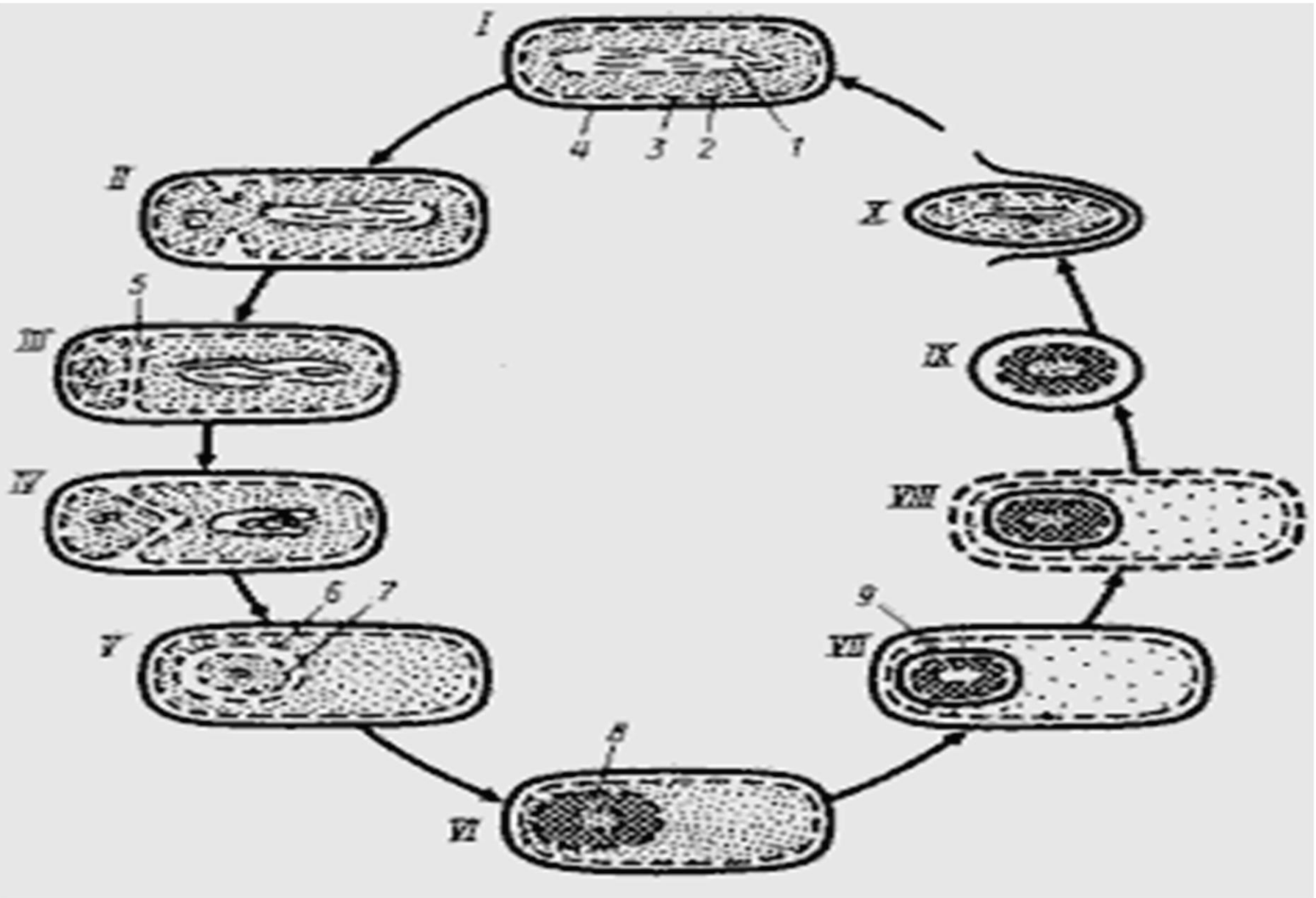
- ◆ *bir-neçə mərhələdən ibarət olub - təqribən 20-24 saat davam edir.*

- I mərhələdə - bakteriya hüceyrəsi nukleoidinin ətrafında protoplazmanın sıxlaşması və membranın invaginasiyası başlayır - bu hissə sporanın özəyi adlanır.

- *Özək hissədə - hüceyrənin yaşamasını təmin edən xromosom və zülal sintezini, enerji hasilatını təmin edən sistemlər yerləşir.*

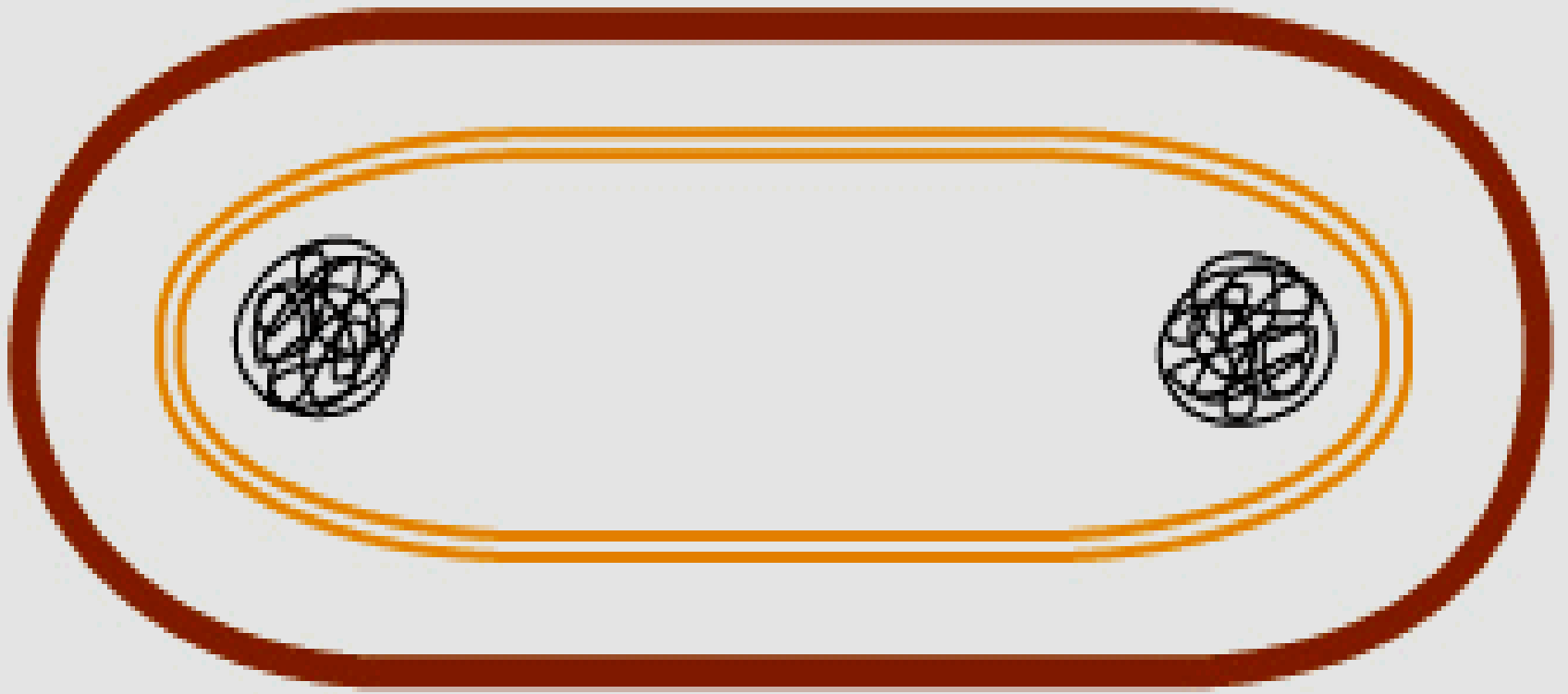
- *Bu zaman - vegetativ hüceyrədə olan bir-çox fermentlərin aktivliyi azalır.*

- *Bəzi fermentlər (dipikolinsintetaza və s.) sintez olunur, özəyin tərkibində 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 və büküşlər tədricən qapanır.*
- *Büküşün xarici qatının tərkibi - hüceyrə divarının tərkibinə uyğun olur.*
- *Özək hissə - ikiqat sitoplazmatik membranla əhatə olunur və prosopora adlanır.*



Bakteriyalarda spora əmələ gəlmə prosesi

■ *II mərhələdə* - qatlar arasında, peptidoqlikan (bir-neçə qatl) sintez olunur və sporanın xarici qatı - **korteks** formalaşır.

- *Korteks qatının üzərində formalaşan örtük qatı - kera-tinə bənzər proteindən* ibarət olub, *keçiriciliyə* malik deyil.

- *Sporaların - antibakterial maddələrə rezistenliyi bunun-la 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.*

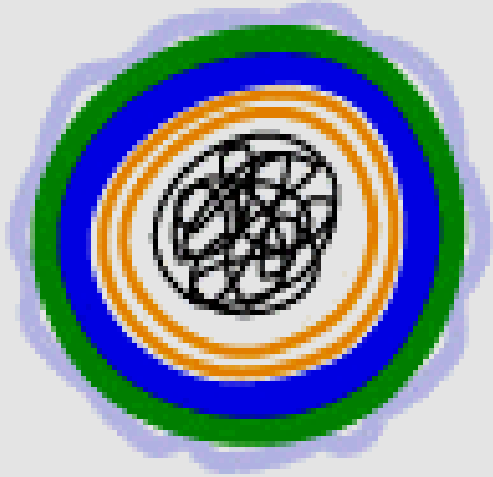
● *Belə quruluş - sporalara çox böyük davamlılıq qabiliyyəti verir* və *onlar uzun müddət* (10-20, bəzən 40 ilə qədər) *ətraf mühitin əlverişsiz şəraitində diri* qala bilir.

● *Sporaları məhv etmək üçün* - avtoklavda -1-2 atm təzyiqli buxarla, 115-125°C və ya Paster sobasında -150-170°C-də quru istidən istifadə olunur.

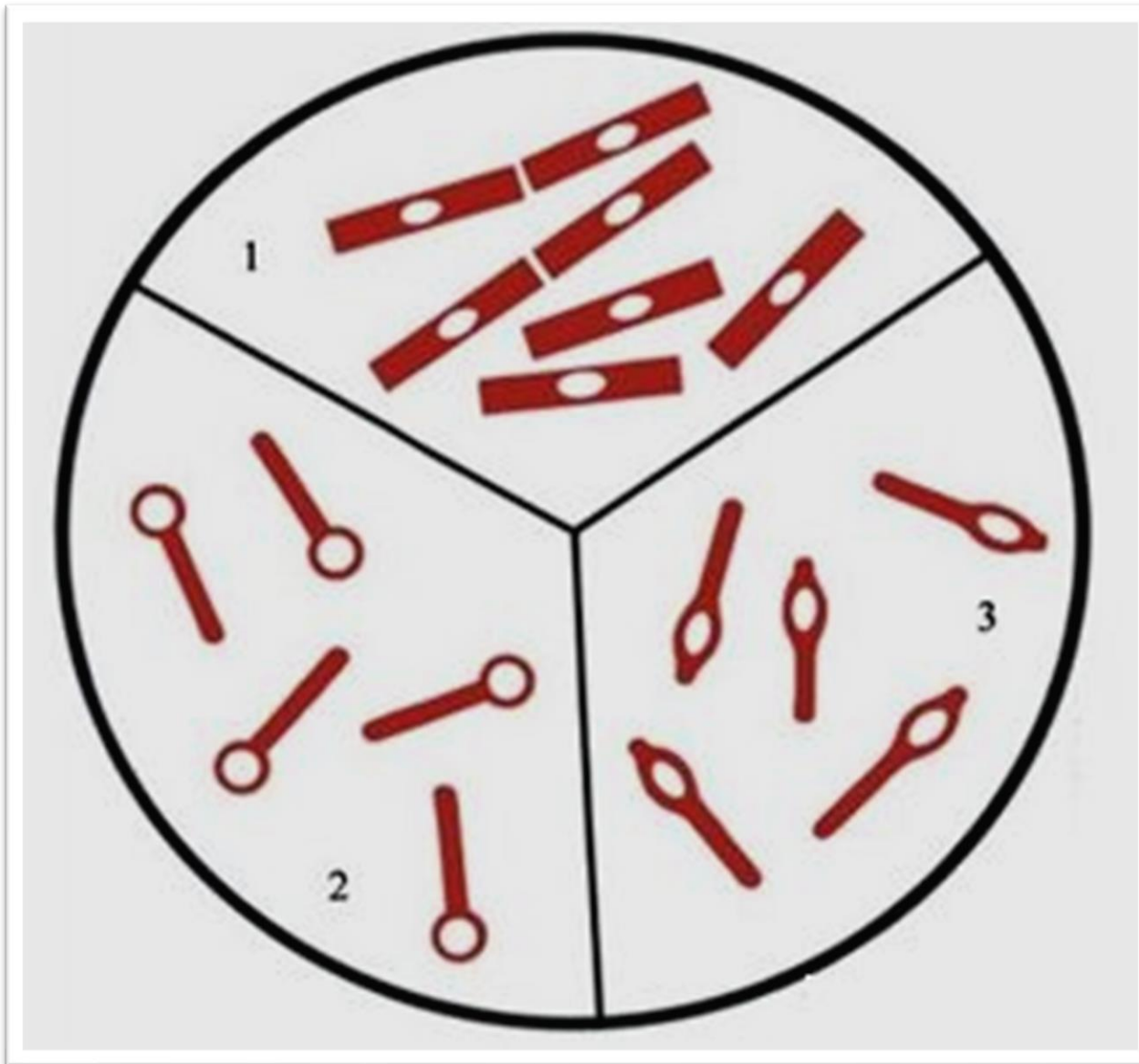
● *Spora əmələ gətirən xəstəlik törədən bakteriyalara:*

