

IV MƏŞĞƏLƏ

Göbələklərin, ibtidailərin və
virusların morfolojiyası, quruluşu
və təsnifatı

Məşğələnin planı:

I. Müəllimin giriş sözü, davamiyyətin yoxlanılması

II. Müzakirə olunan suallar və müvafiq slayd, cədvəl, ləvazimatların nümayişi

1. Eukariot hüceyrənin quruluş xüsusiyyətləri.

2. Göbələklərin təsnifatı, morfologiyası və ultrastruktur. Miselial, maya, mayayabənzər, dimorf göbələklər. Göbələklərin çoxalma xüsusiyyətləri: cinsi və qeyri-cinsi çoxalma. Göbələklərin təsnifatı: Təkmilləşmiş (Zygomycota, Ascomycota, Basidiomycota) və təkmilləşməmiş (Deuteromycota) göbələklər. İnsan üçün patogen olan göbələklərin mühüm nümayəndələri.

3. İbtidailərin morfologiyası, ultrastruktur, təsnifatı: Protozoa yarım aləmi. Sarcomastigophora, Apicomplexa, Ciliophora, Microspora tipləri. İbtidailərin morfologiyasının öyrənilmə üsulları.

4. Virusların xüsusiyyətləri, təsnifatı, morfologiyası və ultrastruktur. Virionun quruluşu (sadə və mürəkkəb). Virusların təsnifatı.

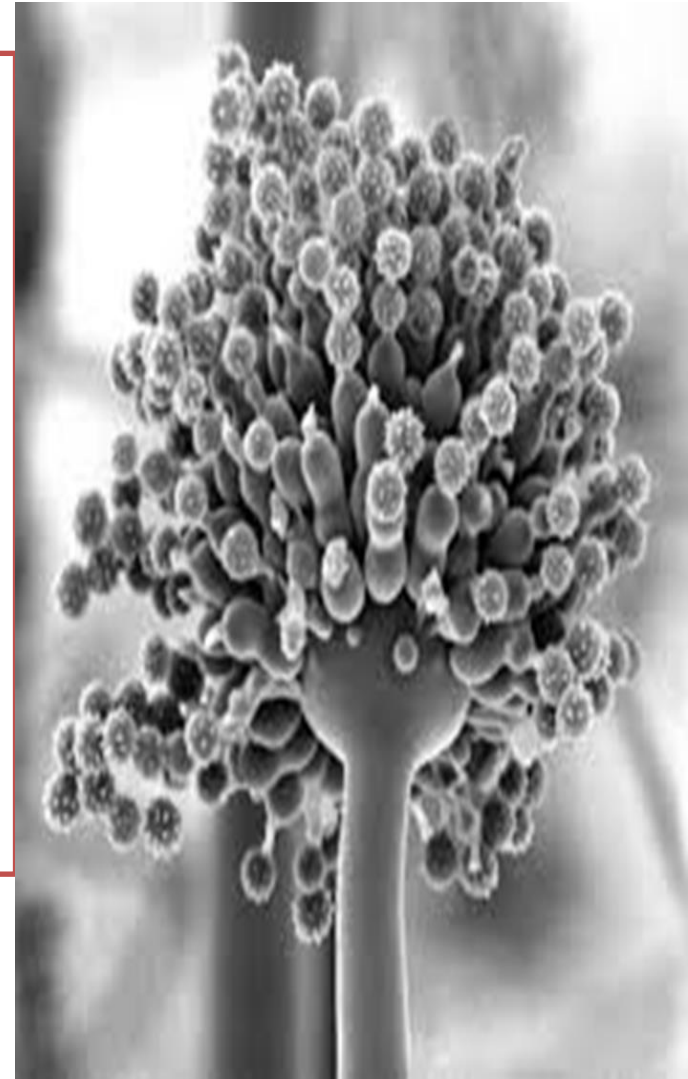
5. DNT və RNT tərkibli viruslar.

6. Prionlar və viroidlər haqqında məlumat.

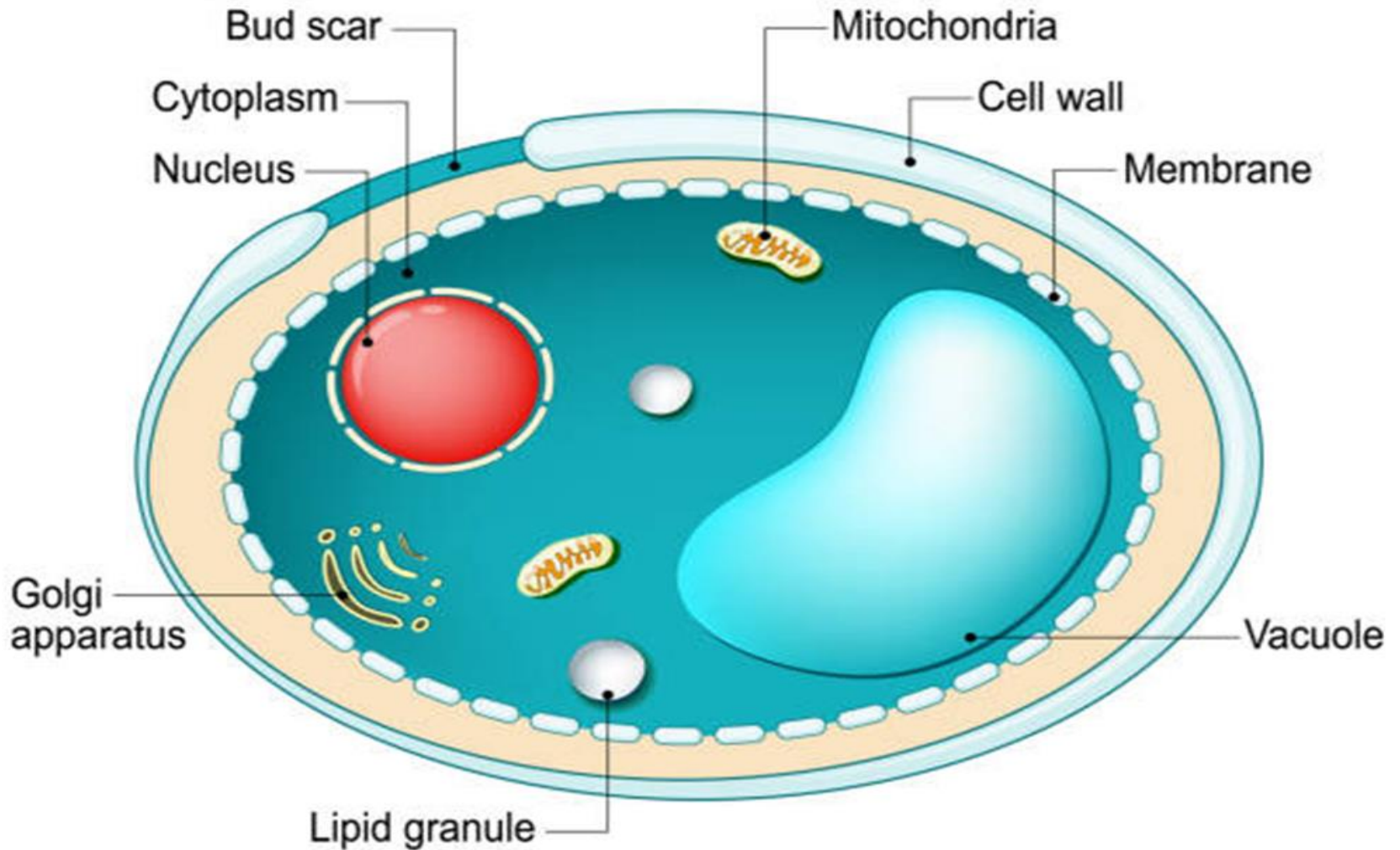
Göbələklərin morfolojiyası və quruluşu

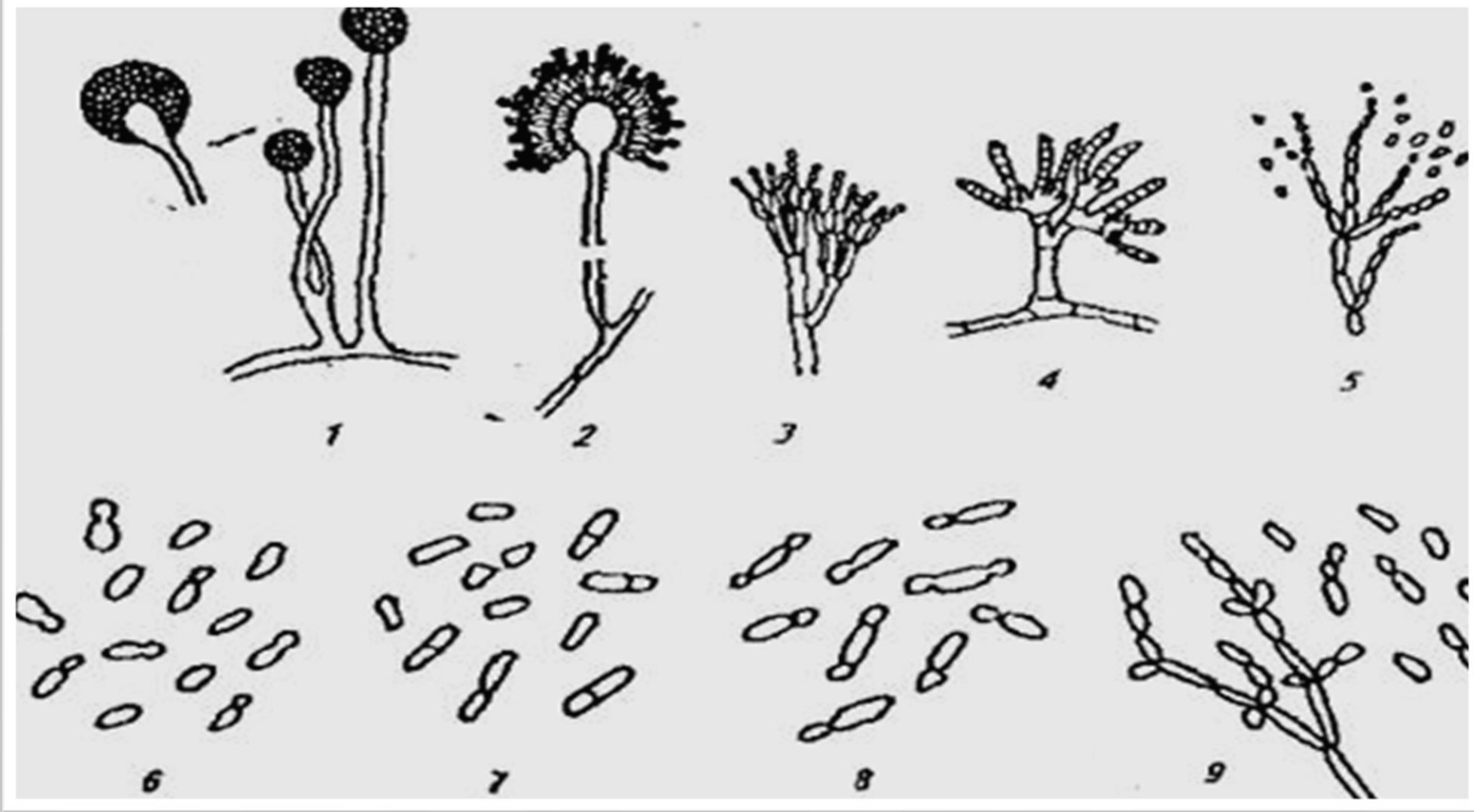
Göbələklər (Fungi, Mycetes, Mycota) - bitki təbiətli, xlorofilsiz, 1 və ya çox hüceyrəli eukariot orqanizmlərdir. Mikrobiologiyanın mikroskopik göbələkləri öyrənən bölməsi mikologiya adlanır. Göbələklərin patogen və qeyri-patogen nümayəndələri mövcuddur. 150 000-dən çox növü məlumdur:

100-ə yaxın növü (15 cins) - insanlarda və heyvanlarda müxtəlif xəstəliklər törədirlər.



Göbäläk hüceyrəsinin quruluş sxemi





Göbäləkər: 1) *Mukor*, 2) *Aspergillus*, 3) *Penicillium*, 4) *Fusarium*, 5) *Oidium*, 6) *Saccharomyces*, 7) *Schizosaccharomyces*, 8) *Saccharomycoides*, 9) *Candida cinslari*

GÖBƏLƏKLƏRİN TƏSNİFƏTİ

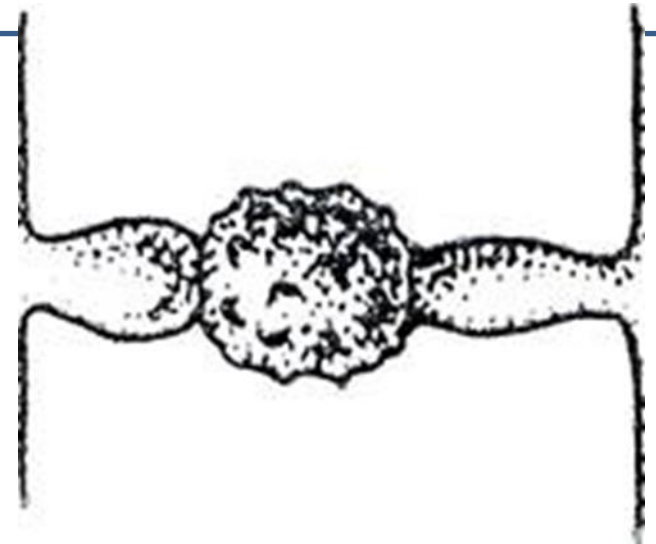
Zygomycota	Rhizopus Absidia	Mucor cinsləri
Ascomycota	Blastomyces Histoplasma Candida cinsləri	Microsporium Trichophyton Coccidioides
Basidiomycota	Filobasidiella neoformans Cryptococcus neoformans	Papaqı göbələklər
Deiteromycota	Epidermophyton Paracoccidioides	Sporothrix Aspergillus



Göbələklərin təsnifatı

Ziqomisetlər (Zygomycota). Cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Cinsi çoxalma ziqosporalar (zygos - birləşmə) vasitəsilə, qeyri-cinsi yolla çoxalma isə sporangiosporalar vasitəsilədir. Vegetativ miseliləri arakəsməsizdir.

Nümayəndələri: *Rhizopus*, *Absidia*, *Mucor* cinsləri və s.

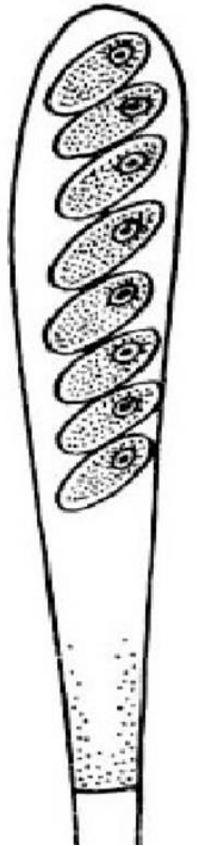


Göbələklərin təsnifatı

Askomisetlər (Ascomycota). *Göbələklərin ən böyük tipid*
Bu tip bütün göbələklərin təqribən 60%-ni, insan üçü
patogen olan göbələklərin isə təqribən 85%-ni özün
birləşdirir.

Cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Cinsi çoxalm
askosporalar (ask - kisə) vasitəsilə, qeyri-cinsi yol
çoxalma isə konidilər vasitəsilədir. Vegetativ miselilə
arakəsməlidir.

Nümayəndələri: *Ajellomyces (anamorfik cinslər*
Blastomyces və Histoplasma cinsləridir), Arthroderm
(anamorfik cinslər - Microsporium, Trichophyta
cinsləridir), Coccidoides, Saccharomyces, Candida
cinsləri və s.



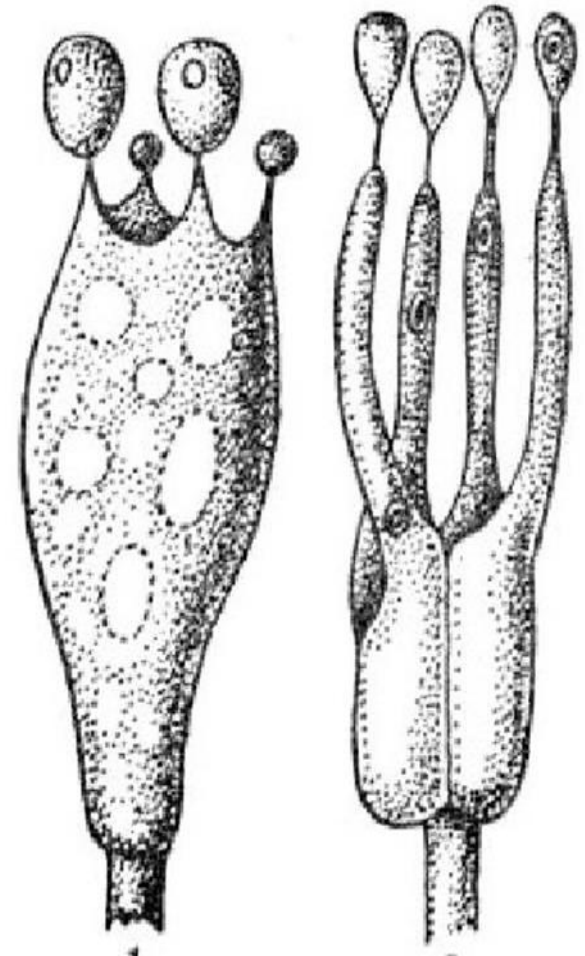
Göbələklərin təsnifatı

Bazidomisetlər (Basidiomycota).

