



AZƏRBAYCAN TİBB UNIVERSİTETİ
TİBBİ MİKROBİOLOGİYA və İMMUNOLOGİYA KAFEDRASI

II MÜHAZİRƏ İSF (ü+x)

**Göbələklərin, ibtidailərin,
virusların təsnifatı,
morfologiyası və
ultrastruktur. Prionlar.**

Göbələklərin morfolojiyası və quruluşu

☐ Göbələklər (Fungi, Mycetes, Mycota):

- ◆ bitki təbiətli, xlorofilsiz,
- ◆ 1 və ya çox hüceyrəli eukariot orqanizmlərdir;
- ◆ mikroskopik göbələklər öyrənilən bölmə - *mikologiya* adlanır;

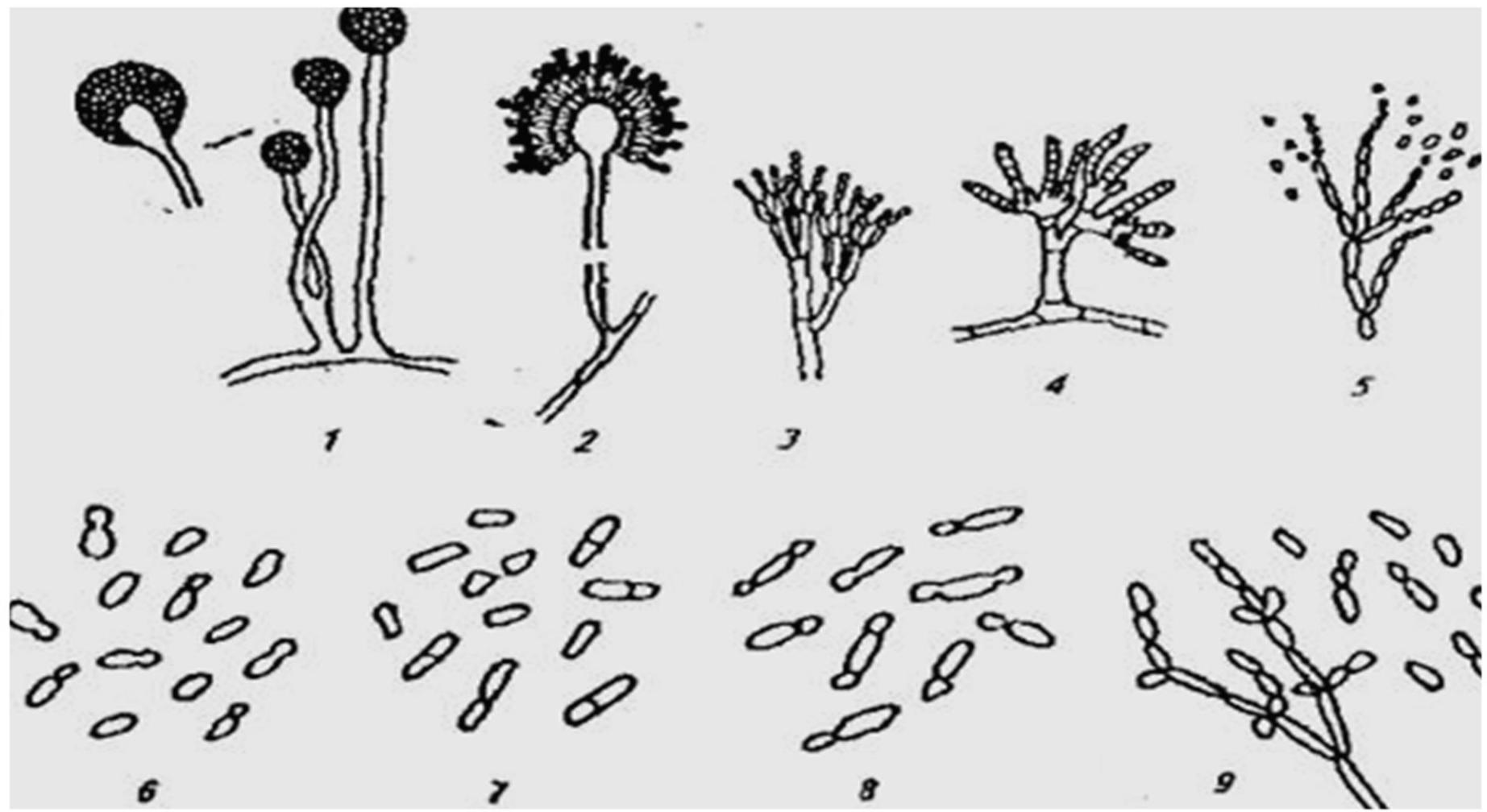
♦ əksəriyyəti - təbiətdə *maddələr dövrənində* aktiv iştirak edir;

♦ bəzi nümayəndələri - sənayedə *çörək, şərab, pivə* və s.

hazırlanmasında əhəmiyyətli rola malikdir;

♦ 150 000-dən çox *növü* məlumdur;

♦ 100 yaxın növü (15 cins) - *insanlarda* və *heyvanlarda mikoz* adlanan müxtəlif *xəstəliklər* törədirlər.



Göbələkər: 1) *Mukor*, 2) *Aspergillus*, 3) *Penicillium*, 4) *Fu-*
zarium, 5) *Oidium*, 6) *Saccharomyces*, 7) *Schizosaccharo-*
myces, 8) *Saccharomycoides*, 9) *Candida cinsləri*

► Morfologiyası

■ Göbələk hüceyrələri:

- ◆ polimorfdur:
- ◆ təzə kulturalarda - *kürəvi, oval, yumurtavari, uzun çöpvari, sapvari formada* olurlar;
- ◆ köhnə kulturalarda - *armudabənzər, amöbəbənzər, milşəkilli və s. formada* olur;

♦ Qram üsulu ilə rənglədikdə:

- təzə kulturada hüceyrələr (cavan) - *qram müsbət*,
- köhnə kulturada hüceyrələr, bəzən
- *qram mənfi* boyanırlar;

♦ göbələk hüceyrələri:

- sadə və ya ibtidai - *1 hüceyrəli*,
- ali və ya mürəkkəb - *çox hüceyrəli* olurlar.

► Quruluşu

■ Hüceyrələrin quruluşu:

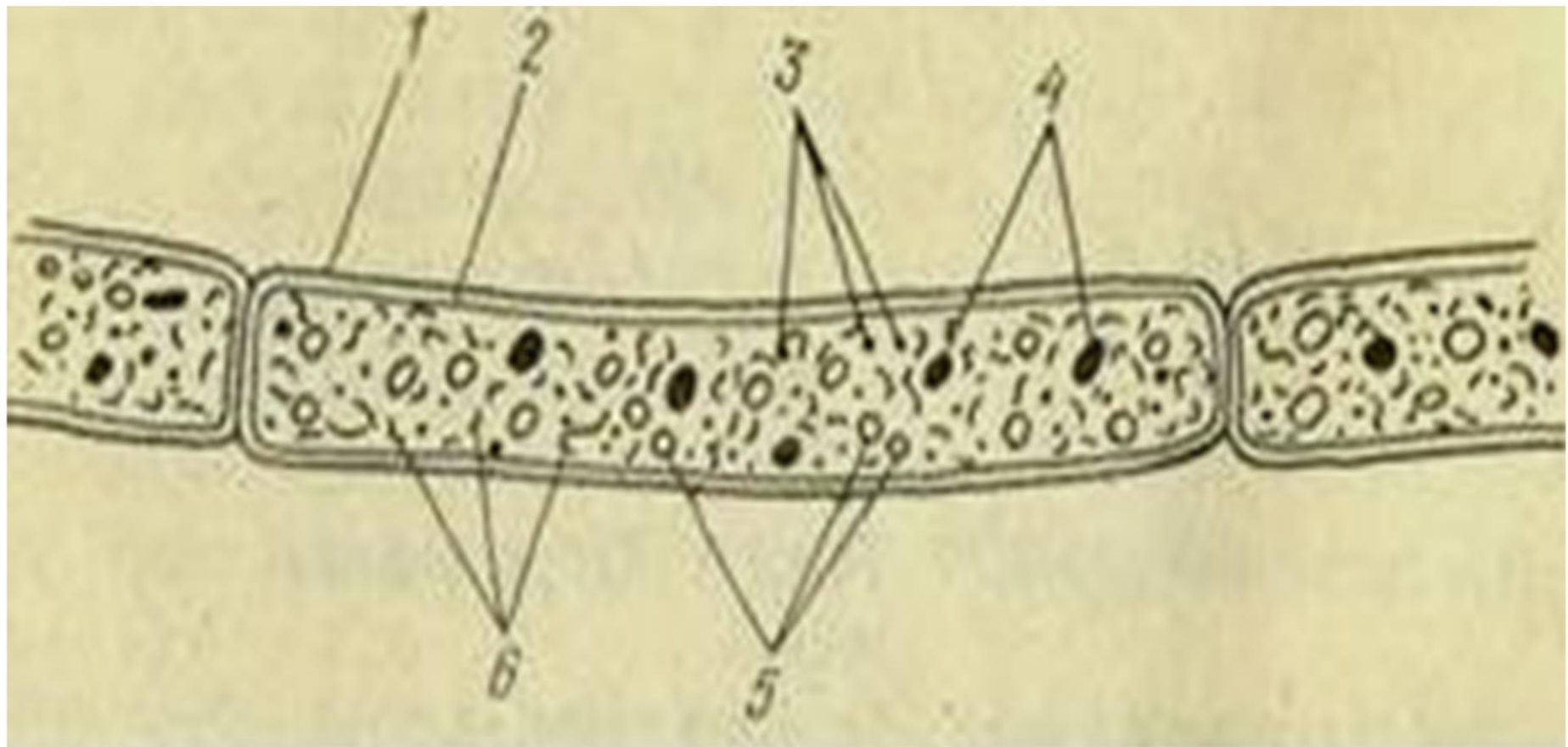
◆ göy-yaşıl yosun hüceyrələrinin quruluşuna oxşayır;

◆ sitoplazmasında - *1 və ya 1 neçə nüvə, endoplazmatik retikulum, mitoxondri, Holci aparatı, vakuollar, əlavələr (qlikogen, volyutin, lipid, pigment və s.) vardır;*

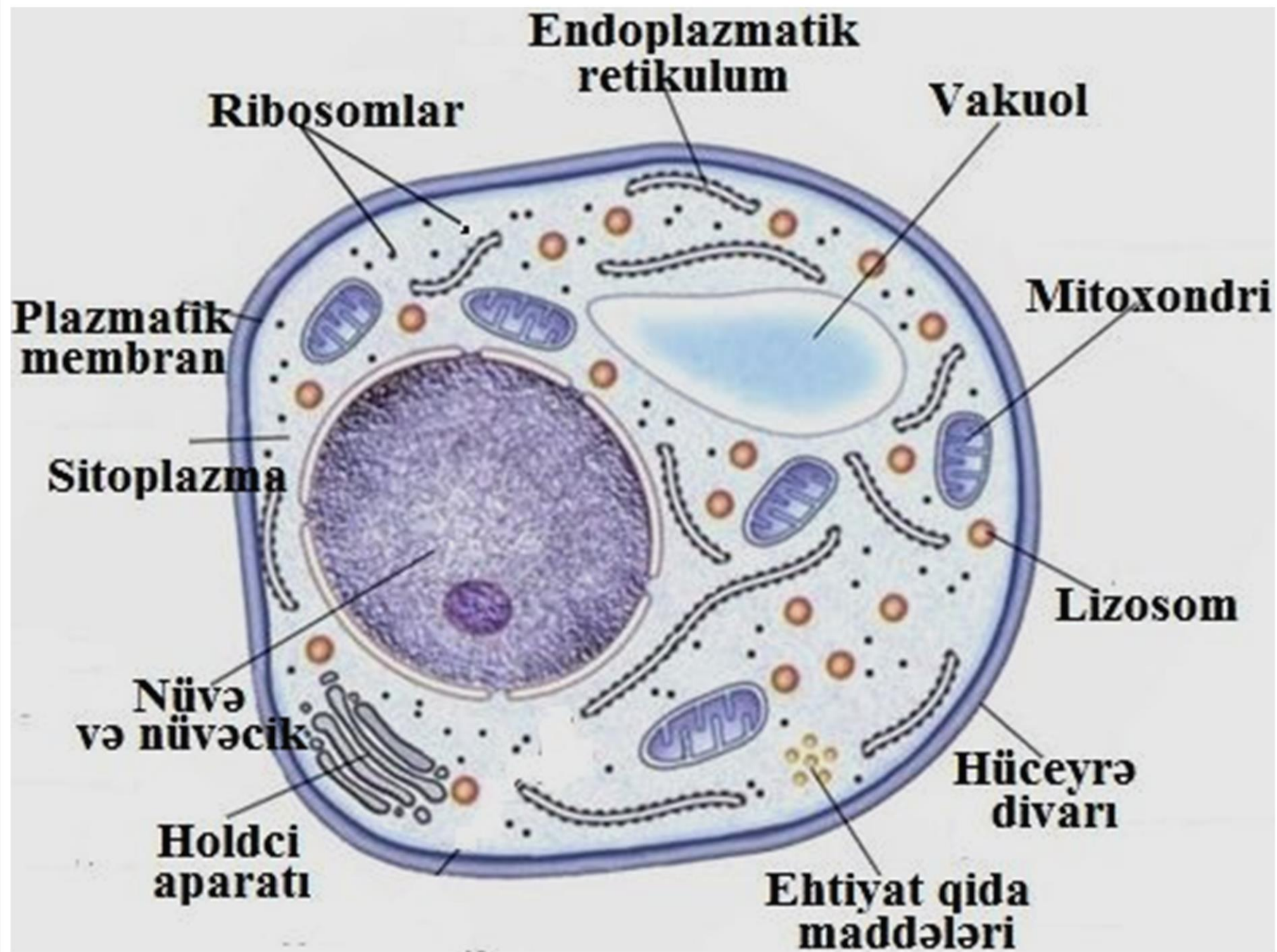
◆ sitoplazmatik membran - *qlikoprotein, fosfolipid, erqosterol, zimesterol (məməlilərdə xolesterin) tərkiblidir;*

♦ hüceyrə divarı - bir neçə qatlıdır, müxtəlif *polisaxaridlərdən* (mannan, qlükan, selüloza, xitin), *zülal* və *lipidlərdən* təşkil olunmuşdur;

♦ hüceyrələrin əsas struktur komponenti – *1x70 mkm şaxələnmiş hiplərdən* təşkil olunmuş *miseliləridir*, uzunluğu bəzən bir neçə santimetr ola bilir.



***Göbələk hüceyrəsinin quruluşu: 1-hüceyrə divarı;
2-sitoplazmatik membran; 3-ribosomlar; 4-nüvələr;
5-vakuollar; 6-mitoxondrilər***



■ Çoxalmalarına görə:

◆ cinsi yolla (teleomorf) - *cinsi sporaların* (qametlərin) əmələ gəlməsi nəticəsində baş verir;

◆ qeyri-cinsi yolla (anamorf) - *qeyri-cinsi sporalarla* (konidilərlə), *tumurcuqlanma, fragmentasiya* və s. yolla baş verir.

■ İnkişaflarına (fiziologiyasına) görə:

◆ təkmilləşmiş - *cinsi və qeyri-cinsi yolla* çoxalırlar;

◆ təkmilləşməmiş - *qeyri-cinsi yolla* çoxalırlar.

► Təsnifatı

■ Göbələklər:

◆ çoxlu sayda müxtəlif nümayəndələrdən ibarət olduğu üçün, sistematikaları da mürəkkəbdir.

■ Müasir təsnifata görə - göbələklər (Fungi, Mycota):

● Myxomycota (selikli göbələklər),

● Eumycota (əsl göbələklər) şöbələrinə bölünür.

■ Tibbi əhəmiyyətə malik əsl göbələklər:

◆ morfologiyasına görə - sadə və ya ibtidai göbələklərə (1 hüceyrəli) və ali və ya mürəkkəb göbələklərə (çox hüceyrəli),

● fiziologiyasına görə - təkmilləşmiş (cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalanlar) və təkmilləşməmiş göbələklərə (qeyri-cinsi yolla çoxalanlar) bölünür.

**Son təsnifatda göbələklər –
3 əsas və bir şərti tipə
(phylum) aid edilmişdir:**

Zygomycota

Ascomycota

Basidiomycota

Deyteromycota

Zygomycota (yun. *zygon-*
birləşdirmə+*mykes*-göbələk):

◆ 1 hüceyrəli, təkmilləşmiş
göbələklərdir (*Mucor*, *Rhizopus*,
Absidia və s. cinsləri patogendir)
insan və heyvan orqanizmlərində (ağ
ciyər, beyin və s. üzvlərdə) müxtəlif
xəstəliklər - ziqomikozlar törədirlər.