◆ *basillər - qara yaranın törədicisi (B.anthraxis) və*

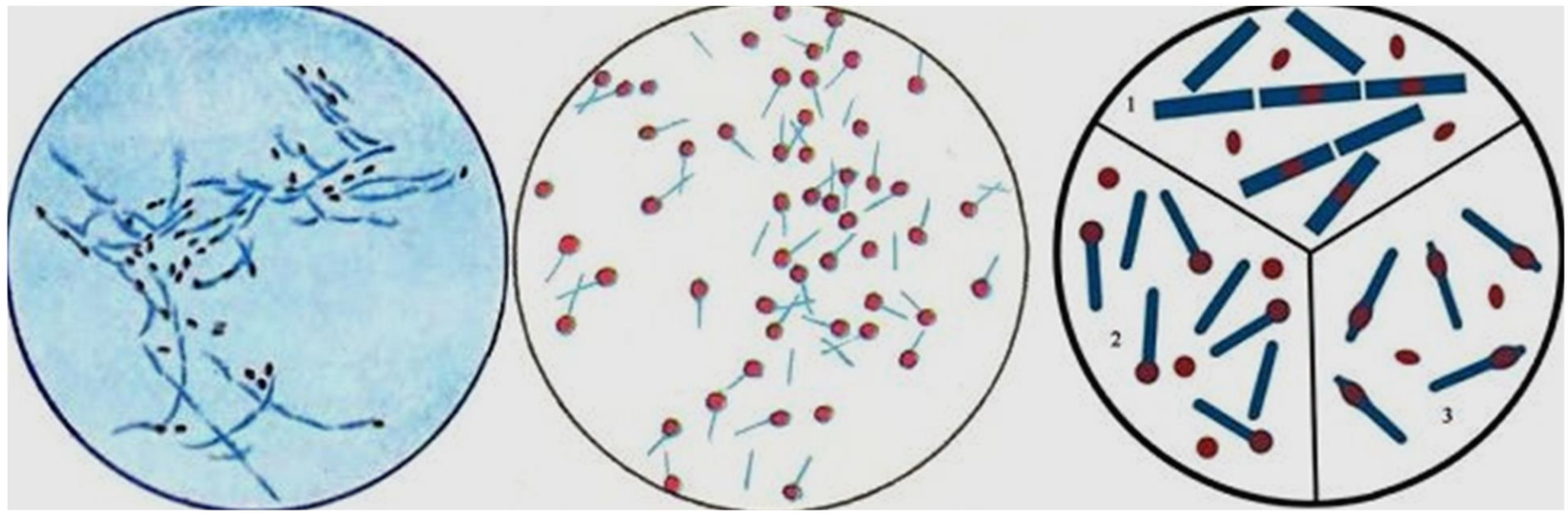
◆ *klostridilər - tetanus, botulizm və qazlı qanqrenanın törədiciləri (C.tetani, C.botulinum və C.perfringens, C.novyi, C.septicum və s.) aiddir.*



*Sporaların vegetativ formaya çevrilməsi (germinasiya)
prosesi*



Müxtəlif formalı sporelar və onların yerləşmə qaydaları: 1-sentral (oval formada); 2-terminal (küre 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) sporaların boyanması və hüceyrədə yerləşmə qaydaları:

1) mərkəzi yerləşmiş ***B.anthraxis***, 2) terminal yerləşmiş ***C.tetani***, 3) 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 - xəstəlik törədən bakteriyalar:*

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

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

■ Bakteriyaların xüsusiyyətlərindən və inkişaf etdikləri qidalı mühitlərdən asılı olaraq - kapsulanın kimyəvi tərkibi dəyişkən ola bilir.

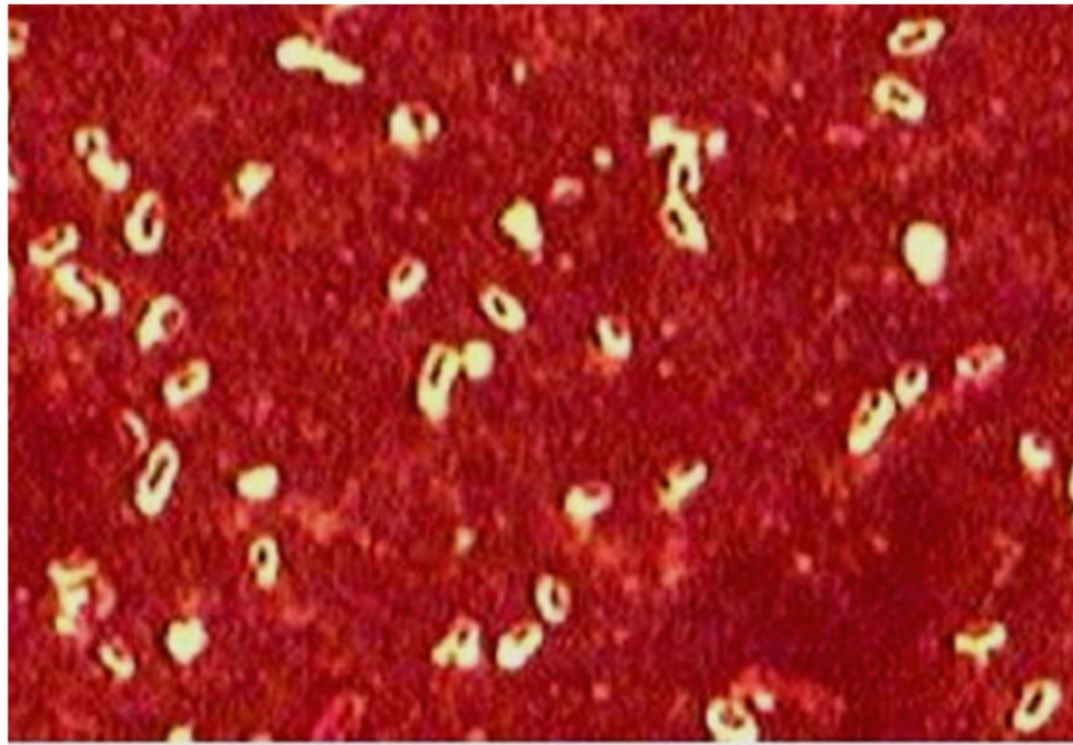
- *Streptokokların bəzi növlərində (S.pneumoniae) kapsulanın tərkibi - qlükoza və fruktoza polimerlərindən ibarət - polisaxarid; bəzilərində - hialuron turşusundan (S.pyogenes) ibarətdir.*

- *Qara yaranın törədicisində (B.anthraxis) - D-qlutamin polimerindən ibarət - polipeptid tərkibli.*

- *Klebsiellalarda (K.pneumoniae, K.ozaenae, K.rinoscleromatis) - polisaxarid tərkibli.*

- *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.*

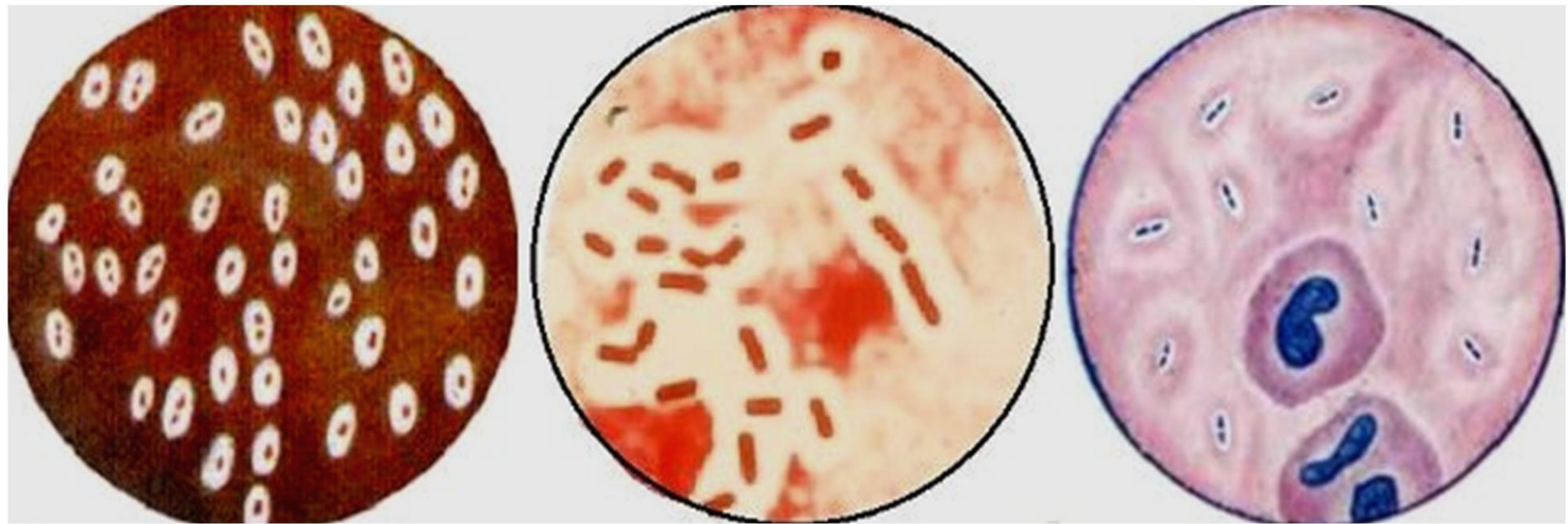


a



b

Bakteriyalarda kapsulanın görünüşü (Ginz-Burri üsulu ilə rəngləmə): a) klebsiellalar (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* (məsələn, miksobakteriyalar) edirlər;

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

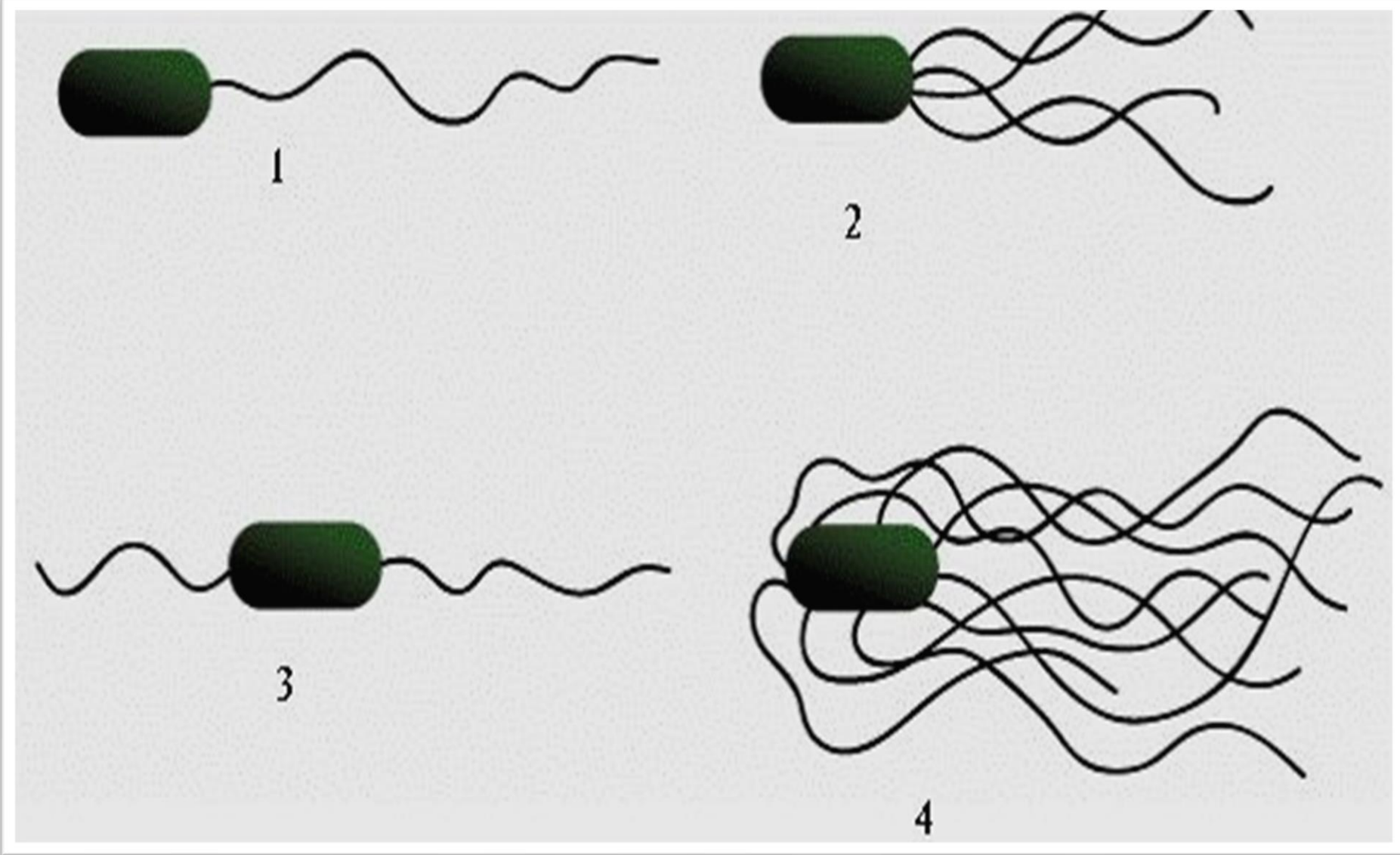
■ *Flagellalar* - müxtəlif bakteriyalarda *sayı* və *yerləşməsi* ilə fərqlənir və *differential-diaqnostik əhəmiyyət* daşıyır.

● *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. amph-i-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.



