



AZƏRBAYCAN TİBB UNIVERSİTETİ
TİBBİ MİKROBİOLOGİYA və İMMUNOLOGİYA KAFEDRASI

Məşğələ 1.

İnsanda xəstəlik törədən göbələklərin ümumi xarakteristikası, təsnifatı, morfologiyası və ultrastruktur. Mikozların təsnifatı. Mikozların patogenezi. Göbələk mənşəli infeksiyalar zamanı orqanizmin əsas immun müdafiə reaksiyaları. Göbələk infeksiyalarının diaqnostika üsulları: mikroskopik, mikoloji, sito-histoloji, bioloji, immunoloji, molekulyar-genetik (PZR)

FAKÜLTƏ: *İctimai Səhiyyə*
FƏNN: *Tibbi parazitologiya*

Göbələklər (Fungi, Mycetes, Mycota)

bitki təbiətli, xlorofilsiz, bir və ya çox hüceyrəli eukariot orqanizmlərdir.

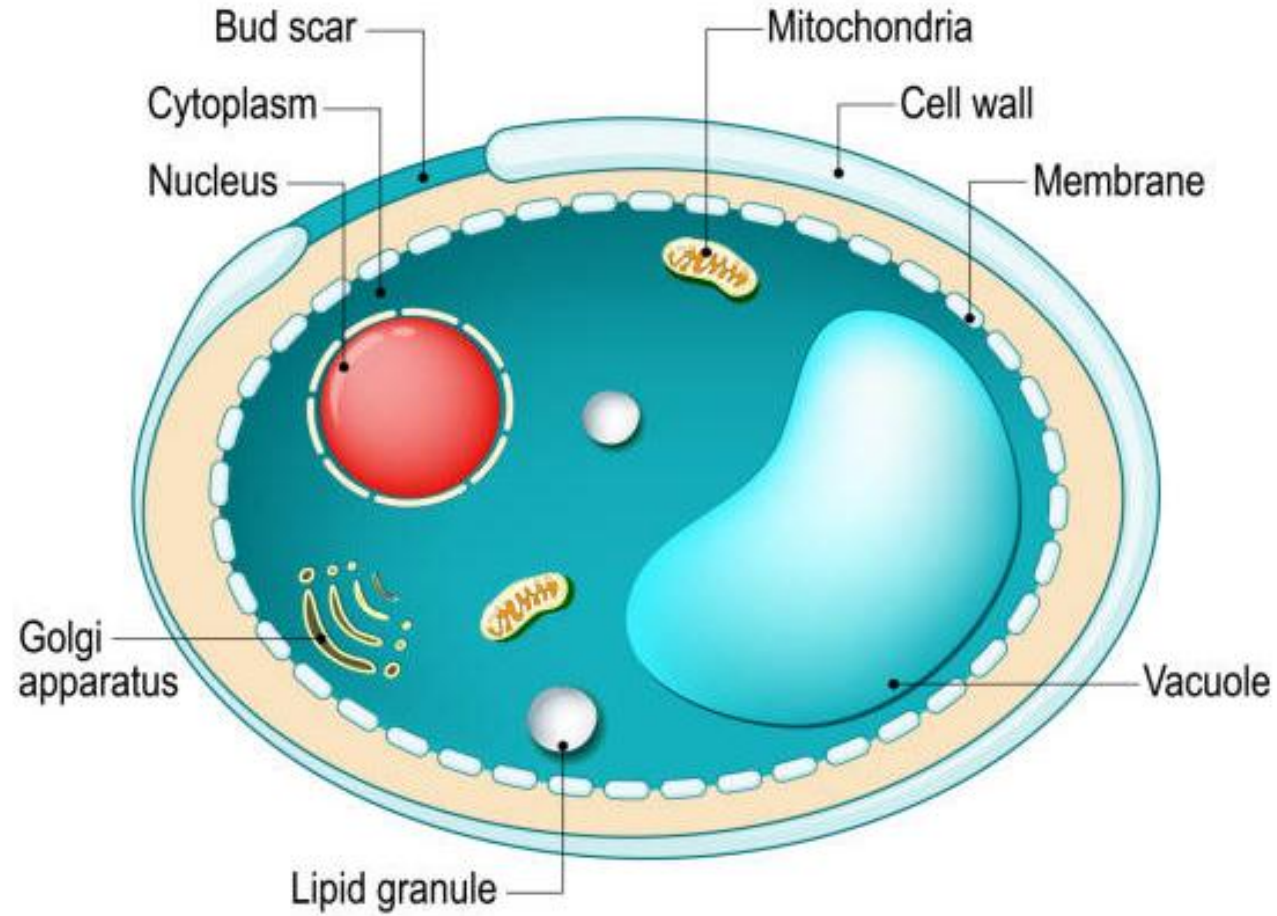
Mikrobiologiyanın mikroskopik göbələkləri öyrənən bölməsi

mikologiya adlanır.

Göbələklərin patogen və qeyri-patogen nümayəndələri mövcuddur.



Göbələk hüceyrəsinin quruluş sxemi



İnsan üçün patogen olan göbələklərin təsnifatı:

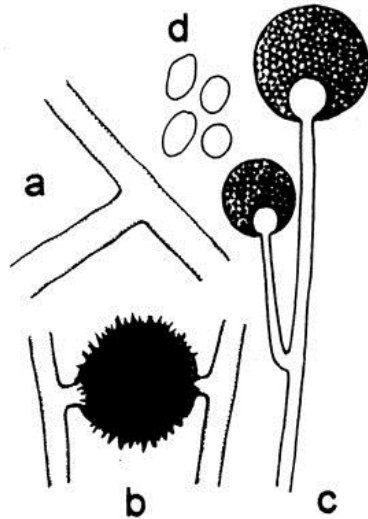
Zygomycota	<i>Rhizopus</i> <i>Absidia</i> <i>Mucor cinsləri</i>
Ascomycota	<i>Blastomyces</i> <i>Histoplasma</i> <i>Microsporium</i> <i>Trichophyton</i> <i>Coccidioides</i> <i>Saccharomyces</i> <i>Candida cinsləri</i>
Basidiomycota	<i>Cryptococcus neoformans</i> <i>Papaqlı göbələklər</i>
Deuteromycota	<i>Epidermophyton</i> <i>Paracoccidioides</i> <i>Sporothrix</i> <i>Aspergillus</i> <i>Phialophora</i> <i>Fonsecaea</i> <i>Exophiala</i> <i>Cladophialophora</i> <i>Bipolaris</i> <i>Exserohilum</i>