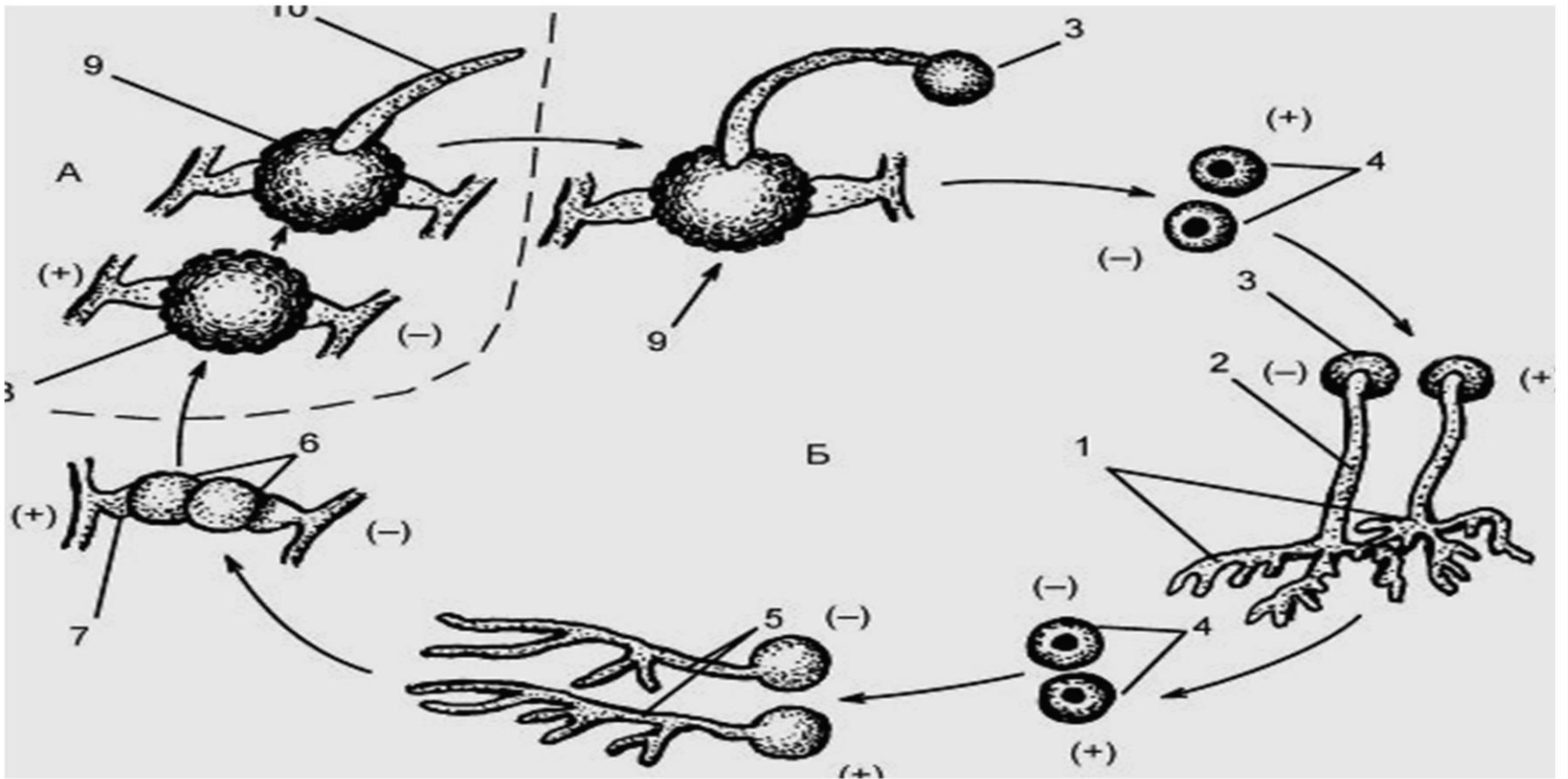
Ascomycota (yun. *askos*-kisə+*mykes*-göbələk):

♦ çox hüceyrəli, təkmilləşmiş göbəlklərdir (*Ajellomyces* - *Blastomyces* və *Histoplasma*; *Arthroderma* - *Microsporium* və *Trichophyton*; *Coccidoidea*; *Saccharomyces* - *Candida*; *Aspergillus*, *Penicillium* və s. cinsləri patogendir), müxtəlif *xəstəliklər* - *mikozlar* törədirlər.

A



B



A. Cinsi sporalar: 1) ziqospora, 2) askospora, 3) bazidospora;
B. *Mucor göbələyinin* inkişaf sikli

Basidiomycota (yun. *basidon-*
əsas+mykes-göbələk):

◆ çox hüceyrəli, təkmilləşmiş
göbəklərdir;

◆ əsasən - *torpaqda*, bəzən *ağac*ların
səthində geniş yayılmışdır;

◆ cinsi yolla - *bazidiosporalarla*,

◆ qeyri-cinsi yolla - *tumurcuqlanma* ilə
çoxalırlar;

♦ bu tipə - *makroskopik papaqlı göbələklər* (150 növ yeməli, 25 növ zəhərli) və *insan üçün patogen olan yeganə mikroskopik növ*:

♦ teleomorf - *Filobasidella neoformans* (anamorf növ - *Cryptococcus neoformans* - patogen) aiddir;

♦ *C.neoformans* - *insanlarda müxtəlif xəstəliklər* (pnevmoniya, meningit və s.) törədir.

Deyteromycota (yun. *deuteros-* ikincili+*mykes*-göbələk):

♦ çox hüceyrəli, təkmilləşməmiş göbələklərdir;

♦ əsasən - *torpaqda* geniş yayılmışlar;

♦ morfolojiyasına görə - *askomisetlərə* oxşayırlar;

♦ qeyri-cinsi yolla - *konidilərlə* çoxalırlar;

♦ cinsi yolla çoxalan nümayəndələri - *Ascomycota* tipinə aid edilir və onlara *teleomorf* adı verilir;

♦ bu tipə - *makroskopik papaqlı göbələklər* (150 növ yeməli, 25 növ zəhərli) və *insan* üçün *patogen* olan yeganə mikroskopik növ:

♦ teleomorf - - *Cryptococcus neoformans* - aiddir;

♦ *C.neoformans* - *insanlarda* müxtəlif *xəstəliklər* (pnevmoniya, meningit və s.) törədir.

► Morfologiyası

■ Bütün göbələklər - 2 *qrupa* bölünür:

◆ miselial və maya göbələkləri.

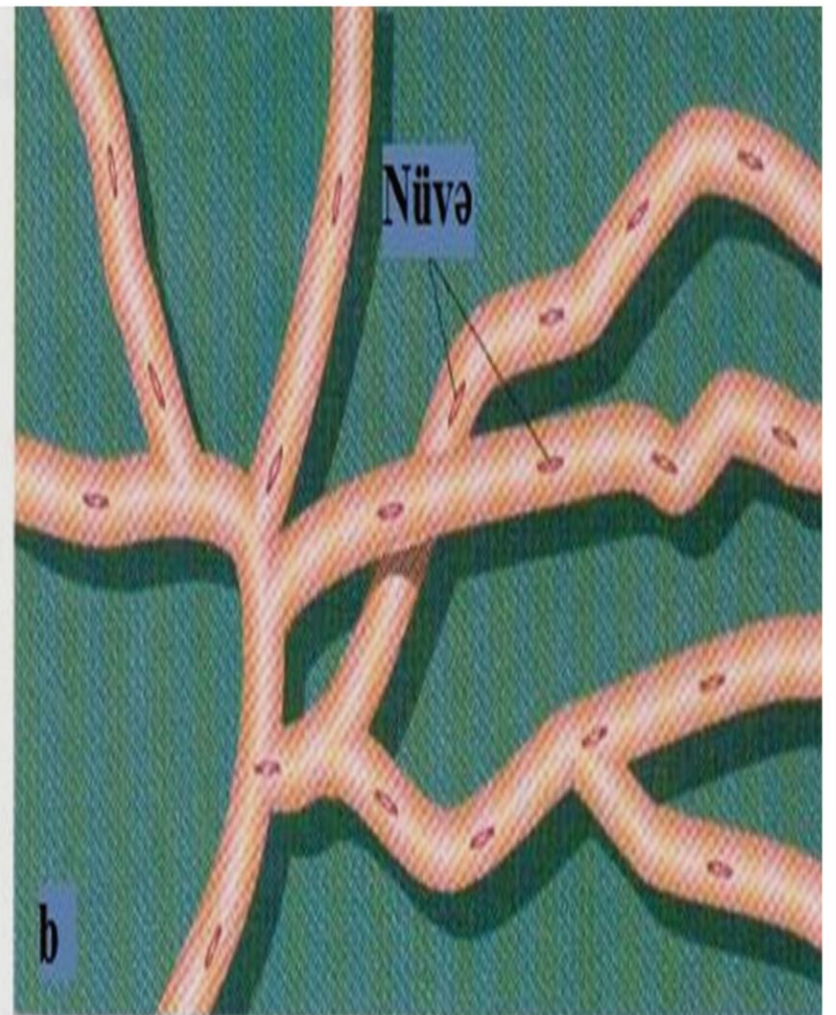
● Miselial göbələklər:

◆ uzun, sapşəkilli hüceyrələrdən - *hiflərdən* ibarətdir;

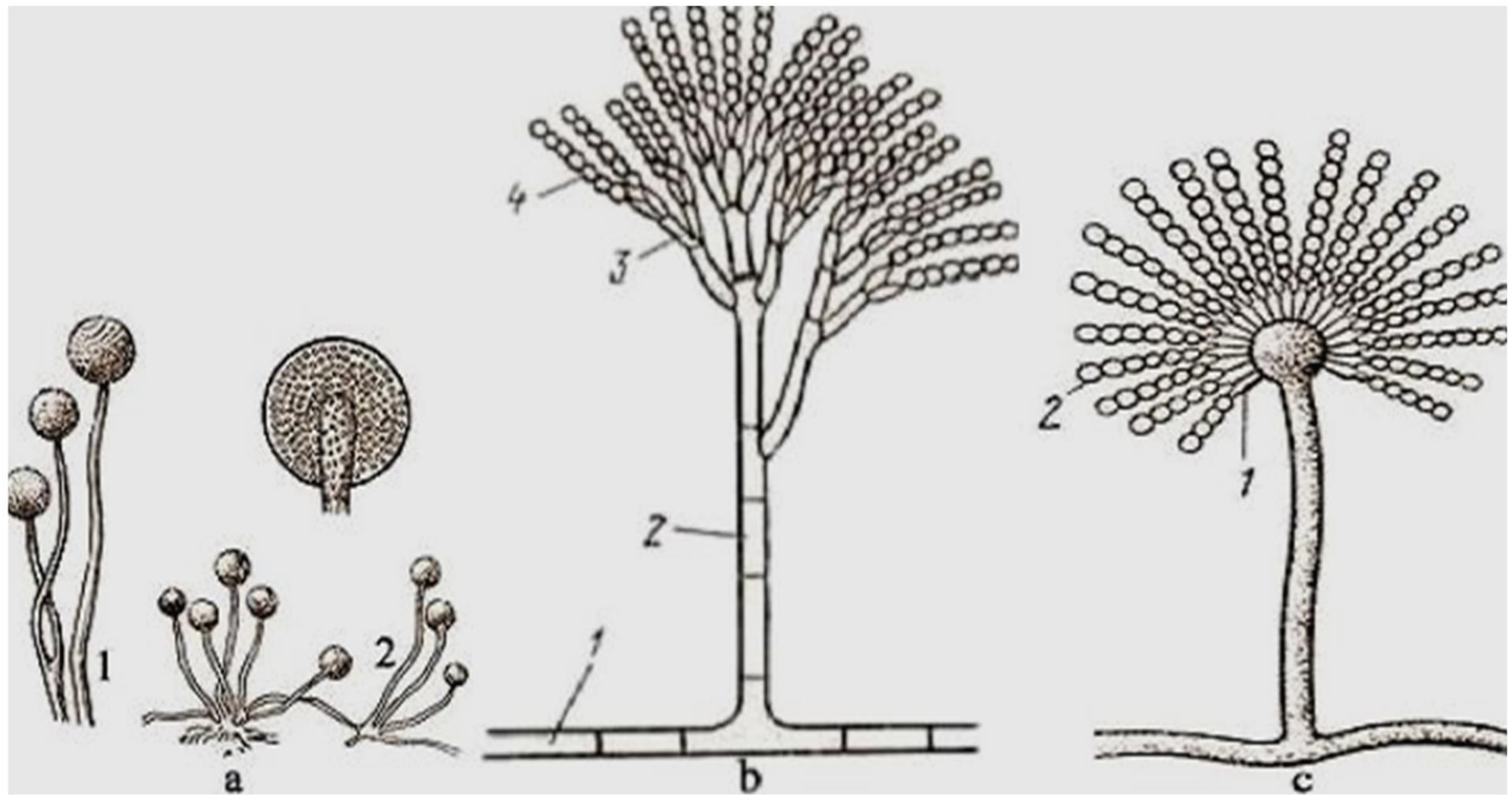
◆ hiflər şaxələnərək - *miselilər* əmələ gətirir;

◆ miselilər:

- çox hüceyrəlilərdə - *arakəsməli* (septalarla) olur;
- 1 hüceyrəlilərdə - *arakəsməsiz* olur;
- qidalanmada iştirak edənlər - *vegetativ* və ya *qidalandırıcı miselilər* adlanır;
- qeyri-cinsi çoxalmada iştirak edənlər - *hava* və ya *bar verən miselilər* (spora əmələ gətirən) adlanır;



Ali (a) və ibtidai göbələk (b) hifləri



Miselial göbələklər: a) 1-Mucor və 2-Rhizopus cinsləri; b) Penicillium cinsi: 1-hif; 2-konididaşıyıcı; 3-steriqma; 4-konidilər; c) Aspergillus: 1-steriqma; 2-konidilər

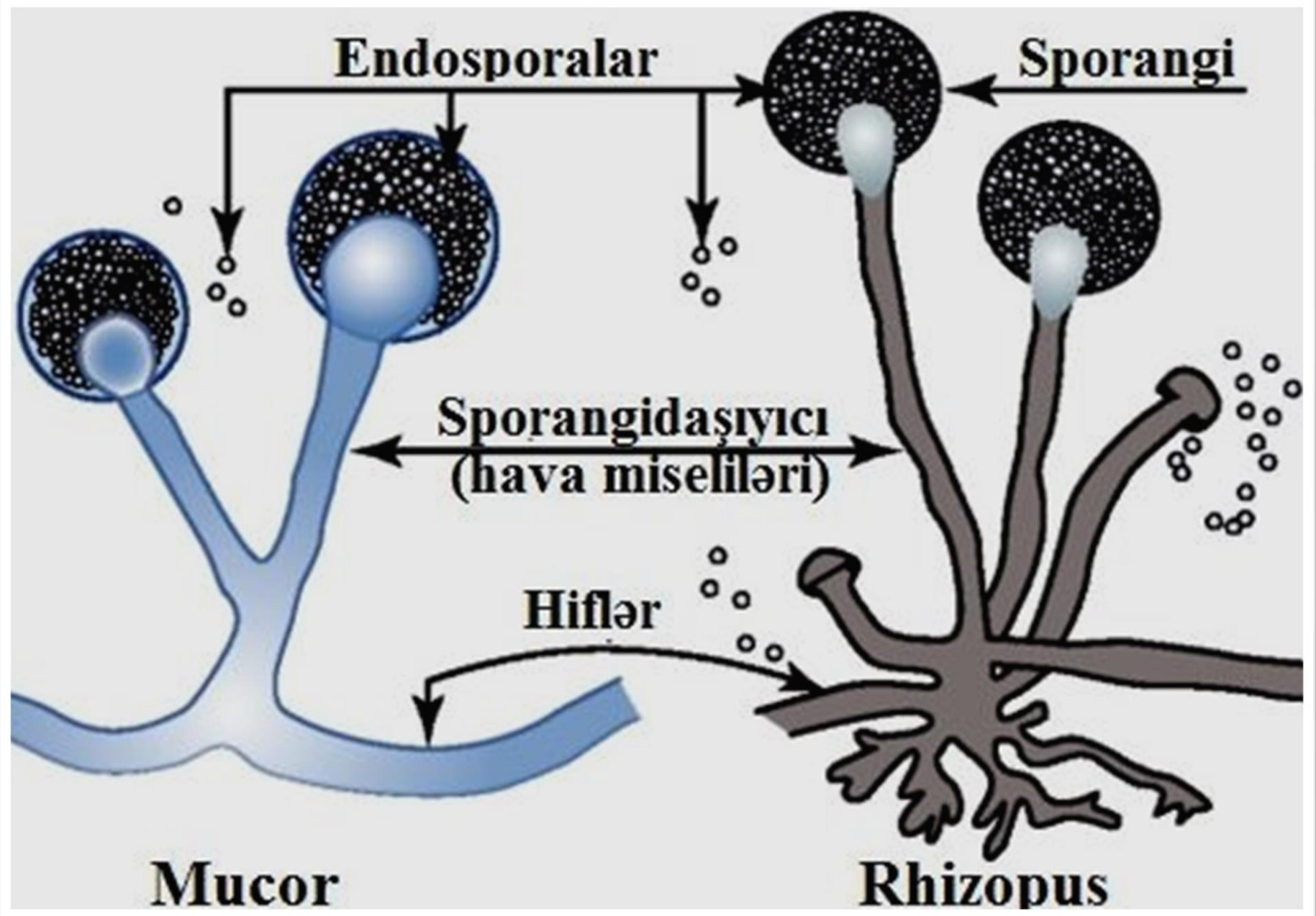
◆ miselial göbələklərin sporaları:

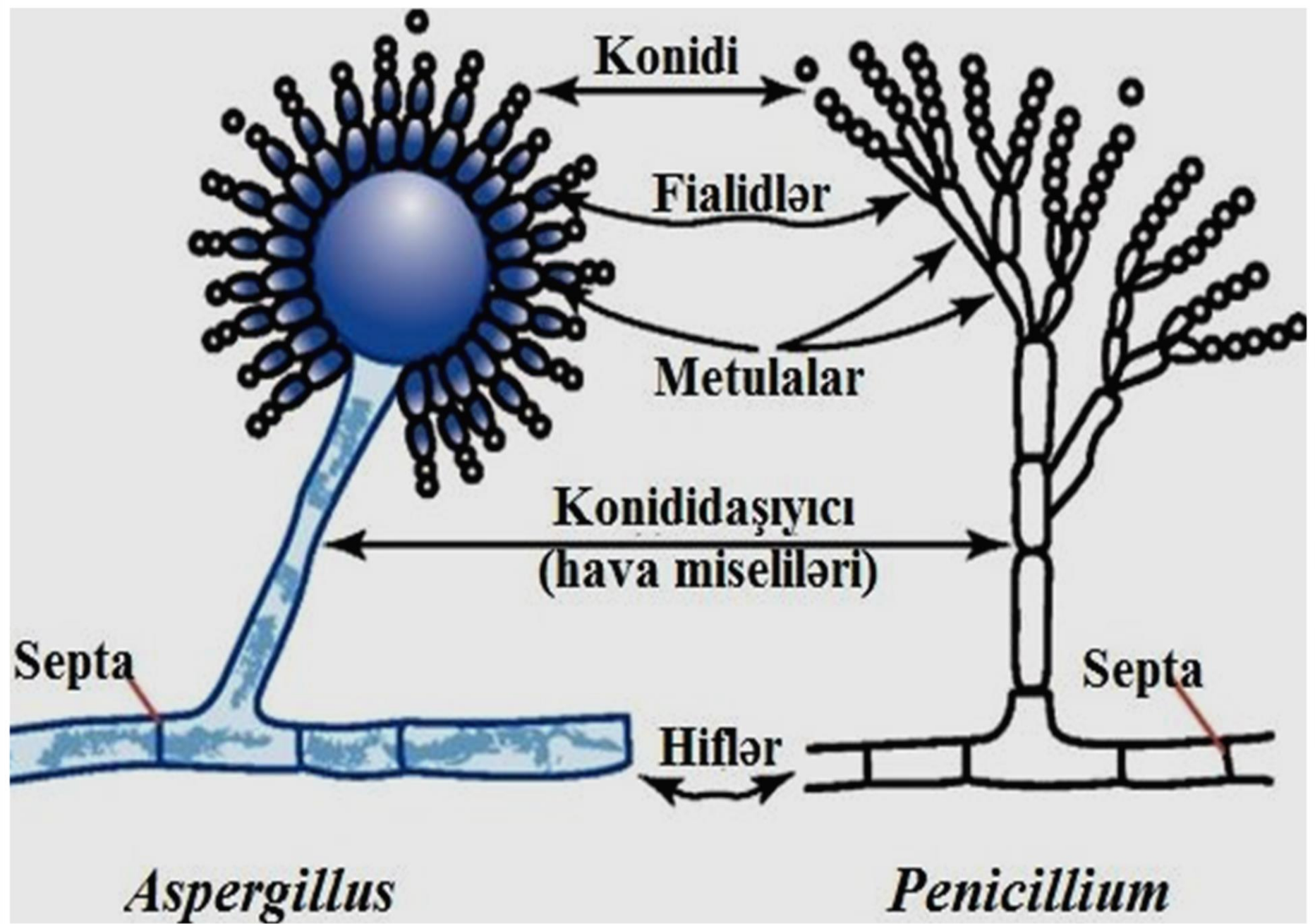
- sporangilərin daxilində əmələ gəlsə - *endospora* adlanır;
- miselilərin xaricində əmələ gəlsə - *ekzospora* və ya *konidi* (mikrokonidi və makrokonidi) adlanır;
- miseli üzərində yerləşirsə - *aleyrospora* (*Microsporium*, *Trichophyton* cinslərində) adlanır;

*vegetativ miselilərdə əmələ gələnlər-
tallospora (blastospora, artrospora,
xlamidospora) adlanır;*

◆ **blastospora:**

- ana hüceyrənin tumurcuqlanması
nəticəsində əmələ gəlir,*
- maya və mayayabənzər göbələklər
üçün xasdır;*





♦ **artrospora:**

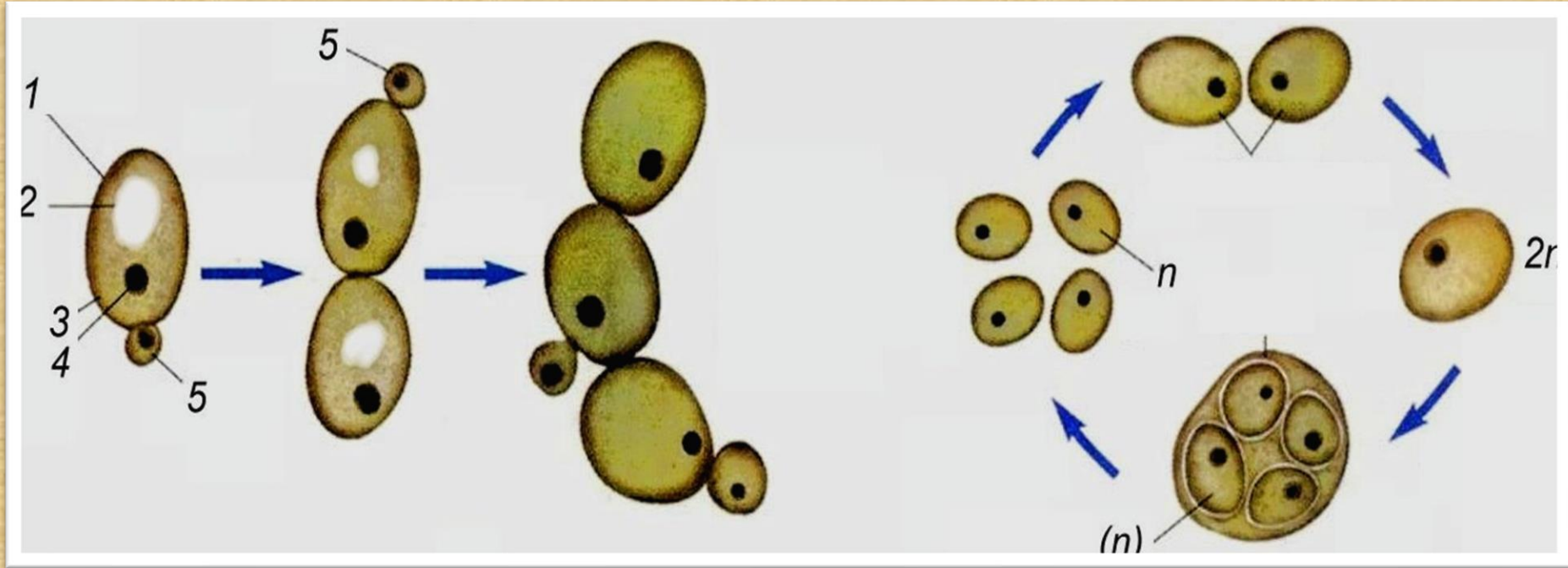
- miselinin uc hissəsinin *çəlləyəbənzər* və ya *düzbucaqlı formada* qırılması nəticəsində əmələ gəlir,
- *Geotrichium*, *Coccidioides* cinsləri üçün xasdır;

♦ **xlamidospora:**

- miselinin *uc hissəsinin* (terminal) və ya *mərkəzi hissəsinin* (interkalyar) qalınlaşması nəticəsində əmələ gəlir,
- *Candida* cinsi üçün xasdır.

- **Maya göbələkləri** (Saccharomycetes):
 - ◆ 3-5 mkm diametrdə, girdə və ya oval formada, 1 hüceyrəli *təkmilləşmiş göbələklərdir*;
 - ◆ qeyri-cinsi çoxalma - ana hüceyrənin səthində *tumurcuqların* (blastosporalar) əmələ gəlməsi və *göbələk hüceyrəsinə* çevrilməsi ilə baş verir;
 - ◆ cinsi çoxalma - hüceyrənin daxilində *ask* adlanan kisədə *askosporaların* (4-8) əmələ gəlməsi ilə baş verir;

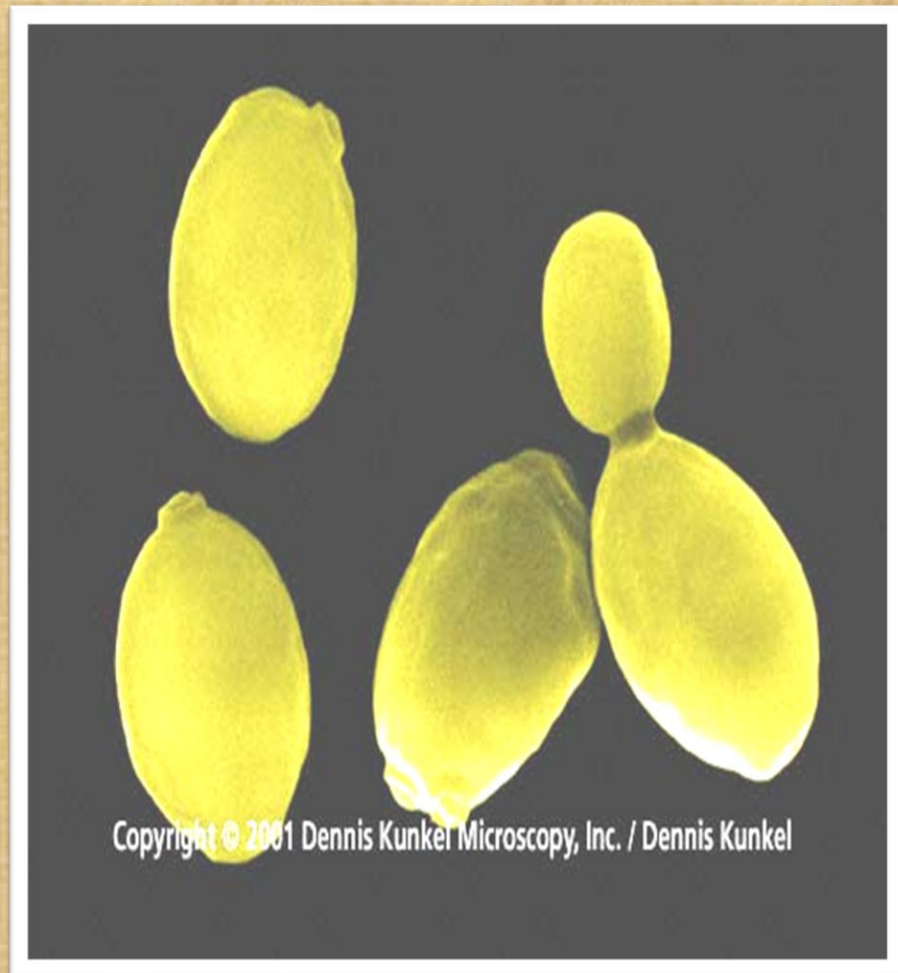
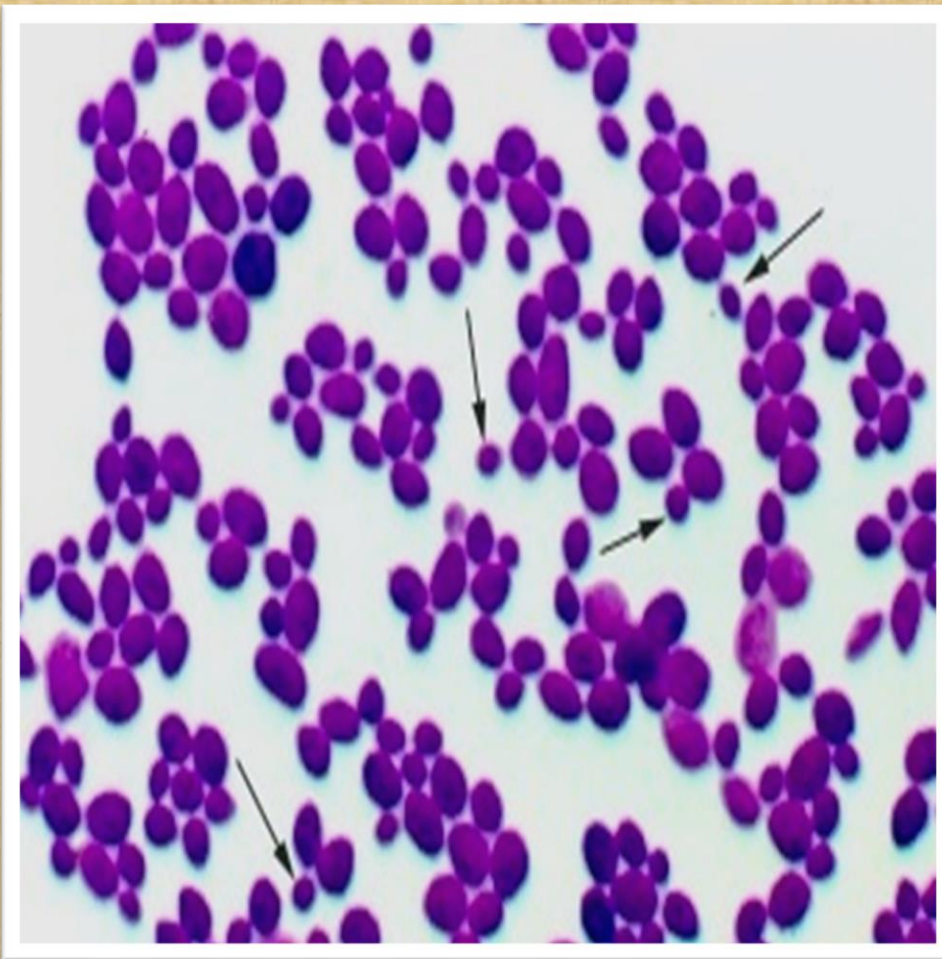
- ◆ patogen nümayəndəsi yoxdur;
- ◆ *S.cerevisiae*, *S.ovale* növləri - əsasən *çörək bişirmədə, süd məhsulları istehsalında, şərabçılıqda* və s. geniş istifadə edilir;
- ◆ maya göbələklərindən - *biotexnoloji üsullarla bir çox biopreparatlar* (interleykin, B hepatit virusu antigeni və s.) alınır və geniş istifadə edilir.



a

b

Maya göbələklərinin çoxalması: a) qeyri-cinsi yolla çoxalma: 1-ana hüceyrə; 2-vakuol; 3-sitoplazma; 4-nüvə; 5-tumurcuqlar; b) cinsi yolla çoxalma: n - askospora;



Maya göbələkləri: Saccharomyces cerevisiae

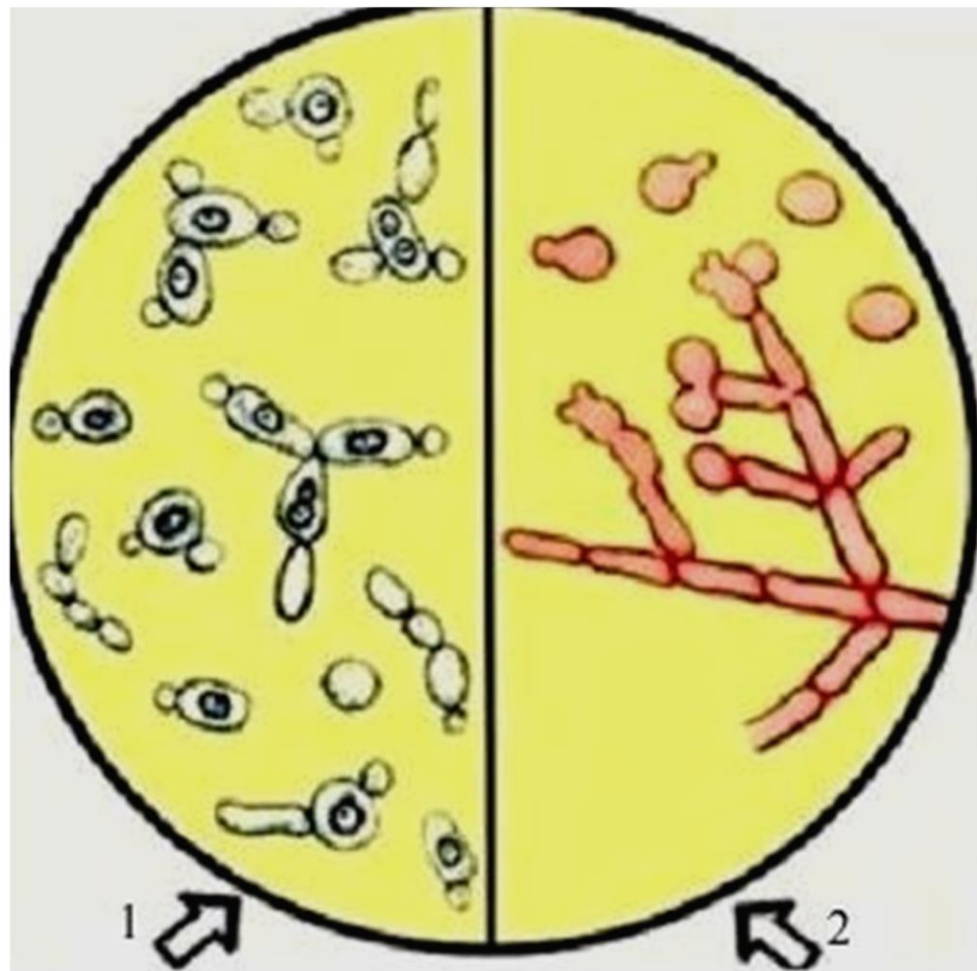
- **Mayayabənzər göbələklər:**

- ◆ 1 hüceyrəlidir;

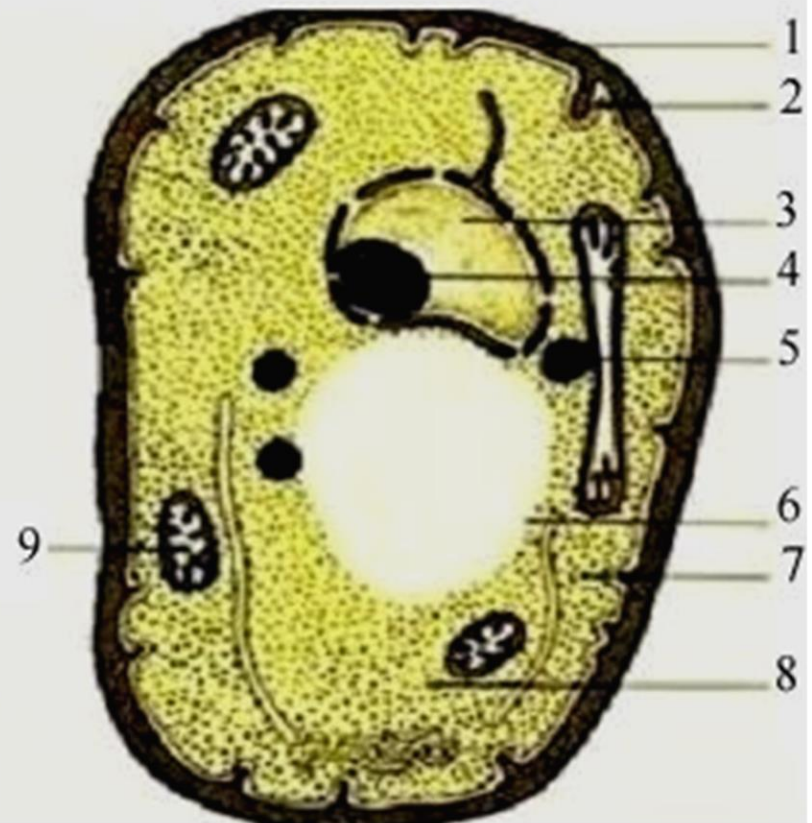
- ◆ morfolojiyasına görə - *maya göbələklərinə* oxşardır;