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

■ *Flagella* - bütün bakteriyalara xas hüceyrə elementi olmayıb, yalnız bəzi qram müsbət (*botulizm, tetanus, qazlı qanqrena törədicilərinin bəzi növləri və s.*) və qram mənfi (*bağırsaq çöpləri, qarın yatalağı, paratif bakteriyalar, vəba vibrionları, kampilobakteriya, helikobakteriya, göy-yaşıl irin çöpləri, protey və s.*) bakteriyalarda 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;*

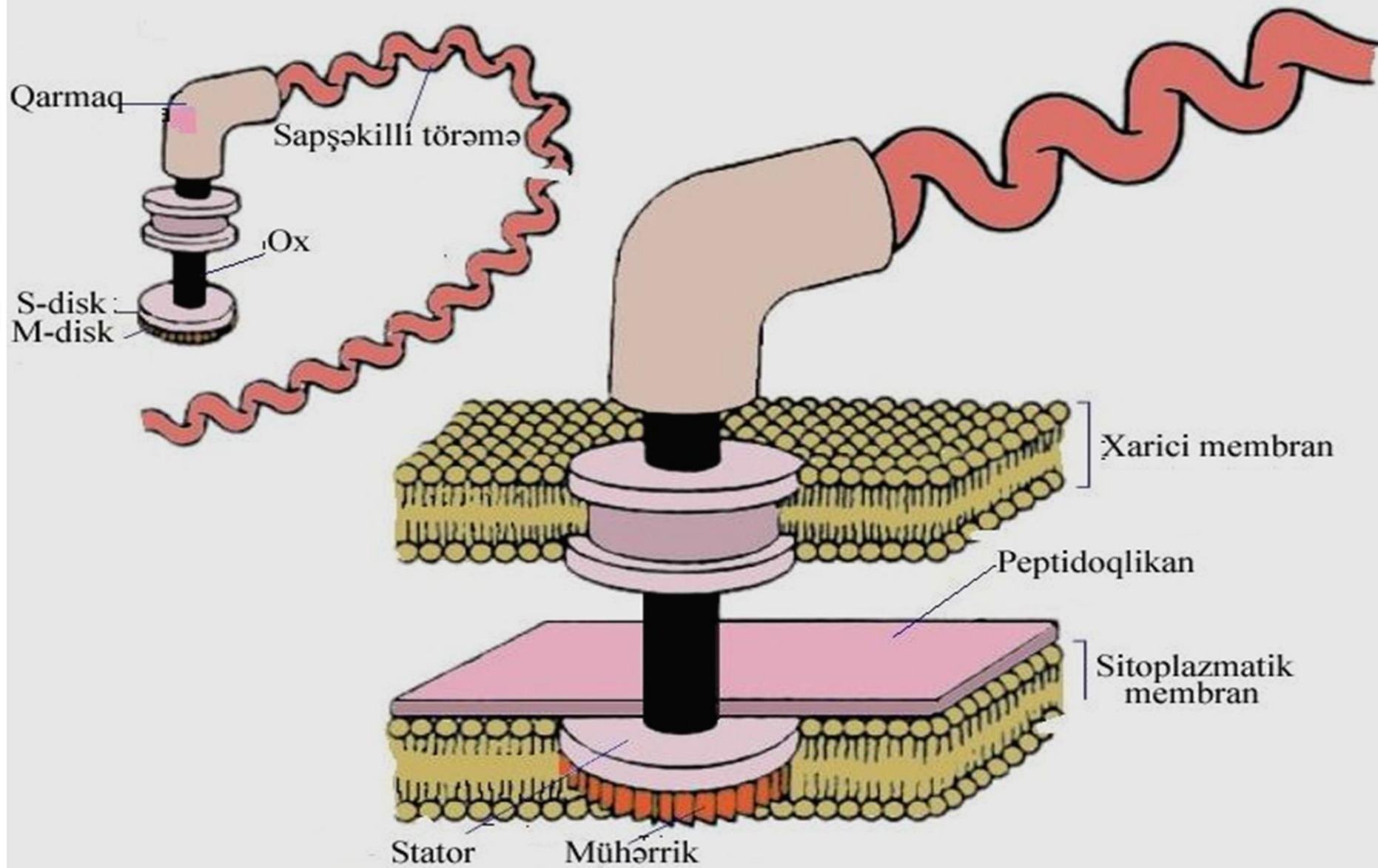
◆ *eni - 20-50 nm, uzunluğu - 10-15 mkm-dən, 80-90 mkm-ə qədər (spirillərdə) çata bilir.*

- *Tərkibi - bir neçə min flagellin zülal molekullarından ibarətdir.*

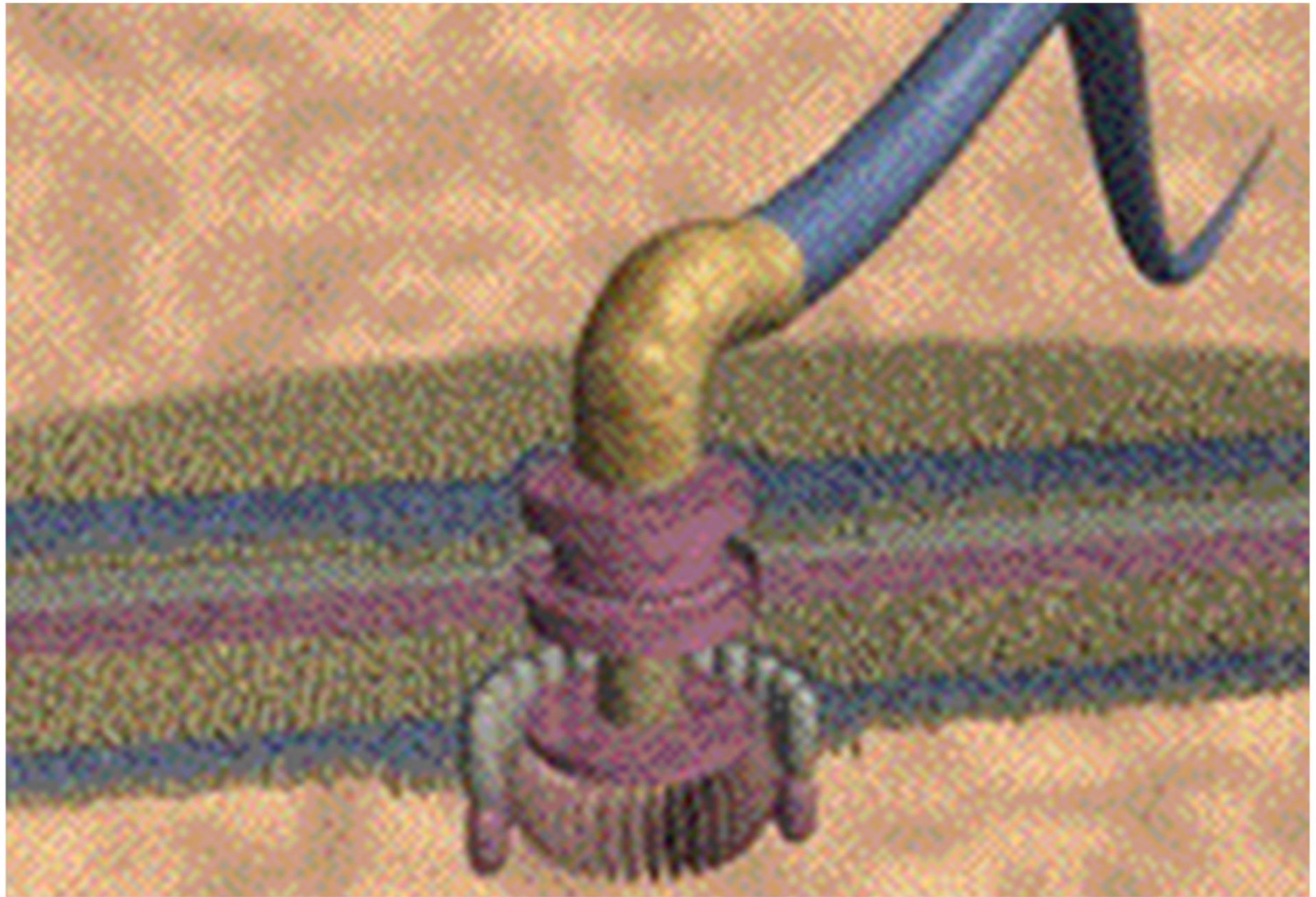
- *Aktin və miozin zülalları kimi təqəllüs xüsusiyyətinə malik olan bu zülal - güclü antigen (H-antigen) olmaqla, orqanizmdə müvafiq anticisimlərin (immunqlobulinlərin) əmələ gəlməsini induksiya edir.*

- *Kövrək törəmələr olduğundan - müxtəlif təsirlərdən asanlıqla qırılır.*

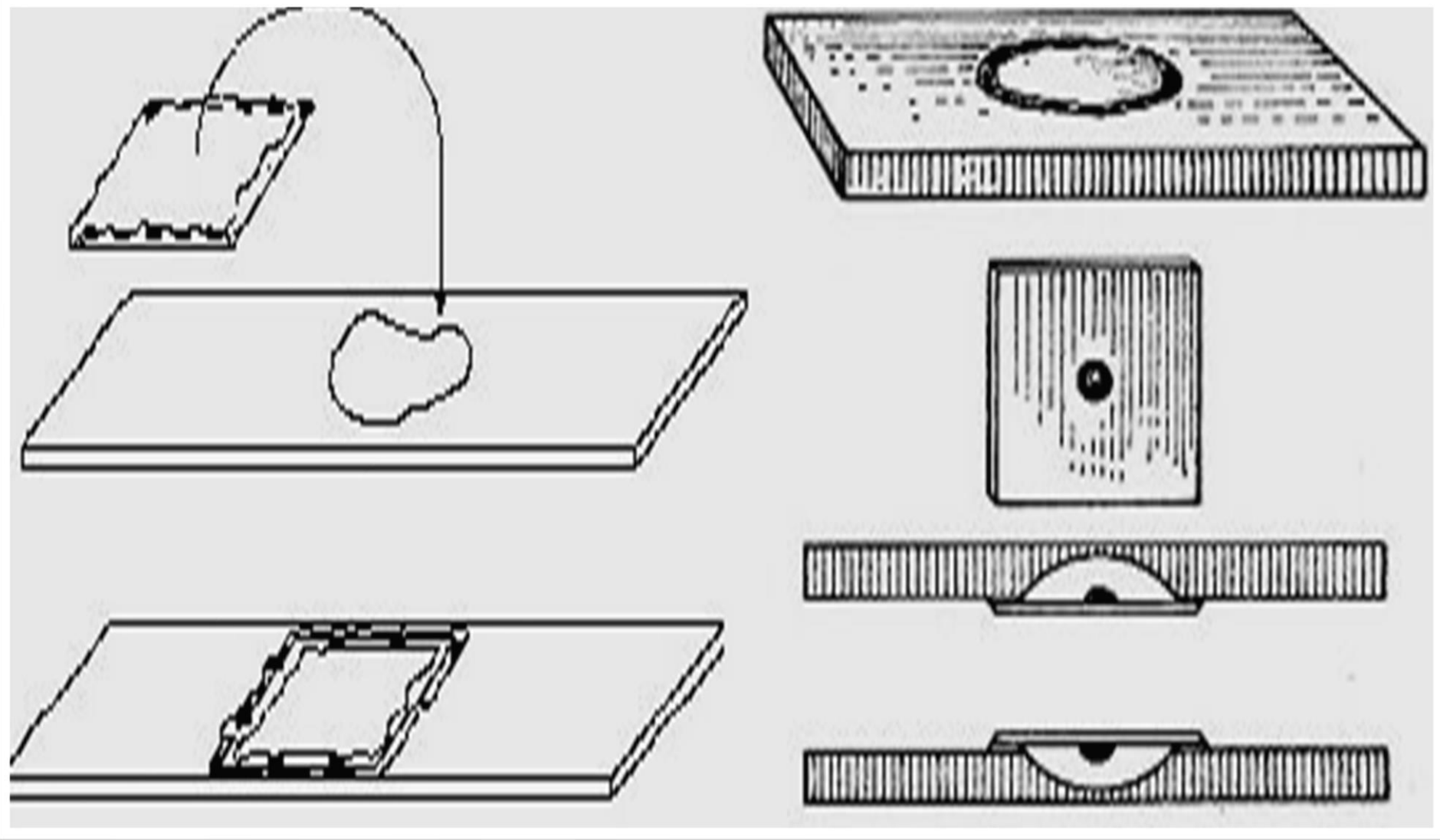
- *3 əsas hissədən ibarətdir - bazal cisim, qarmağa oxşar törəmə və sapşəkilli törəmə.*