Cinsi çoxalma bazidiosporalar (basidi - əsas) vasitəsilə baş verir. Miseliləri çoxsaylı arakəsmələrə malikdir.

Nümayəndələri:

Filobasidiella neoformans (anamorfik növ - *Cryptococcus neoformans*). Bu tipə həmçinin papaqlı göbələklər də aiddir.



Göbələklərin təsnifatı

Müasir təsnifatda göbələklər tiplərə ayırır. Tiplər siniflərə, siniflər cinslərə, cinslər isə öz növbəsində növlərə ayrılırlar.

Cinsi çoxalmanın olub-olmamasına əsasən bütün göbələklər təkmilləşmiş və təkmilləşməmiş göbələklərə bölünür.

Təkmilləşmiş göbələklər qeyri-cinsi çoxalma ilə yanaşı cinsi yolla da çoxalırlar.

Təkmilləşməmiş göbələklərdə isə cinsi çoxalma aşkar edilməmişdir, lakin bu şərtidir, belə ki, bu göbələklərdə cinsi çoxalma aşkar edildikcə onları müvafiq tiplərə aid edirlər.

Morfologiyası

Göbələk hüceyrələri :

polimorf,

təzə kulturalarda

- kürəvi, oval, yumurtavari, uzun çöpvari, sapvari formada

köhnə kulturalarda

- armudabənzər, amöbəbənzər, milşəkilli və s.

Qram üsulu ilə rənglədikdə:

-təzə kulturada -qram müsbət,

-köhnə kulturada bəzən - qram mənfi boyanırlar;

göbələk hüceyrələri:

- sadə və ya ibtidai - 1 hüceyrəli,
- ali və ya mürəkkəb - çox hüceyrəli

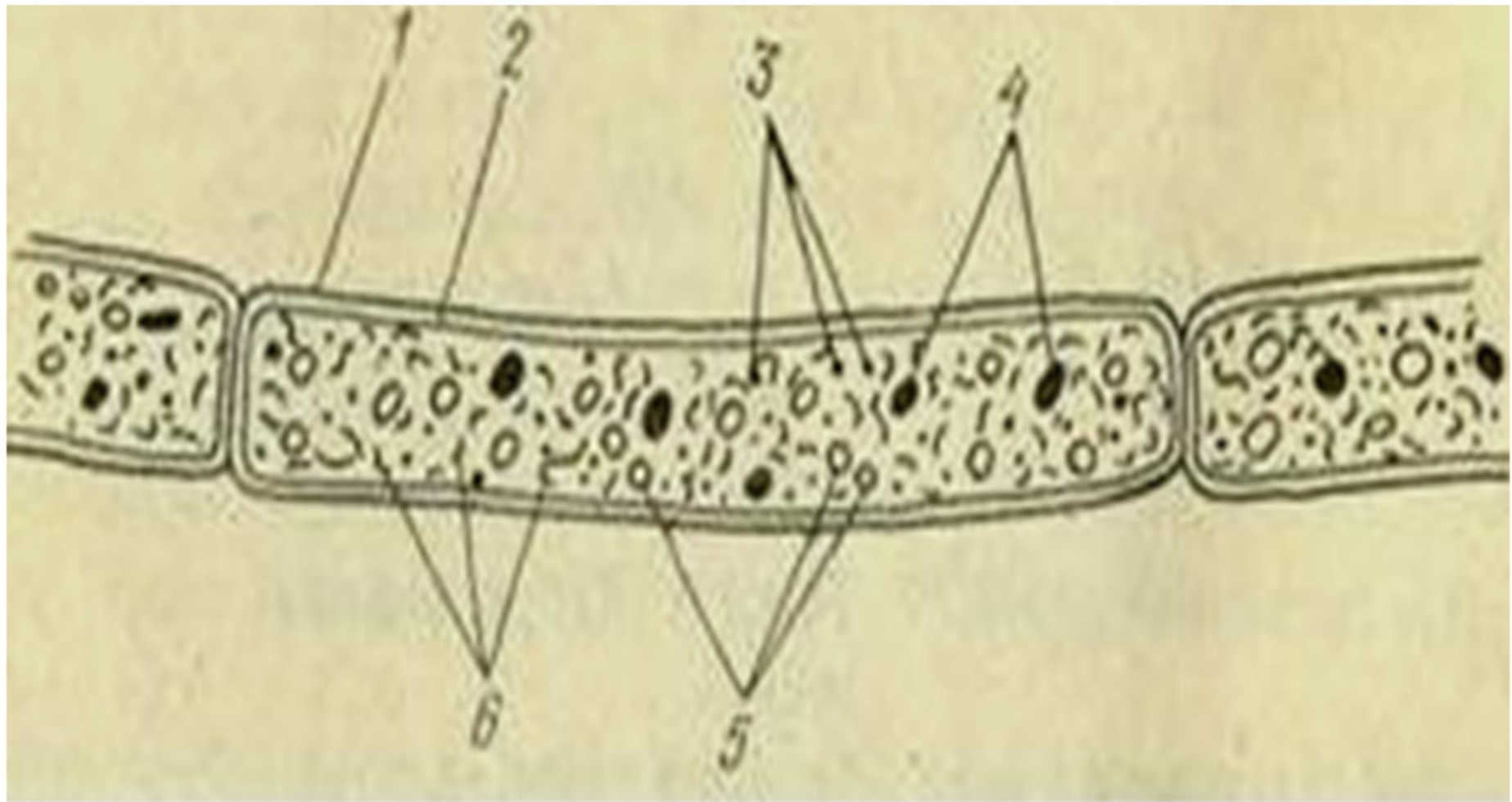
Ultrastrukturu

Sitoplazma - 1 və ya bir neçə növə, endoplazmatik retikulum, mitoxondri, Holci aparatı, vakuollar, əlavələr (qlikogen, volyutin, lipid, pigment və s.) vardır;

sitoplazmatik membran - qlikoprotein, fosfolipid, erqosterol, zimesterol tərkiblidir;

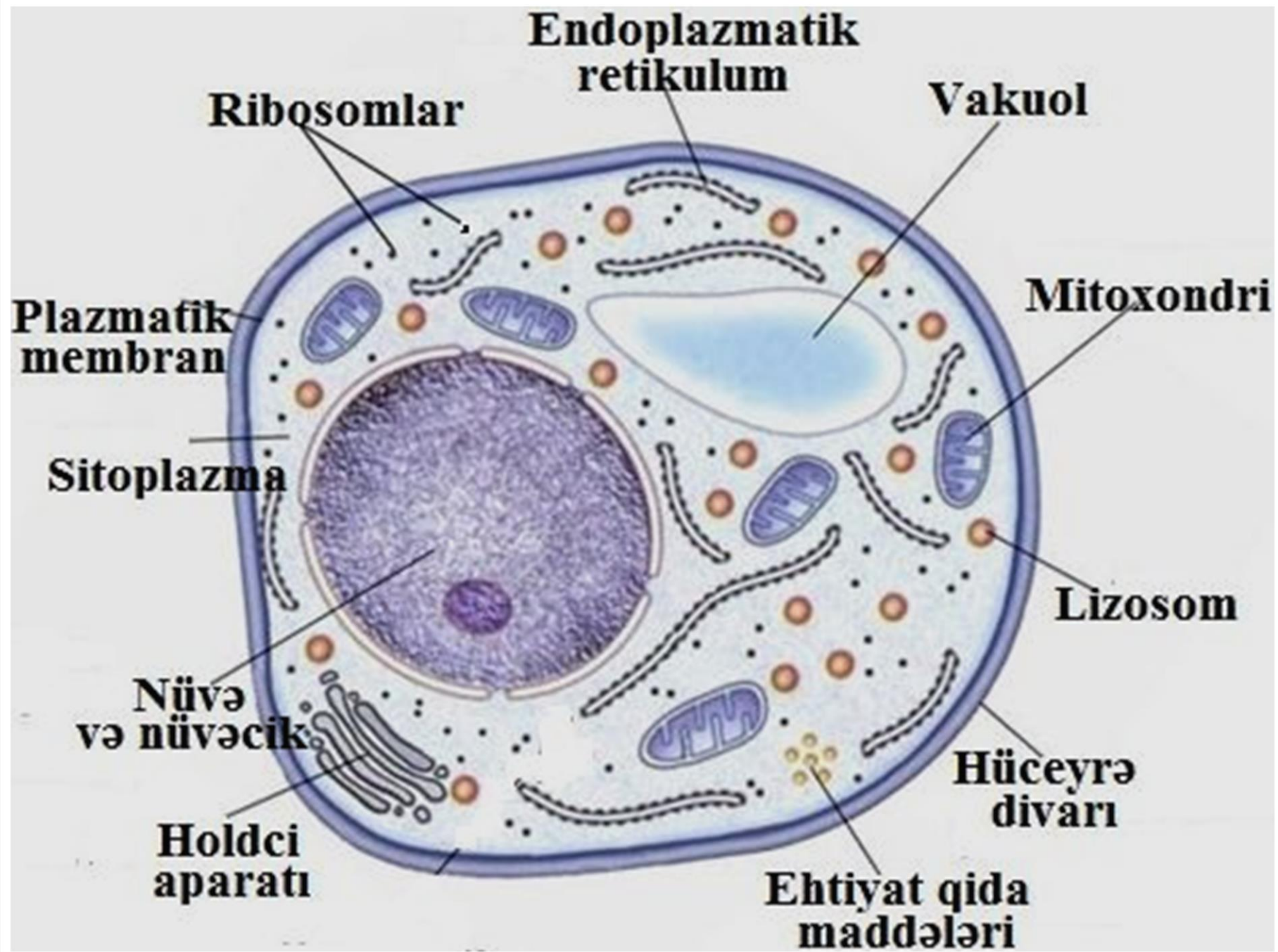
rigid hüceyrə divarı - bir neçə qatlıdır, müxtəlif polisaxaridlərdən (mannan, qlükan, selüloza, xitin), zülal və lipidlərdən təşkil olunmuşdur;

hüceyrələrin əsas struktur komponenti - 1-10 x 4-70 mkm şəxələnmiş hiylərdən təşkil olunmuş miseliləridir, uzunluğu bəzən bir neçə santimetr ola bilər.



Göbələk hüceyrəsinin quruluşu:

1-hüceyrə divarı; 2-sitoplazmatik membran; 3-ribosomlar; 4-nüvələr; 5-vakuollar; 6-mitoxondrilər



Çoxalmalarına görə:

cinsi yolla (teleomorf) - cinsi sporaların (qamətlərin) əmələ gəlməsi nəticəsində baş verir;

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

Göbələklərin cinsi çoxalmasının olub-olmamasına görə 2 yerə bölünür:

- ◆ *təkmilləşmiş* - *cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalanlar,*
- ◆ *təkmilləşməmiş* - *qeyri-cinsi yolla çoxalanlar*

Morfologiyasına görə bütün göbələklər

2 qrupa bölünürlər:

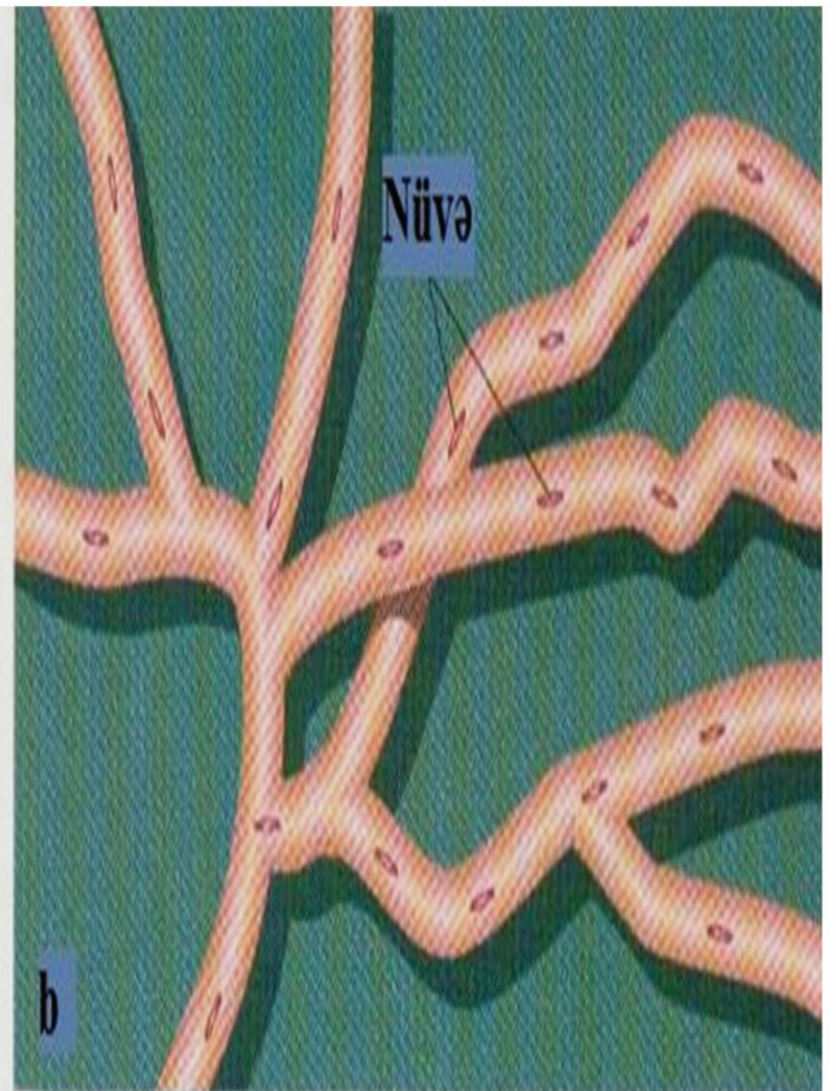
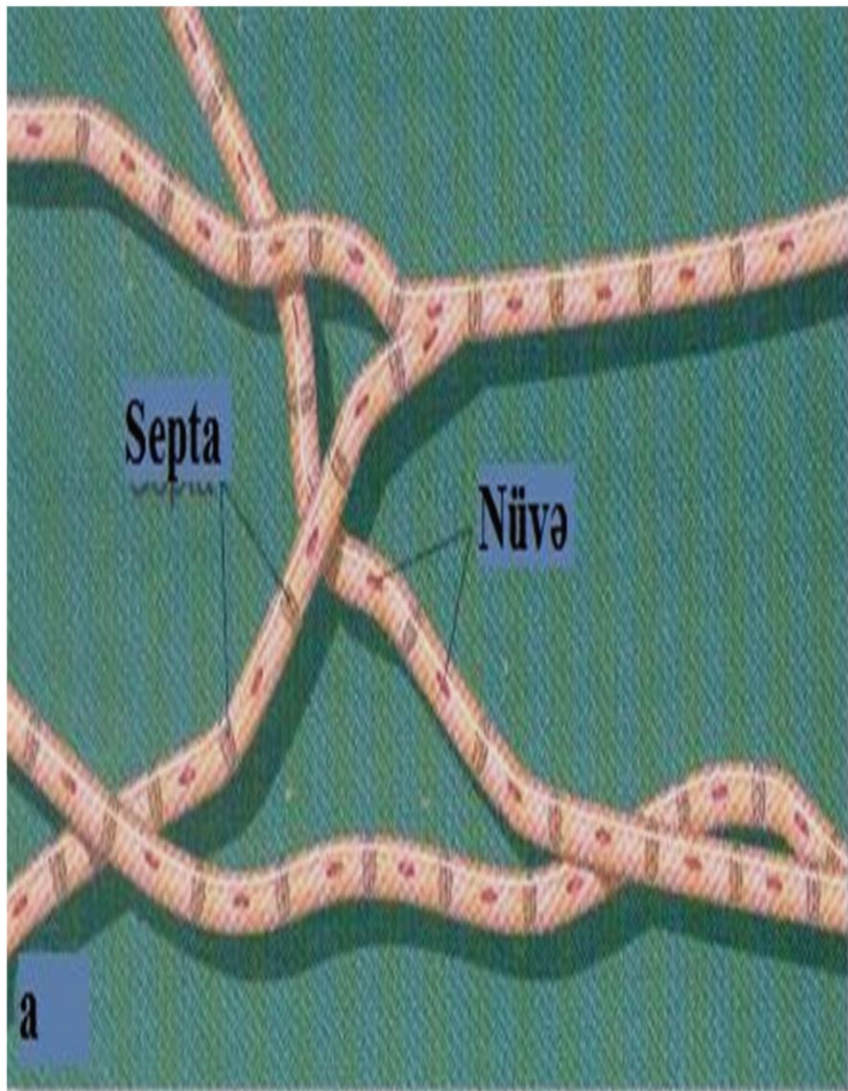
- *miselial*,
- *maya göbələkləri*.