- ◆ onlardan - *cinsi çoxalmasının* olmaması ilə fərqlənir;

- ◆ oval formada, 2-5 mkm ölçüdədir;

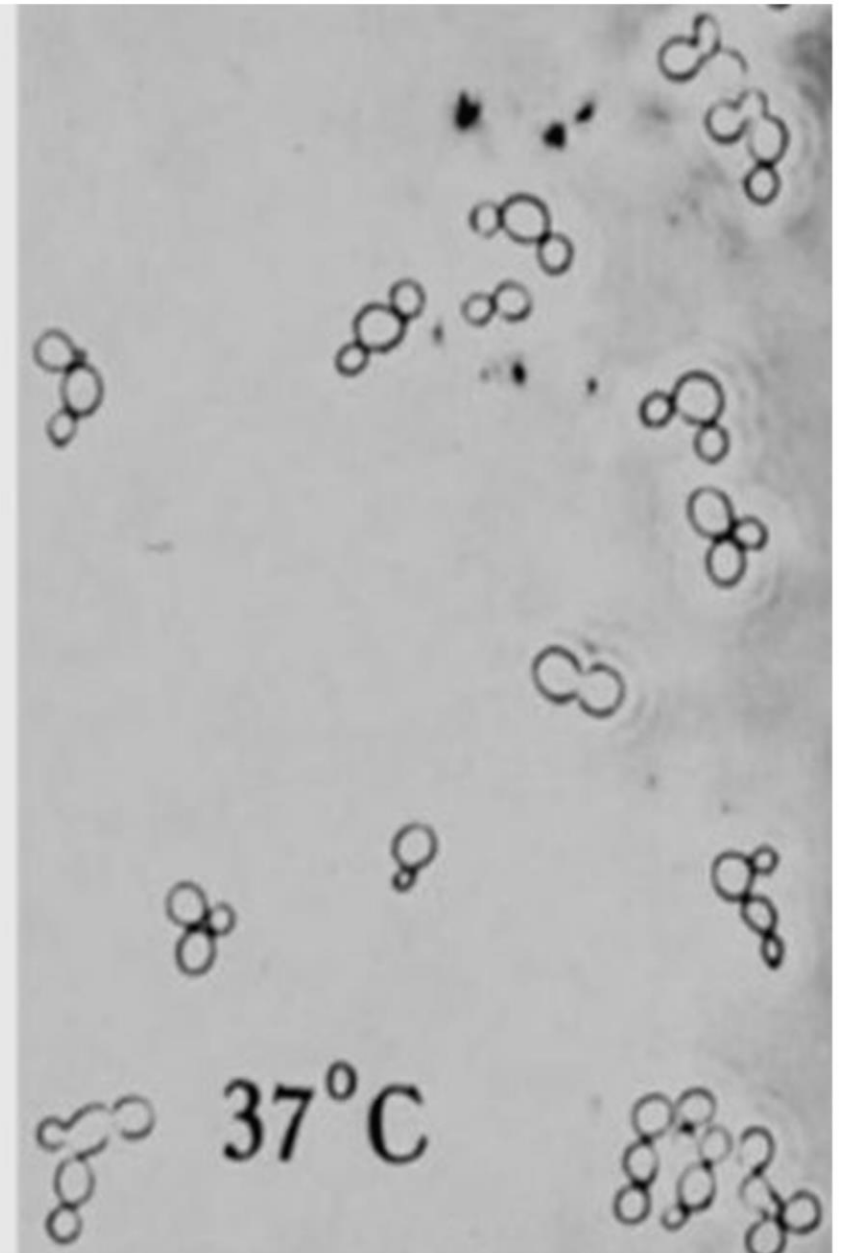
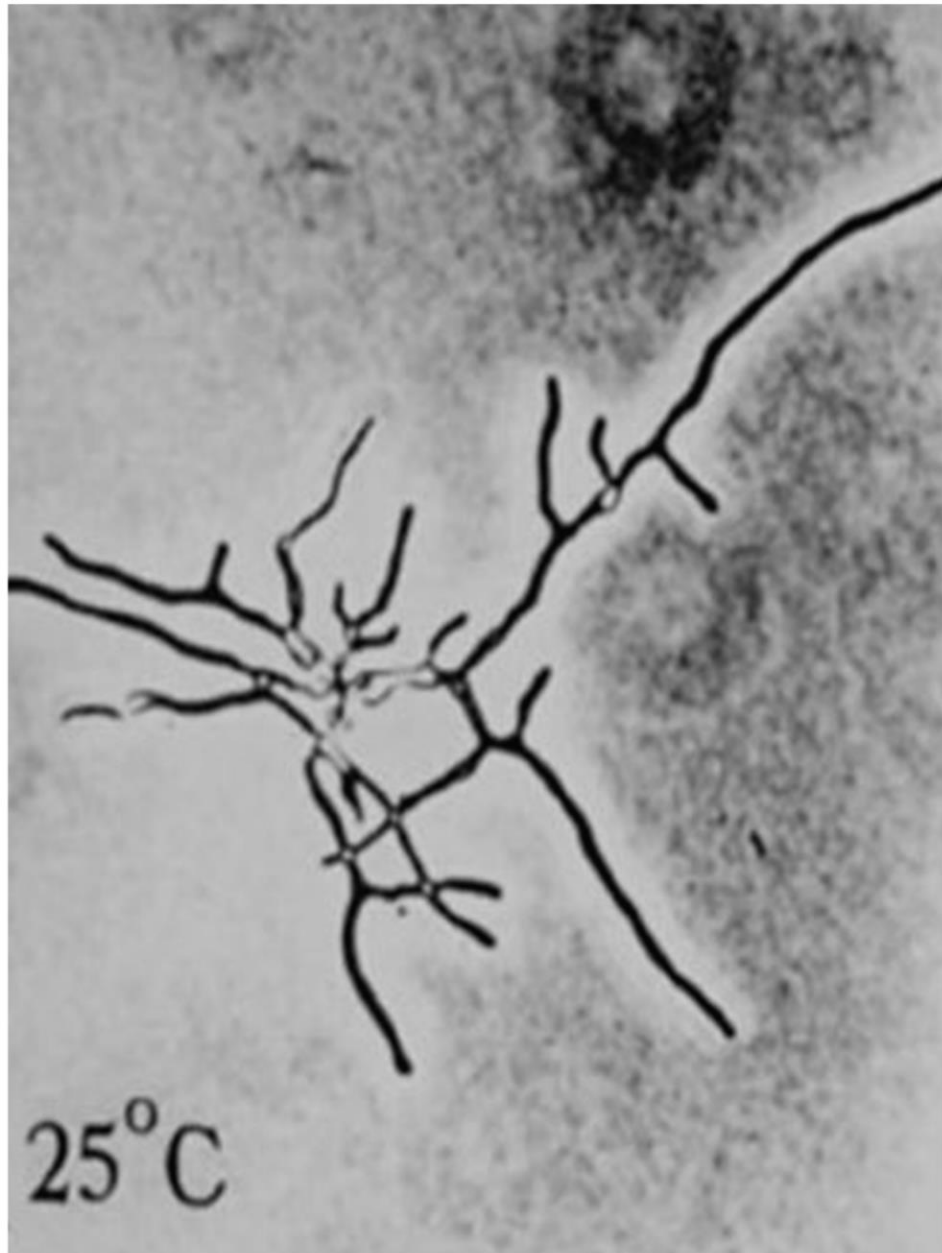


a



b

Maya və mayayabənzər göbələklərin morfolojiyası və quruluşu: a) 1-S.cerevisiae; 2-C.albicans; b) C.albicans-ın quruluşu: 1-hüceyrə divarı; 2-sitoplazmatik membran; 3-nüvə; 4-nüvəcik; 5-yağ dənəciyi; 6-vakuol; 7-ribosom; 8-sitoplazma; 9-mitoxondri



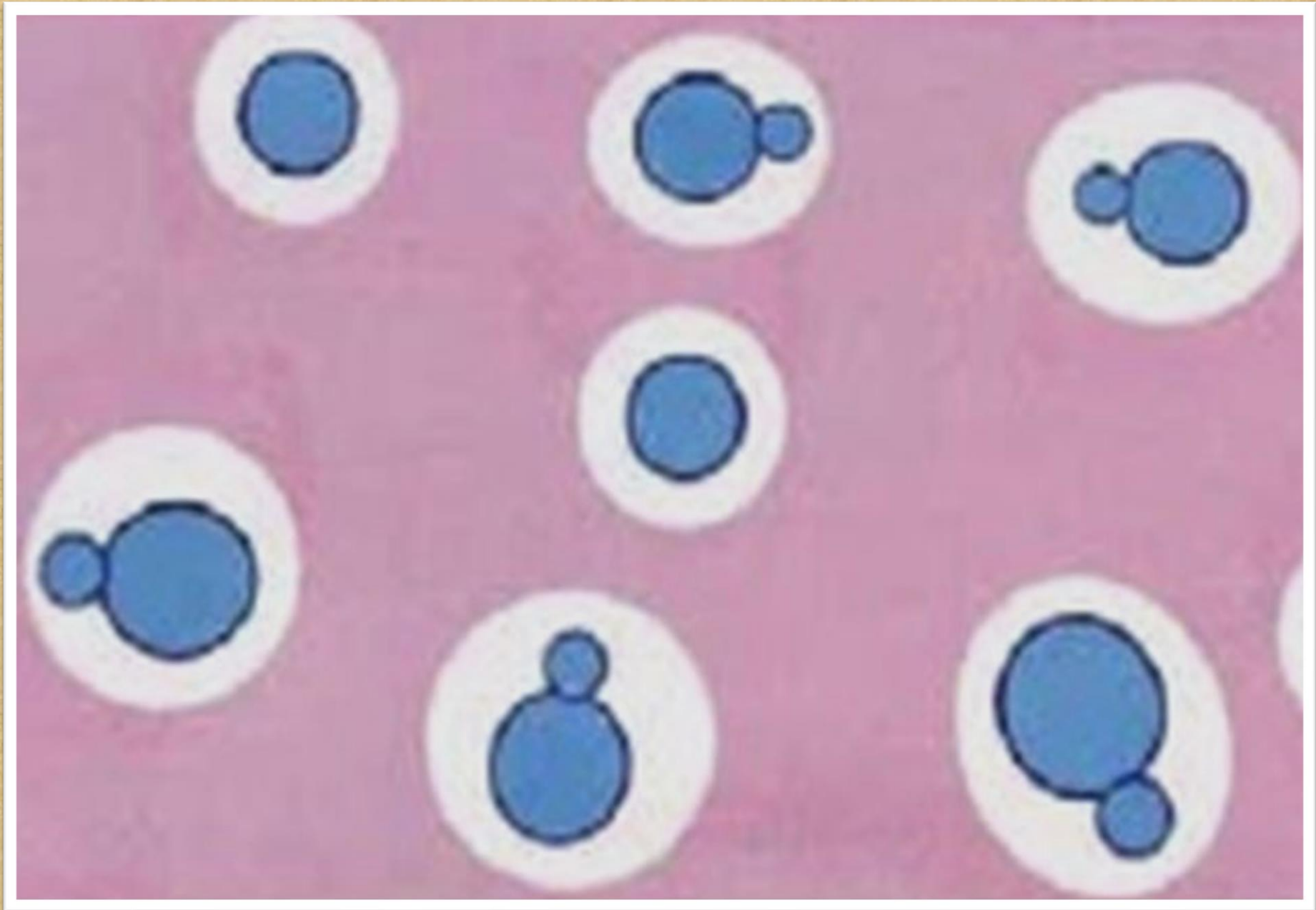
Göbələklərdə dimorfizm

◆ psevdomiseli və xlamidospora əmələ gətirmə - *Candida* cinsi üçün xarakterik xüsusiyyətdir;

◆ *Candida, Cryptococcus, Malassezia, Piedra, Trichosporon, Hortea* və s. cinslər *patogen mayayabənzər göbələklərə* aiddir;

◆ insanlarda müxtəlif *mikozlar*:

- *kandidoz*,
- *kriptokokoz*,
- *əlvən və qara dəmrov*,
- *piedralar* və s. törədirlər.



Bazidomiset (kriptokokozun törədicisi)

■ Mikozlar zamanı - *mikroskopik müayinədə*:

- ◆ nativ preparatlardan;
- ◆ rənglənmiş preparatlardan istifadə edilir.

● Nativ preparatlara:

- ◆ qaranlıq sahəli mikroskopda və ya işıq mikroskopunda - *quru obyektivlə (x40) baxılır*.

● Rənglənmiş preparatlar:

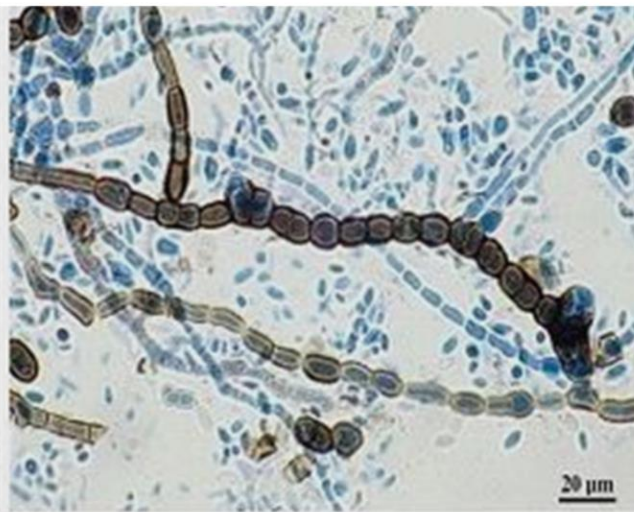
◆ hazırlanmış yaxmalar - *Qram*,
Romanovski-Gimza, *Sil-Nilsen* və s.
rənglənilir;

◆ işıq mikroskopunda - *immersion*
obyektivlə (x90) baxılır;

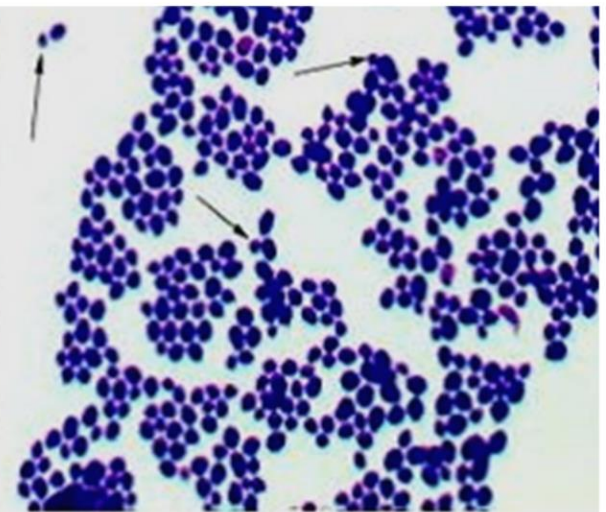
◆ boyanmış göbələk elementləri
(miseliləri, sporaları) - *nativdə*
olduğundan daha yaxşı görünür.



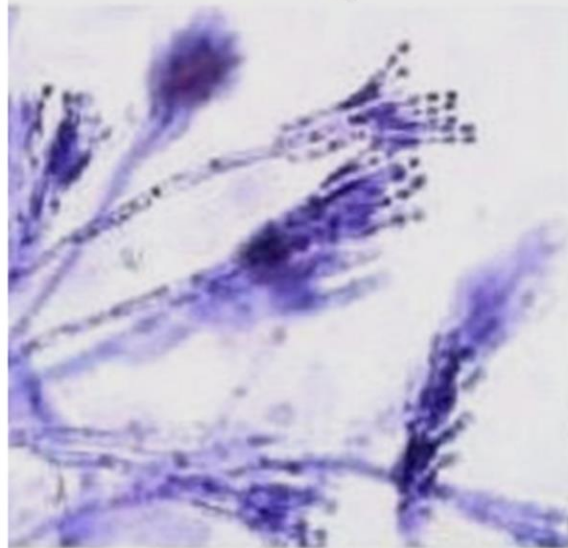
1



2



3



4



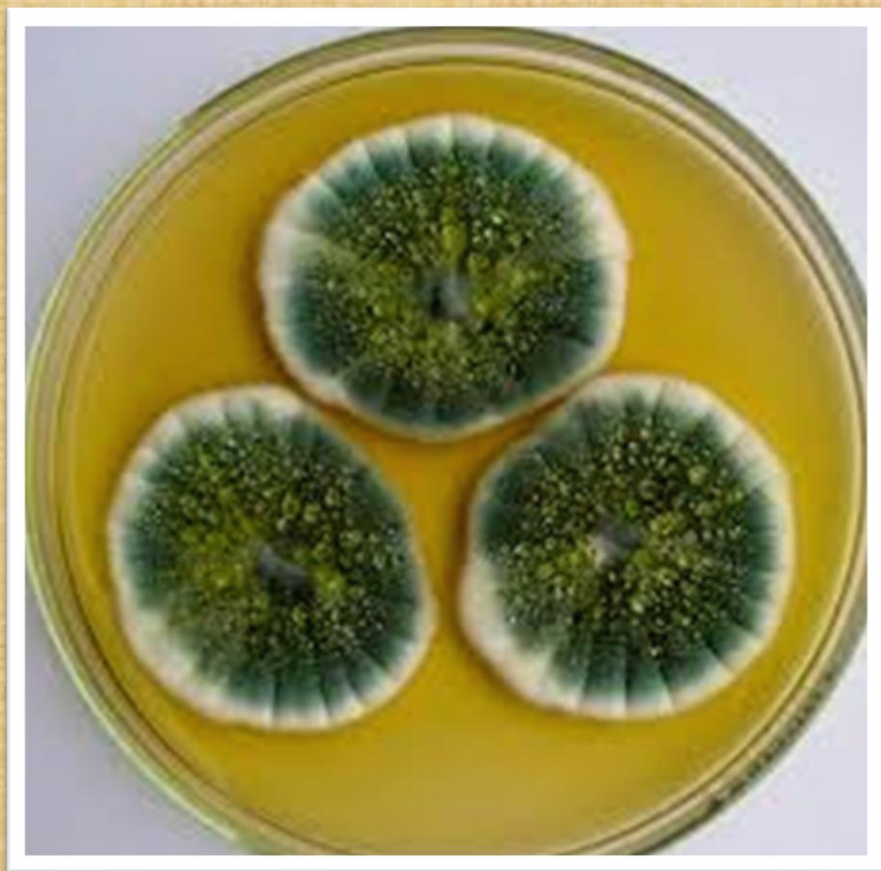
5



6

Müxtəlif göbələk kulturalarından hazırlanmış yaxmalar. *C.albicans*: 1-nativ preparatda, 2-Gimza üsulu və 3-Qram üsulu ilə rənglənmiş preparatlarda; 4-*P.notatum*; 5-*A.fumigatus*; 6-*M.mucedo* (Gimza üsulu ilə rəngləmə)





İbtidailərin
**morfologiyası,
ultrastrukturunu və
təsnifatı**

İbtidailərin morfolojiyası və quruluşu

▣ İbtidailər (Protozoa):

- ◆ 1 hüceyrəli eukariot mikroorqanizmlərdir;
- ◆ torpaqda,
- ◆ dəniz və okean sularında, şirin su hövzələrində,
- ◆ bitki və heyvan orqanizmlərində geniş yayılmışlar;
- ◆ 70 000 qədər növü məlumdur;
- ◆ 50-dən çox növü insan orqanizmində - *parazitlik* edir və müxtəlif *xəstəliklər* törədir;
- ◆ ibtidailər öyrənilən bölmə - *protozoologiya* və ya *para-zitologiya* adlanır;
- ◆ törətdikləri xəstəliklər:
 - *protozooz* və ya *parazitar xəstəliklər* adlanır.