Bakteriya flagellasının quruluş sxemi



Bakteriyalarda flagellanın işləmə mexanizmi

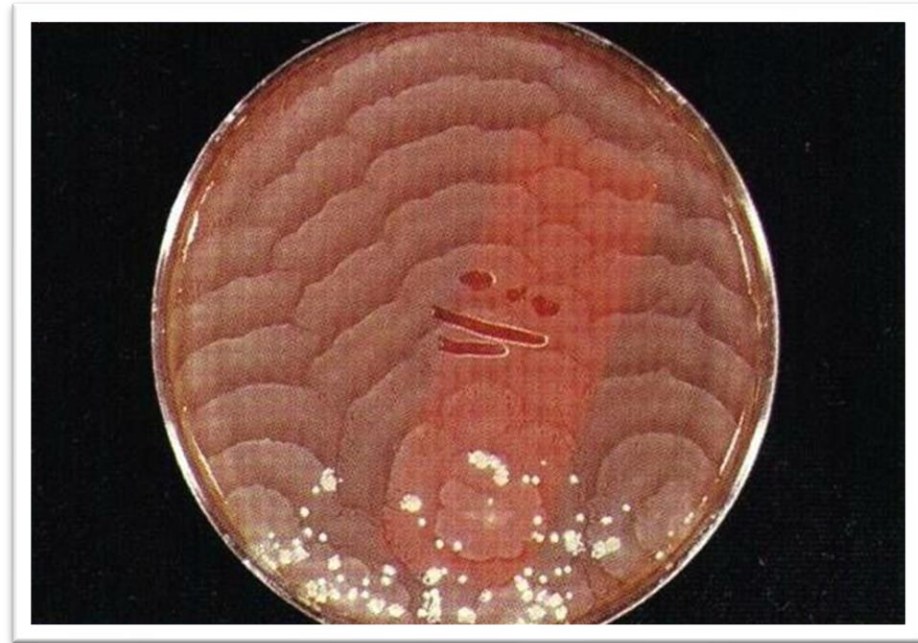


a

b

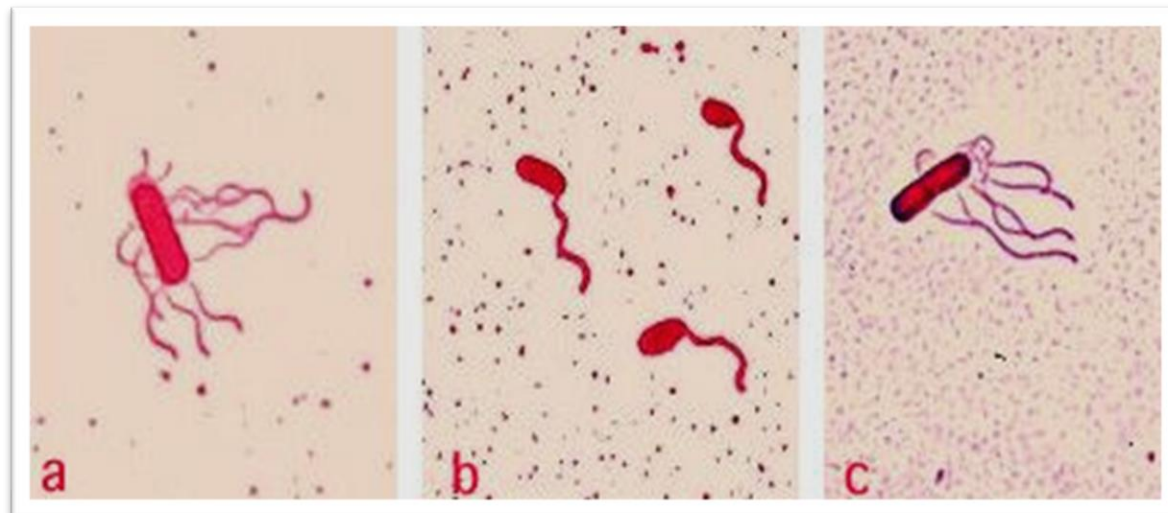
“Əzilən damla” (a) və “asılan damla” (b) preparatlarının hazırlanma qaydası

- Mühitdə «yayılma»
(«tənəffüs») fenomeni



Proteus vulgaris

- Xüsusi rəngləmə →



B. cereus

V. cholerae

B. brevis

Xovlar (pili, fimbri)

☐ **Mikroxovlar** və ya **fimbrilər** (lat. *fimbria*-saçaq), yaxud **pililər** (lat. *pilus*-tükcük) - *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 adlı zülaldan ibarət olub, hüceyrənin səthində hərtərəfli vəziyyətdə* yerləşir.

● **Pililər də** - *bakteriya hüceyrəsinə xas olan, əsas elementlərdən* deyildir.

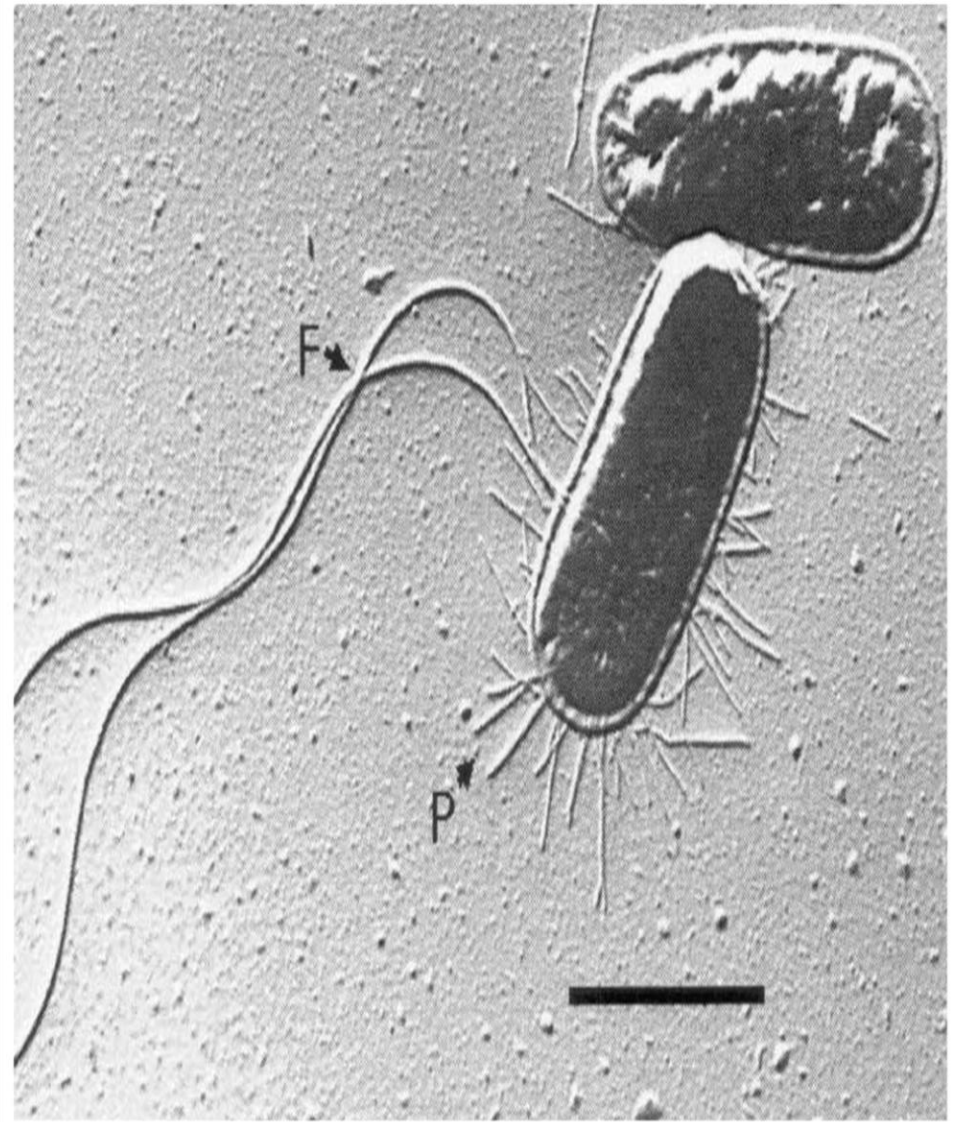
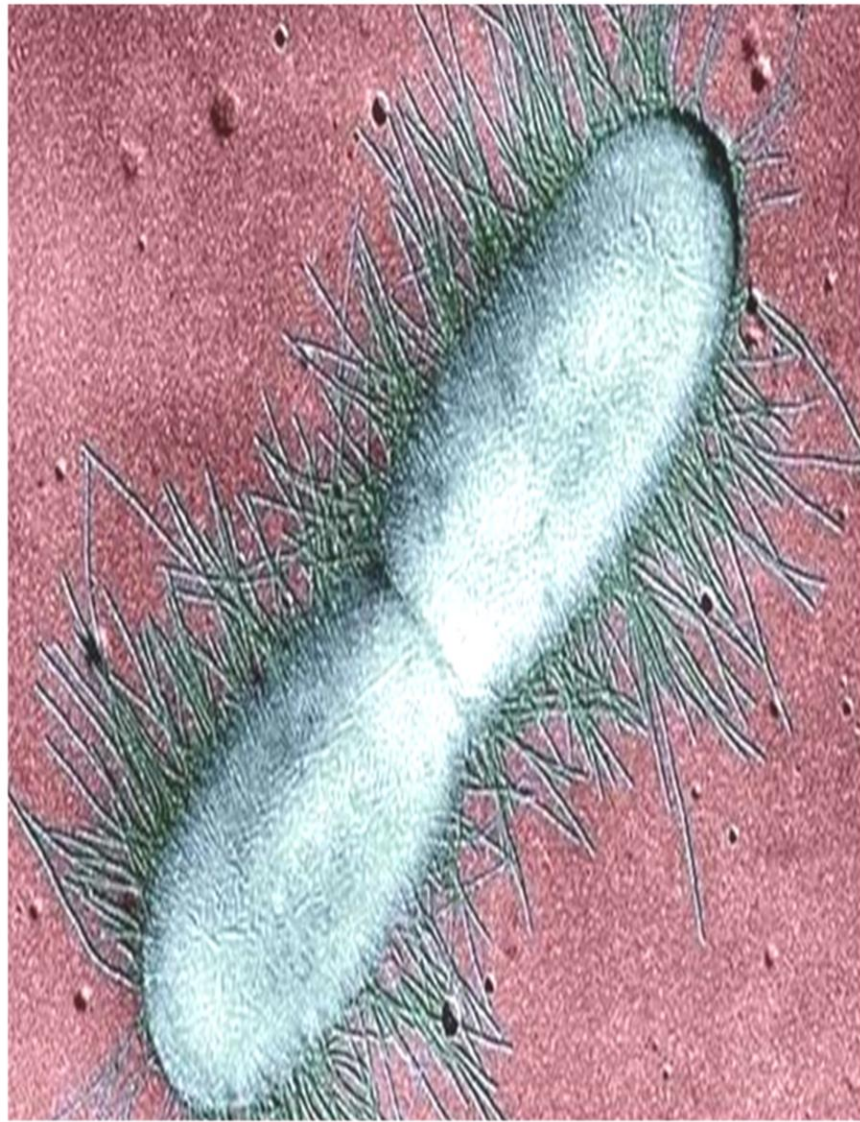
- *Bir çox qram mənfi bakteriyalarda - qonokok və meningokoklarda, dizenteriya törədicilərində, göy-yaşıl irin çöplərində, hemofil bakteriyalarda və s. rast gəlinir.*

- *Funksiyalarına görə bir neçə tip olur:*

- ◆ *sahib hüceyrələrin selikli qışalarına 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

Spiroxetlərin morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

■ *Spiroxetlər* (yun. *speria*-qıvrım+*chaite*-tük) - 0,2-0,8 x 5-500 mkm ölçüdə, nazik, qıvrım və ya spiralşəkilli, aktiv hərəkətə malik *prokariot mikroorqanizmlərdir*.

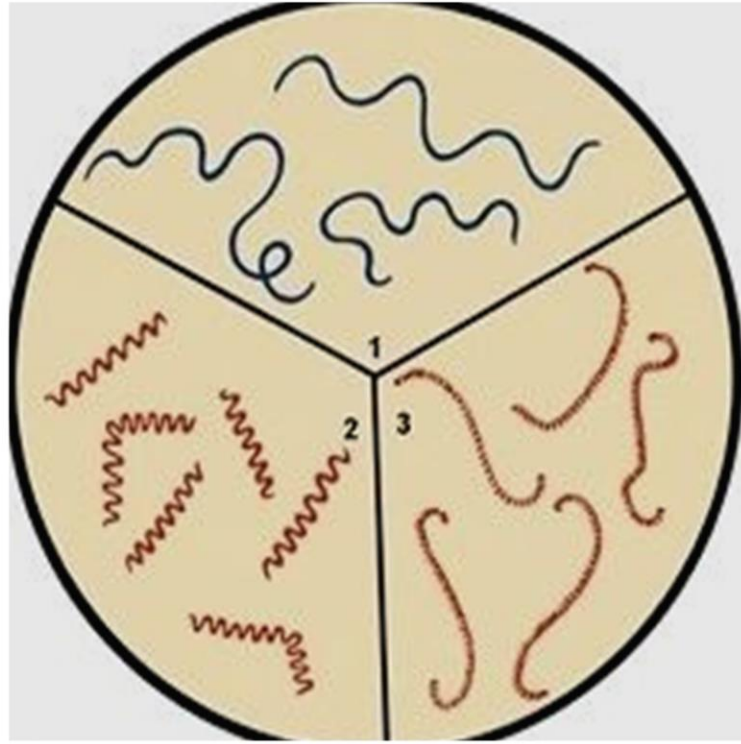
■ Nukleoid, ribosomlar, mezasomlar və s. olan *sitoplazmadan*, onu əhatə edən *sitoplazmatik membrandan*, *endoflagelladan* və *hüceyrə divarından* ibarətdir.

- *Hüceyrə divarı xaricdən* - qlükozaminoqlikandan, *daxildən* - peptidoqlikandan təşkil olunmuşdur.

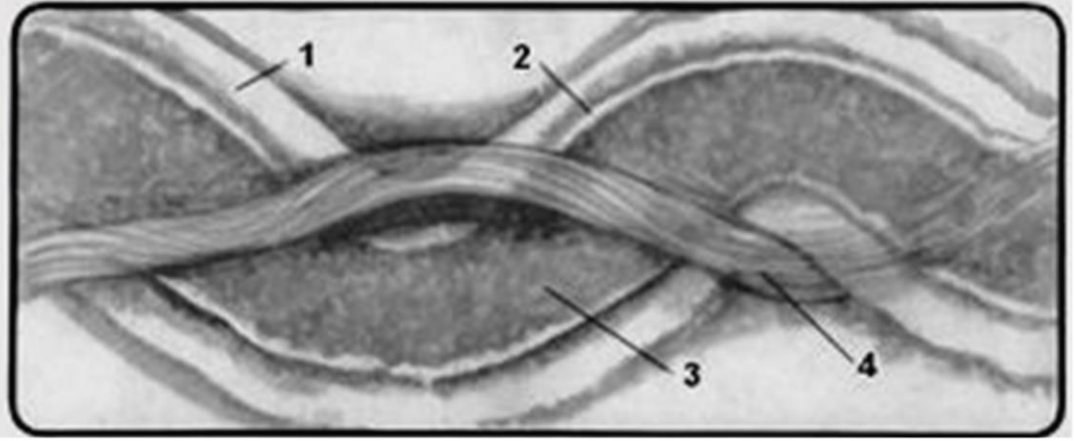
- Protoplazmatik silindrin üzərində - *dolanmış vəziyyətdə endoflagella* yerləşir.