Miselial göbələklər - uzun sapşəkilli hüceyrələrdən (hiflərdən) ibarətdir, şaxələnərək miselilər əmələ gətirir;

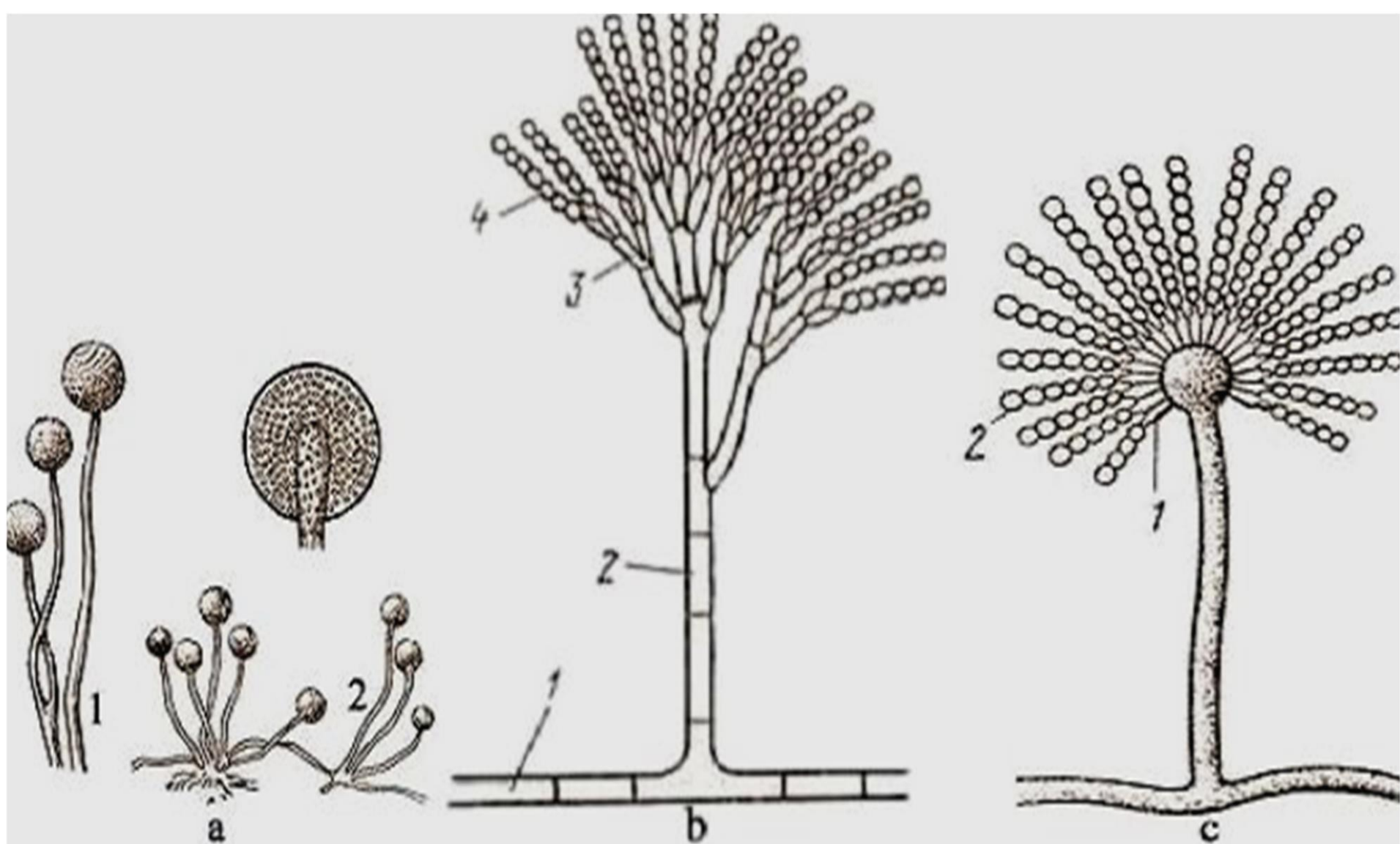
çox hüceyrəli (ali) göbələklərdə miselilər - septalar vasitəsilə arakəsməli olur;

1 hüceyrəli (sadə və ya ibtidai) göbələklərdə miselilər - arakəsməsiz olur;

qidalanmada iştirak edən miselilər vegetativ miselilər adlanır;
qeyri-cinsi çoxalmada iştirak edən miselilər hava miselilər (spora əmələ gətirən) adlanır;



Ali (a) və ibtidai göbələk (b) hiqləri



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

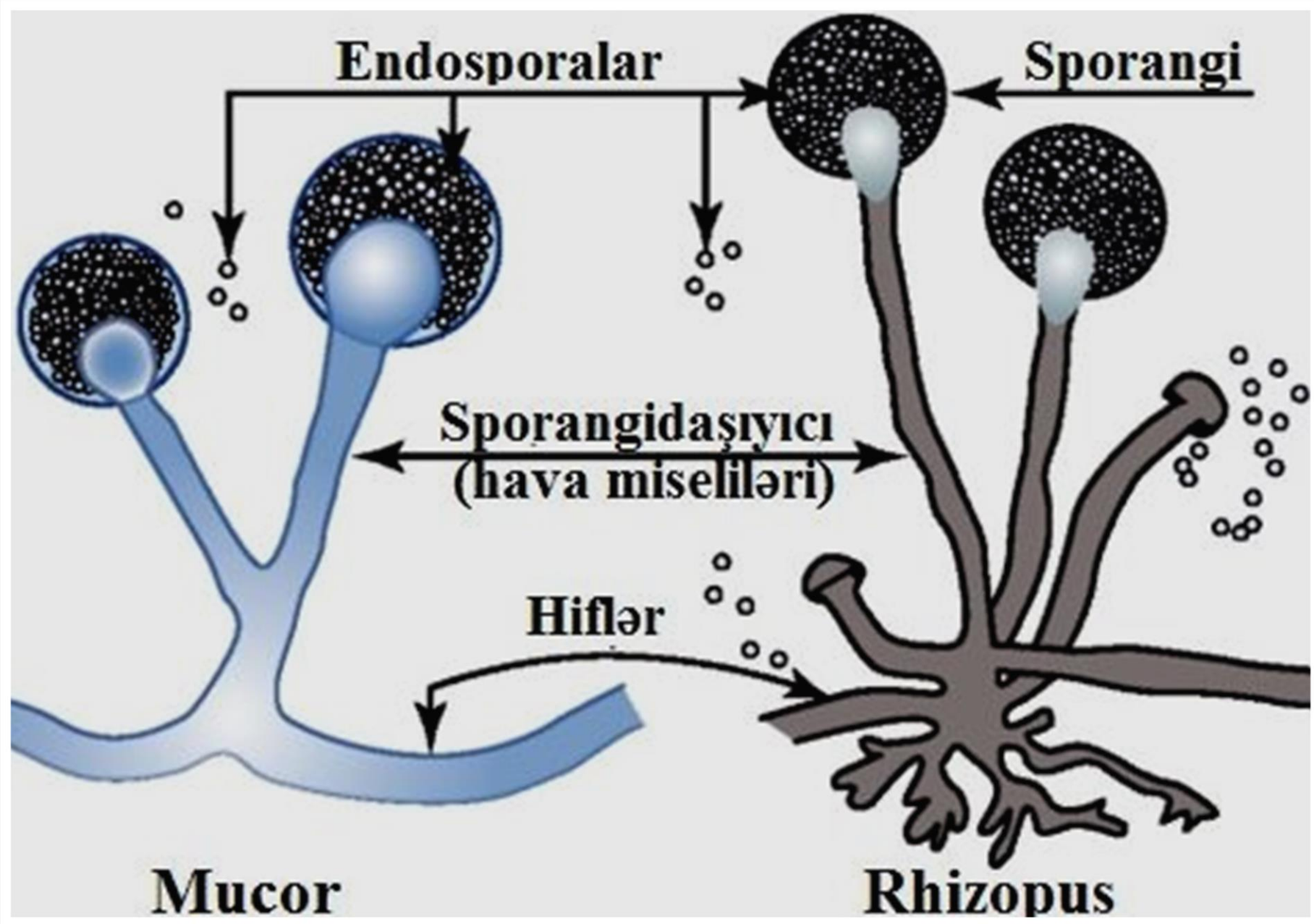
endospora - sporalar sporangilərin daxilində əmələ gəlir

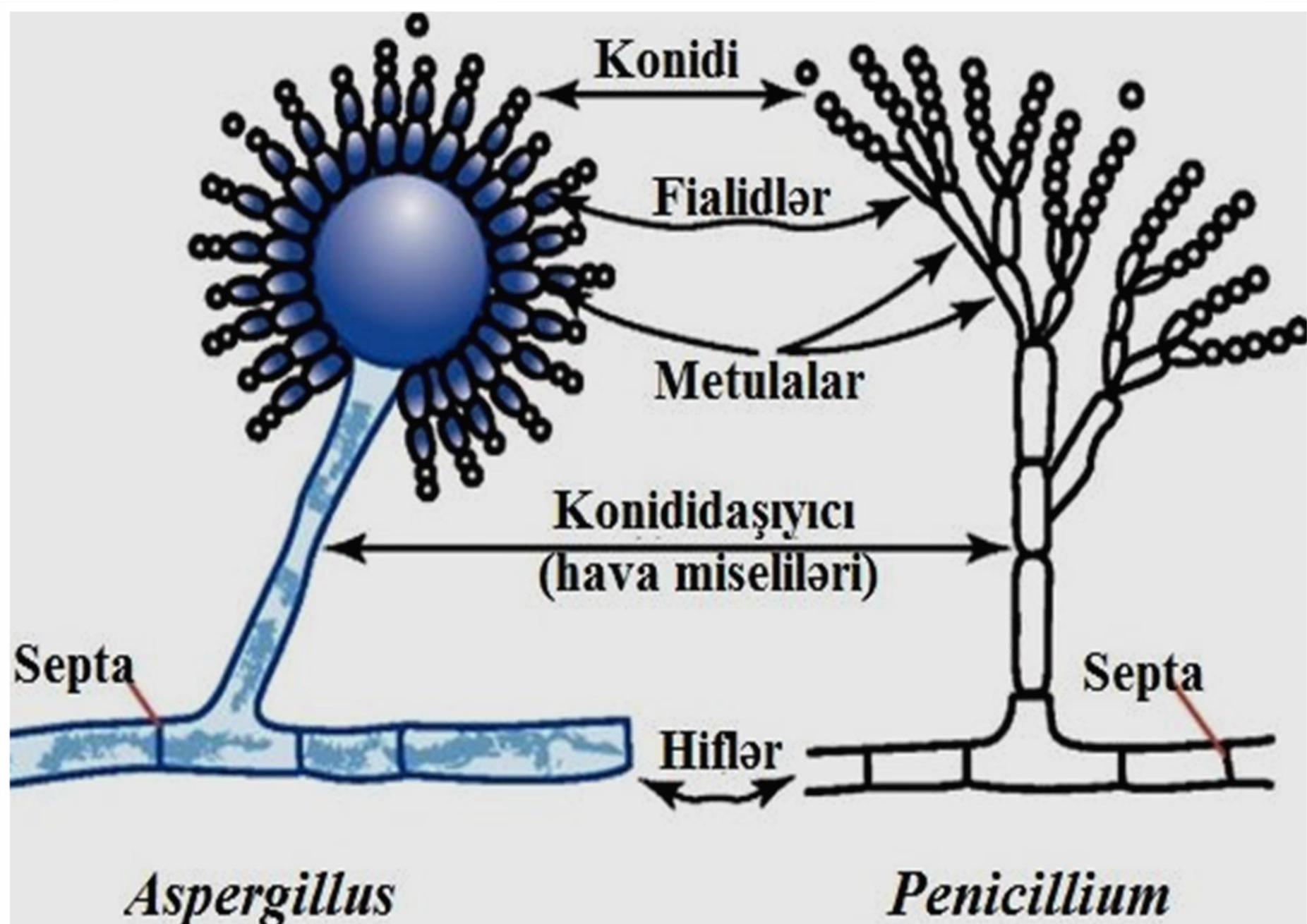
ekzospora və ya konidi – sporalar miselilərin xaricində əmələ gəlir

Aleyrospora - miseli üzərində yerləşən sporalar
(Microsporium, Trichophyton cinslərində)

Tallospora - vegetativ miselilərdə əmələ gələn sporalar - tallospora
(blastospora, artrospora, xlamidospora)

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



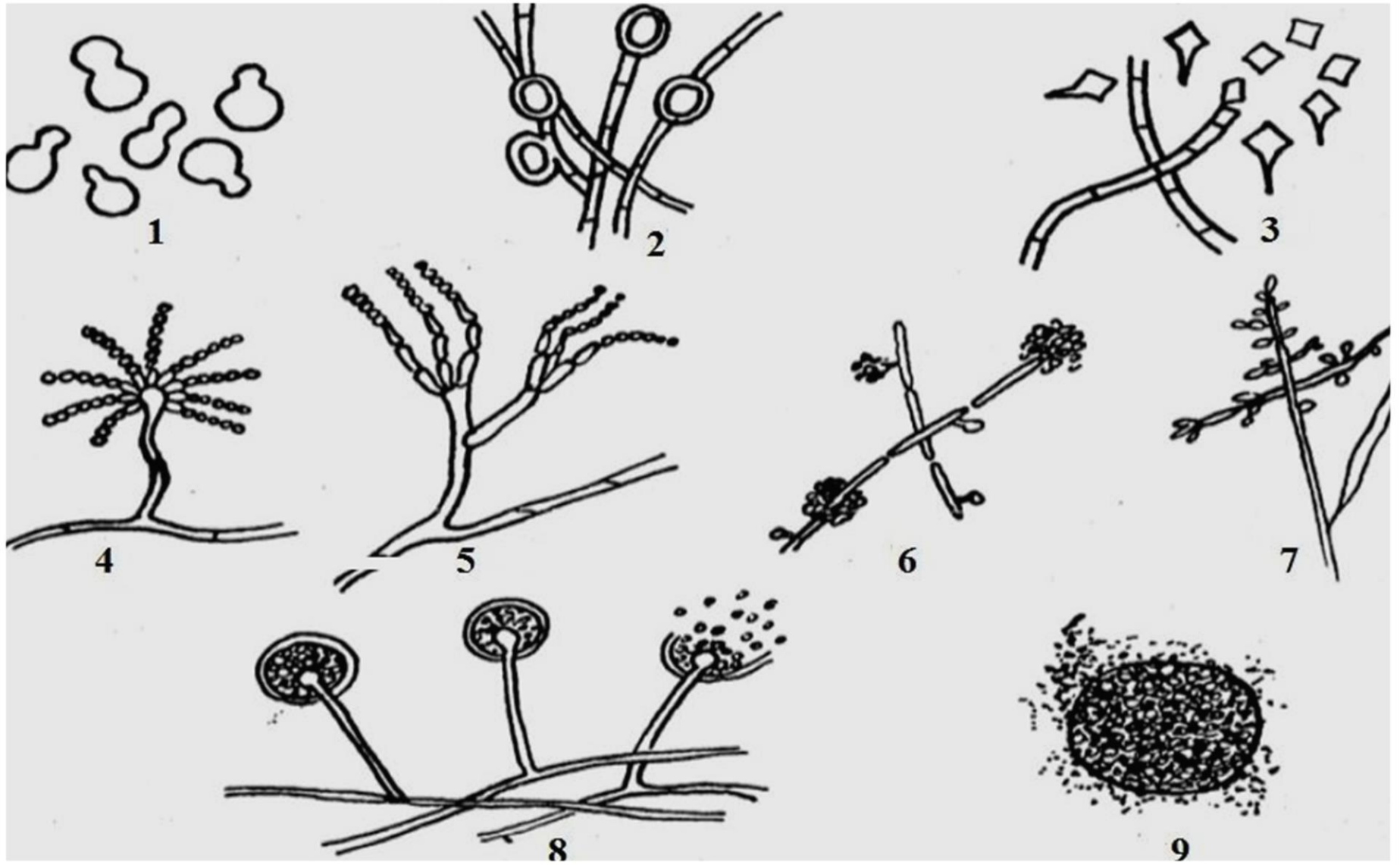


artrospora - miselinin uc hissəsinin çəlləyəbənzər və ya düzbucaqlı formada qırılması nəticəsində əmələ gəlir:

- **Geotrichium, Coccidioides** cinsləri üçün xasdır;

xlamidospora - miselinin uc hissəsinin (terminal) və ya mərkəzi hissəsinin (interkalyar) qalınlaşması nəticəsində əmələ gəlir:

- **Candida cinsi** üçün xasdır.



