

MANTARLARIN YAPISI VE GENEL ÖZELLİKLERİ

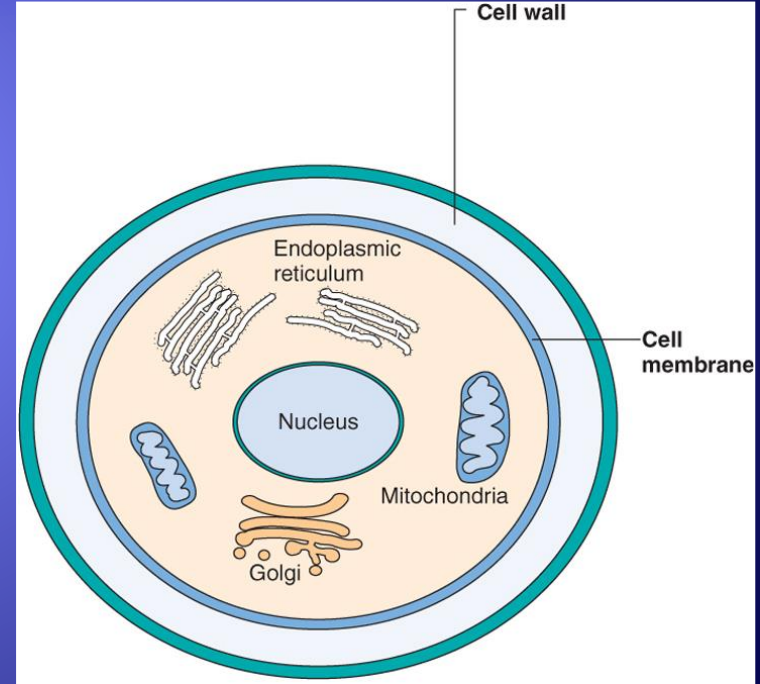


- ◆ Mantarlar doğada yaygın
(toprak, hava, su, çürümüş organik maddeler)
- ◆ >200,000 tür
- ◆ Patojen ~ 150 tür
 - kesin patojen
 - fırsatçı patojen (sayısı giderek artıyor)
- ◆ Mantar hastalığına “mikoz” denir
- ◆ Mikoloji

HÜCRE YAPISI

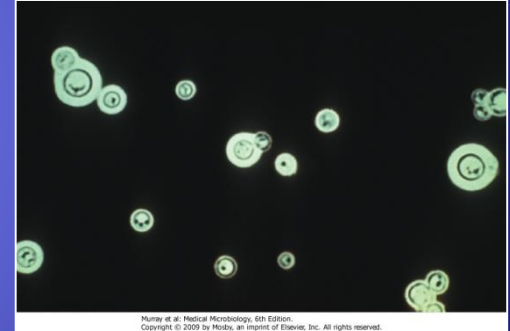
Mantarlar, ökaryotik, gelişmiş hücre yapısına sahip

- ◆ **Kapsül** (sadece bazı mantarlarda)
- ◆ **Hücre duvarı**
- ◆ **Hücre zarı**
- ◆ **Sitoplazma**
 - çekirdek
 - çekirdek zarı
 - çekirdekçik
 - ER, mitokondri, golgi, vakuoller



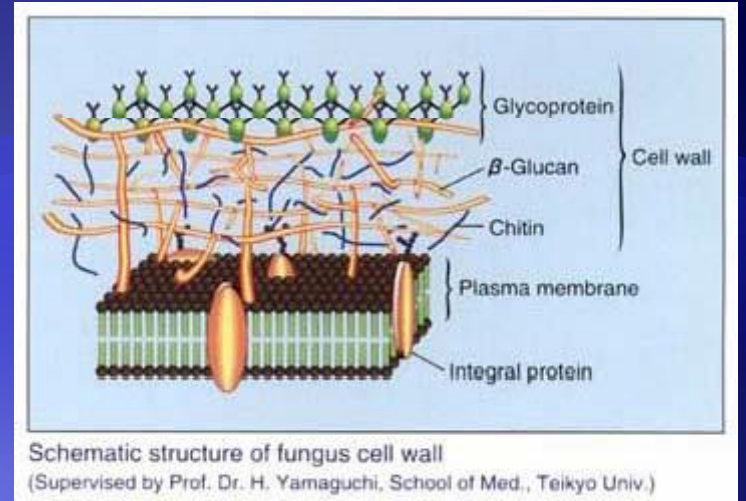
Kapsül

- ◆ Polisakkarit yapıda
- ◆ Önemli virulans faktörü (antifagositik)
- ◆ Bazı mantarlar kapsüllü (*Cryptococcus neoformans*)