KINGDOM

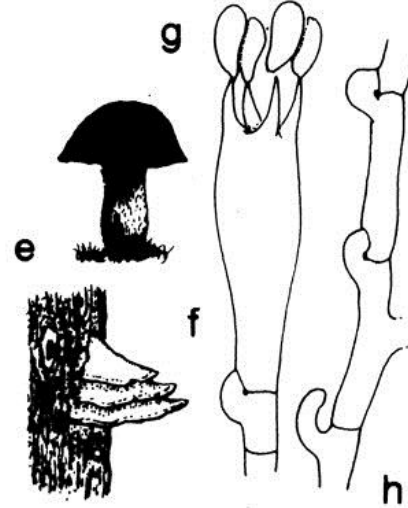
FUNGI

PHYLUM

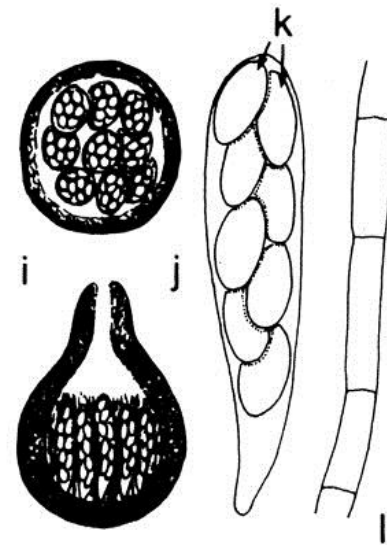
ZYGOMYCOTA



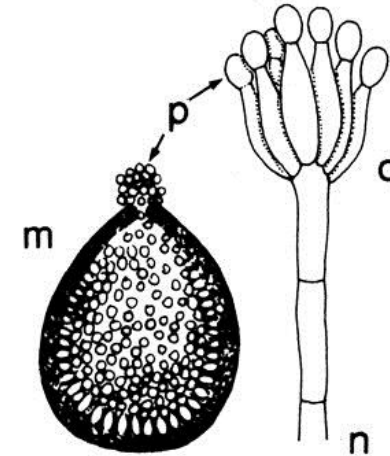
BASIDIOMYCOTA



ASCOMYCOTA



**DEUTEROMYCETES
(MITOSPORIC FUNGI)**



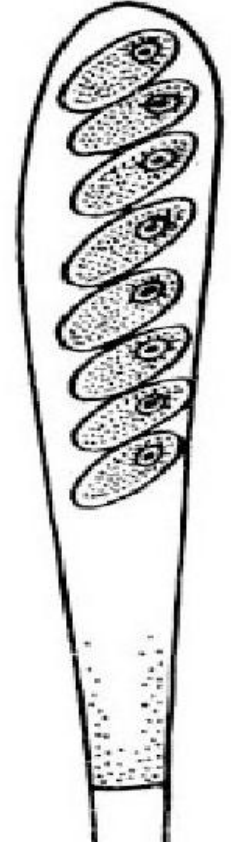
Göbələklərin təsnifatı

- **Ziqomisətlər (*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.



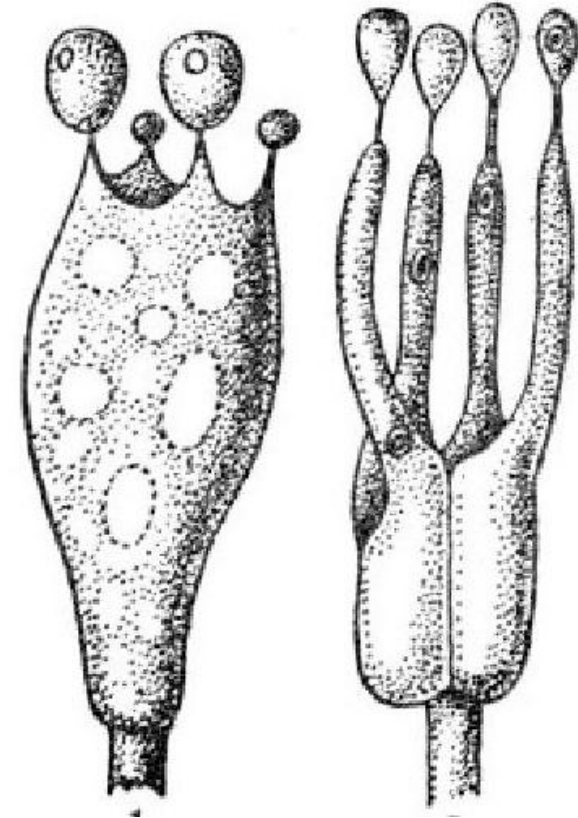
Göbələklərin təsnifatı

- **Askomisetlər (Ascomycota).** Göbələklərin ən böyük tipidir. Bu tip bütün göbələklərin təqribən 60%-ni, insan üçün patogen olan göbələklərin isə təqribən 85%-ni özündə birləşdirir.
- Cinsi və qeyri-cinsi yolla çoxalırlar. Cinsi çoxalma askosporalar (*ask* - kisə) vasitəsilə, qeyri-cinsi yolla çoxalma isə konidilər vasitəsilədir. Vegetativ miseliləri arakəsməlidir.
- Nümayəndələri: ***Ajellomyces*** (anamorfik cinslər - ***Blastomyces*** və ***Histoplasma*** cinsləridir), ***Arthroderma*** (anamorfik cinslər - ***Microsporium***, ***Trichophyton*** 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.