Göbäläk sporaları: 1) blastospora, 2) xlamidospora, 3) artrospora, 4) aspergil konidisi, 5) penisil konidisi, 6)sporotrixum konidisi, 7) aleyrospora, 8) mukor sporangiomunda endosporası, 9) koksidoïd göbäləyinin sferulası

Maya göbələkləri (Saccharomycetes):

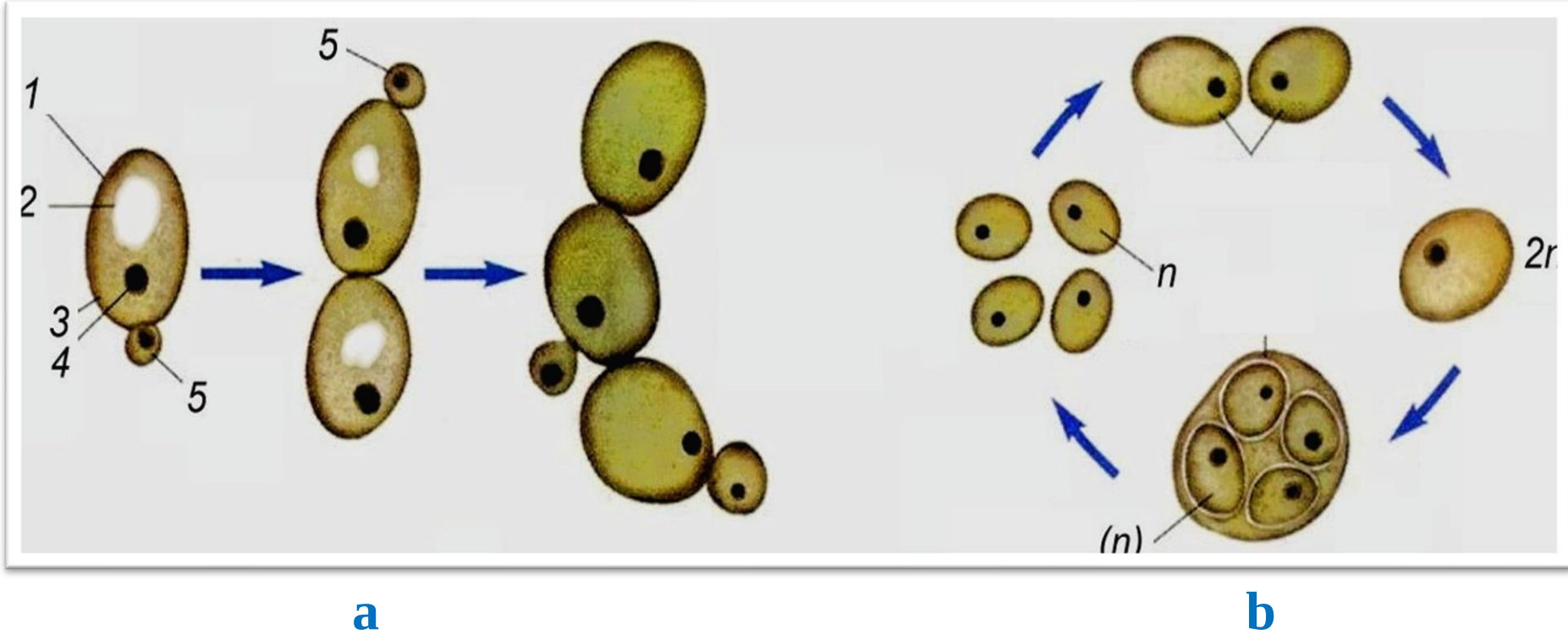
3-5 mkm diametrdə, girdə və ya oval formada, 1 hüceyrəli təkmilləşmiş göbələklərdir;

qeyri-cinsi çoxalma - ana hüceyrənin səthində tumurcuqların (blastosporalar) əmələ gəlməsi və göbələk hüceyrəsinə çevrilməsi ilə baş verir.

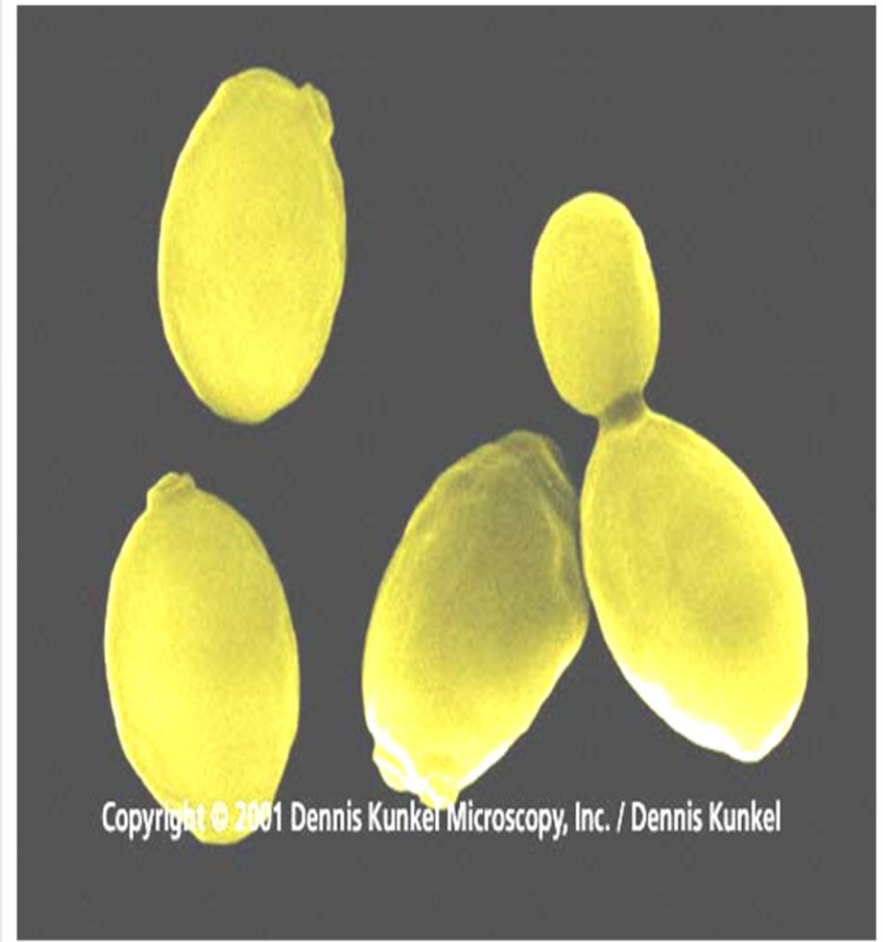
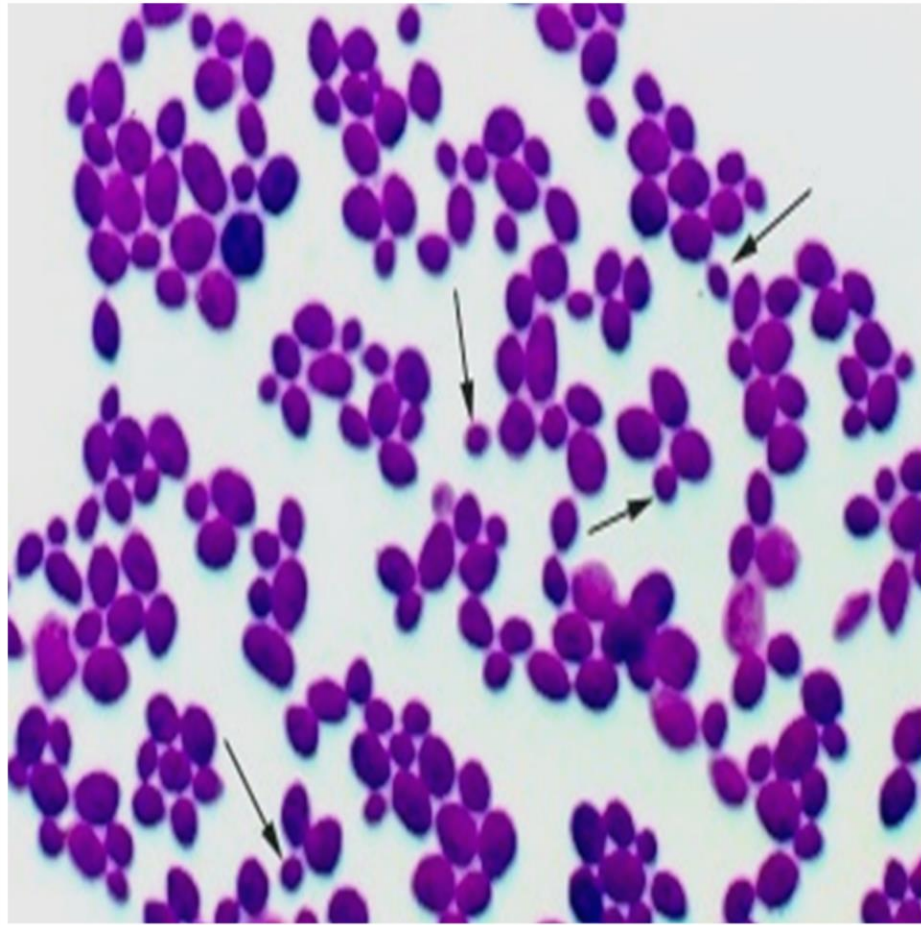
cinsi çoxalma hüceyrənin daxilində ask adlanan kisədə askosporaların (4-8) əmələ gəlməsi ilə baş verir.

patogen nümayəndəsi yoxdur, əsasən çörək bişirmədə, süd məhsulları istehsalında, şərabçılıqda və s. geniş istifadə edilir;

maya göbələklərindən - biotexnologiya üsulları ilə bir çox biopreparatlar (interleykin, B hepatit virusu antigeni və s.) alınır və geniş istifadə edilir.



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;

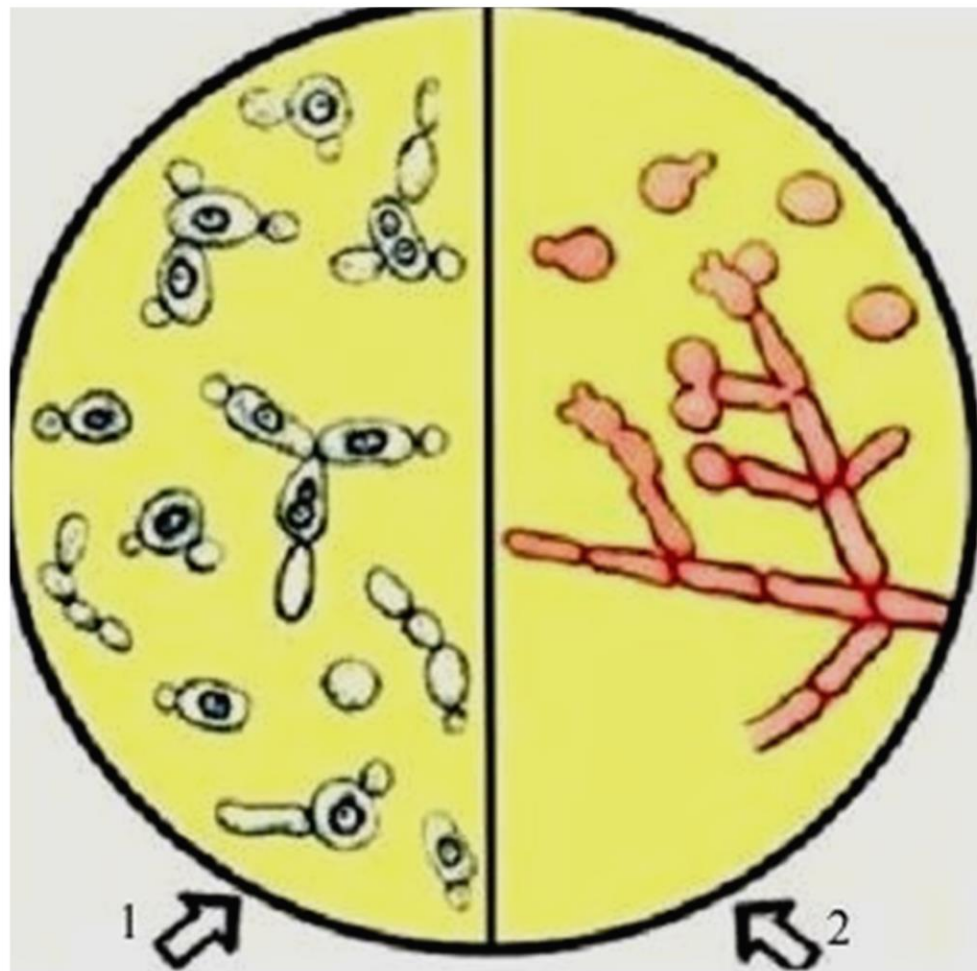


Maya göbələkləri: Saccharomyces cerevisiae

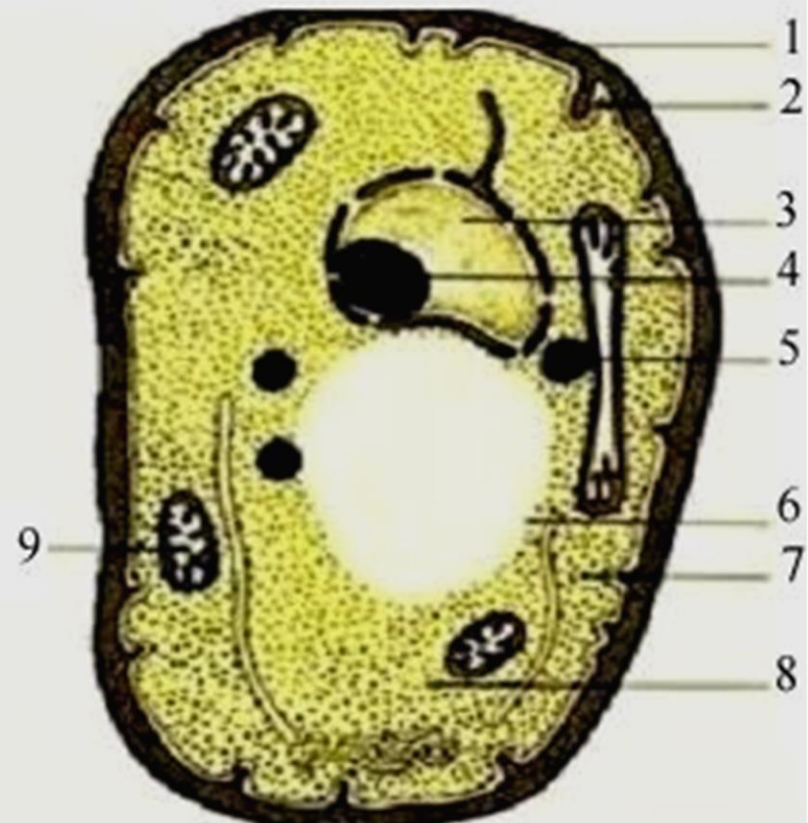
Mayayabənzər göbələklər:

morfologiyasına görə - maya göbələklərinə oxşardır, onlardan, cinsi çoxalmasının olmaması ilə fərqlənir; oval formada, 2-5 mkm ölçüdə, qeyri-cinsi yolla çoxalan (blastosporalarla) 1 hüceyrəli göbələklərdir.

bəzən tumurcuqlar - ana hüceyrədən ayrılmaz, uzununa böyüyür və yalançı miseli (psevdomiseli) əmələ gətirirlər; ***psevdomiseli*** - ümumi hüceyrə divarına malik olmur, uzunsov hüceyrələrin ardıcıl düzülməsi nəticəsində formalaşır.