Patogen ibtidailər:

- ◆ bəziləri - *əsas və aralıq sahiblərini dəyişməklə mürəkkəb inkişaf sikli* (cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalmaqla) keçirirlər;
- ◆ bəzi ibtidailər - əlverişsiz şəraitdə *sista* əmələ gətirir;
- ◆ morfologiyasına görə:
 - oval, kürəvi, armuda bənzər,
 - aypara və ya portağal diliminə oxşar,
 - 2-100 mkm ölçüdə hüceyrələrdir;

◆ quruluşuna görə:

- *1 və ya bir neçə formalaşmış nüvə və nüvəcikdən,*
- *sitoplazmadan,*
- *sitoplazma daxilində - endoplazmatik retikulum, mitoxondrii, Holci aparatı, lizosomlar, vakuollar və s.,*
- *elastik xarici qişadan - pellikuladan ibarətdir;*

♦ flagellalar, kirpiciklər və psevdopodilər vasitəsilə - *fəal hərəkətə* malikdir.

♦ qidalanması:

- *faqositoz mexanizmlə,*

- bəzən *xüsusi strukturların* əmələ gəlməsi ilə baş verir;

♦ sitoplazmasında - *yığılıb-açılan vakuollara* rast gəlinir,

♦ cinsi - *sporoqoniya,*

♦ qeyri-cinsi - *meroqoniya* (2-yə bölünmə) və *şizoqoniya* (çox yerə bölünmə) yolu ilə çoxalırlar.

İbtidailərin təsnifatı

▣ İbtidailər (Protozoa):

- ◆ *Animalia* aləminin,
- ◆ *Protozoa* yarım aləminə aiddir;
- ◆ 7 tipə bölünür, 4 tipi insanlar üçün patogendir.

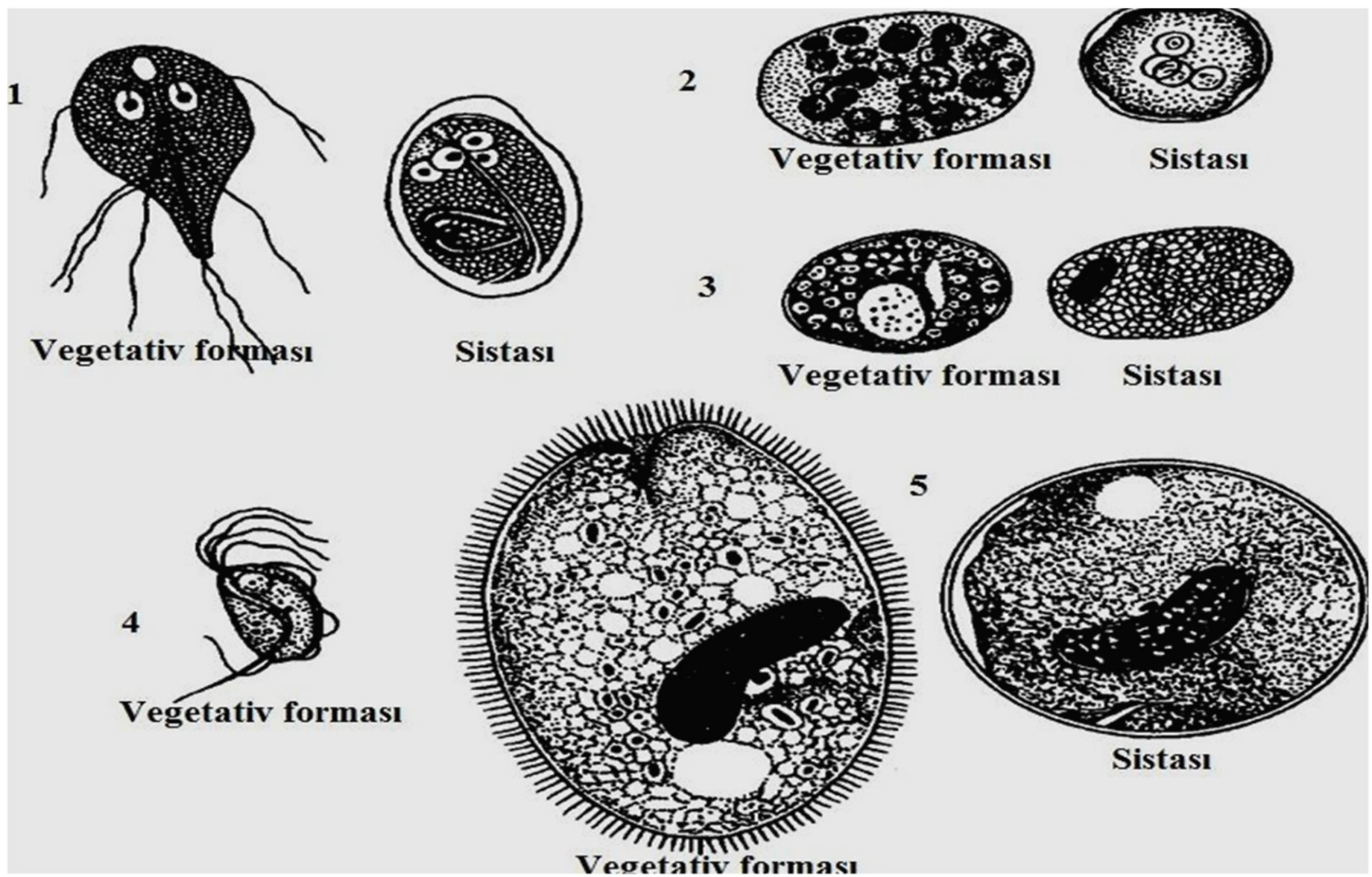
1. Sarcomastigophora tipi - 2 *yarım tipə* bölünür:

- ◆ *Sarcodina* yarım tipi (amöblər),
- ◆ *Mastigophora* yarım tipi (leyşmaniyalar, trixomonda, lyambliya, tripanosomlar).

2. Apicomplexa tipi (malyariya plazmodiləri, tokso-plazma, kriptosporidi, sarkosistlər).

3. Ciliophora tipi (balantidi).

4. Microspora tipi (mikrosporidilər).



Bağırsaq ibtidailəri: 1) Giardia lamblia, 2) Entamoeba histolytica, 3) Entamoeba hartmani, 4) T.hominis, 5) Balantidium coli

Sarcomastigophora tipi

■ Sarcodina yarım tipinə aid olan ibtidailər:

◆ amöblər:

- dəyişkən formada (kürə, oval) olur,
- psevdopodilərlə hərəkət edir, həm də qidalanırlar,
- 2-yə bölünməklə çoxalırlar,
- əlverişsiz şəraitdə - *sista* (9-14 mkm) əmələ gətirirlər;

◆ insan üçün patogen nümayəndəsi:

◆ *Entamoeba histolytica* (20-25 mkm) növü aiddir:

- toxuma, *sistaönü* və *sista* formalarda rast gəlinir;
- toxuma forması - *xəstələrdə*;
- *sistaönü* və *sista* formaları - *daşıyıcılarda* rast gəlinir; - *amöb dizenteriyasının* törədicisidir.

● Həyat sikli:

- ◆ vegetativ (trofozoit),
- ◆ sakit (sista) mərhələdən ibarətdir.

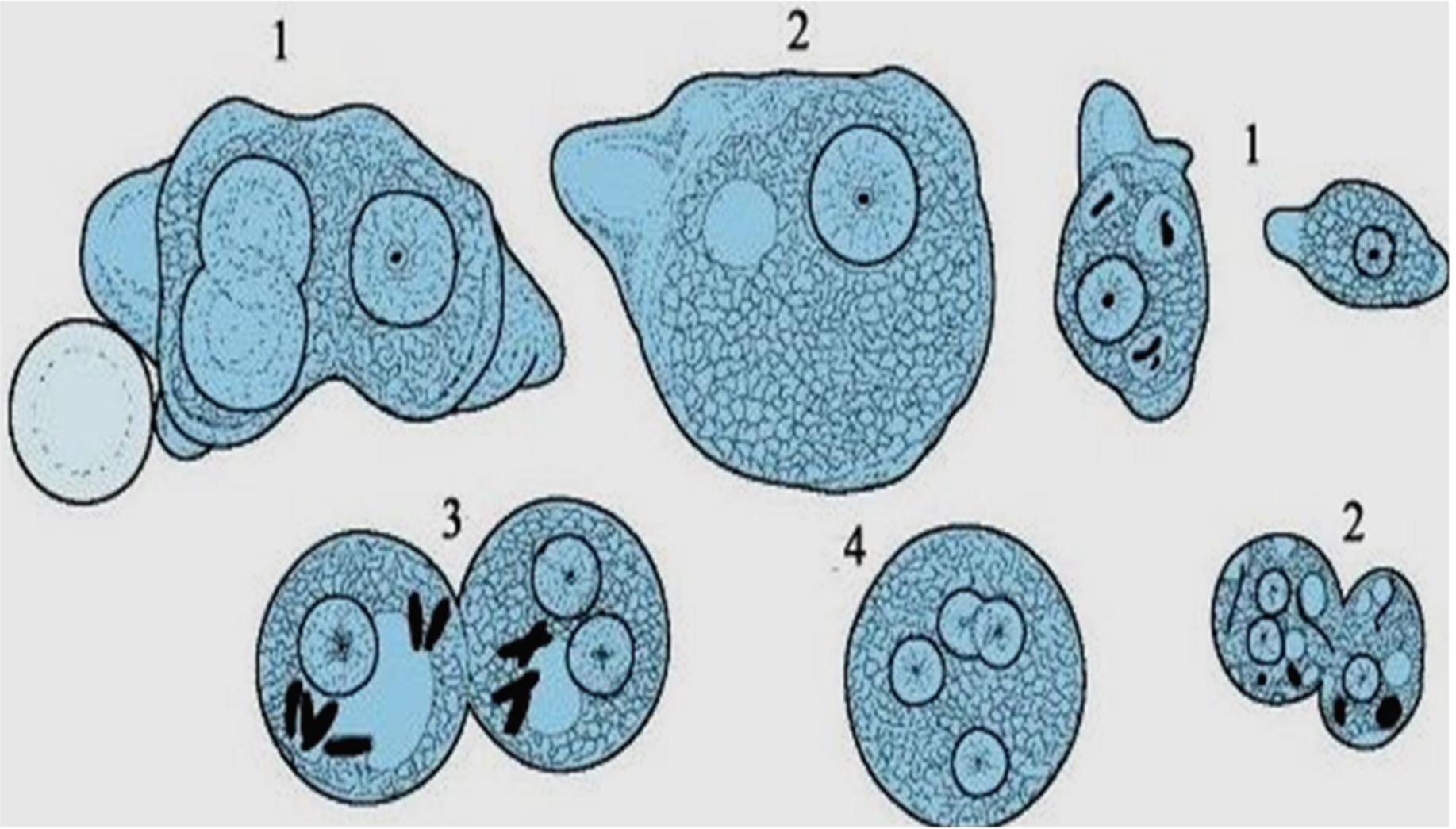
■ Vegetativ mərhələ:

◆ toxuma və ya böyük vegetativ (forma magna),

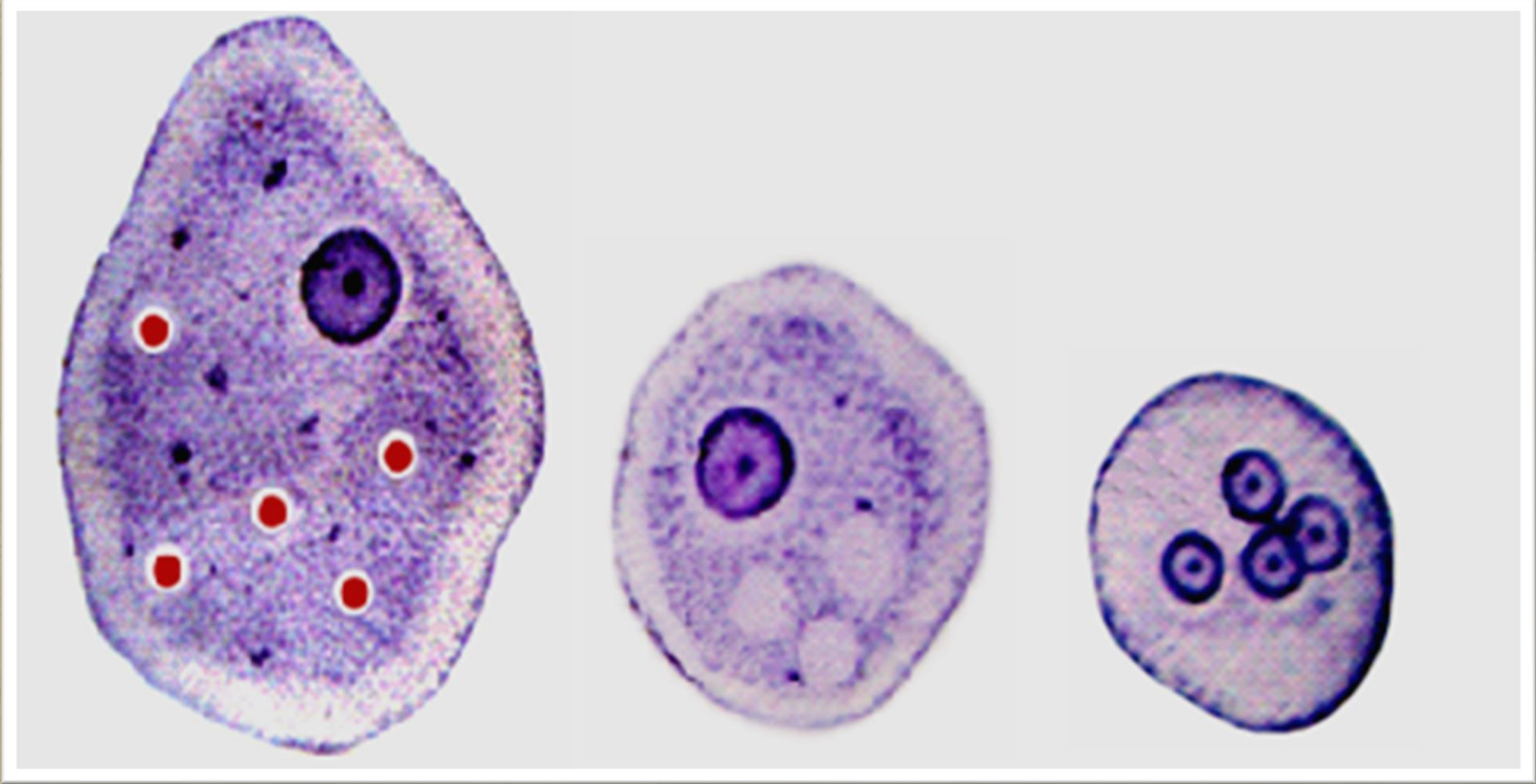
- ◆ mənfəz (forma minuta),
- ◆ sistaönü formaları birləşdirir.

● Böyük vegetativ forma:

- ◆ 60-80 mkm ölçüdə olur,
- ◆ endoplazmasında *eritrositlər* aşkar olunur,
- ◆ bağırsaqlarda yaşayan qeyri-patogen - *E.hartmani*, *E.coli* və s. növlərdən fərqlənir.