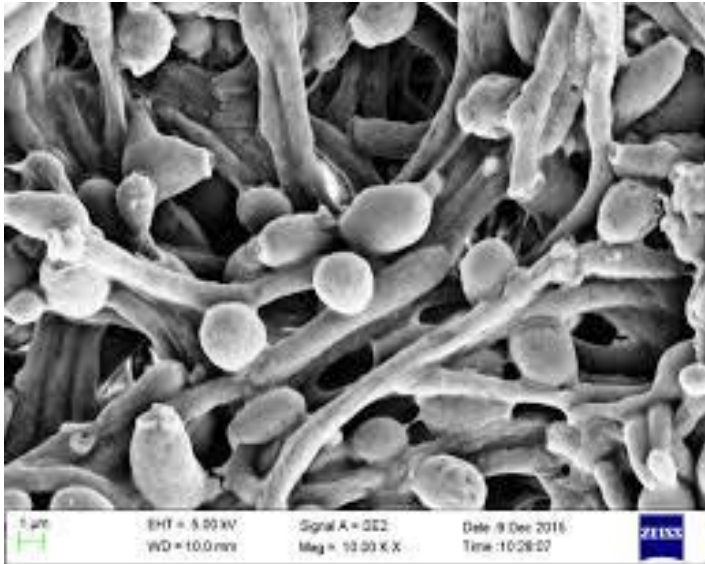


Göbələklərin təsnifatı

- Müasir təsnifatda göbələklər tiplərə ayrılır. 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.

Göbələklərin morfolojiyası

- ❖ Miselial və ya sapvari göbələklər
- ❖ Maya və mayayabənzər göbələklər



candida cinsli göbələklər
(mayayabənzər)



Mucor (miselial)

Miselial və ya sapvari göbələr.

Bunlar uzun sapşəkilli hüceyrələrdən hiflərdən təşkil olunmuşdur.

Hiflər şaxələnərək miseliləri əmələ gətirir.

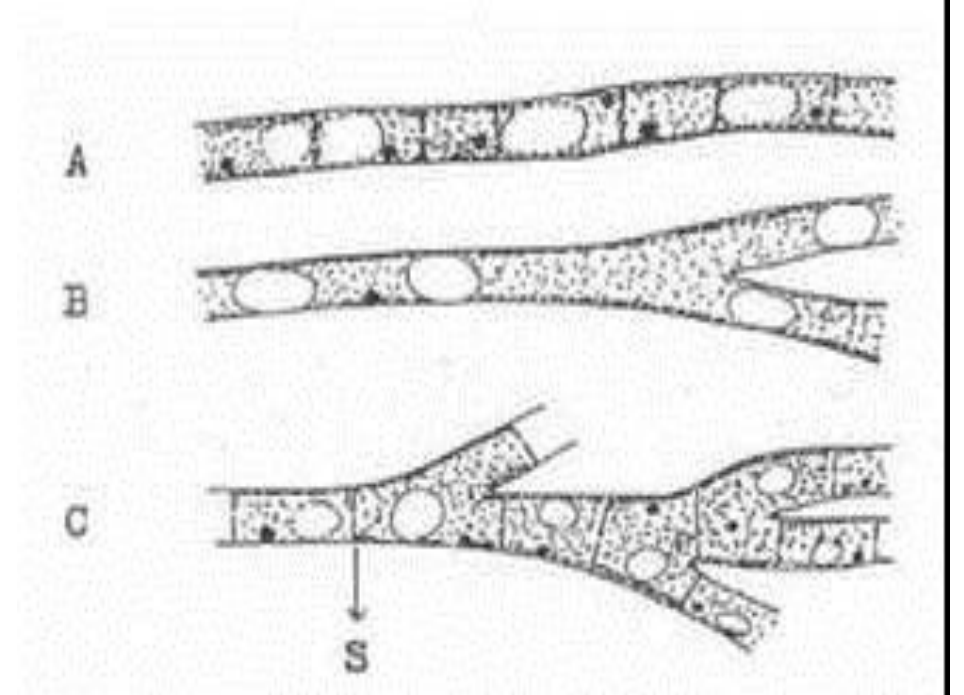
Miselilər arakəsməli və arakəsməsiz ola bilər.

İbtidai göbələklərdə miselilər arakəsməsiz olur.

Ali göbələrəklərin miselilərində septalar adlanan arakəsmələr mövcuddur.

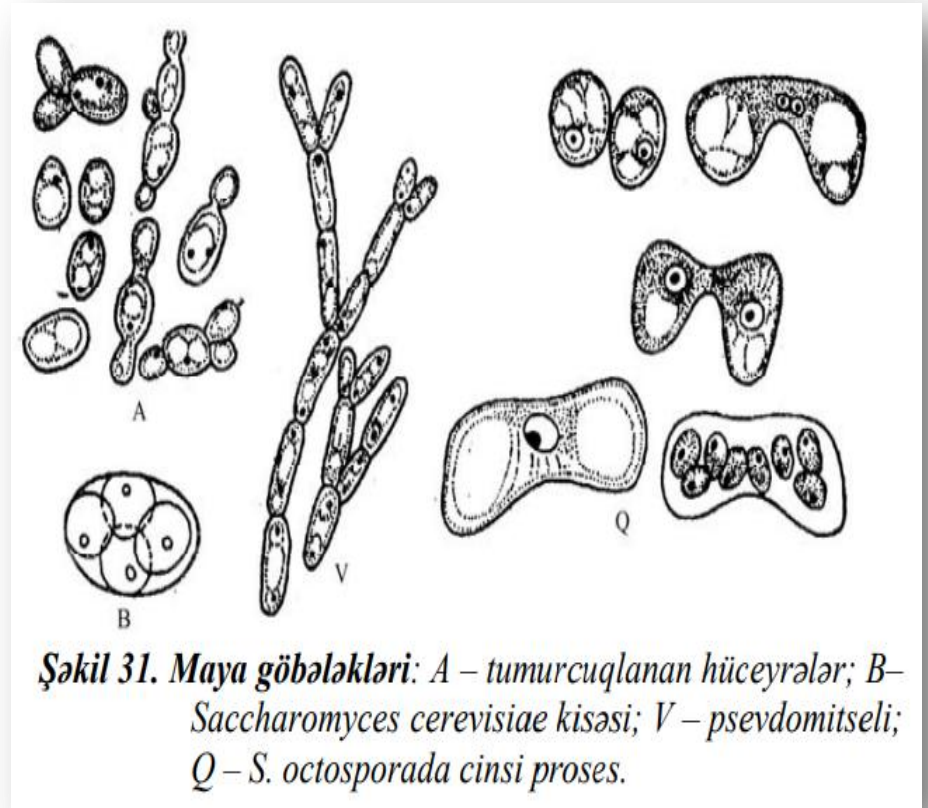
Qidalı substratlarda inkişaf edərkən bəzi miselilər mühitin dərinliyinə inkişaf edir, bunlara vegetativ və ya substrat miseliləri deyilir.