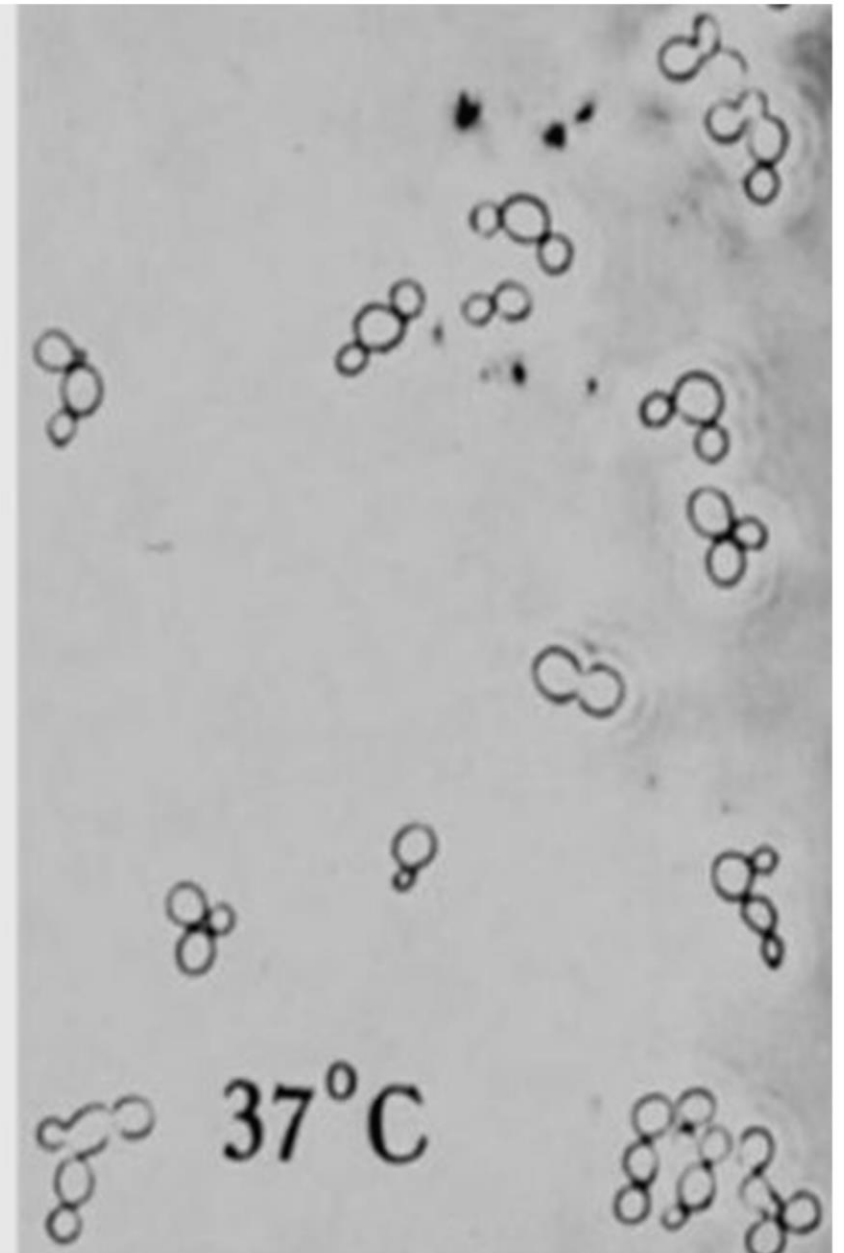
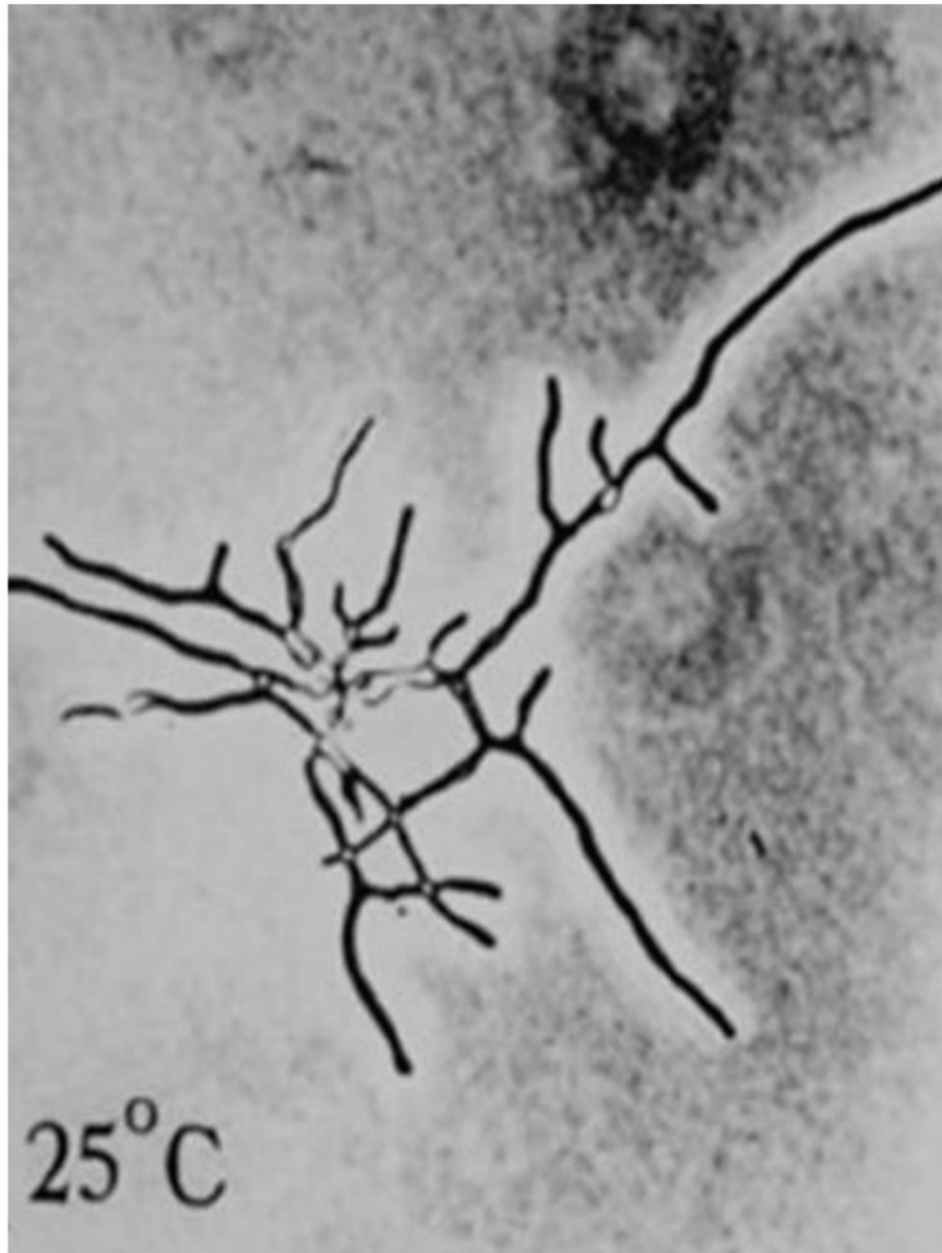


a



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;

Mayayabənzər göbələklərə aiddir:

Candida

Cryptococcus

Malassezia

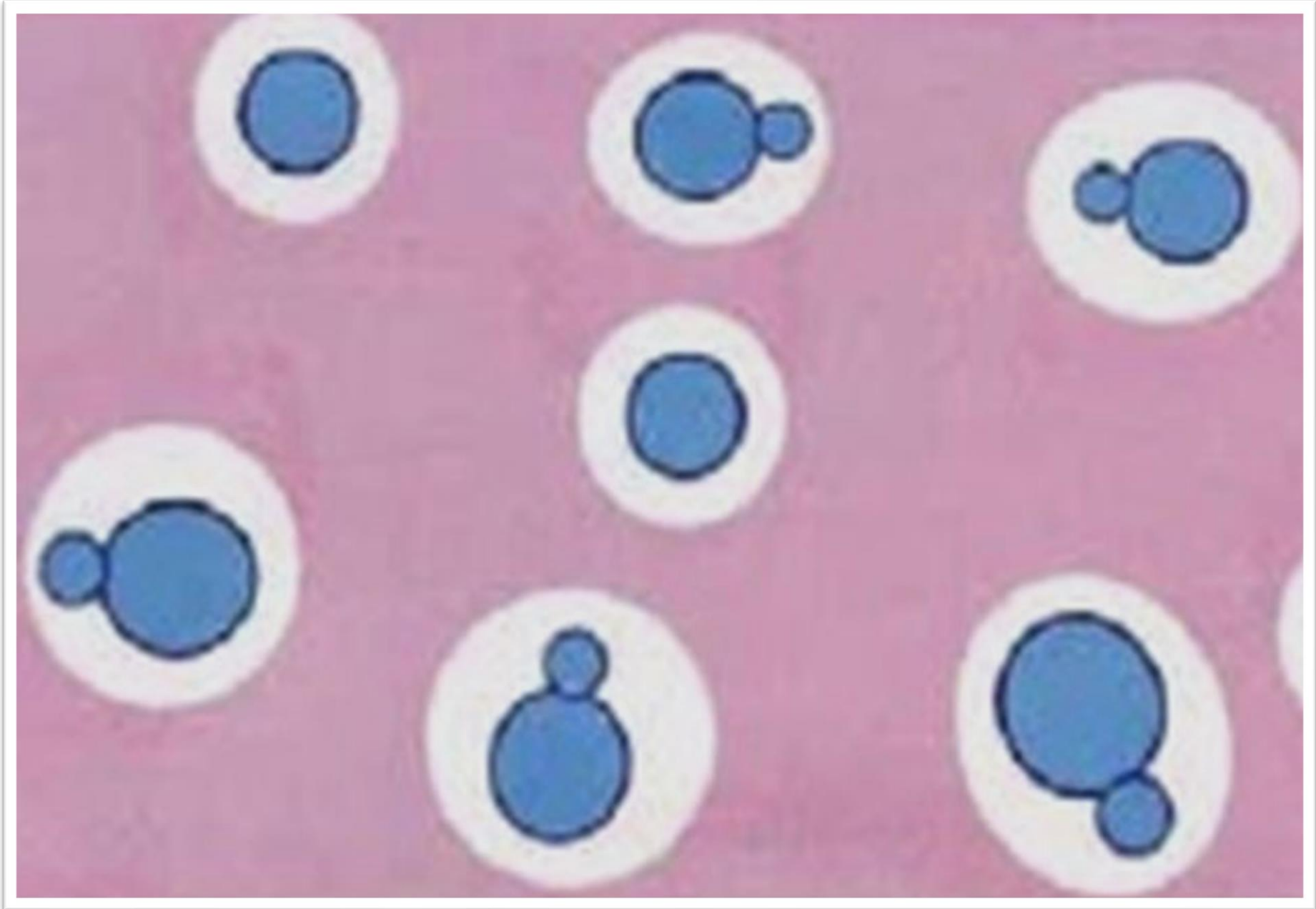
Piedraia

Trichosporon

Hortea cinsli göbələklər

Törətdikləri xəstəliklər

- kandidoz,
- kriptokokoz,
- əlvan və qara dəmrov,
- piedralar



Bazidomiset (kriptokokozun törədicişi)

Göbələklərin morfolojiyasının öyrənilmə üsulları

nativ preparatlar

rənglənmiş preparatlar

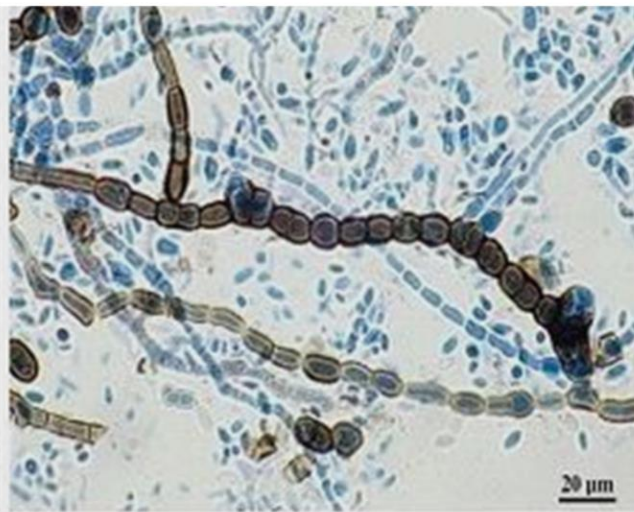
● Nativ preparatlara - qaranlıq sahəli mikroskopda və ya işıq mikroskopunda (kondensoru aşağı vəziyyətdə) quru obyektivlə (x40) baxılır.

● Rənglənmiş preparatlar (Qram, Romanovski-Gimza, Sil-Nilsen və s. rənglənilir) işıq mikroskopunda immersion obyektivlə (x90) baxılır:

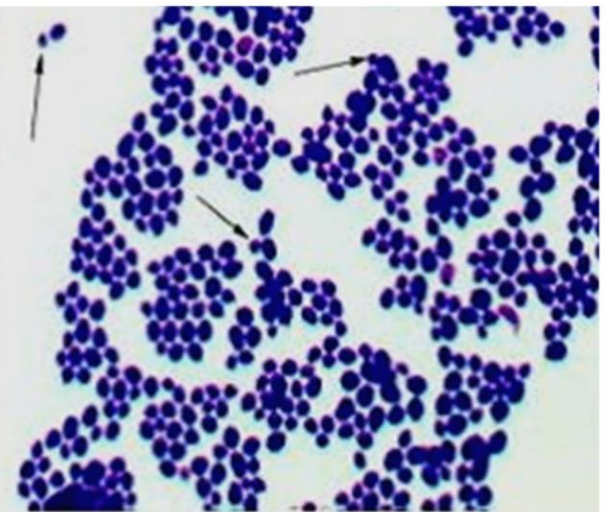
◆ *boyanmış göbələk elementləri* (miseliləri, sporaları) - nativdə olduğundan daha yaxşı görünür.



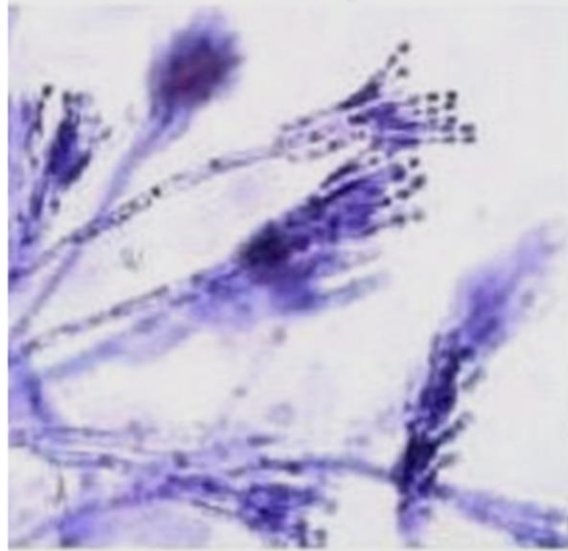
1



2



3



4



5



6

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



Qidalı mühitdə göbələk koloniyaları

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.
 - *İbtidailər öyrənilən bölmə:*
 - protozoologiya və ya parazitologiya
 - *Törətdikləri xəstəliklər:*
 - protozooz və ya parazitar (invazion) xəstəliklər adlanır.

Patogen ibtidailərin bəziləri - əsas və aralıq sahiblərini dəyişməklə mürəkkəb inkişaf sikli (cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalmaqla) keçirirlər.

Bəzi ibtidailər - əlverişsiz şəraitdə davamlı törəmələr **sistalar** əmələ gətirirlər.

Morfologiyasına görə:

- oval, kürəvi, armuda bənzər, aypara və ya portağal dili minə oxşar, 2-100 mkm ölçüdə olurlar.

Quruluşuna görə:

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

Flagellalar, kirpiciklər və yalançı ayaqcıqlar (pseudopodilər) vasitəsilə fəal hərəkətə malikdir.

Qidalanması:

- fagositoz mexanizmlə, bəzən xüsusi strukturların əmələ gəlməsi ilə baş verir.

Sitoplazmasında, yığılıb-açılan vakuollara rast gəlinir. Cinsi - sporoqoniya və qeyri-cinsi - meroqoniya (2-yə bölünmə) və şizoqoniya (çox yerə bölünmə) yolu ilə çoxalırlar.

İbtidailərin təsnifatı

İbtidailər (Protozoa)

Animalia aləmi

Protozoa yarım aləmi

7 tipə bölünür, 4 tipi insanlar üçün patogendir.