***E. histolytica*: 1, 2-trofozoit formaları, 3, 4-sistası və**
***E. hartmani*: 1-trofozoit formaları, 2-sistası**



1

2

3

***Entamoeba histolytica*: 1) böyük vegetativ forma (forma magna), 2) mənəfəz forma (forma minuta), 3) sistaönü forma**

■ Mastigophora yarım tipinə aid olan ibtidailər:

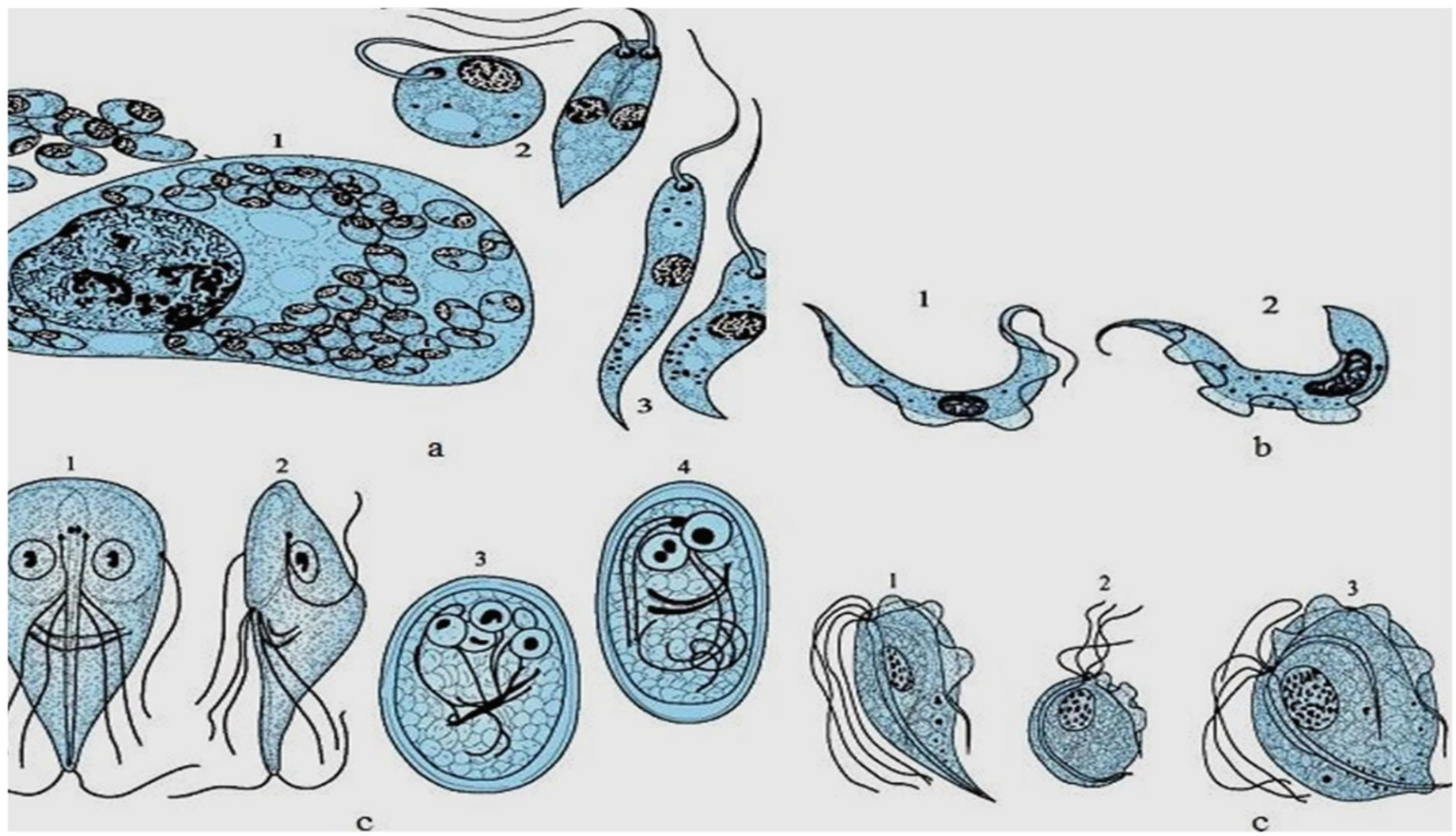
- ◆ flagellalara malikdirlər,
- ◆ aktiv hərəkətlidirlər,
- ◆ 2-yə bölünməklə çoxalırlar.

● Patogen nümayəndələrinə:

- ◆ *dəri və visseral leşmaniozların törədiciləri* - *leşmaniya*lar (*Leishmania tropica*, *L. donovani* və s.);
- ◆ *trixamozun törədicisi* - *trixomonada* (*Trichomonas vaginalis*);
- ◆ *qiardiozun törədicisi* - *qiardiya* (*Giardia lamblia*);
- ◆ *afrika (mürgü xəstəliyi) və amerika (Şaqas xəstəliyi)*
- tripanasomozunun törədiciləri* - *tripanosomlar* (*Tripanosoma brucei*, *T. cruzi*) və s. aiddir.

**● Flagellalarının sayına görə
fərqlənirlər:**

- ◆ *leysmaniyalarda və tripanasomlarda*
- 1 ədəd,
- ◆ *trixomonodalarda* - 5 ədəd,
- ◆ *qiardiyalarda* - 8 ədəd.



a) 1-*L.tropica* (amastigot forması), 2-*L.donovani*, 3-*L.tropica*, b) 1-*T.cruzi*, 2-*T.brucei*, c) *G.lamblia*, ç) 1-*T.vaginalis*, 2-*T.tenax*, 3-*T. hominis*

**■ Apicomplexa tipinə aid olan
ibtidailər:**

◆ uc hissəsində - *sahib hüceyrəyə* daxil olmanı təmin edən *apikal kompleksə* malikdirlər;

◆ hüceyrədaxili parazitlərdir,

◆ əsas və ara sahibləri dəyişməklə *mürəkkəb inkişaf siklinə* malikdirlər:

◆ cinsi - *sporoqoniya*,

◆ qeyri-cinsi - *şizoqoniya* ilə çoxalırlar.

● İnsan üçün patogen nümayəndələrində:

◆ malyariyanın törədiciləri:

- *malyariya plazmodiumları* (*Plasmodium vivax*, *P.ovale*, *P.malariae*, *P.falsiparum*);

◆ toksoplazmozun törədicisi:

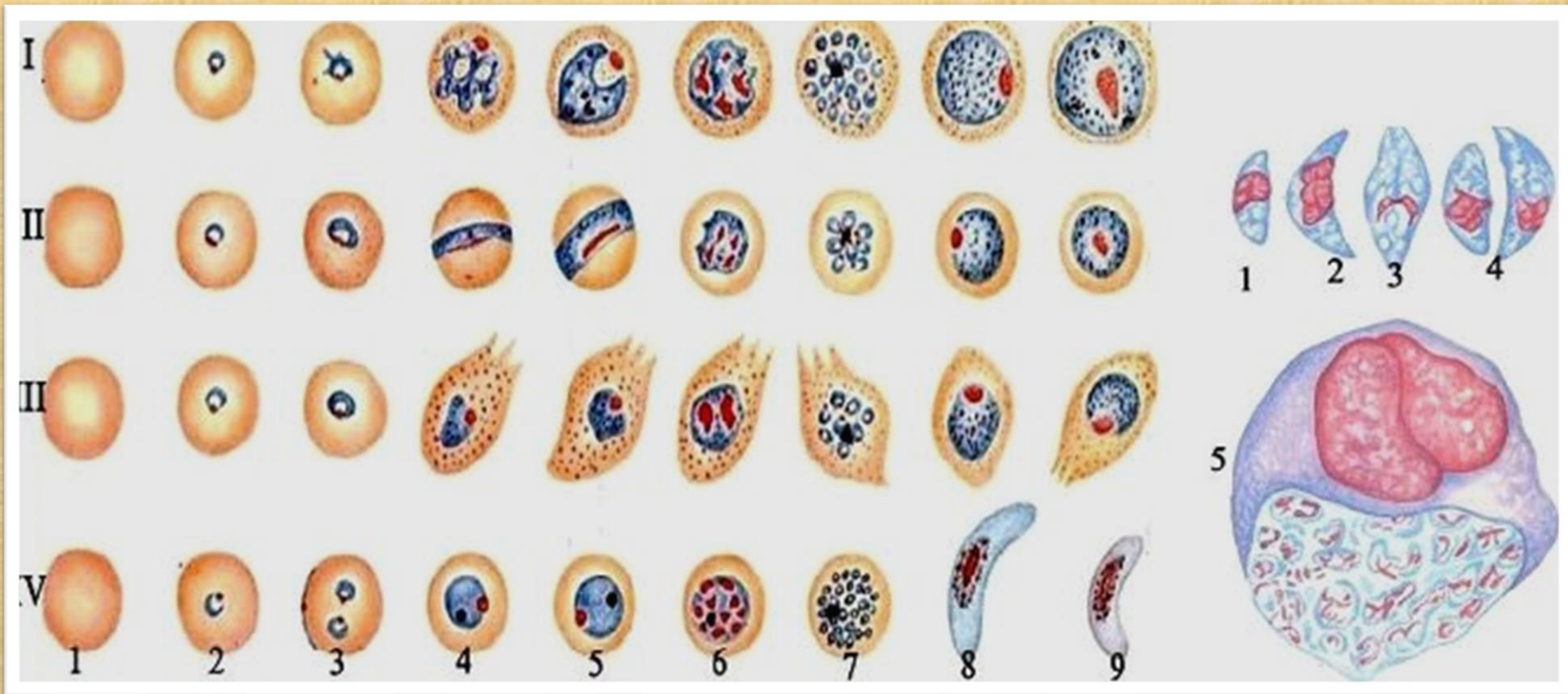
- *toksoplazma* (*Toxoplasma gondii*);

◆ kriptosporidiozun törədicisi:

- *kriptosporidi* (*Cryptosporidium hominis*, *C.parvum* və s.);

◆ sarkosistozun törədiciləri:

- *sarkosistlər* (*Sarcocystis bovi-humanus*, *S.suihumanus* və s.) aiddir.



a

b

a) Malyariya plazmodiləri: I - *P.vivax*; II - *P.malariae*; III - *P.ovale*; IV - *P.falciparum*; b) *Toxoplasma gondii*

■ Ciliophora tipi:

◆ səthləri *kirpiciklərlə* örtülüdür, onların hesabına hərəkətli olur,

◆ sadə bölünməklə çoxalır.

● İnsan üçün patogen nümayəndəsi:

◆ *Balantidium coli* növüdür,

◆ yoğun bağırsaqların zədələnməsi ilə müşayiət olunan xəstəliyin - *balantidiazın* törədir.

● Həyat sikli:

◆ cinsi (vegetativ, trofozoit forma),

◆ qeyri-cinsi (sakit, sista forma) *mərhələdən* ibarətdir.

● Vegetativ forma (trofozoit):

◆ oval formalıdır, 30-60x50-100 mkm ölçüdə, səthi hərəkət orqanoidləri olan *kirpikciklərlə* örtülüdür;

◆ ön ucunda yarıqvari *ağız dəliyi* - *sitostom* var;

◆ arxa ucunda *anal dəliyi* xatırladan - *sitoprok* vardır.

◆ sitoplazmada:

- iri böyrəkşəkilli *nüvəsi* (makronukleus),

- kiçik kürəvi *nüvəsi* (mikronukleus) vardır;

- yığılıb-açılan *vakuola* malikdir,

♦ 2-yə bölünməklə çoxalır;

♦ vegetativ formalar:

- cinsi yolla çoxalır, 40-50 mkm ölçüdə, kürə formalı, 1 nüvəli, 2 qatlı qışaya malik - *sista* əmələ gətirir;

- sistalar - nəcislə ətraf mühitə düşür,

- 2 həftədən, 2 aya qədər orada caxlanılır.



a



b

***Balantidium coli*: a) nativ preparatda, b) sistasi**

■ *Microspora* tipinin nümayəndələri:

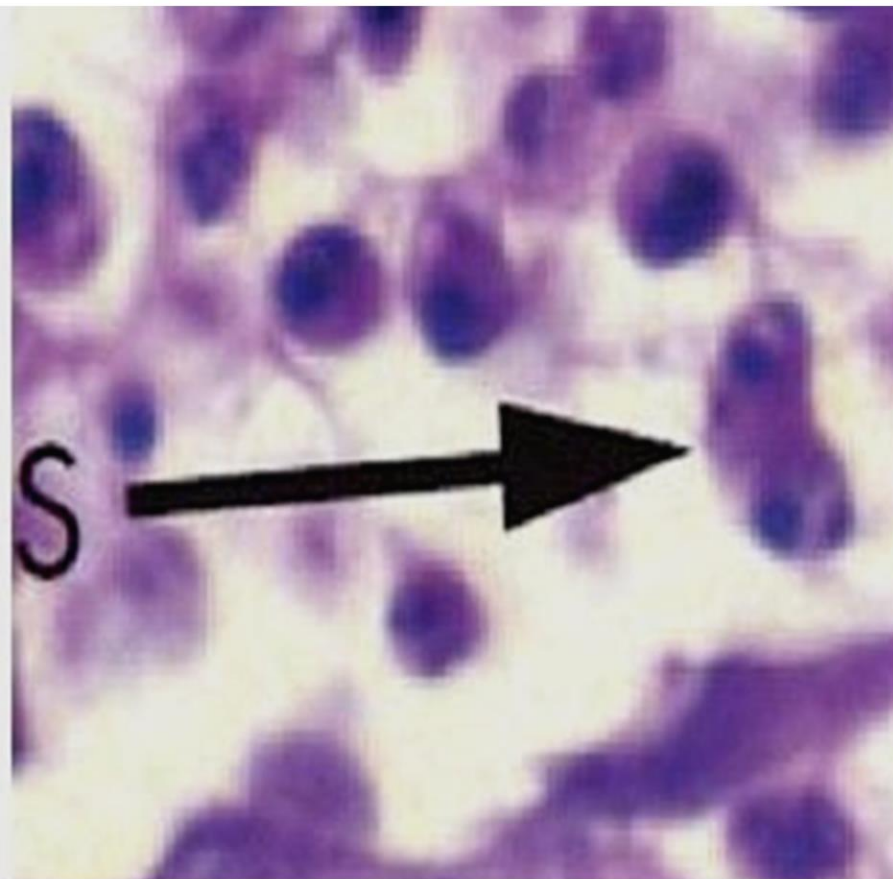
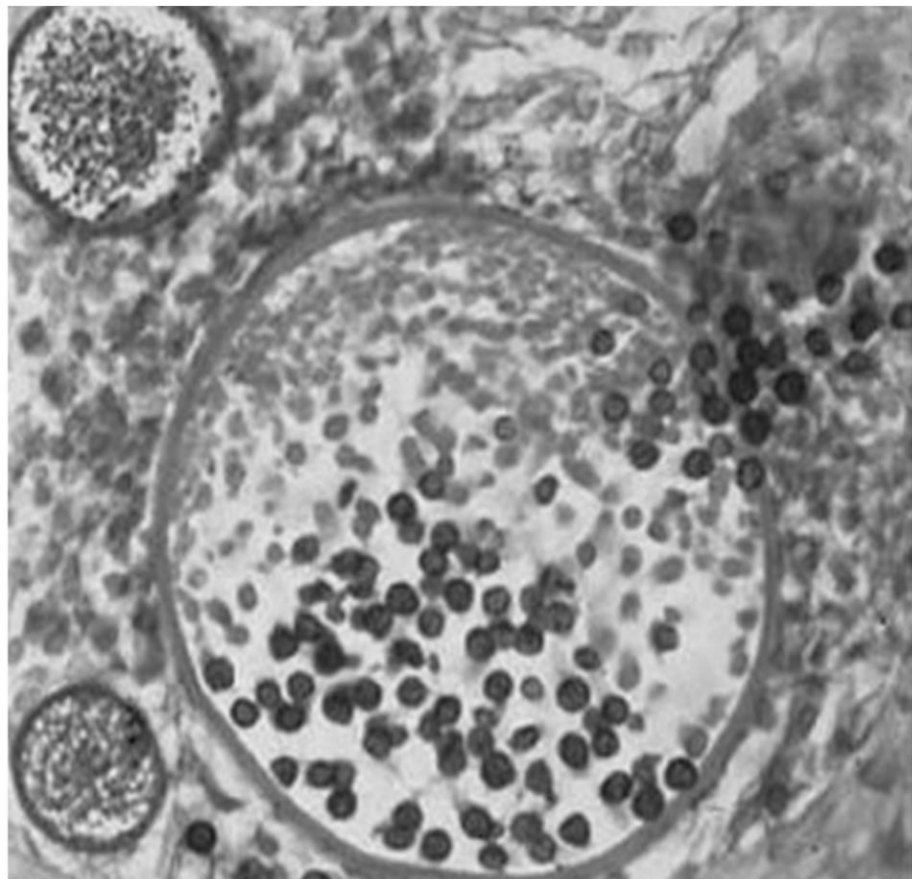
- ◆ mikrosporidi adlanır;
- ◆ kiçik ölçülü (1-10 mkm), obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir;
- ◆ 2-yə bölünməklə - *meroqoniya*,
- ◆ spora əmələ gətirməklə - *sporoqoniya* ilə çoxalırlar;
- ◆ heyvanlar arasında geniş yayılmışlar;
 - kiçik kürəvi *nüvəsi* (mikronukleus) vardır;

- yığılıb-açılan *vakuola* malikdir,
 - ♦ 2-yə bölünməklə çoxalır;
 - ♦ vegetativ formalar:
 - cinsi yolla çoxalır, 40-50 mkm ölçüdə, kürə formalı, 1 nüvəli, 2 qatlı qışaya malik - *sista* əmələ gətirir;
 - sistalar - nəcislə ətraf mühitə düşür,
 - 2 həftədən, 2 aya qədər orada caxlanılır.

♦ əksər növlərin spora qışası

3 qatlıdır:

- qlikoproteindən ibarət - *ekzospora*,
- xitindən ibarət - *endospora*,
- sitoplazmatik membran;



Mikrosporidilər: 1-nativ preparatda sporaları; 2-sporoplazmanın (S) daxilində sporalar (Romanovski-Gimza üsulu ilə rəngləmə)

Virusların
**morfologiyası,
ultrastrukturunu
və təsnifatı**

Virusların morfolojiyası və quruluşu

☐ Viruslar (lat. *virus*-zəhər):

- ◆ əvvəllər - «*süzülən agentlər*» adlandırılırdı;
- ◆ obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir;
- ◆ *Vira* aləminə aiddir;
- ◆ hüceyrə quruluşuna və metabolitik sistemə malik deyil - yalnız *1 nuklein turşusuna* (DNT və ya RNT) vardır;

♦ metabolitik sistemləri olmadığı üçün - ancaq *sahib hüceyrənin* daxilində çoxalırlar;

♦ avtonom genetik strukturdan ibarətdir;

♦ disyunktiv (bir-birindən ayrılma) çoxalma xüsusiyyətinə - *reproduksiyasına* (lat. *re-təkrar, productio-istehsal*) görə digər *mikroorqanizmlərdən* fərqlənirlər.