Substratın səthində yuxarıya doğru inkişaf edən miselilər isə hava miseliləri və ya reproduktiv miselilər adlanır.



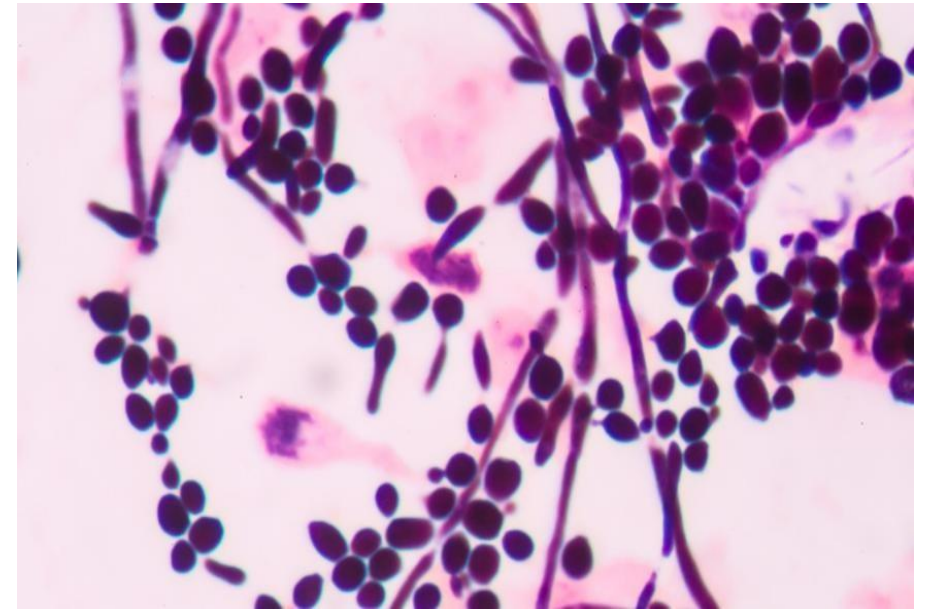
Maya göbələkləri (Saccharomycetes)

- Həqiqi mayalar girdə, oval və ya çöpvari formada birhüceyrəli göbələklərdir. Onlar həm cinsi, həm də qeyri-cinsi yolla çoxalırlar.
- Qeyri-cinsi çoxalma tumurcuqlanma vasitəsilə baş verir.
- Maya göbələkləri həm də **askosporalar** əmələ gətirməklə çoxalırlar. Bu zaman hüceyrənin içərisində **ask** adlanan **kisənin** içərisində 2,4,8 və s. askospora əmələ gəlir.
- Maya göbələklərindən çörəkbişirmədə, süd məhsulları istehsalında və s. geniş istifadə edilir.



Mayayabənzər göbələklər

- Morfoloji cəhətdən həqiqi maya göbələklərinə oxşadırlar.
- Birhüceyrəli, girdə və ya oval formada olmaqla, tumurcuqlanma ilə çoxalırlar.
- Bəzən tumurcuqlar ana hüceyrədən ayrılmayaraq uzununa doğru böyüyür və *psevdomiseli*, yaxud *yalançı miseli* adlanan törəmələr əmələ gətirirlər. Məsələn, *Candida* göbələkləri.

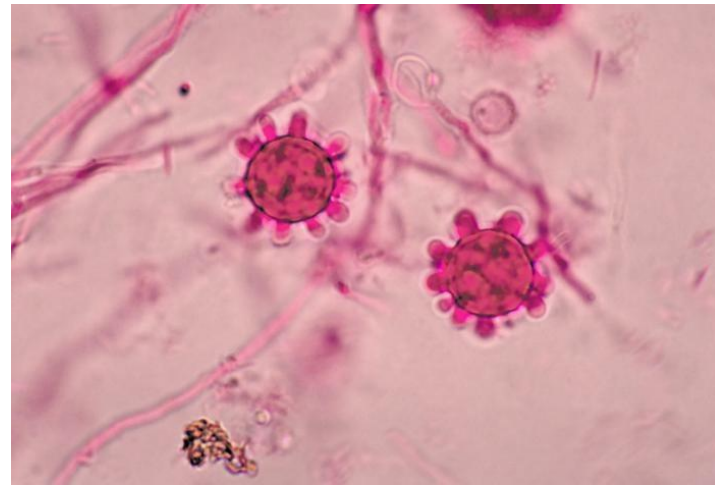
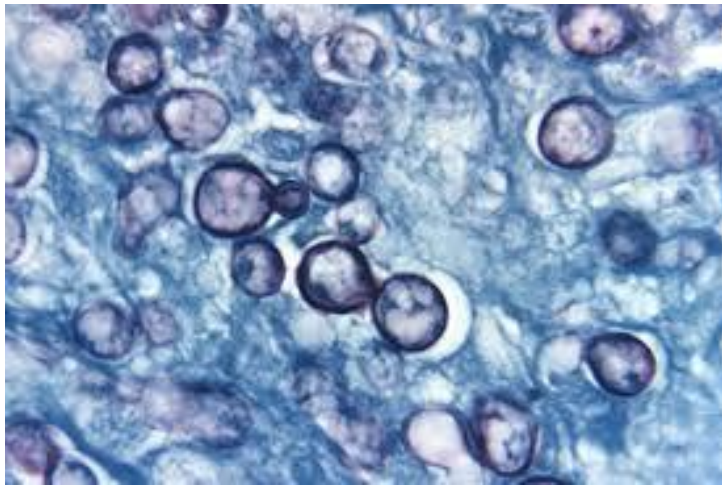