- *Endoflagella* - flagellin zülalından ibarət olub, *spiroxetin* hər 2 ucundan başlayaraq xarici qışa və sitoplazmatik membran arasında yerləşir.

- *Endoflagellanın* yığılıb-açılması - *spiroxetin* aktiv hərəkətinə, həm də birincili və ikincili qıvrımların (ilgək, qarmaq, S-şəkili və s.) əmələ gəlməsinə səbəb olur.



a



b

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

► *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*,

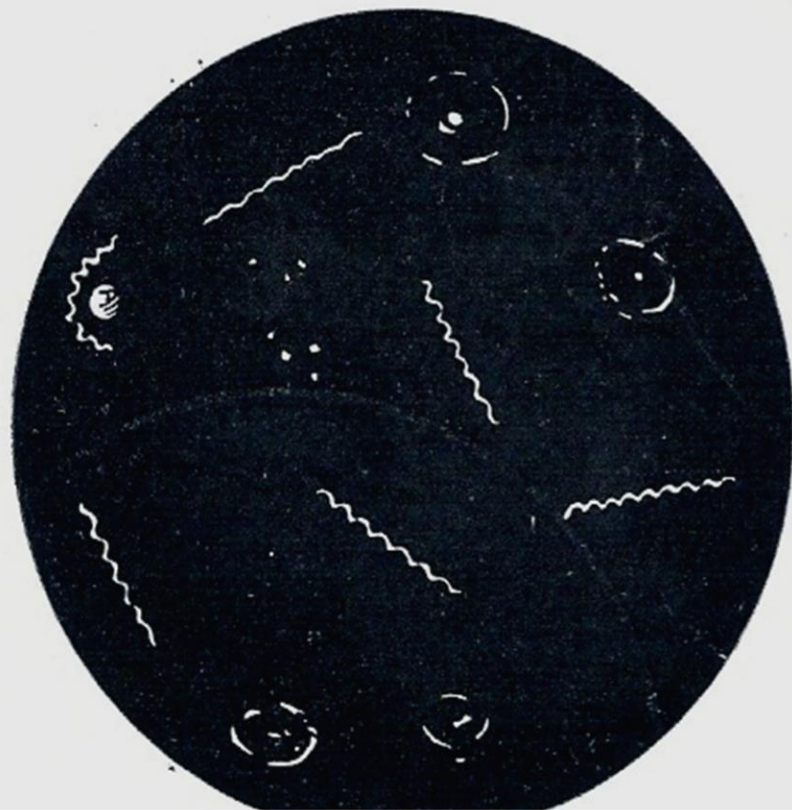
◆ *leptospiroz* və s.

■ **Cinslər** bir-birindən *qıvrımlarının sayına və formasına* görə fərqlənir:

● **Treponema** cinsindən olan *spiroxetlər* (**T.pallidum** - sifilisin, **T.endemicum** - endemik sifilisin və ya becelin, **T.pertenue** - *frambeziyanın törədiciləri*) - *8-12 ədəd bərabər qıvrıma* malikdir.

● **Borrelia** cinsindən olan *spiroxetlər* (**B.recurrentis** - epidemik, **B. duttoni**, **B.persica** və s. - endemik qayıdan yatalağın, **B.burgdorferi**, **B.garini**, **B.afzelii** - *Laym xəstəliyinin törədiciləri*) - *3-10 ədəd qeyri-bərabər qıvrıma* malikdir.

● **Leptospira** cinsindən olan *spiroxetlər* (**L.interrhogans** - *leptospirozların törədiciləri*) - *20-40 ədəd 1-cili və 2-cili qıvrımlara* malikdir.



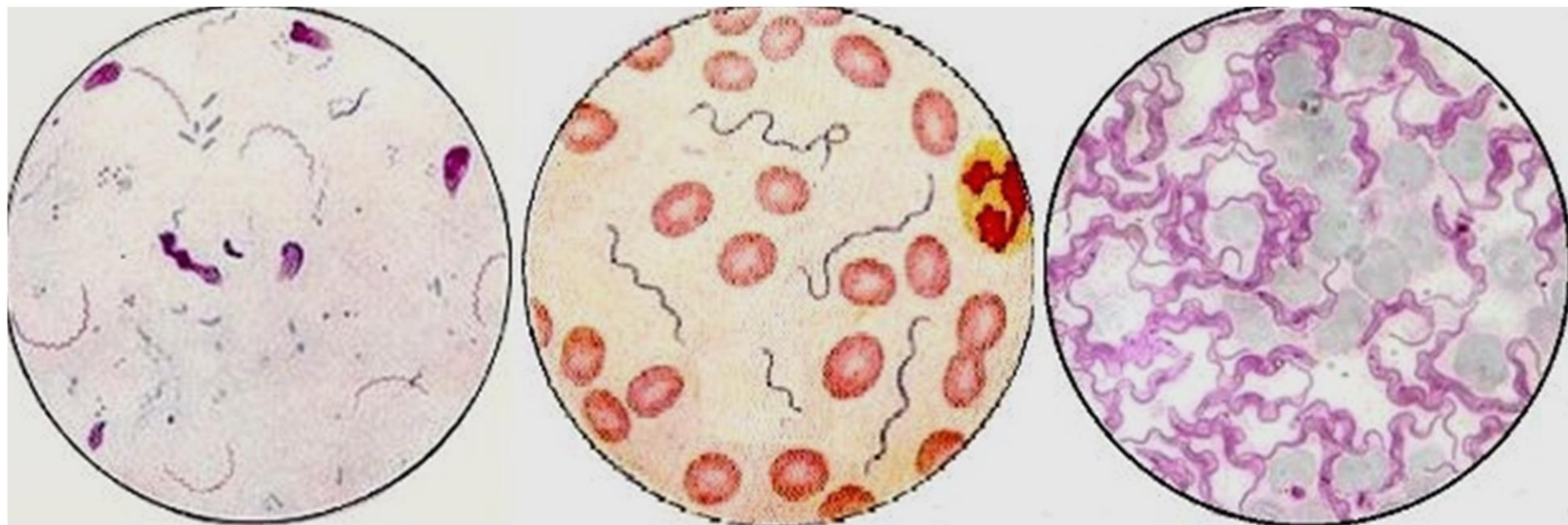
a



a

b

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



1

2

3

Spiroxtlärin 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.interrogans*

Rikketsiyaların morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

■ 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, gram mənfi prokariot mikroorqanizmlərdir.*

● *Forma* və *ölçüləri* - *inkişaf fazasından* (loqarifmik və ya stasionar faza) *asılı olaraq dəyişilir* və *asanlıqla 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;

► 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 yatalaqlar (R.prowazekii, R.typhi),*

◆ *gənə rikketsiozu (R.sibirica),*

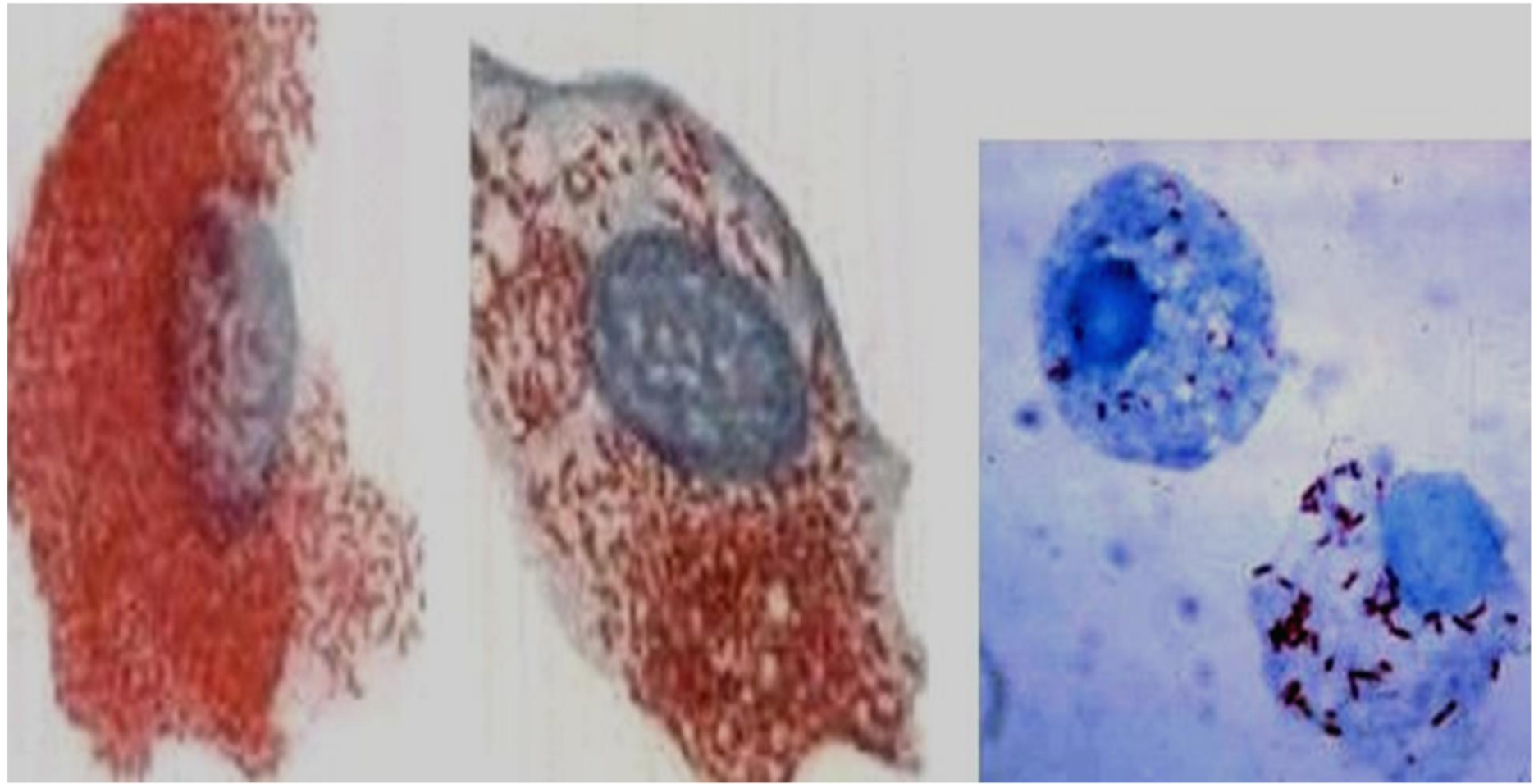
◆ *sıldırımli qayalar ləkəli qızdırması (R.rickettsii),*

◆ *Q-qızdırması (C.burnetii),*

◆ *susuqamuşi - kol qızdırması (O.tsutsugamushi)*

xəstəlikləridir.

- *Rikketsiyalar - qram mənfi boyanırlar;*
- *Hüceyrə daxilində onları aşkar etmək üçün:*
- ◆ *Romanovski-Gimza,*
- ◆ *Zdrovski üsullarından istifadə olunur.*
- *Mikroskopiya:*
- ◆ *rikketsiyalar - qırmızı,*
- ◆ *yoluxmuş hüceyrələr - göy rəngdə görünür.*



1

2

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

Xlamidiyaların morfolojiyası, quruluşu və təsnifatı

■ **Xlamidiyalar** (yun. *chlamydis*-örtük) - *kürə şəkilli, sporra və kapsula əmələ gətirməyən, hərəkətsiz, qram mənfi prokariot mikroorqanizmlərdir.*

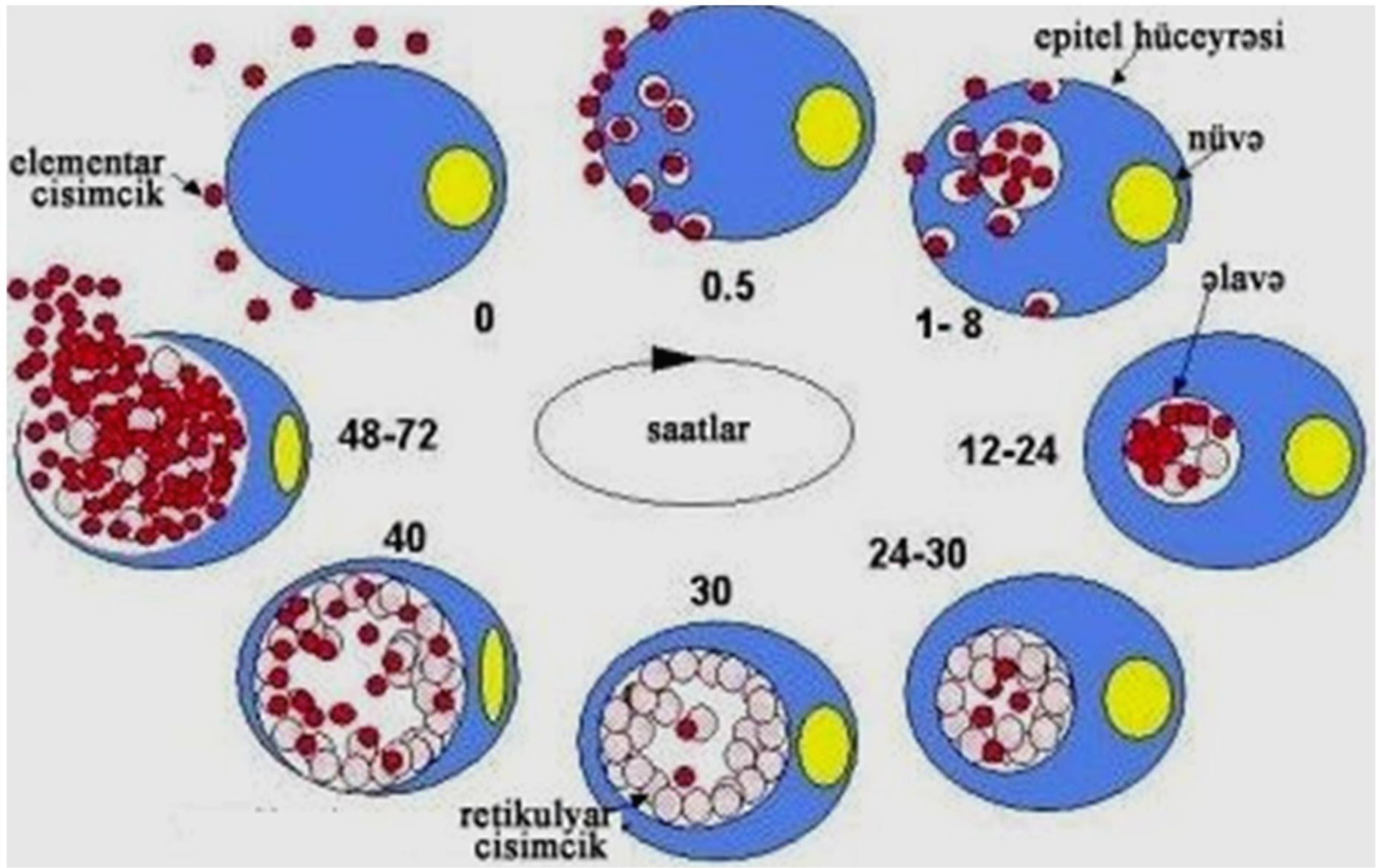
■ *Bakteriyalardan fərqli olaraq - mürəkkəb inkişaf siklinə malikdir.*

- *Qram mənfi* - boyanırlar.