VİRUSLARIN MORFOLOGİYASI VƏ TƏSNİFATI

QIŞALI VİRUSLAR

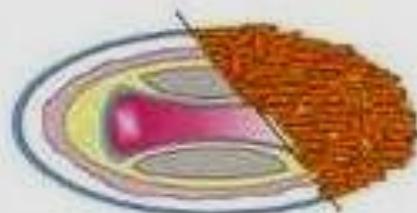
DNT tərkibli - ikisaplı viruslar



Herpesviridae



Hepadnaviridae



Poxviridae

RNT tərkibli - birsaplı viruslar



Coronaviridae



Paramyxoviridae



Bunyaviridae



Arenaviridae



Orthomyxoviridae



Retroviridae



Rhabdoviridae



Togaviridae



Flaviviridae



Filoviridae

QIŞASIZ VİRUSLAR

DNT - ikisaplı viruslar



Adenoviridae



Polyomaviridae
Papillomaviridae

DNT - birsaplı viruslar



Parvoviridae



Circinoviridae

RNT - ikisaplı virus



Reoviridae

RNT - birsaplı viruslar



Picornaviridae



Caliciviridae

Virionun quruluşu

■ Virion:

◆ DNT və ya RNT-dən;

◆ onu xaricdən əhatə edən - *kapsid qişadan* ibarətdir;

◆ kapsid qişa:

- təkrarlanan 1 və ya bir neçə zülal molekulundan təşkil olunmuşdur;

- *kapsomer* adlanan *subvahidlərdən* ibarətdir;

◆ kapsomerlər:

- sayına görə müxtəlif olur,

- hər bir *virus* cinsi üçün sabitdir,

- məsələn - *polimielit virusu* - 60, *adenoviruslar* - 252, *herpes viruslar* - 960 *kapsomerə* malikdir və s..

◆ kapsomerlər - düzülüşünə görə:
- spiralvari (çöpşəkilli viruslarda),
- kubvari - ikosaedral (kürəvi, kubşəkilli viruslarda),
- qarışıq (bakteriofaqlarda) tiplərə bölünürlər;

◆ nuklein turşusu, kapsid qışa - *nukleokapsid* adlanır.

● Viruslar quruluşuna görə:
- sadə və mürəkkəb olur;

◆ sadə viruslar:

- yalnız nukleokapsiddən ibarət olur,

- *adenoviruslar*,

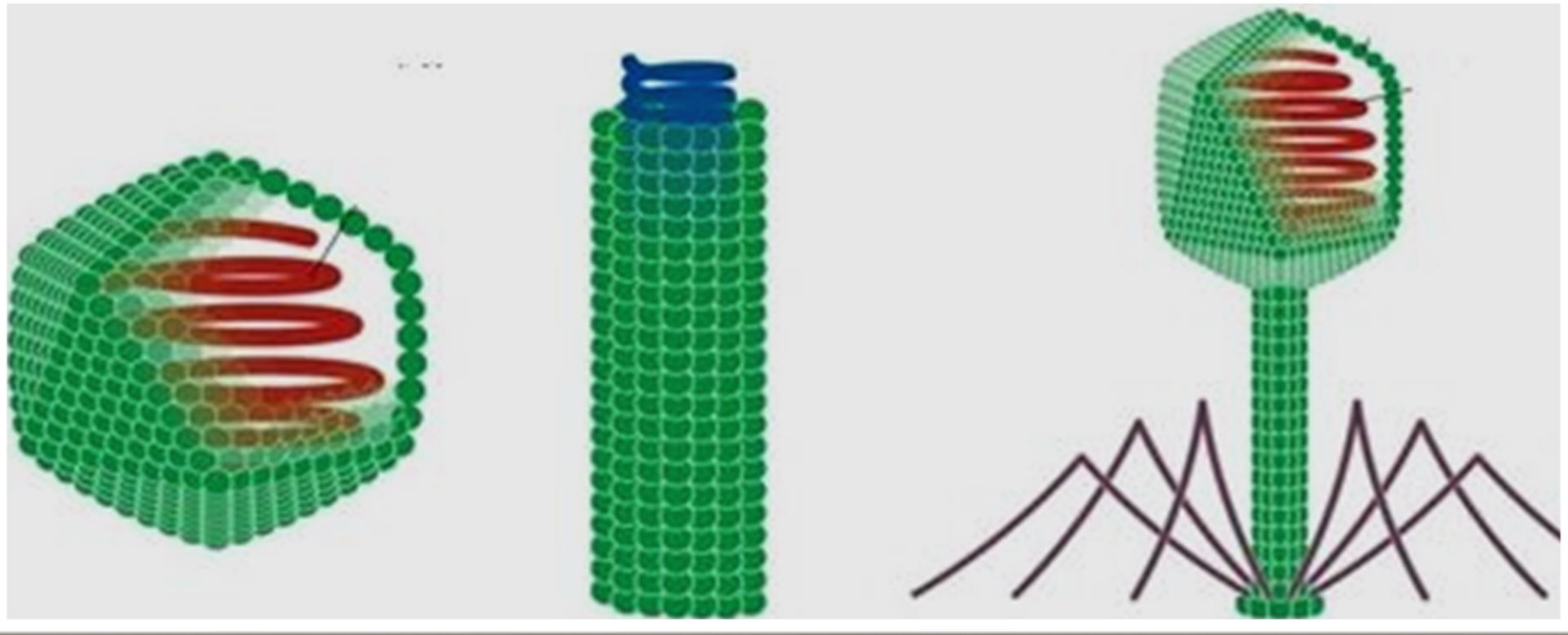
- *polimielit*,

- *papillomaviruslar*,

- *poliomaviruslar*,

- *parvoviruslar*,

- *reoviruslar* və s. *sadə viruslara* aiddir.



a

b

c

Kapsomerlərin düzülüşü: a) kubvari-ikosaedral tip (kürəvi və kubşəkilli viruslarda), b) spiralvari tip (çöpşəkilli viruslarda), c) qarışıq tip (bakteriofaqlarda)

◆ **mürəkkəb viruslar:**

- **nukleokapsiddən başqa,**
- **xaricdən əlavə lipoproteid tərkibli -**
***superkapsid*, və ya *peplos* adlanan - *qısa* ilə əhatə**
olunur,
- ***herpesviruslar*,**
- ***grip virusları*,**
- ***paraqrip virusları*,**
- ***quduzluq virusları*,**
- ***qızılca virusları*,**
- ***təbii çiçək virusları* və s. *mürəkkəb viruslara***
aiddir.

Virionun kimyəvi tərkibi

■ Virionlar:

◆ nuklein turşusu və zülallardan ibarət - *nukleoproteidə* (sadə viruslarda);

◆ əlavə xarici - *lipoproteid qışaya* (mürəkkəb viruslarda) malikdir;

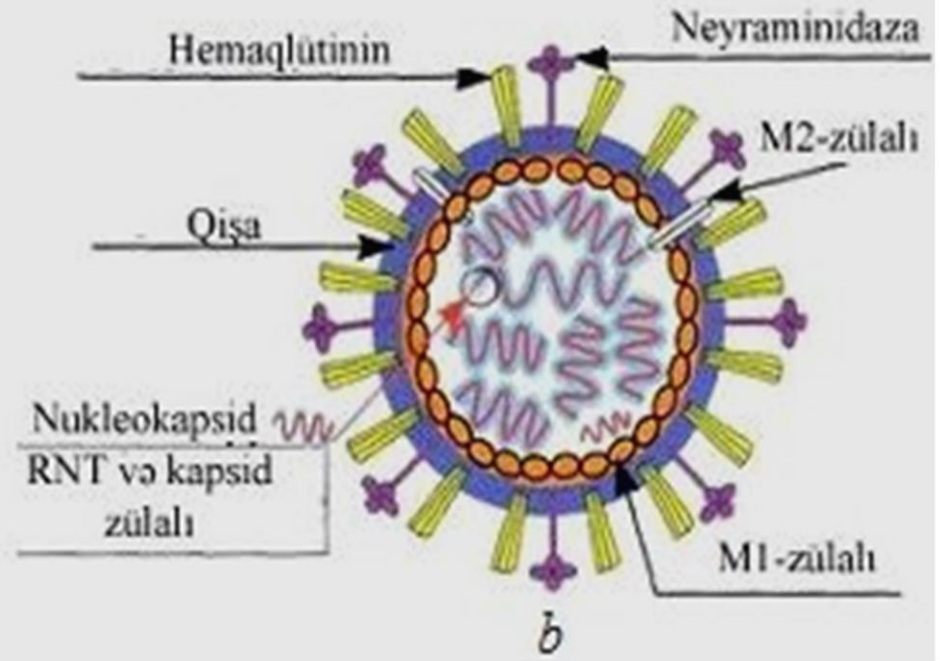
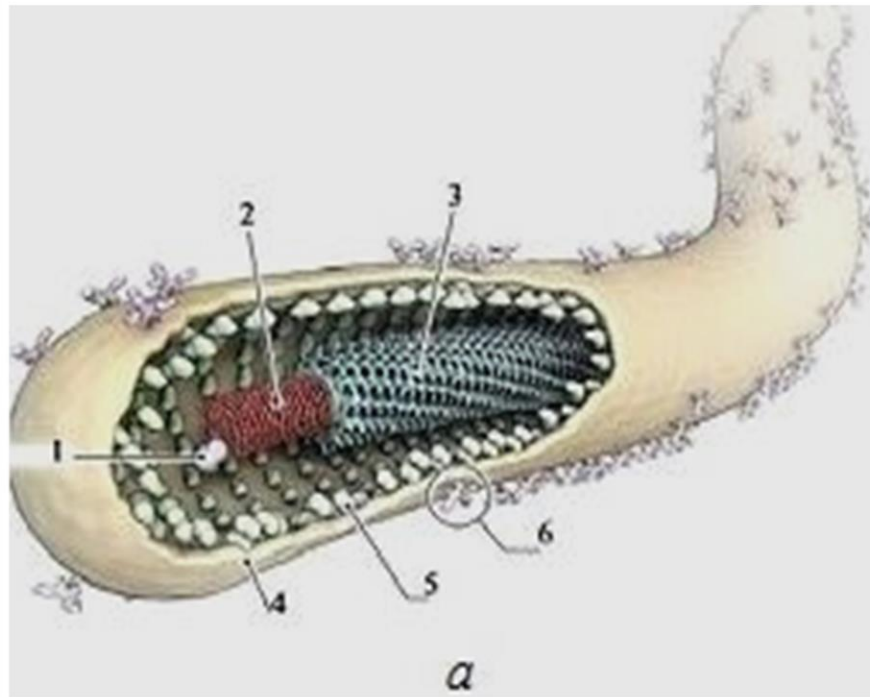
◆ tərkibində - sahib hüceyrə daxilində çoxalmalarını təmin edən - *virus spesifik fermentlər* də vardır.

● Nuklein turşuları:

◆ DNT - 2 saplı *həlqəvi* (B hepatit virusunda, papovaviruslarda) və *xətti formada* (herpes-, adenoviruslarda), 1 saplı *xətti formada* (parvoviruslarda) ola bilər;

◆ DNT - 10^6 - 10^8 D molekul kütləsinə malikdir;

◆ bakteriyalarda olduğundan - 10-100 dəfələrlə azdır.



a) *Ebola virusunun quruluşu*: 1-polimereza; 2-RNT; 3-nukleokapsid; 4-xarici lipid qışa; 5-matriks zülalı; 6-qlikoproteid çıxıntılar; b) *grip virusunun quruluşu*

♦ RNT - 1 saplı *xətti formada* (reoviruslar istisnadır) olur, bəzən *segmentli* (grip virusları) olur.

● Funksiyasından asılı olaraq:

♦ müsbət saplı RNT (+RNT) - məlumat-RNT-si rolunu oynayır;

♦ molekulun uc hissələri - *sahib hüceyrənin* ribosomunu tanıyan xüsusi quruluşa malik olur;

♦ irsi məlumatı - birbaşa *sahib hüceyrənin* ribosomlarına translyasiya edir;

♦ mənfi saplı RNT (-RNT) - məlumat-RNT-si rolunu oynamır;

♦ irsi məlumatı - birbaşa *sahib hüceyrənin* ribosomlarına translyasiya edə bilmir,

♦ əvvəlcə - *virus RNT-si* üzərində +RNT sintez olunur.

● Zülallar:

◆ struktur və fermentativ funksiya yerinə yetirirlər;

◆ struktur zülallar:

- kapsid və superkapsid qışalarının tərkib hissələridir;

◆ matriks zülalı (M-zülal):

- mürəkkəb virusların mühüm struktur elementidir,

- qışanın daxili səthində yerləşir,

- viruslar - çoxalarkən onların formalaşmasında iştirak edir;

♦ virus fermentləri:

- *virusların - sahib hüceyrəyə daxil olması və çıxmasında iştirak edir,*
- *transkripsiya və replikasiyada iştirak edir,*
- *virionun daxilində “hazır şəkildə” olur - konstruktiv fermentlər adlanır,*

- *sahib hüceyrədə* reproduksiya prosesində sintez olu-nur - *induktiv fermentlər* adlanır.

● Lipidlər:

◆ mürəkkəb virusların - xarici qışasını təşkil edir;

◆ *sahib hüceyrə* mənşəlidir;

◆ neytral - *fosfolipidlərdən* və *qlikolipidlərdən* ibarətdir.

Virusların nomenklaturası və təsnifatı

■ Virusların nomenklaturası və ya adlandırılması:

◆ onların törətdiyi xəstəliklərin adına uyğun - *quduzluq, qrip, qızılca, məxmərək virusları* və s.;

◆ bəzən virusun ilk dəfə aşkar olunduğu yerin adı - *Koksaki, Marburq, Ebola, Krım-Konqo virusları* və s.;

◆ bəzən də onu kəşf edən alimlərin adı - *Epşteyn-Barr virusu* və s. adlandırılır.

■ Virusların sistematikası:

- ◆ tətbiq edilən təsnifat vahidləri - *prokariot və eukariot mikroorqanizmlərdə olduğu kimidir;*
- ◆ fəsilə, yarım fəsilə və cins,
- ◆ viruslarda - növ adı göstərilmir.

- Fəsilənin adı:

- *viridae*,

- Yarım fəsilənin adı:

- *virinae*,

- Cinsin adı:

- *virus* sonluğu əlavə edilməklə yazılır;

- ◆ herpes viruslar:

- *Herpesviridae* fəsiləsinin,

- *Alfaherpesvirinae* yarım fəsiləsinin,

- *Simplex virus* cinsinə aiddir;

- ◆ grip virusları:

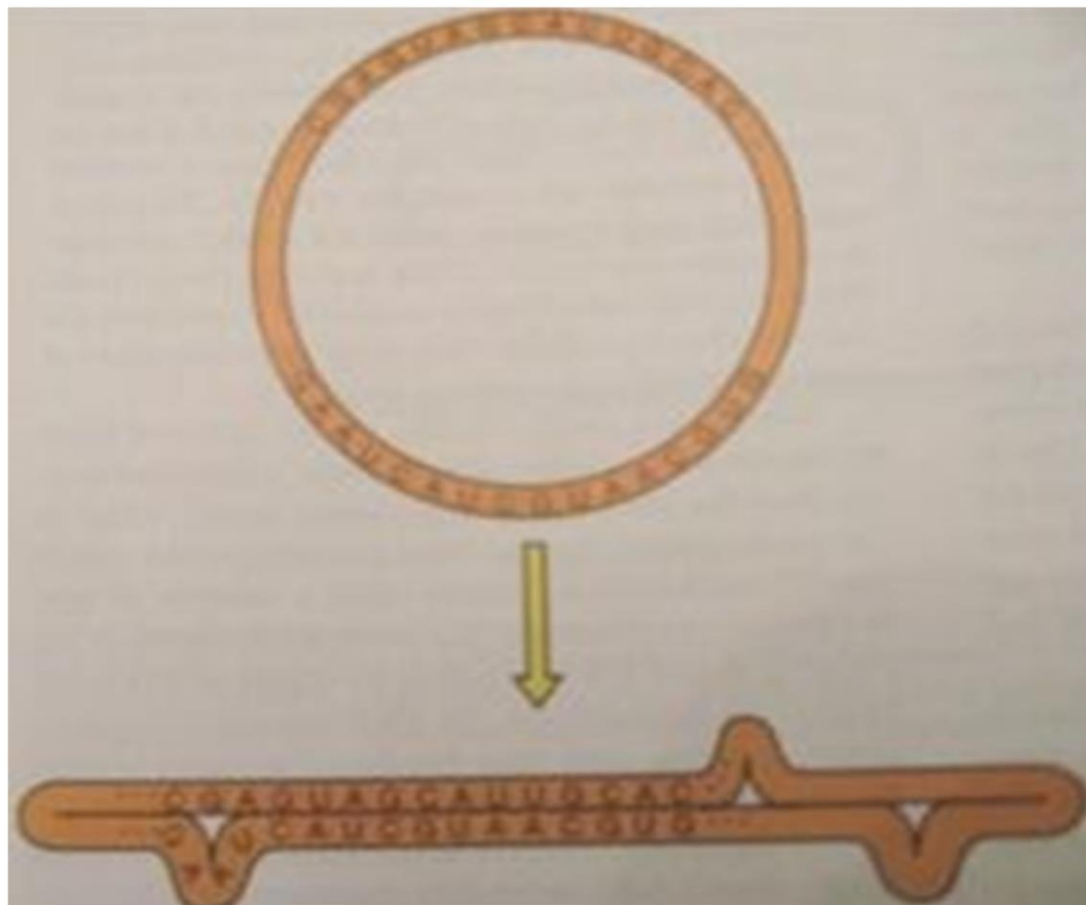
- *Orthomyxoviridae* fəsiləsinin,

- *Influenzavirus* cinsinə aiddir.