Candida cinsli göbələklər
(Qram üsulu)

Dimorf göbələklər

- Bəzi patogen göbələklərdə ***dimorfizm*** – ikili morfoloji xüsusiyyət mövcuddur.
- Bu göbələklər ətraf mühitdə, eləcə də qidalı mühitlərdə **miselial formada**, xəstə orqanizmində isə **mayayabənzər formada** olurlar.
- Dərialtı və sistem xarakterli mikozların əksər törədicilərində dimorfizm xüsusiyyəti vardır.

Göbələklərdə dimorfizm



Hystoplasma capsulatum

Göbələklərin çoxalma xüsusiyyətləri

- ❖ Cinsi çoxalma-cinsi qamətlərin əmələ gəlməsi, cinsi sporların əmələ gəlməsi (ziqosporalar, askosporalar, bazidosporalar).
 - ❖ Qeyri-cinsi çoxalma-tumurcuqlanma, hiqlərin fraqmentasiyası, qeyri-cinsi sporların əmələ gəlməsi (artrokonidi, blastokonidi, gametokonidi)
- Göbələklərin cinsi çoxalmasının olub-olmamasına görə 2 yerə bölünür:**
- ❖ Təkmilləşmiş (həm qeyri-cinsi, həm də cinsi yolla çoxalır)
 - ❖ Təkmilləşməmiş (qeyri-cinsi yolla çoxalır)

Göböləklərin tumurcuqlanması

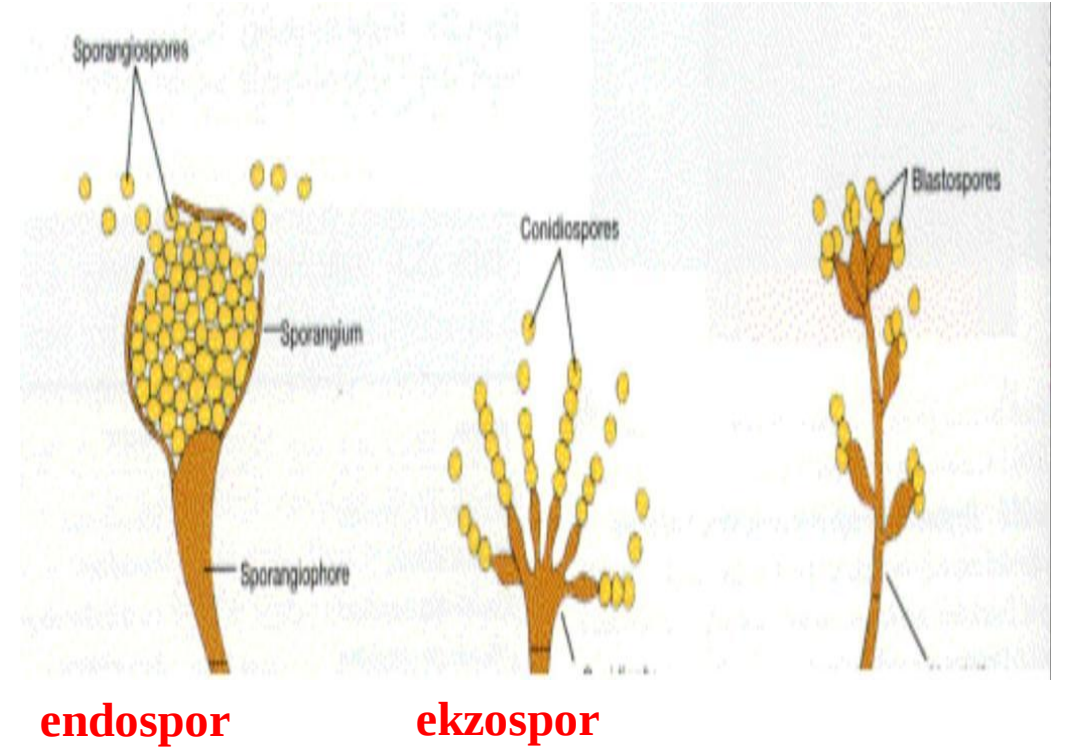


Göbələklərin əsas çoxalma orqanı sporlardır



Göbələklərin əsas çoxalma orqanı sporlardır

- Spor miselinin daxilində yerləşirsə **endospor** adlanır.
- Endosporlar xüsusi strukturların- **sporangilərin** daxilində əmələ gəlir. Bu tip spora əmələ gətirmə *Mucor* cinsli göbələklər üçün xarakterikdir.
- Miselinin xaricində əmələ gələn sporlar isə **ekzospor** və ya **konidi** adlanır.