1. Sarcomastigophora tipi - 2 yarımtipə bölünür:

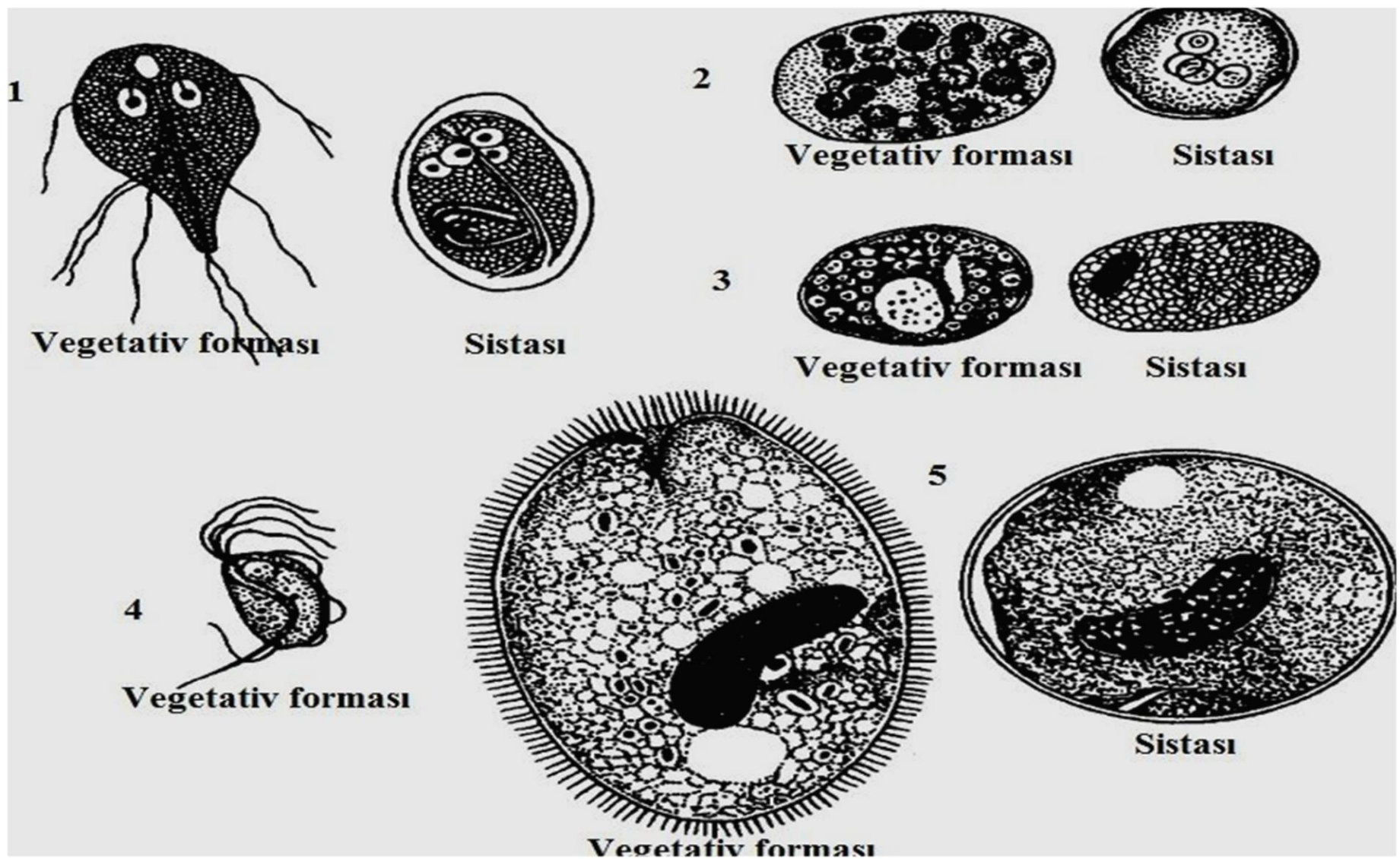
a) *Sarcodina yarımtipi (amöblər),*

b) *Mastigophora yarımtipi (leysmaniyalar, trixomonda, lyambliya, tripanosomlar).*

2. Apicomplexa tipi (malyariya plazmodiləri, toksoplasma, 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) olub, psevdopodilər əmələ gətirməklə hərəkət edir, həm də qidalanırlar.*
- *2-yə bölünməklə çoxalırlar, əlverişsiz şəraitdə ölçüsü 9-14 mkm olan sista əmələ gətirirlər.*

İnsan üçün patogen nümayəndəsi:

- *Entamoeba histolytica (20-25 mkm) növü aiddir,*
- *toxuma, sistaönü və sista formalarında rast gəlinir,*
- *toxuma forması - xəstələrdə,*
- *sistaönü və sista formaları - daşıyıcılarda rast gəlinir.*

Yoğun bağırsağın xoralı zədələnməsini:

- *amöb dizenteriyasının* *törədicisidir.*

Həyat sikli:

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

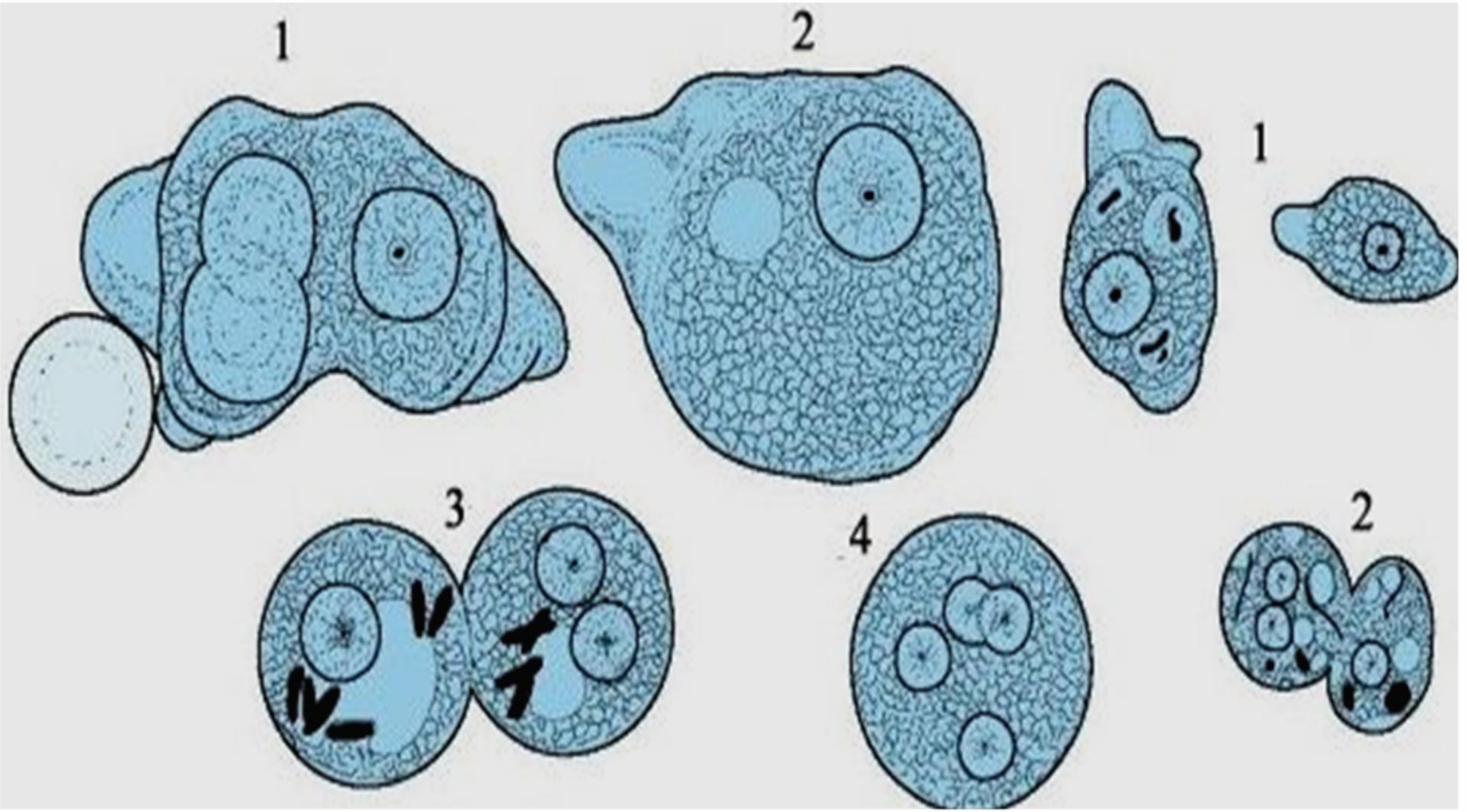
Vegetativ mərhələ:

- toxuma və ya böyük vegetativ (forma magna),
- mənfəz (forma minuta),
- sistaönü formaları birləşdirir.

Böyük vegetativ forma:

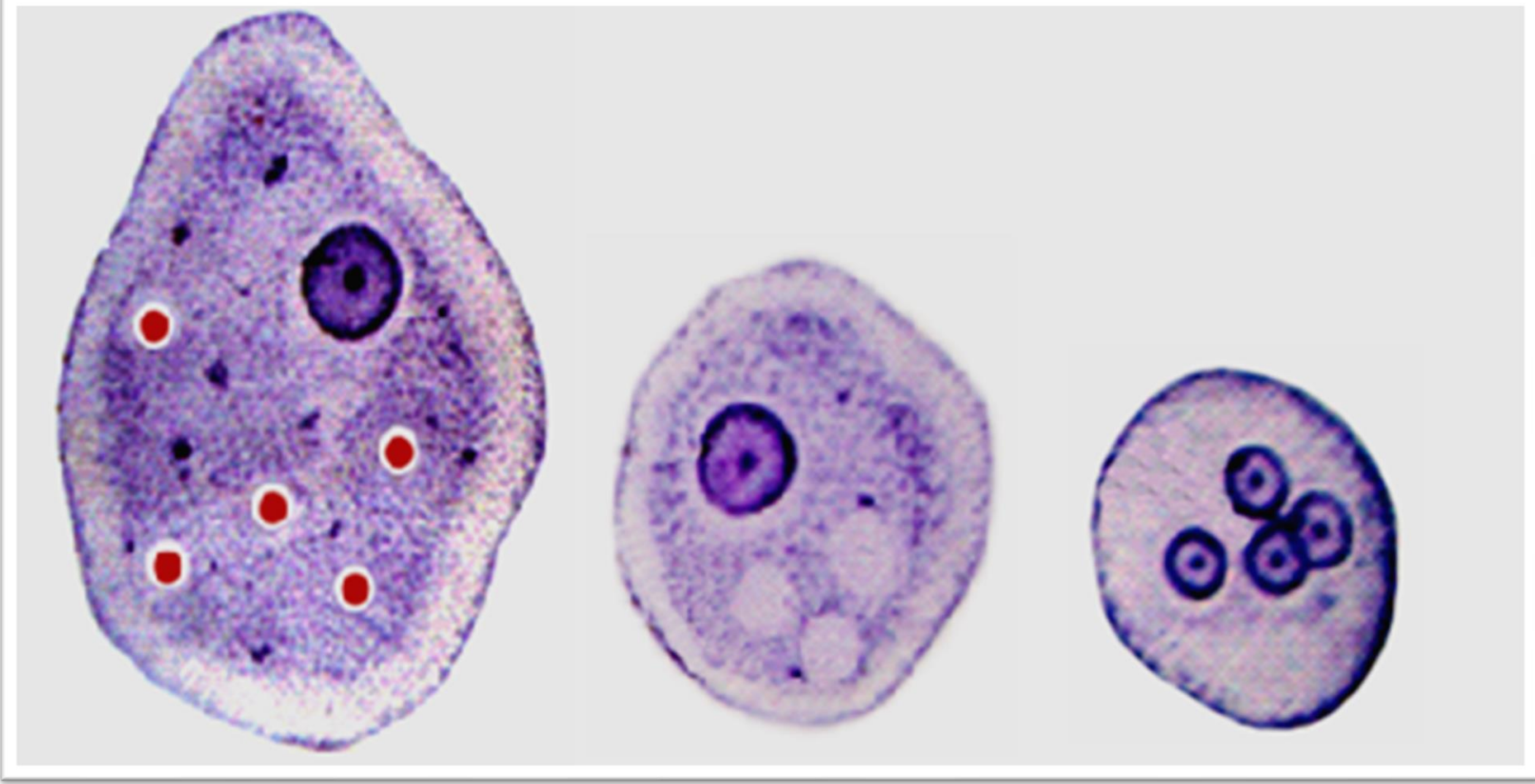
60-80 mkm ölçüdə olur, endoplazmasında eritrositlər aşkar olunur,

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) mənfəz forma (forma minuta), 3) sistaönü forma

Mastigophora yarım tipinə aid olan ibtidailər:

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

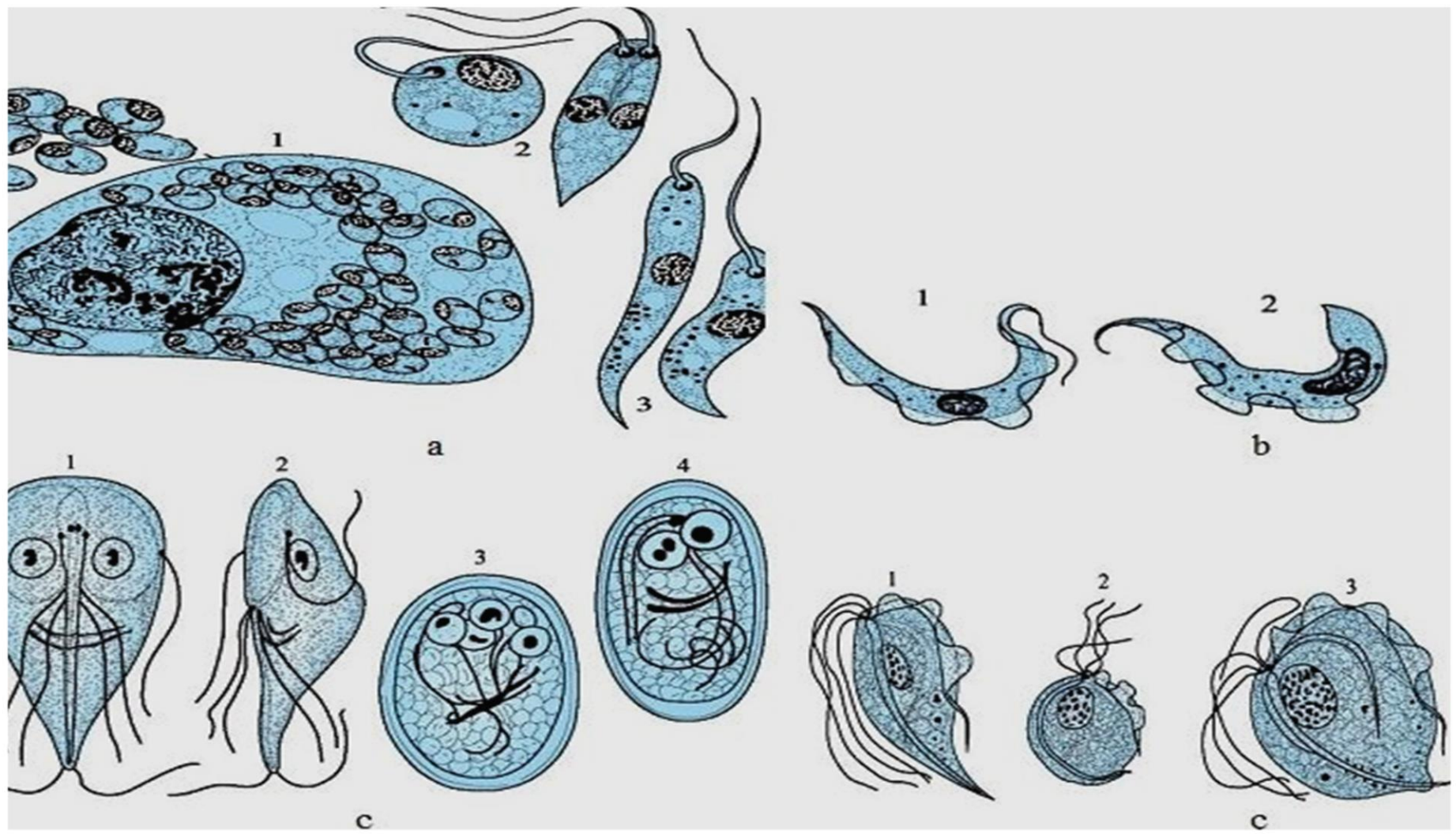
Patogen nümayəndələrinə:

dəri və visseral leşmaniozların törədiciləri - leşmaniyalar
(*Leishmania tropica*, *L. donovani* və s.);

trixomonozun törədicisi – trixomonada (*Trichomonas vaginalis*);

qiardiozun törədicisi – qiardiya (*Giardia lamblia*); afrika yuxu
xəstəliyi

tripanasomozunun törədiciləri – tripanosomlar (*Tripanosoma*
brucei, *T. cruzi*)



**a) 1-*L.tropica*(amastigot forması), 2-*L.donovani*, 3-*L.tro-pica*,
 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 sikli:*

- *cinsi – sporoqoniya,*

- *qeyri-cinsi – şizoqoniya.*

İnsan üçün patogen nümayəndələrinə:

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

- toksoplazmozun törədicisi - (*Toxoplasma gondii*);

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

sarkosistozun törədiciləri - sarkosistlər (*Sarcocystis bovis*, *S.sui* və s.) aiddir.



a

b

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

Vegetativ (trofozoit) forma:

- oval formalıdır, 30-60 x 50-100 mkm ölçüdə, səthi hərəkət orqanoidləri olan kirpikciklərlə örtülüdür,
- ön ucunda yarıqvari ağız dəliyi - sitostom,
- arxa ucunda anal dəliyi xatırladan - sitoprok vardır.