- *Ölçüləri inkişaf siklindən asılı olaraq - elementar cisimcikdən (EC), binar bölünmə qabiliyyətinə malik - retikulyar cisimciyə (RC) çevrilərkən dəyişilir:*

- ◆ *0,2-1,5 mkm arasında - tərəddüd edir.*

- *Elementar cisimcik* - yüksək infeksiyoluğa malik olub, hüceyrədən kənar sporaya oxşar formadır (0,2-0,5 mkm):
 - ◆ *endositoz yolla hüceyrəyə daxil olduqdan sonra - retikulyar 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.

● *İnsanlarda* və *bir çox heyvanlarda* - **xlamidioz** adlanan *müxtəlif xəstəliklər*:

◆ traxoma, urogenital xlamidioz,

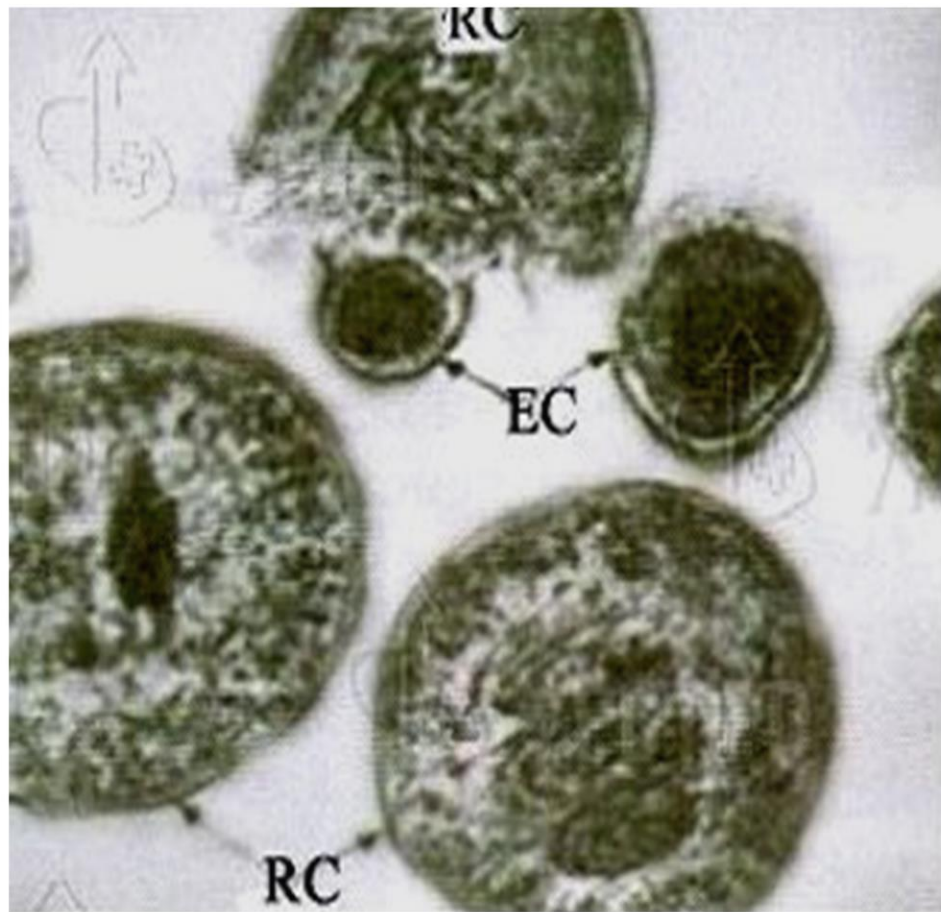
◆ zöhrəvi limfaqranuloma,

◆ pnevmoniya, KRX,

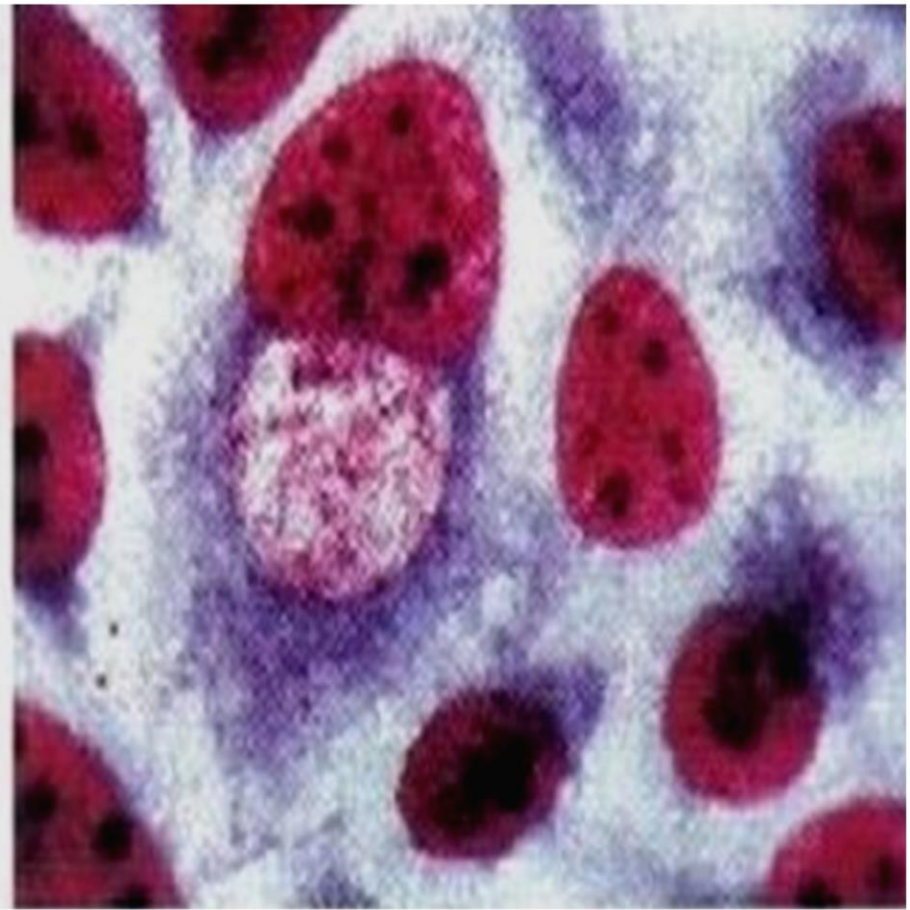
◆ ateroskleroz, sarkoidoz, bronxial astma,

◆ ornitoz və s. törədirlər.

- *C.pecorum, C.abortus və s. növlər - heyvanlar üçün patogendir.*
- *Hüceyrədən kənar formalarının (EC) ölçüləri - çox kiçik olduğundan işıq 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 cisimcikləri (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.

■ *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.

● **Hüceyrə divarı olmadığından - sabit formaya** malik deyillər.

● *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 şaxələnmiş,

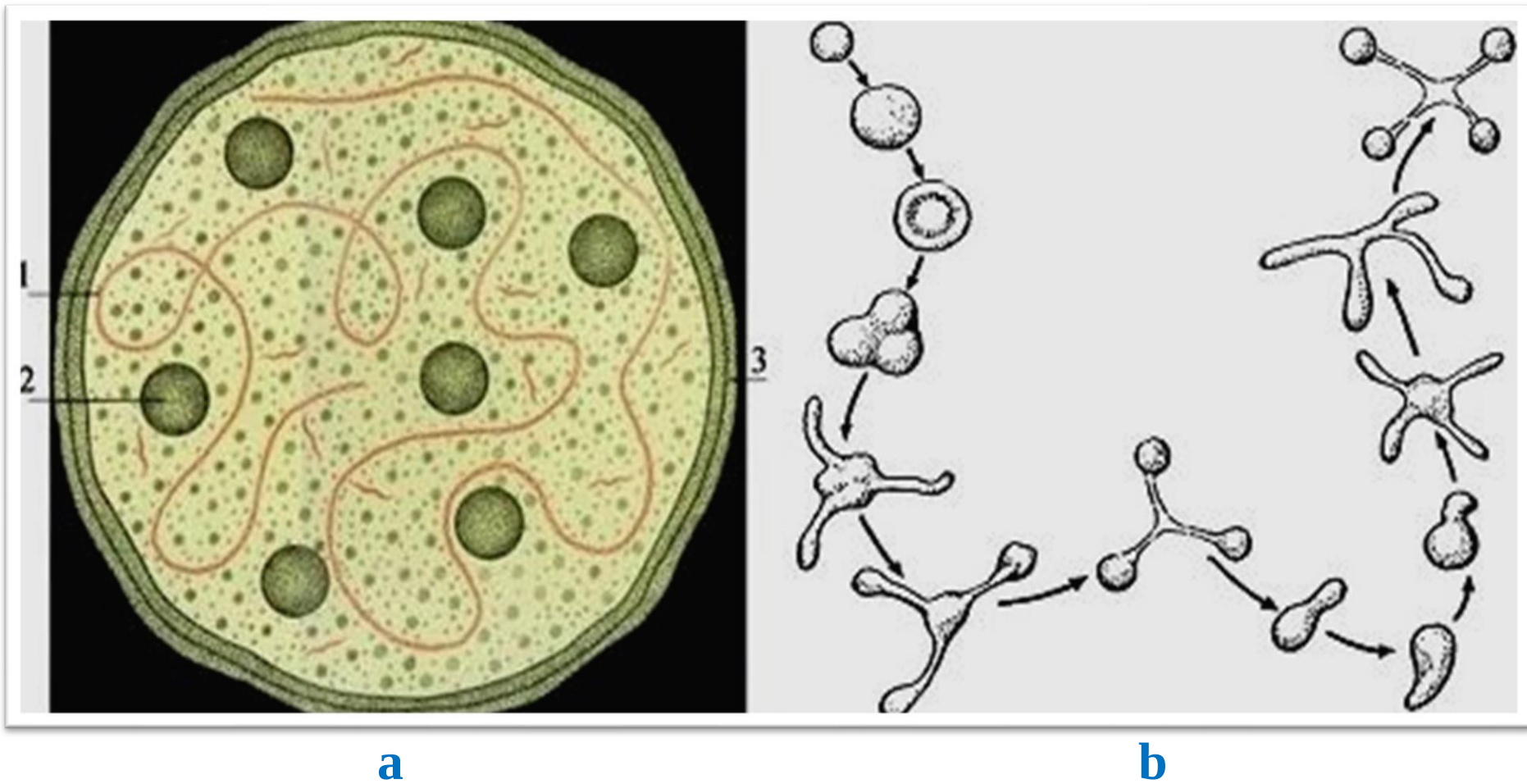
- ◆ göbələk miselisinə bənzər psevdomisel hüceyrələri aşkar edilir.