Cinsi sporlar	Nümayəndələri
Bazidospor (<i>basidiomycetes</i>)	Cryptococcus
Askospor (<i>askomycetes</i>) Septalı hif	Histoplasma, Blastomyces, Piedraia hortae, Coccidioides, Candida, Saccharomyces cerevisiae
Zigospor (<i>zygomycetes</i>) Septasız hif	Mucor Rhizopus, Apsidia Pilobolus
Oospor	İnsanda xəstəlik törətmir

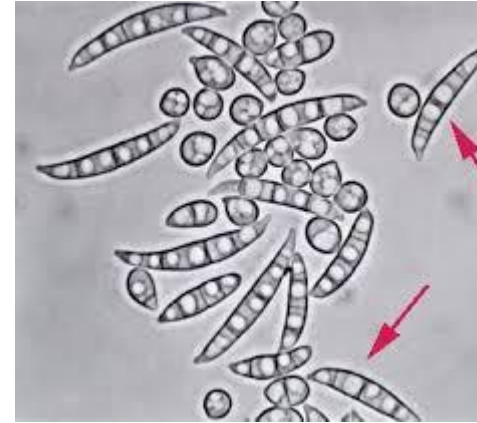
Qeyri-cinsi sporlar	Nümayəndələri
Blastospor	Candida albicans
Artrospor	Dermatofitlər, Trichosporon beigeli, Coccidioides immitis, Geotrichum candidum
Xlamidiospor	Candida albicans
Sporangiospor	Mucor, Rhizopus, Prototheca
Konidiospor	

○ *Penisillium* və *Aspergillus*

göbələklərində reproduktiv miselilərin-
konididaşıyıcıların uclarında uzunsov
hüceyrələr-steriqmalar əmələ gəlir.

Bunların da üzərində konidilər zəncir
şəklində düzülürlər.

- Konidilər birhüceyrəli (mikrokonidi) və
çoxhüceyrəli (makrokonidi) ola bilərlər.



makrokonidi

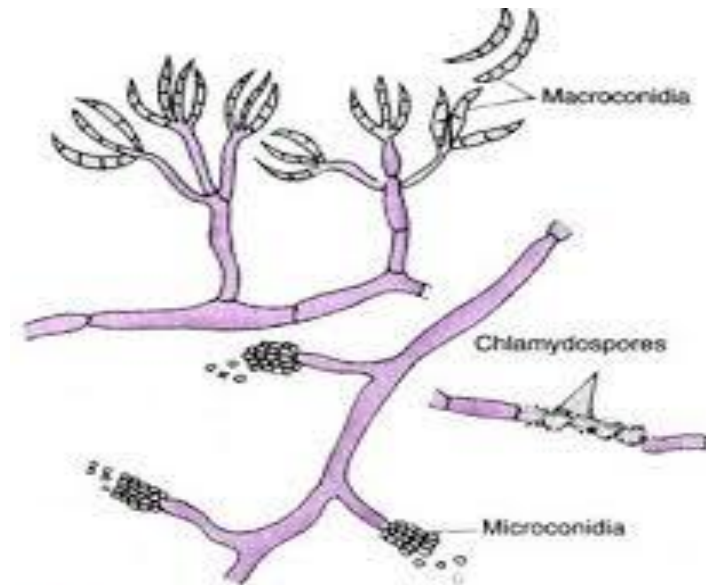
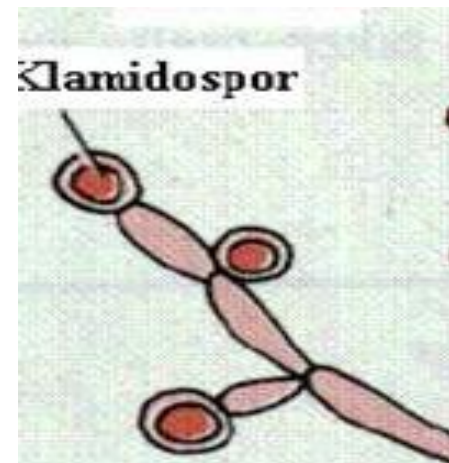
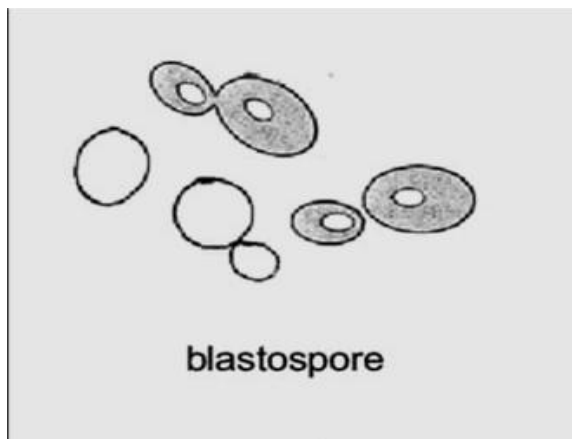


Fig. 16.7. *Fusarium*. Macroconidia and clustered microconidia. Portion of a hypha bearing chlamydospores is also shown.

Mikro- və makrokonidilər

Endo və ekzosporlardan başqa tallosporlar (thallus – qatlı) da mövcuddur.