Sitoplazmada:

- iri böyrəkşəkilli nüvə (makronukleus) və kiçik kürəvi nüvə (mikronukleus) vardır,
- yığılıb-açılan vakuola malikdir,
- 2-yə bölünməklə çoxalır.

Vegetativ formalar:

cinsi yolla çoxalıb, sahib orqanizmi tərk edərkən, 40-50 mkm ölçüdə, kürə formalı, 1 nüvəli, 2 qatlı qışaya malik sista əmələ gəlir, nəcislə ətraf mühitə düşür və 2 həftədən - 2 aya qədər orada caxlanılır.



a



b

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

Microspora tipinin nümayəndələri olan mikrosporidilər:

- *kiçik ölçülü (1-10 mkm), obliqat hüceyrədaxili parazitlərdir,*
- *2-yə bölünməklə (meroqoniya) və spora əmələ gətirməklə (sporoqoniya) çoxalırlar,*
- *heyvanlar arasında geniş yayılmışlar.*

Yoluxması:

- *xüsusi infeksiyon sporalar (sporoplazma) vasitəsi ilə baş verir,*
- *əsasən immuniteti zəif insanlarda mikrosporidioz (ishal, irinli-iltihab və s.) əmələ gətirirlər.*

İbtidailərin morfolojiyasının öyrənilmə üsulları *(Gimza üsulu)*



Leishmania donovani



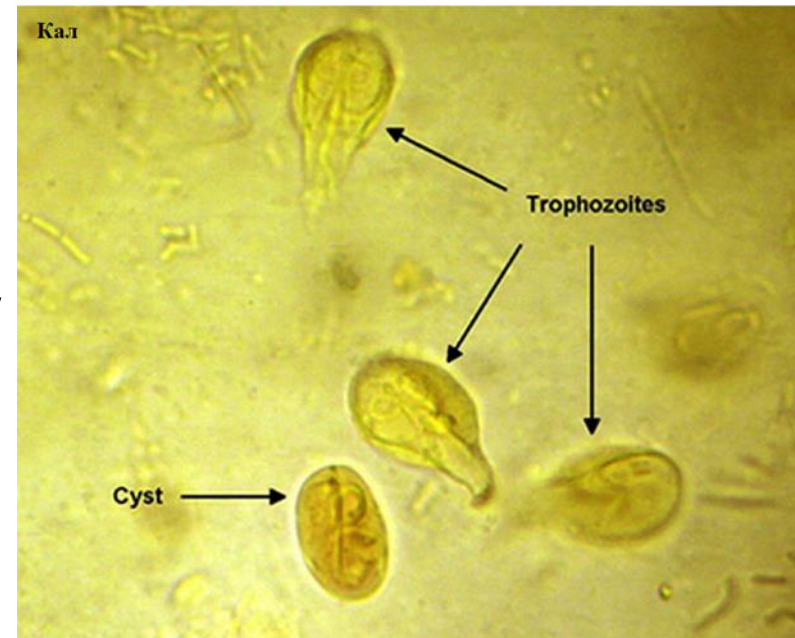
Trypanosoma spp.

İbtidailərin morfolojiyasının öyrənilmə *üsulları* *(lüqol məhlulu ilə boyama)*

Lüqol məhlulunun tərkibi: kalium yodid - 3 q, kristal yod - 1,5 q, distillə suyu - 100 ml. Distillə suyunda əvvəlcə kalium yodid, sonra isə kristal yod həll edilir.

Lüqol məhlulu ilə boyadılmış preparatlarda parazitlərin sistaları qızılı-qəhvəyi rəngə boyanır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Lüqol məhlulu ilə boyadılmış preparatlarda parazitlərin vegetativ formaları məhv olduğundan çətinliklə aşkar edilir.



Giardia lamblia
(trofozoit və sista formaları)

«əzilən damla» preparatında ibtidailərin morfoloji formaları



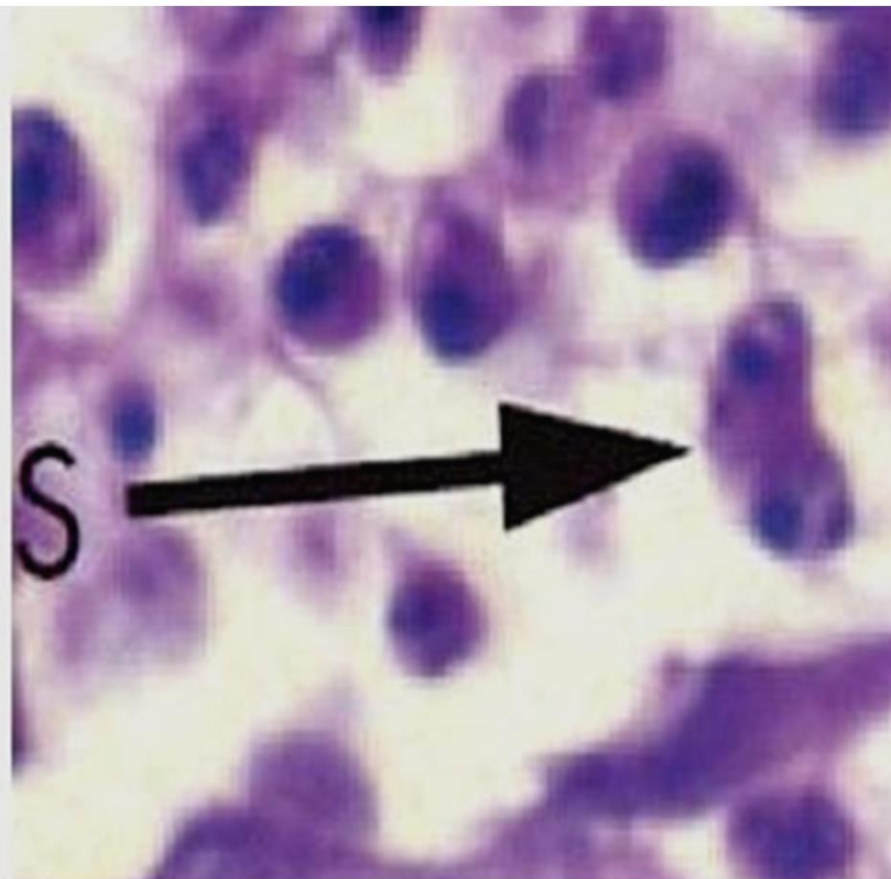
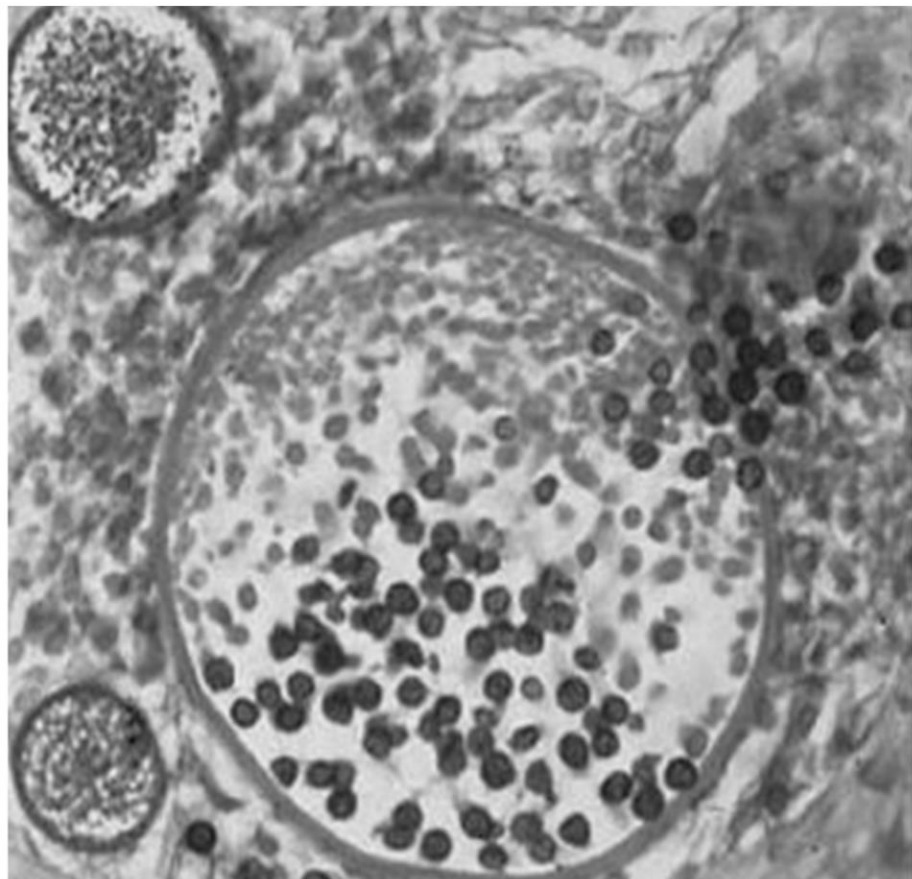
Giardia lamblia (vegetativ forma)



Trichomonas vaginalis (vegetativ forma)



Entamoeba histolytica (sista)



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

Virusların morfolojiyası və quruluşu

Viruslar (lat. virus-zəhər) - obliqat hüceyrədaxili parazitlər olub, Vira aləminə aiddir.

Viruslar - hüceyrə quruluşuna və metabolitik sistemə malik olmadıqlarına, yalnız 1 nuklein turşusundan (DNT və ya RNT) ibarət olduqlarına və s. görə digər mikroorqanizmlərdən kəskin fərqlənirlər.

Metabolitik sistemləri olmadığı üçün, ancaq sahib hüceyrənin daxilində çoxala bilirlər.

Xüsusi **disyunktiv** (bir-birindən ayrılma) **çoxalma xüsusiyyətinə - reproduksiyasına** (lat. re-təkrar+ produc-tio-istehsal) görə fərqlənirlər.

Virusların nomenklatürası:

Fəsilə (-viridae)  *Herpesviridae*

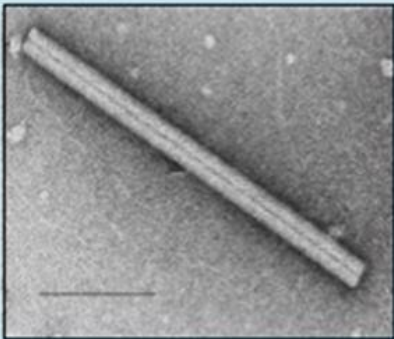
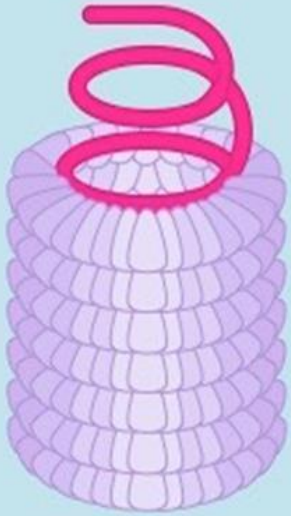
Yarım fəsilə (-virinae)  *Alphaherpesvirinae*

Cins (-virus)  *Herpesvirus*

Növ  *Herpes simplex virus*

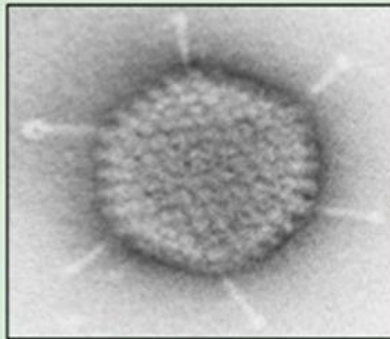
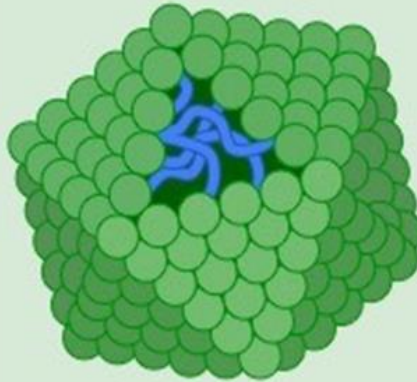
Virusların morfolojisi

Helical



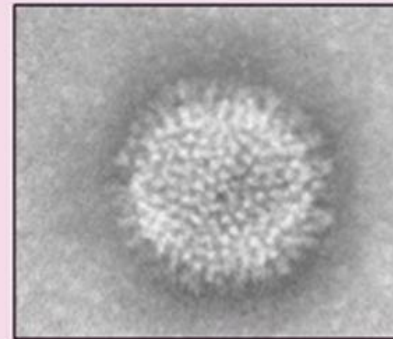
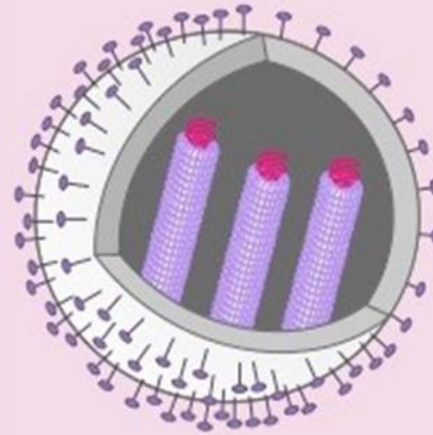
Tobacco Mosaic Virus

Polyhedral



Adenovirus

Spherical



Influenza Virus

Complex



Bacteriophage

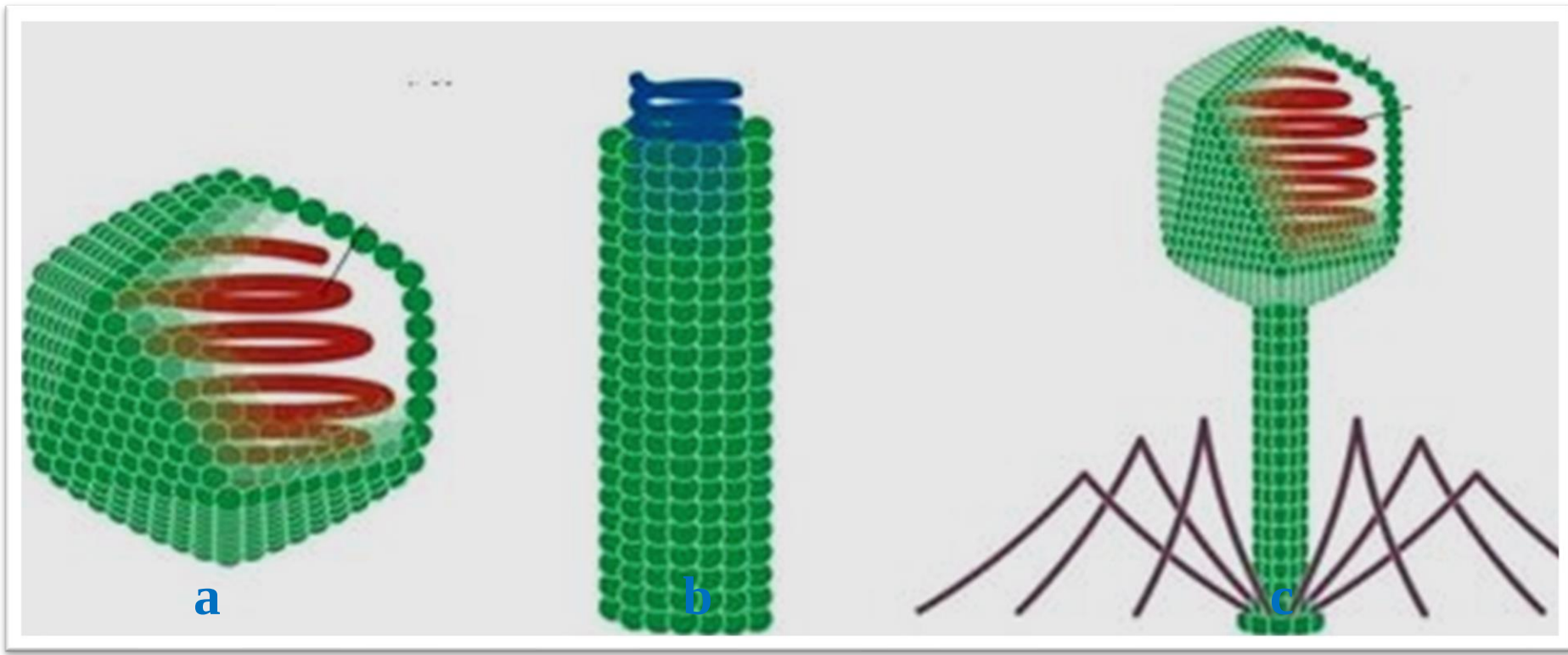
Virionun quruluşu.