- ***Qidalı mühitlərdə sterolların olması - psevdomiselilərin (“mycoplasma”) əmələ gəlməsini sürətləndirir.***

- ***3 qatlı sitoplazmatik membranla əhatə olunmuş sitoplazma və onda yerləşmiş:***

- ◆ həlqəvi sap şəklində nukleoid,

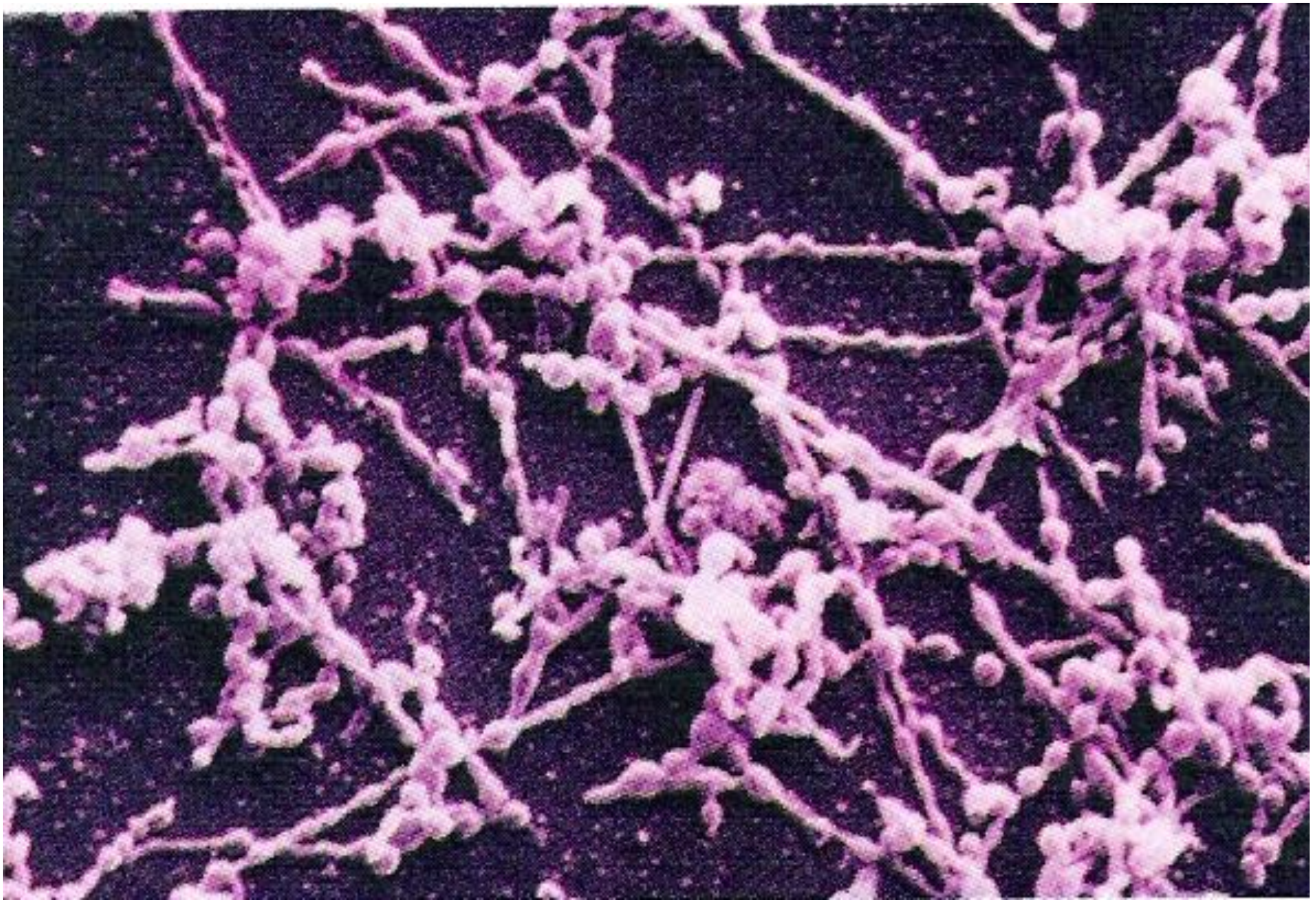
- ◆ ribosomlar və s. ***struktur elementlərə*** malikdirlər.



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



Qidalı mühitdə mikoplazma koloniyaları



Mikoplazma hüceyrələrinin görünüşü

► Berci təsnifatına görə **mikoplazmalar:**

- ***Mollicutes*** (yun. *mollis*-yumşaq+*cutis*-dəri) sinfinə, -
- ***Mycoplasmatales*** sırasına,
- ***Mycoplasmataceae*** fəsiləsinə daxil edilmişdir.
- ***İnsan üçün patogen növləri:***
 - ***Mycoplasma*** və ***Ureaplasma*** cinsləridir.
 - ***Mikoplazmoz*** adlanan ***müxtəlif xəstəliklər:***
 - ◆ ***tənəffüs sistemi üzvlərində,***
 - ◆ ***sidik-cinsiyət sistemi üzvlərində,***
 - ◆ ***oynaqlarda və s. törədirlər.***

- *Mycoplasma cinsinin* - 20-dən çox növü:

- ◆ *M. pneumoniae*,

- ◆ *M. hominis*,

- ◆ *M. orale*,

- ◆ *M. fermentans*,

- ◆ *M. salivarium*,

- ◆ *M. genitalum* və s. vardır.

- *Ureaplasma cinsinin* - 2 növü:

- ◆ *U. urealyticum*,

- ◆ *U. parvum* vardır.

- Əksər növlər şərti-patogendir.

- İnsan 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* - 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 - 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) - 0,4-1,5x100-600 mkm ölçüdə, nazik, uzun, 1 hüceyrəli, göbələk miselilərinə oxşar olan qram müsbət prokariot mikro-*orqanizmlərdir.*

● **Miselilər** - bəzən şaxələnmiş, sapşəkilli formada da ola bilər və *hif* də adlandırılır.

● **Hüceyrəinin quruluşu** - qram müsbət bakteriyalardan fərqlənir:

- ◆ *hüceyrə divarından,*
- ◆ *sitoplazmatik membrandan,*
- ◆ *sitoplazmadan*

♦ *differentiasiya olunmamış nüvə maddəsindən - nukleo-iddən,*

♦ *ribosomlardan,*

♦ *mezasomlardan və s. ibarətdir.*

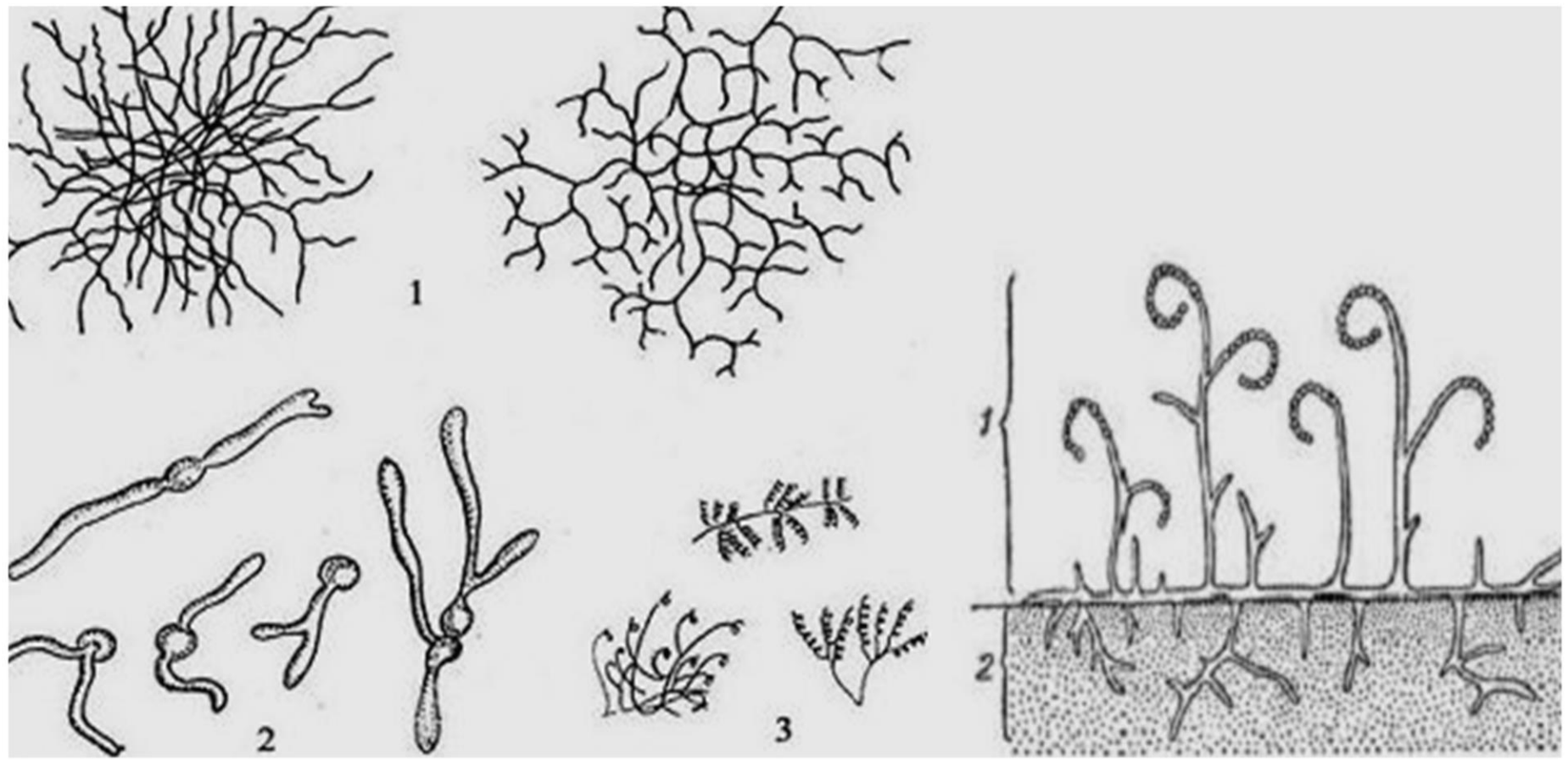
● *Hüceyrə divarı peptidoqlikanın tərkibində:*

♦ *arabinoza,*

♦ *qalaktoza,*

♦ *ksiloza,*

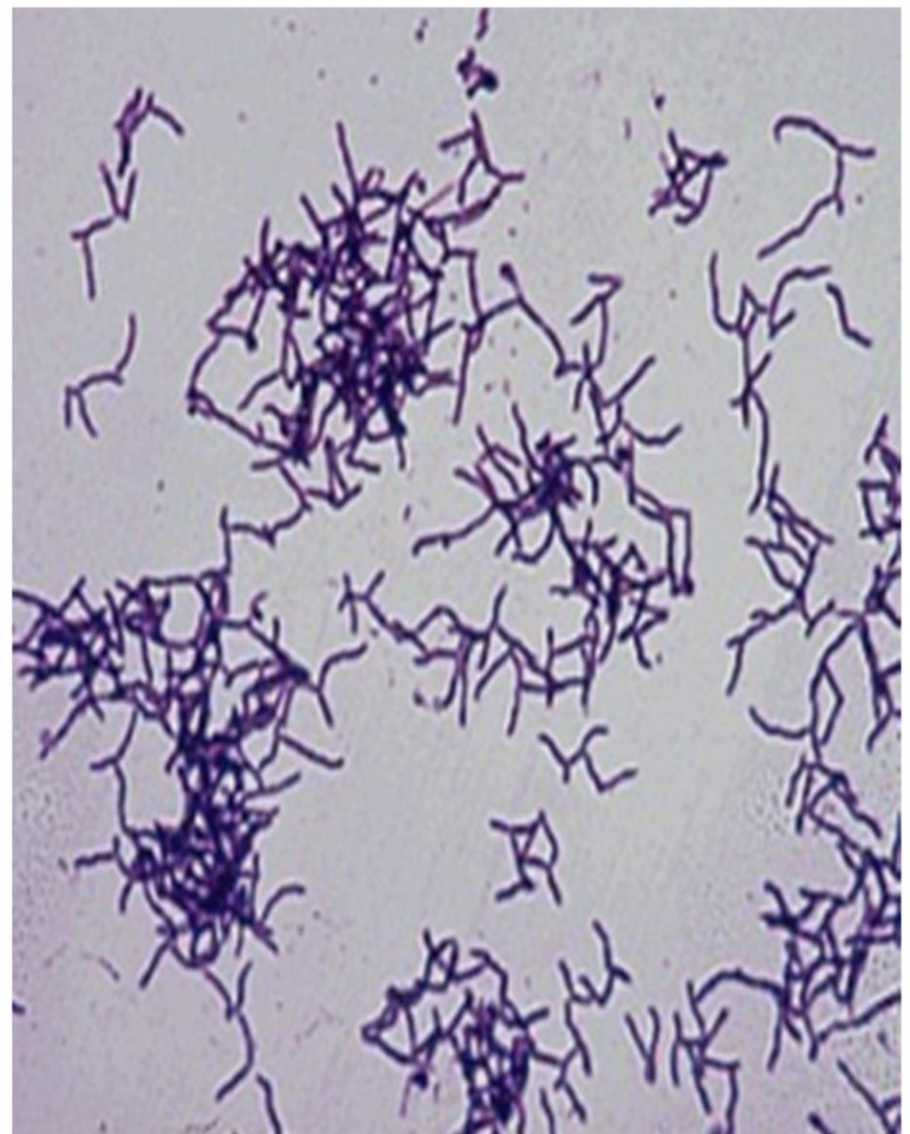
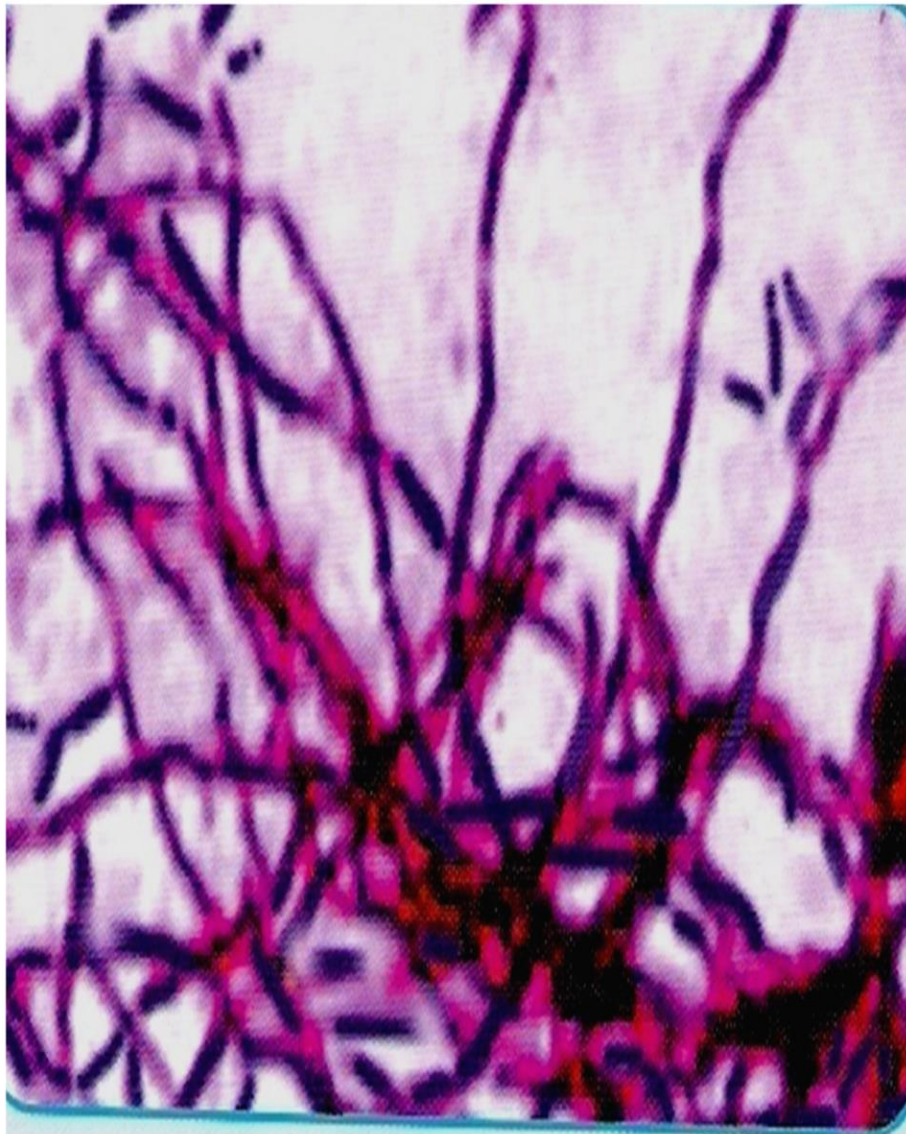
♦ *maduroza kimi karbohidratlar (bakteriyalarda - alanin, qlisin, qlutamin, lizin, diaminopimelin turşusu) vardır.*