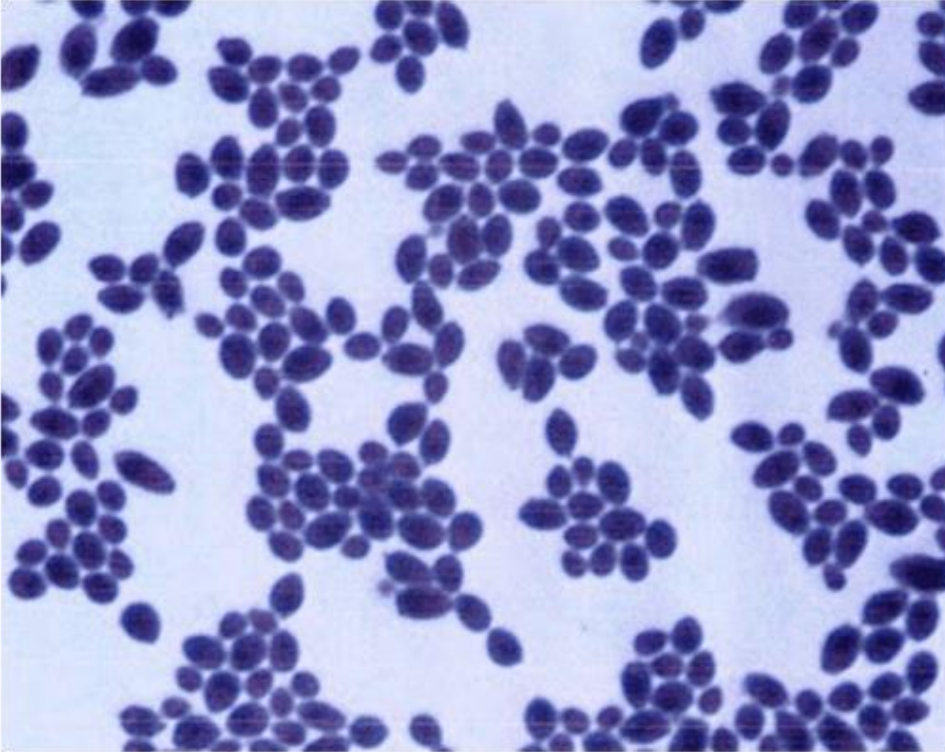
Blastosporlar	Artrosporlar (arthros - oynaq)	Xlamidospor
Mayayabənzər göbələklər üçün xasdır. Bunlar ana hüceyrənin tumurcuqlanması nəticəsində əmələ gəlir.	Çəlləyəbəzər və ya düzbucaqlı formada olurlar. Onlar miselinin uc hissələrdən qırılması, fragmentasiyası nəticəsində formalaşır, əmələ gəlmiş miseli segmenti qısa ilə örtülərək sporaya çevrilir (Geotrichium, Coccidioides c.)	Miseli və ya psevdomiseli hüceyrəsinin qalın divarlı sporaya çevrilməsi nəticəsində formalaşır (Candida cinsi).



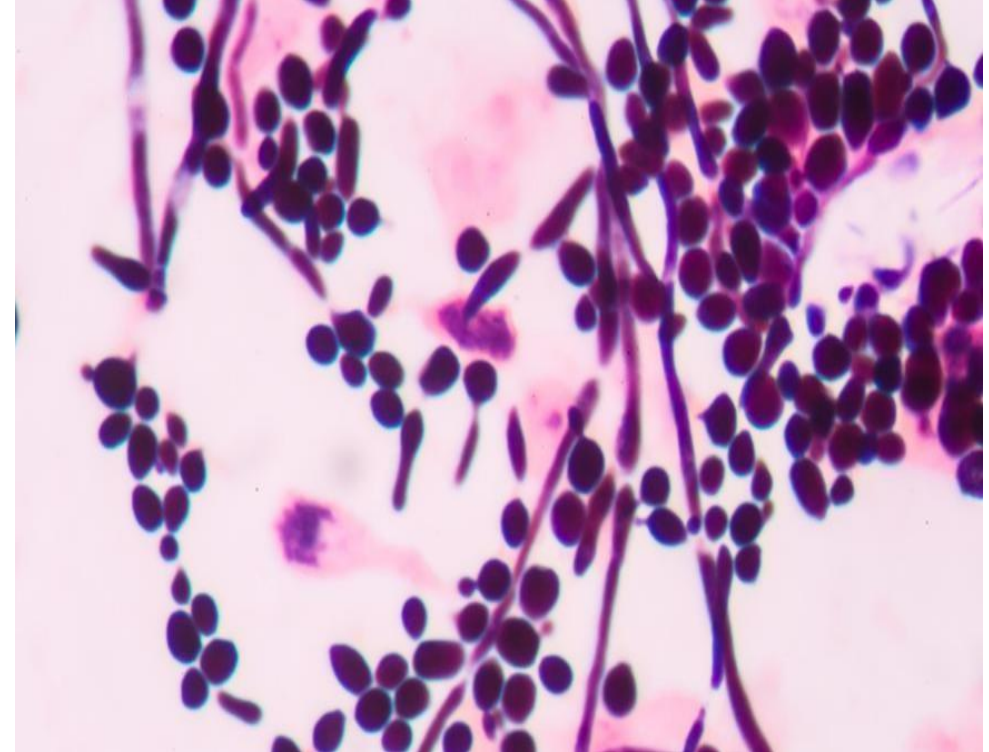
GÖBƏLƏKLƏRİN MORFOLOGİYASININ ÖYRƏNİLMƏ ÜSULLARI

- ❖ Sadə boyama, Qram üsulu ilə boyama, laktofenolla boyama və s.
- ❖ Əzilən damla üsulu
- ❖ Dəri pulcuqlarında, tüklərdə, dırnaqda və s. göbələk elementlərini aşkar etmək üçün preparatlar qələvi məhlulu ilə işlənir.