Fəsilər	Nuklein turşusunun tipi	Kapsidin simmetriya tipi	Xarici qışa	Xəstəliklər törədən nümayəndələri
RNT tərkibli viruslar				
<i>Picornaviridae</i>	(+) tək səpli	ikosaedral	-	Polimielit, A hepatit virusları və s.
<i>Togaviridae</i>	(+) tək səpli	ikosaedral	+	Məxmərək virusu
<i>Flaviviridae</i>	(+) tək səpli	ikosaedral	+	C hepatiti, sarı qızdırma, gənəensefaliti virusları
<i>Caliciviridae</i>	(+) tək səpli	ikosaedral	-	Qastroenterit virusları
<i>Retroviridae</i>	(+) tək səpli	ikosaedral, spiral	+	İnsanın immun çatışmazlıq virusları
<i>Coronaviridae</i>	(+) tək səpli	spiral	+	İnsanın koronavirusları
<i>Filoviridae</i>	(+) tək səpli	spiral	+	Marburq və Ebola virusları
<i>Bunyaviridae</i>	(-) tək səpli	spiral	+	Hemorragik qızdırma virusları
<i>Arenaviridae</i>	(-) tək səpli	spiral	+	Limfositər xoriomeningit virusu
<i>Orthomyxoviridae</i>	(-) tək səpli	spiral	+	Qrip virusları
<i>Paramyxoviridae</i>	(-) tək səpli	spiral	+	Paraqrip, qızılca, parotit virusları
<i>Rhabdoviridae</i>	(-) tək səpli	spiral	+	Quduzluq virusu
<i>Reoviridae</i>	(-) iki səpli	ikosaedral	-	İnsanın rotavirusları
DNT tərkibli viruslar				
<i>Parvoviridae</i>	tək səpli	ikosaedral	-	İnsanın parvovirusları
<i>Polyamaviridae</i>	iki səpli	ikosaedral	-	İnsanın polioma virusları
<i>Papillomaviridae</i>	iki səpli	ikosaedral	-	İnsanın papilloma virusları
<i>Adenoviridae</i>	iki səpli	ikosaedral	-	İnsanın adenovirusları
<i>Herpesviridae</i>	iki səpli	ikosaedral	+	Sadə herpes, su çiçəyi virusları və s.
<i>Poxviridae</i>	iki səpli	ikosaedral	-	Təbii çiçək virusu
<i>Hepadnaviridae</i>	iki səpli	ikosaedral	+	B hepatiti virusu

● Viroid:

- ◆ həlqəvi, superspirallaşmış *RNT*-dən ibarətdir,
- ◆ zülalsız viruslardır,
- ◆ bitkilərdə - müxtəlif *xəstəliklər* törədir.



Viroidin quruluşu

■ Prion:

- ◆ zülal təbiətli infeksiyon molekuldan ibarətdir;
- ◆ tərkibində *nuklein turşusu* yoxdur;
- ◆ insanlarda müxtəlif *xəstəliklər* törədir;
- ◆ prion - adı, amerikalı alim *S.Pruziner* (1982) tərəfindən verilmişdir;
- ◆ “infeksiyon zülal hissəciyi” (ing. “*proteinaceous infectious particle*”) sözlərinin baş hərflərindən ibarət termin kimi verilmişdir;

◆ **normal prion zülalı (PrP^c) - heyvan, insan orqanizmlərində mövcuddur;**

◆ **müəyyən şəraitdə - infeksiya formaya (PrP^{Sc}) çevrilərək - Kreytsfeld-Yakob, skrepi (qaşınma), kuru (əsmə), qaramal quduzluğu və s. kimi müxtəlif xəstəliklər əmələ gətirir.**



Normal prion

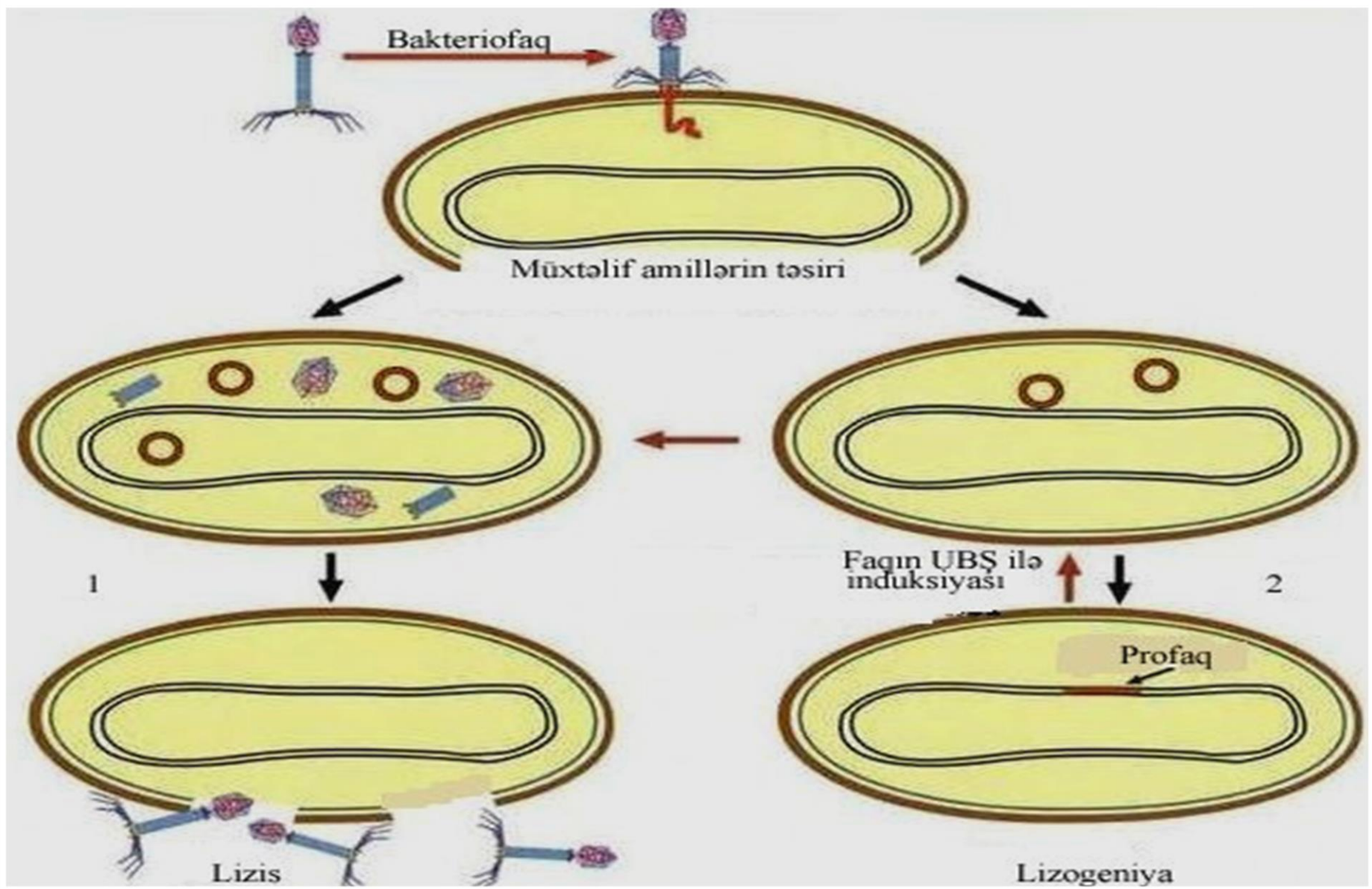


Patogen prion



Patogen prionun əmələ gəlməsi

Normal (PrP^{C}) və patogen (PrP^{Sc}) prion molekulları



Virulentli və mülayim faqın bakteriya hüceyrəsi ilə qarşılıqlı təsiri

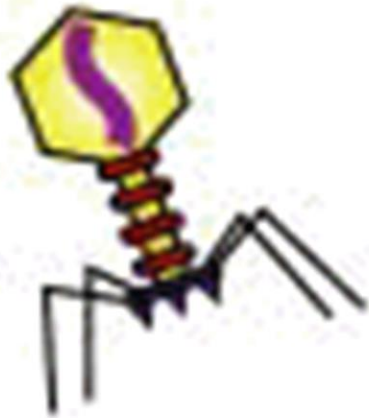
Mülayim faqların bakteriya hüceyrəsinə daxil olmasının mərhələləri

I. Faqın - bakteriya hüceyrəsi səthinə adsorbsiyası.

II. Faqın nuklein turşusunun - hüceyrə daxilinə püskürülməsi.

III. Faq nuklein turşusunun (DNT-nin) - bakteriya xromosomuna integrasiyası və profaqın formalaşması.

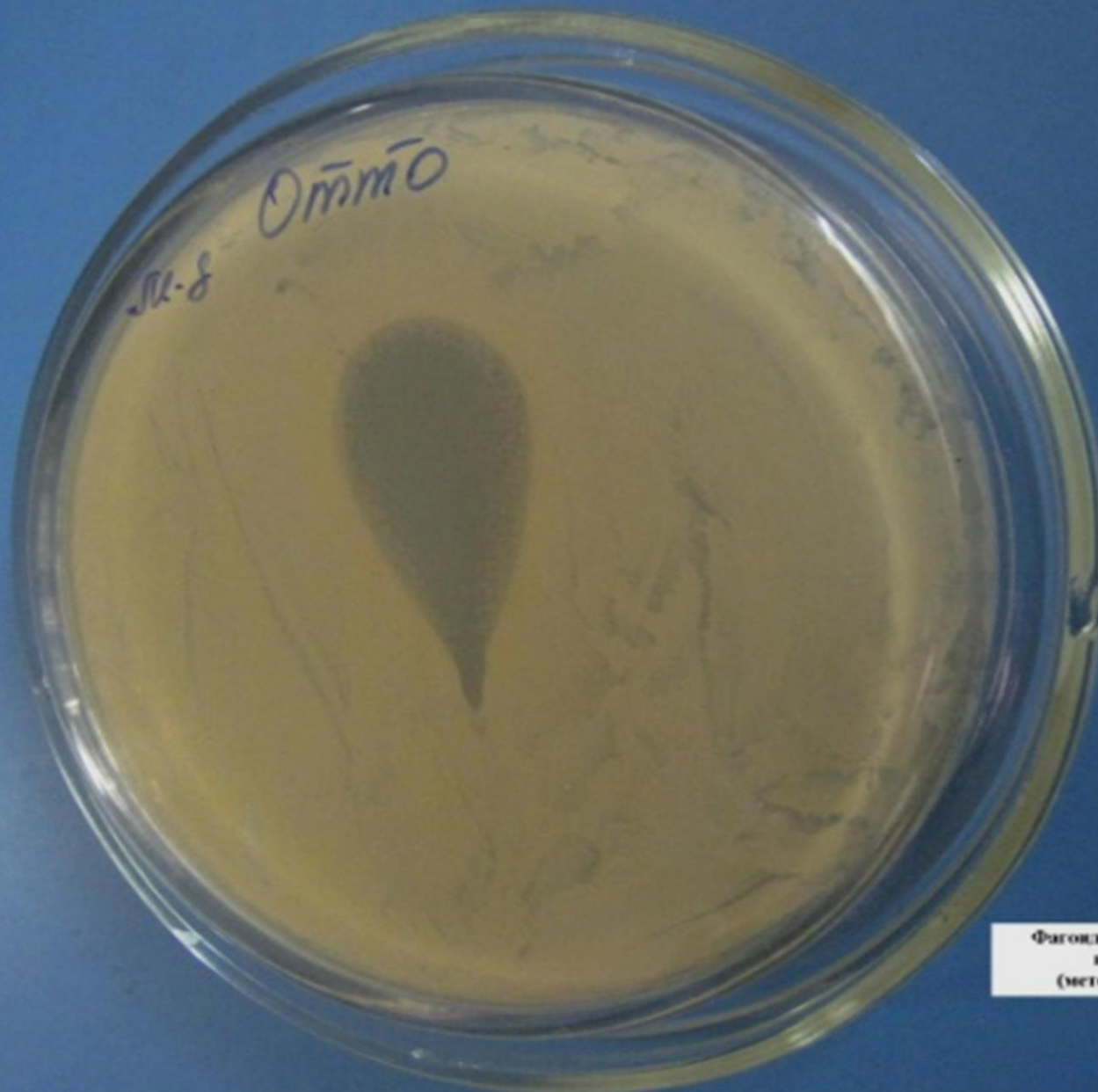
IV. Profaq saxlayan hüceyrənin - lizogen bakteriya hüceyrəsinin əmələ gəlməsi.



ADSORPTION



Faqın bakteriya hüceyrəsi ilə qarşılıqlı təsiri



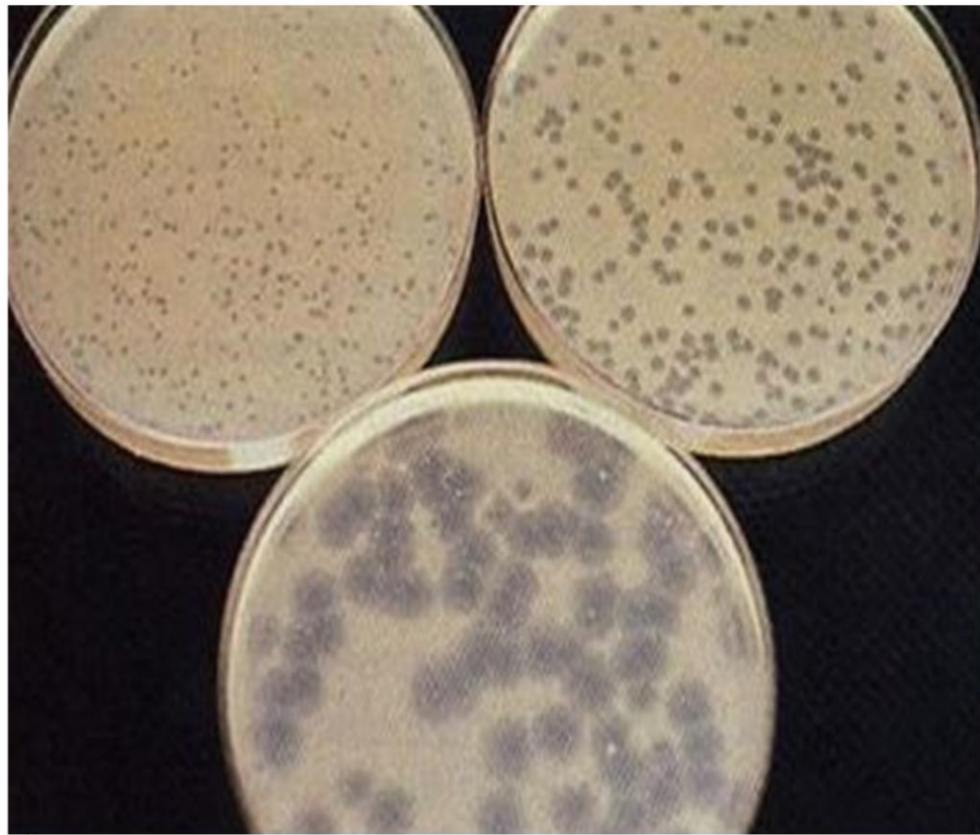
Фагоидентификация бактерий
по методу Отто
(метод стеклянной капли)

***E.coli* faqının keyfiyyət üsulu ilə təyini (Otto üsulu)**

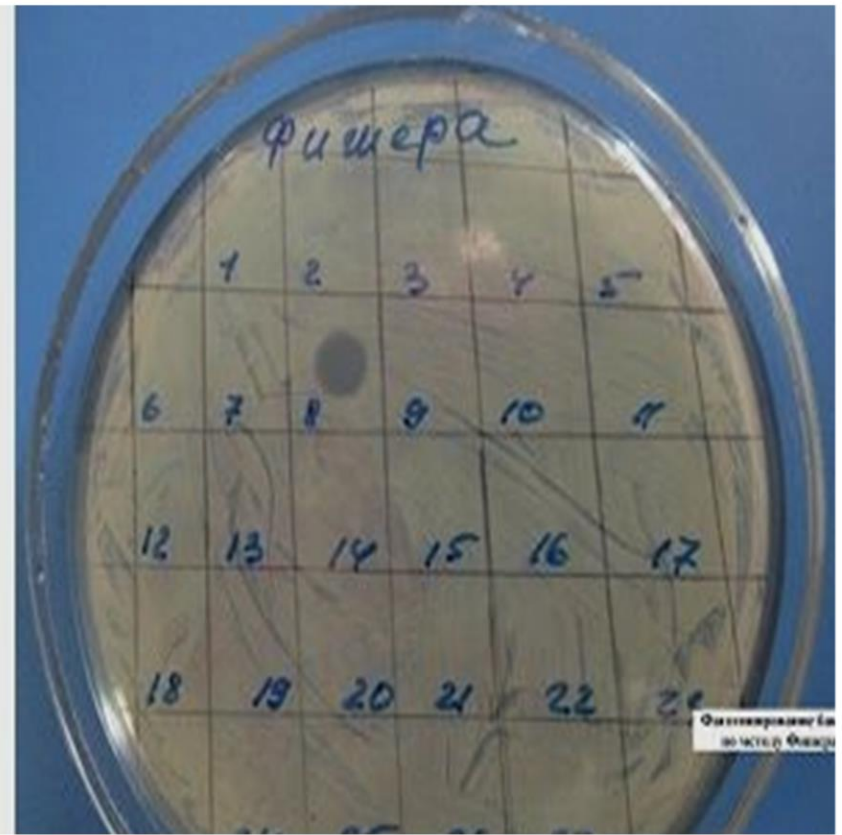
İnqredient- lər ml	Sınaq boruları											
	təcrübə										nəzarət (nk, nf)	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	kultura	faq
Bulyon	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Müayinə	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5		
olunan faq	→	→	→	→	→	→	→	→	→		–	0,5
Mikrob												
kulturası	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	–
	Faq durulaşmaları											
	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	–	10 ⁻¹
	Sınaq boruları diqqətlə çalxalanır və termostatda 37 ⁰ C-də 18-24 saat inkubasiya edilir											
Nəticə	–	–	–	–	–	–	–	+	+	+	+	–

Qeyd, şərti işarələr: + kulturanın inkişafı; – kultura inkişaf etməyib; → faqın sınaq borusundan sınaq borusuna keirilməsi

Appelman üsulu ilə faqın titrlənməsi



a



b

- a) Qrasiya üsulunda “neqativ faq koloniyaları”;**
b) Fişer üsulu ilə faqotiplərin təyini

► Faqın litik təsirinin öyrənilməsi

- Petri kasasında olan *aqarın səthi* - müayinə olunan *bakteriya kulturalarının* sayına uyğun olaraq sahələrə *kvadratlara* bölünür;
 - ◆ hər bir *bakteriyanın* sutkalıq *bulyon kulturasından* - ilgəklə götürülür və ayrıca sahədə *aqarın səthinə* inokulyasiya edilir;

♦ bakteriya kulturası - inokulyasiya edilmiş hər bir sahəyə, pipetka ilə bir damla *faq süzüntüsü* qoyulur;

♦ termostatda (37°C) - 18-24 saat inkubasiyadan sonra nəticələr qeyd edilir;

♦ lizisə uğramış sahələr - “*steril ləkələr*” işarələnir;

♦ müxtəlif bakteriya kulturalarının lizisi - *faqın litik spektrinin geniş olduğunu* göstərir.