Virion - mərkəzində hər hansı bir nuklein turşusu (DNT və ya RNT) və onu xaricdən əhatə edən kapsid qışadan ibarətdir.

Kapsid - təkrarlanan 1 və ya bir neçə zülal molekulundan təşkil olunmuş - kapsomerlərdən ibarətdir.

Kapsomerlərin sayı müxtəlif olmaqla yanaşı, hər bir virus cinsi üçün sabitdir: məsələn, polimielit virusu - 60, adenoviruslar - 252, herpes viruslarda - 960 kapsomer.

Kapsomerlərin düzülüşünə görə virionlar 3 tipə bölünür: spiralvari (çöpşəkilli viruslarda), kubvari - ikosaedral (kürəvi və kubşəkilli viruslarda), qarışıq (bakteriofaqlarda) tip. Nuklein turşusu və kapsid qışası birlikdə - nukleokapsid adlanır.



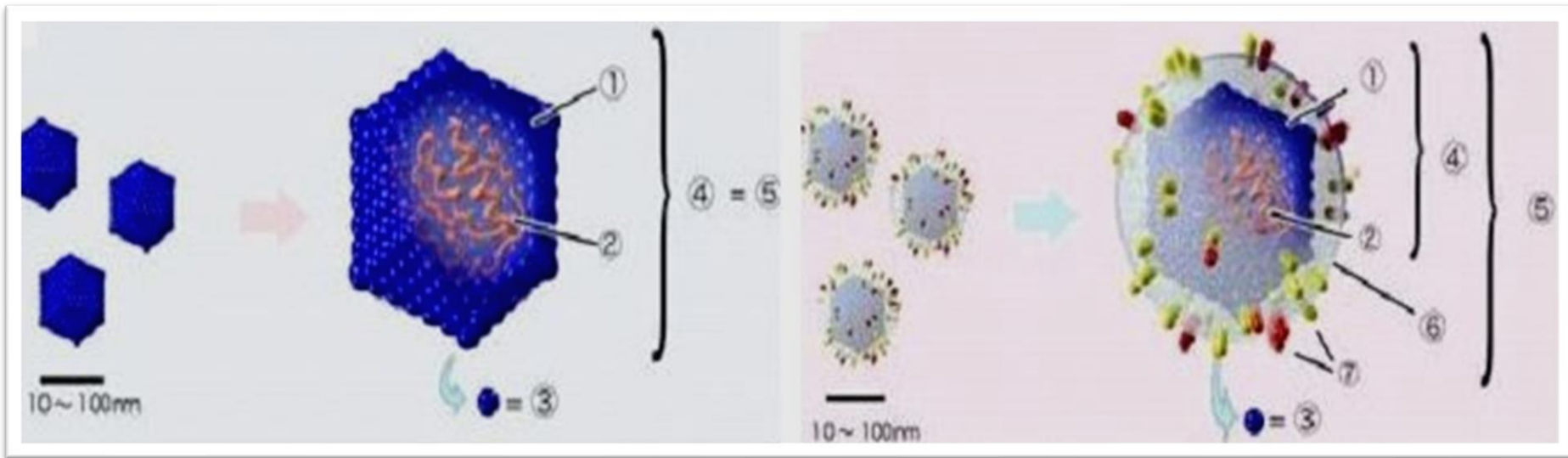
Kapsomerlərin düzülüşü:

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

Viruslar quruluşuna görə - sadə və mürəkkəb olur.

- **Sadə quruluşlu viruslar** (adenoviruslar, polimielit, papilloma-, polioma-, parvoviruslar, reoviruslar və s.), yalnız nukleokapsiddən ibarət olur.

- **Mürəkkəb quruluşlu viruslar** (herpes, qrip, paraqrip, quduzluq, qızılca, təbii çiçək virusları və s.), nukleokapsiddən başqa, həm də xaricdən əlavə lipoproteid tərkibli superkapsid və ya peplos adlanan qişa ilə əhatə olunurlar.



a

b

a) Sadə - qışasız virus (pikornovirus),

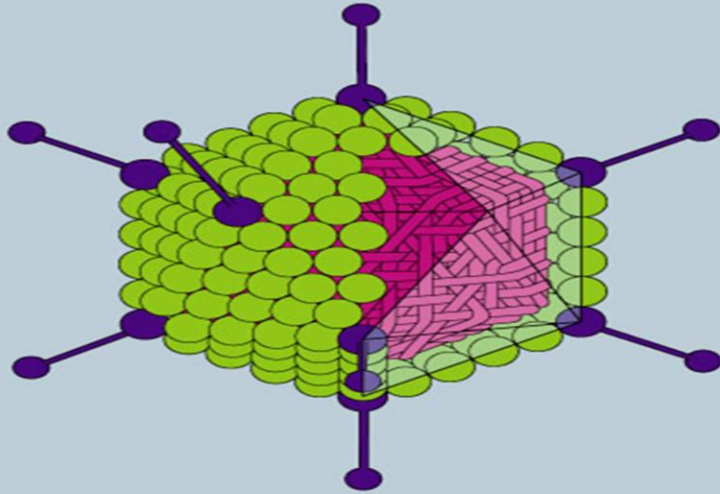
b) mürəkkəb - qışalı virus (herpesvirus):

1-kapsid qışa; 2-nuklein turşusu; 3-kapsomer;

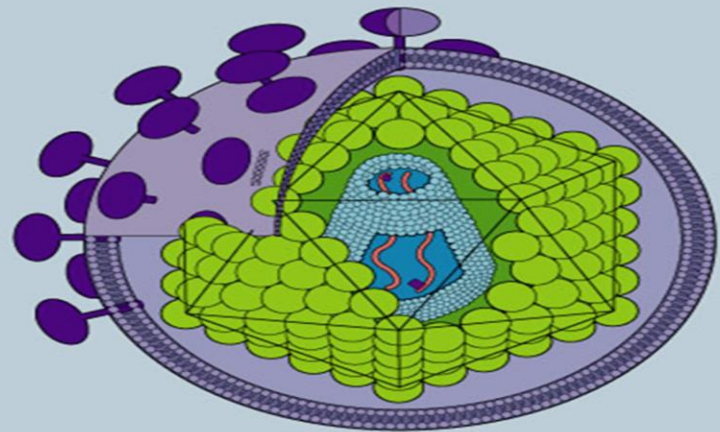
4-nukleokapsid; 5-virion; 6-superkapsid (lipoproteid qışa); 7-qlikoproteid çıxıntılar

Mürəkkəb quruluşlu viruslar

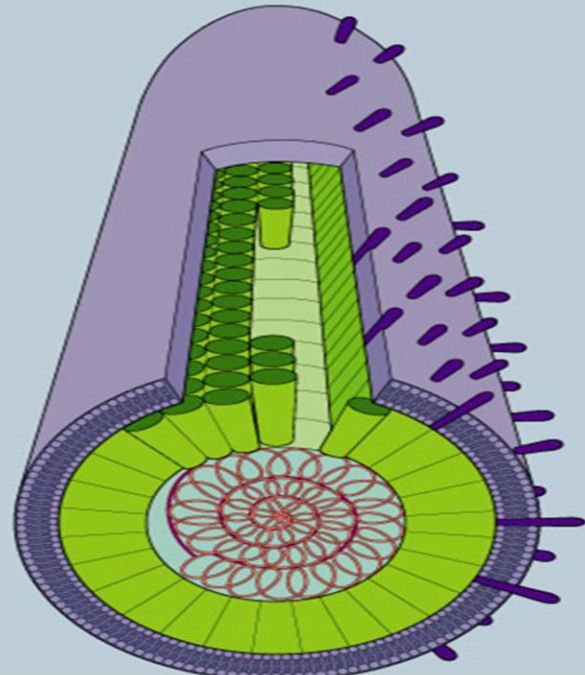
Adenovirus



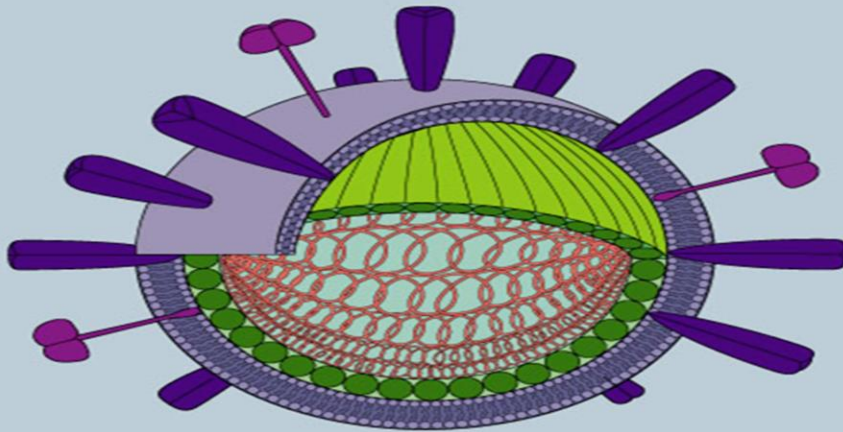
HIV-1

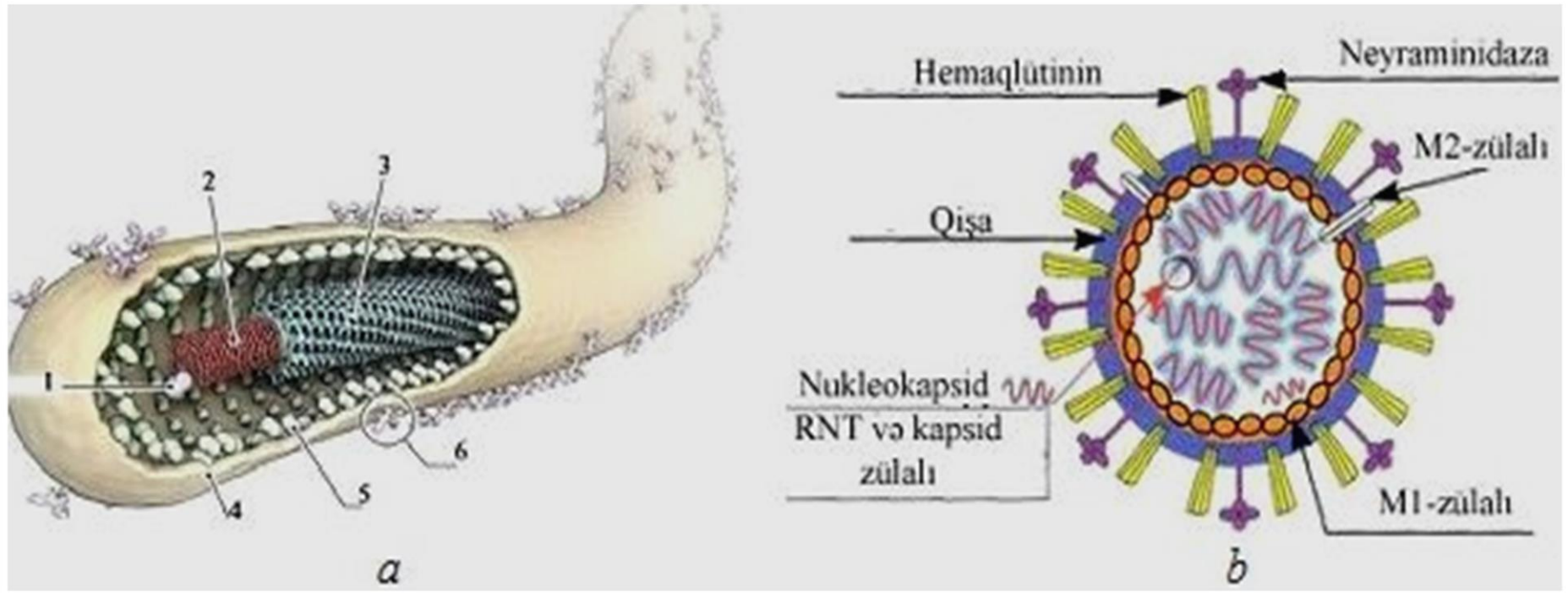


Rabies virus



Influenza virus





a) Ebola virusunun quruluşu:

1-polimereza; 2-RNT; 3-nukleokapsid; 4-xarici lipid qısa; 5-matriks zülalı; 6-qlikoproteid çıxıntılar;

b) grip virusunun quruluşu

Virionun kimyəvi tərkibi

Virionlar - nuklein turşusu və zülallardan ibarət nukleoproteidə (sadə viruslarda) və əlavə xarici - lipoproteid qışaya (mürəkkəb viruslarda) malikdir.

Virusların tərkibində, həm də onların sahib hüceyrə daxilində çoxalmalarını təmin edən spesifik fermentlər vardır.

Nuklein turşuları. Viruslarda DNT - iki saplı həlqəvi (B hepatit virusunda, papovaviruslarda) və xətti formada (herpes-, adenoviruslarda), bir saplı xətti formada (par-voviruslarda) ola bilər.

DNT molekul kütləsi - 10^6 - 10^8 D olub, bakteriyalarda olduğundan 10-100 dəfələrlə azdır.

Zülallar - struktur və fermentativ funksiya yerinə yetirirlər.

Struktur zülallar - kapsid və superkapsid qışalarının əsas tərkib hissələridir.

Matriks zülalı (M-zülal) - mürəkkəb quruluşlu virusların mühüm struktur elementi olub, qışanın daxili səthində yerləşir və viruslar çoxalarkən onların formalaşmasında iştirak edir.

Virus fermentlərinin bəziləri - virusların sahib hüceyrəyə daxil olması və çıxmasında iştirak edir, digərləri transkripsiya və replikasiyada iştirak edir.

Fermentlər - virionun daxilində “hazır şəkildə” olur və konstruktiv fermentlər, həm də sahib hüceyrədə reproduksiya prosesində sintez olunur və induktiv fermentlər adlanır.

Lipidlər - mürəkkəb quruluşlu virusların xarici qışasını təşkil edir, sahib hüceyrə mənşəli olub, neytral fosfo- 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, Krim-Konqo virusları), bəzən də onu kəşf edən alimlərin adı (Epşteyn-Barr virusu) ilə adlandırılır.

Virusların sistematikasi üçün tətbiq edilən təsnifat vahidləri - prokariot və eukariot mikroorqanizmlərdə olduğu kimidir: fəsilə, yarım fəsilə, cins.

Lakin onlardan fərqli olaraq viruslarda növ adı göstərilmir.

Fəsilənin adı:

- **viridae**

Yarımfəsilənin adı:

- **virinae**

Cinsin adı:

- **virus**

Məsələn, herpes viruslar – Herpesviridae fəsiləsinin, Alfaherpesvirinae yarımfəsiləsinin, Simplex virus cinsinə, grip virusları – Orthomyxoviridae fəsiləsinin, Influenza-virus cinsinə aiddir.

Viruslarda RNT - əsasən tək saplı xətti formada (reoviruslar istisnadır) olur.

Bəzi viruslarda RNT - seqmentli (qrip virusları) olur.

RNT - funksiyasından asılı olaraq 2 qrupa bölünür:

1. Müsbət saplı RNT (+RNT) - məlumat-RNT rolunu oynayır, molekulun uc hissələri sahib hüceyrənin ribosomunu tanıyan xüsusi quruluşa malik olur, irsi məlumatı birbaşa sahib hüceyrənin ribosomlarına translyasiya edir.

2. Mənfi saplı RNT (-RNT) - məlumat-RNT-si rolunu oynaya bilmir, irsi məlumatı birbaşa sahib hüceyrənin ribosomlarına translyasiya edə bilmir, belə halda əvvəlcə virus RNT-si üzərində, +RNT sintez olunur.

Viroid - həlqəvi, superspirallaşmış RNT-dən ibarət, zülalsız viruslardır - bitkilərdə müxtəlif xəstəliklər törədir.

Prion - zülal təbiətli infeksiyon molekuldan ibarətdir, viroidlərdən fərqli olaraq, tərkibində nuklein turşusu yoxdur. Prion adı, amerikalı alim S.Pruziner (1982) tərəfindən: “infeksiyon zülal hissəciyi” mənasını verən ingiliscə “proteinaseous infectious particle” sözlərinin baş hərflərindən ibarət termin kimi verilmişdir.

Normal prion zülalı (PrP^c) heyvan, insan orqanizmlərində mövcuddur. Müəyyən şəraitdə normal prion zülalı, infeksiyon formaya (PrP^{Sc}) çevrilərək - Kreytsfeld-Yakob, skrepi (qaşınma), kuru (əsmə), qaramal quduzluğu və s. kimi müxtəlif xəstəliklər əmələ gətirir.

**DİQQƏTİNİZƏ GÖRƏ
TƏŞƏKKÜR
EDİRƏM!**