GÖBƏLƏKLƏRİN MORFOLOGİYASININ ÖYRƏNİLMƏ ÜSULLARI

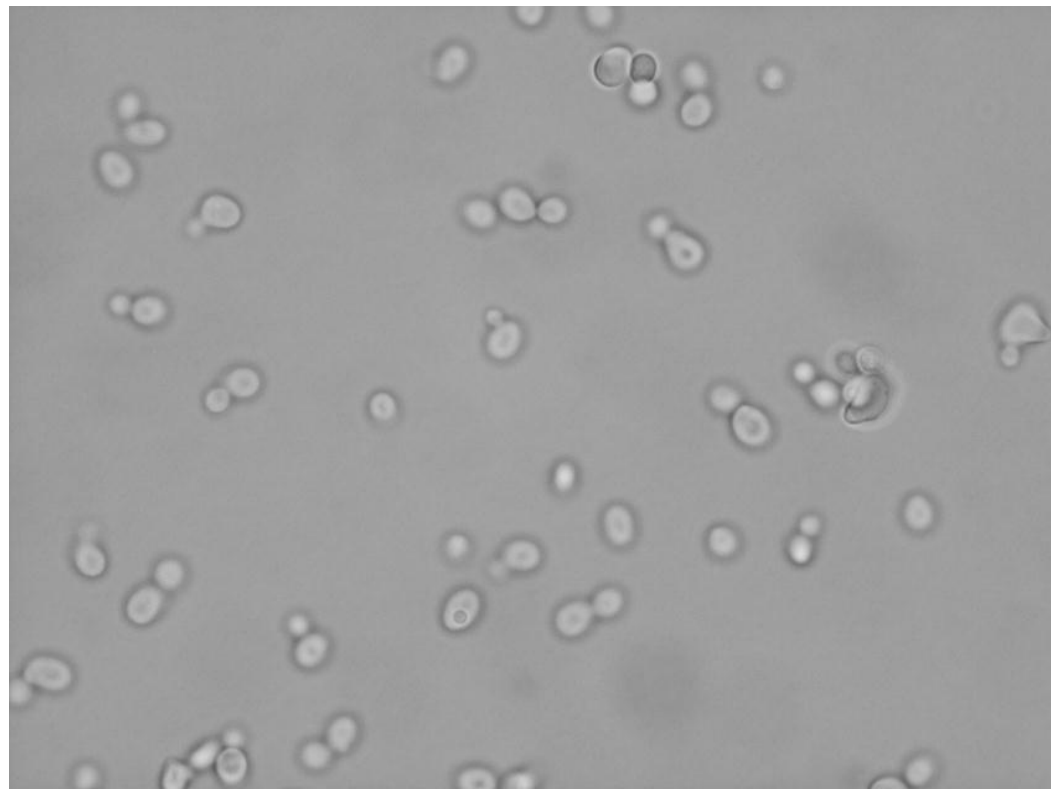


Candida cinsli göbələklər
(Metilen boyası)



Candida cinsli göbələklər
(Qram üsulu)

GÖBƏLƏKLƏRİN MORFOLOGİYASININ ÖYRƏNİLMƏ ÜSULLARI



Candida cinsli göbələklər

Əzilən damla üsulu

GÖBƏLƏKLƏRİN MORFOLOGİYASININ ÖYRƏNİLMƏ ÜSULLARI



Dəri pulcuqlarında göbələk hüceyrələrinin mikroskopik görünüşü

Mikozların təsnifatı:

Mikozlar etioloji agentin xüsusiyyətinə, lokalizasiyasına, patoloji prosesin forma və xüsusiyyətlərinə görə çox müxtəlifdir. Onlar aşağıdakı kimi təsnif edilir:

- **Səthi mikozlar, yaxud keratomikozlar** – dərinin ən səthi qatlarının – epidermisin buynuz qatının və tüklərin səthinin zədələnməsilə xarakterizə olunur;
- **Dəri mikozları, yaxud dermatomikozlar, yaxud epidermomikozlar** – adətən epidermisin, tüklərin və dırnaqların zədələnməsi ilə xarakterizə olunur;
- **Dərialtı, yaxud subkutan mikozlar** – xüsusi dərinin - dermanın, dərialtı toxumaların, əzələlərin və fassiyaların zədələnməsi ilə xarakterizə olunur;
- **Sistem xarakterli, yaxud visseral mikozlar** – daxili orqanların və toxumaların zədələnməsilə xarakterizə olunur;
- **Opportunistik mikozlar** – şərti-patogen göbələklər tərəfindən törədilir;

Göbələklərin törətdiyi patoloji proseslərə həmçinin mikogen allergiya və mikotoksikozlar da aiddir:

- **Mikogen allergiya** – göbələklərlə, yaxud onların allergenləri ilə törədilən allergik hallar və xəstəliklərdir;
- **Mikotoksikozlar** – mikroskopik göbələklərin metabolik məhsulları vasitəsilə törədilən patoloji proseslərdir.

Göbələk mənşəli infeksiyaların mikrobioloji diaqnostika üsulları:

Mikroskopik üsul – 1. **Nativ materialın birbaşa mikroskopiyası** – *tüklər, dəri və dırnaq pulcuqları* keratınla zəngin olduğundan 10-20% qələvi (keratini lizisə uğradır və materialı işıq keçən obyektə çevirir) KOH və ya NaOH məhlulu ilə işləndikdən sonra göbələk hüceyrələrinin mikroskopik aşkar edilməsinə əsaslanır. 2. **Boyadılmış** (Qram və ya Gimza üsulları ilə) **yaxmaların mikroskopiyası** zamanı göbələk hüceyrələri - miseli və ya maya iri ölçülü olmasına görə bakteriya və aktinomisetlərdən fərlənirlər.

Mikoloji üsul – göbələk kulturasının alınması, identifikasiyası və antifunqal preparatlara həssaslıq təyin edilir. Bu məqsədlə antibiotiklər əlavə edilmiş Saburo mühiti (məs., dermatomikoz törədiciləri Saburo aqarında 1-3 həftə müddətində otaq temperaturunda inkubasiya edilir), pivə mayası, 2-4%-li qlükozalılı ətli-peptonlu bulyon və ya ƏPA istifadə olunur.

Göbələk mənşəli infeksiyaların mikrobioloji diagnostika üsulları:

Sito-histoloji müayinə üsulları - toxuma biopsatlarının Qomori, yaxud Şiff üsulu ilə boyadılmış histoloji preparatlarında göbələkləri asanlıqla aşkar etmək mümkündür.

Seroloji – (presipitasiya r., aqqlütinasiya r., İFR, RİM, İFA və s.) visseral və sistem xarakterli mikozların etiologiyasını təyin etmək üçün xəstələrin qan zərdabında göbələk antigenlərinə qarşı anticisimləri aşkar etmək üçün aparılır.

Molekulyar-genetik (ZPR) – nuklein turşusunun amplifikasiya texnologiyalarından istifadə etməklə PZR ilə göbələyi təyin və identifikasiya etmək olar.

Bioloji – patoloji materialın laboratoriya heyvanlarının (dəniz donuzları, ağ siçanlar və s.) müxtəlif nahiyyələrinə yoluxdurmaqla aparılır.

Dəri-allergik - göbələk allergenlərilə (trixofitin, koksidoidin, histoplazmin və s.) dəri-allergik reaksiyaya əsaslanır.