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)

► 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.*

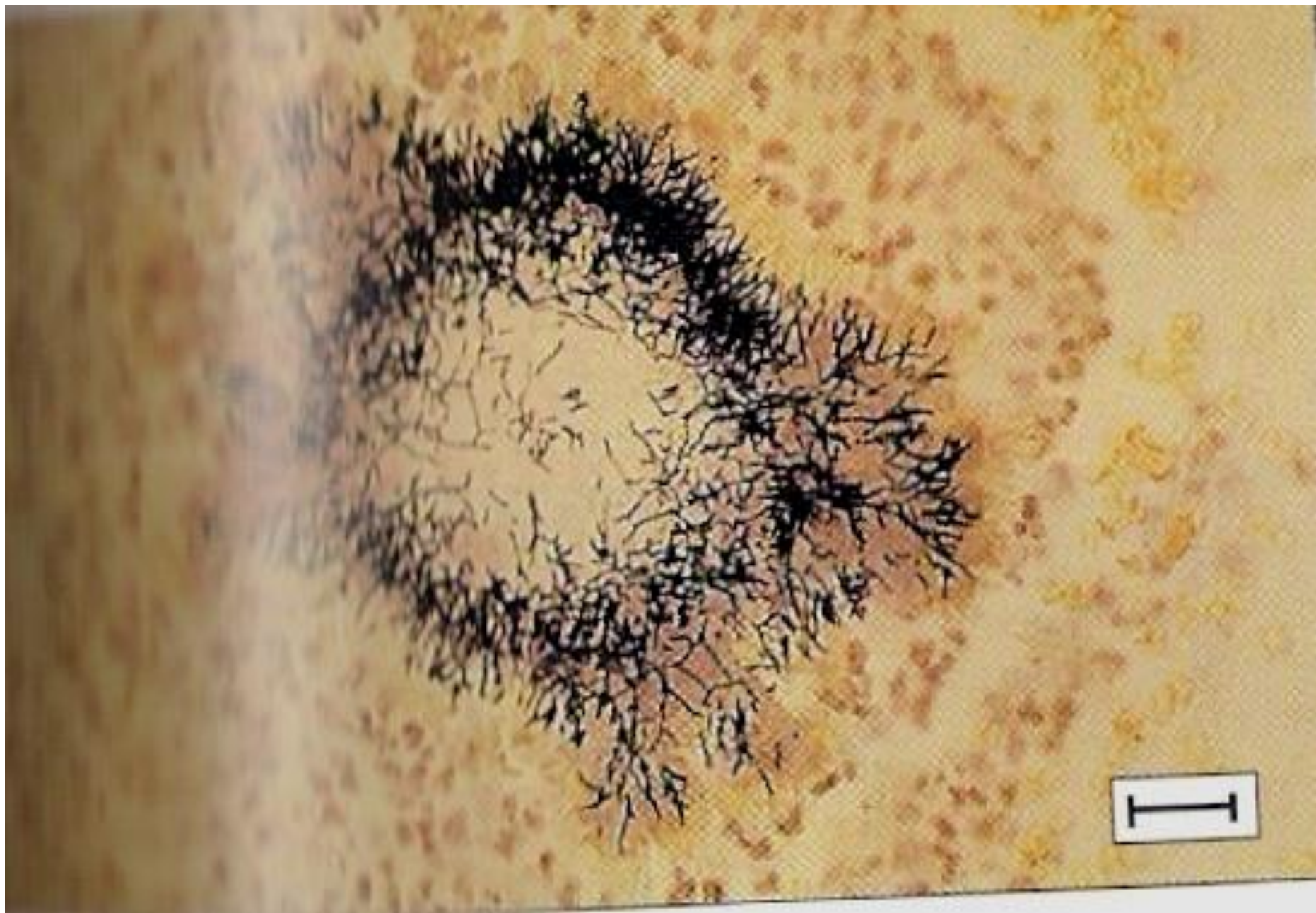
● *Aktinomikoz adlanan - müxtəlif xəstəliklər* (ağciyərlərin xroniki xəstəliyi, dəri və selikli qişaların zədələnməsi, fistulalı irinliklər və s.) törədirlər.

● *Aktinomikotik ocaqlarda - 0,3-2 mm ölçüdə differensial-diaqnostik əhəmiyyətli xüsusi dənələr - druzlar* əmələ gətirirlər:

◆ *druzlar - formasını dəyişmiş aktinomiset hüceyrələrinin yığınlarından* ibarətdir;

◆ *kükürd duzlarının hopması nəticəsində* əmələ gəlir - *kükürd dənələri* də deyilir.

◆ *tərkibində - 1 nöqtədən çıxan şüanı xatırladan formada - aktinomiset miseliləri (“şüalı göbələk”) yerləşir.*



Druz (irindən hazırlanmış yaxmada)

■ *Nocardiaceae* fəsiləsinə:

■ *Nocardia* cinsi aidir,

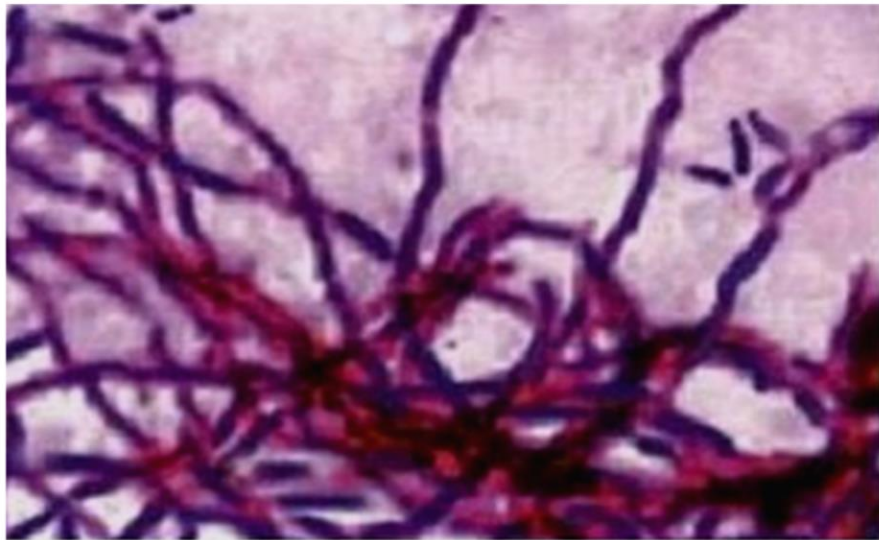
● *Nocardia asteroides*, *N.brasiliensis*, *N.farcinica* və s.
növləri - insanlar üçün patogendir.

● *Nokardiozlar adlanan* - *müxtəlif xəstəliklər* (aktinomi-
kozlara oxşar xəstəliklərdən əlavə, ayaqda *misetoma*
əmələ gətirirlər) törədirlər.

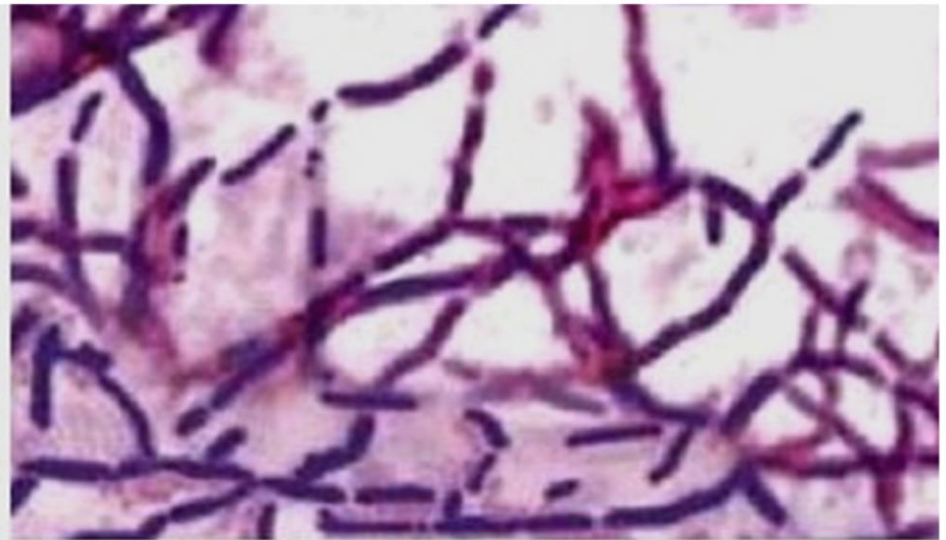
● *Nokardialar* - *mikobakteriyalara* oxşardır:

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

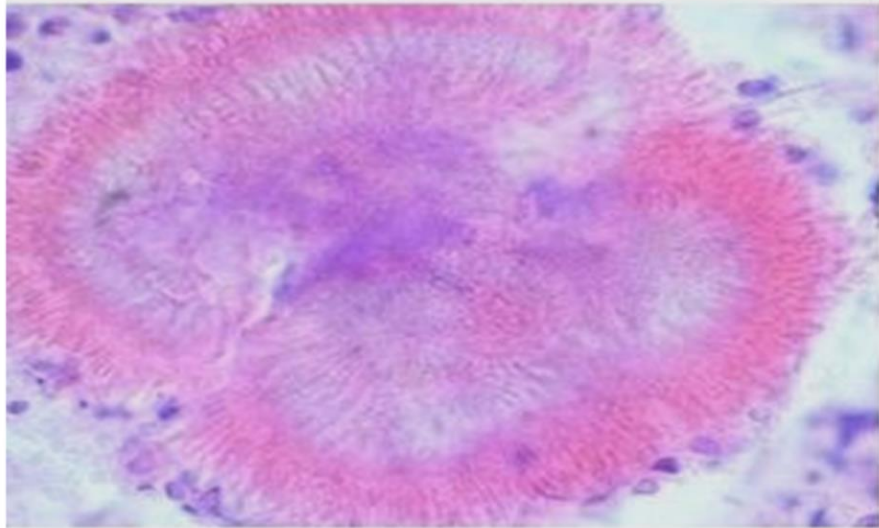
◆ *bəzi növləri sarı* və ya *narıncı pigment* əmələ gətirirlər.



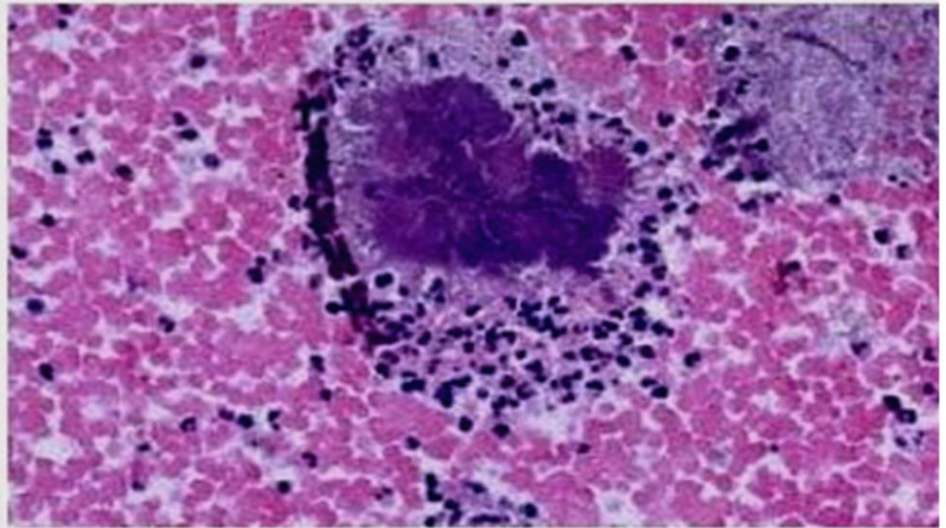
a



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 müxtəlif antibiotiklərin* (streptomisin, tetrasiklin, 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 - insanların dərialtı toxumalarında - missetoma* əmələ gətirir.

**DİQQƏTİNİZƏ GÖRƏ
TƏŞƏKKÜR
EDİRƏM!**