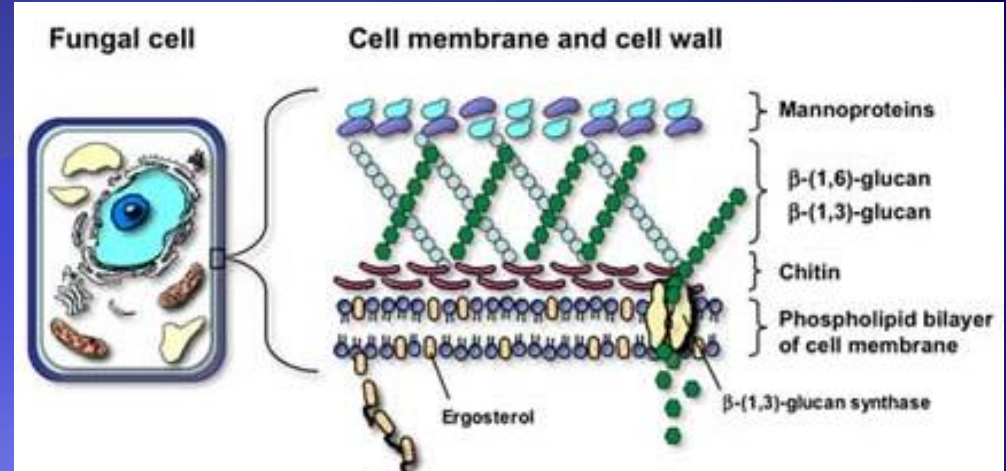


Hücre duvarı

- ◆ Mantarın kuru ağırlığının %90'ı
- ◆ Kimyasal yapısı bakteri ve bitkilerdekinden farklı
 - %90 polisakkarit (kitin, mannan, β -glukan vb.), %10 protein ve glikoprotein
 - bakteride h. duvarının esas madde ise peptidoglikan (bakteri h. duvarına etkili antibiyotikler mantarlara etkisizdir)
- ◆ Bazı antifungaller mantar h. duvarına etki eder
- ◆ H. duvarı antijenik yapıdadır
- ◆ İşlevleri: Rijiditeyi sağlar, mantara şeklini verir, ozmotik şoklardan korur



Hücre zarı



- ◆ Çift tabakalı
- ◆ Fosfolipitler ve steroller (ergosterol) içerir (insandaki başlıca sterol kolesteroldür)
- ◆ İşlevleri: Madde alışverişi, kapsül ve h. duvarı sentezi
- ◆ Bazı antifungaller (amfoterisin B, azoller) sterol üzerinden etki eder

METABOLİZMA

- ◆ Fotosentez yapmazlar (klorofilsiz) (bitki ve alglerden farkı)
 - ◆ Heterotrof (karbonu organik ürünleri parçalayarak sağlar)
 - ◆ Absorbsiyonla beslenirler
 - ◆ Çoğu aerobik, bazıları fakültatif anaerop (mayalar vb.)
 - ◆ pH 6.0-6.8
 - ◆ Üreme için nemli ortam gerekli (sporlar kuruluğa dirençli)
 - ◆ Optimal üreme 25-35 °C
- Bazıları termotoleran (*Aspergillus fumigatus* vb.)

MORFOLOJİ

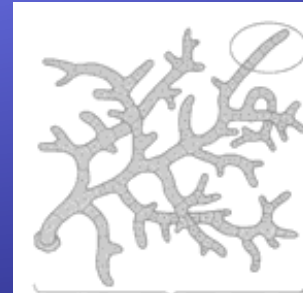
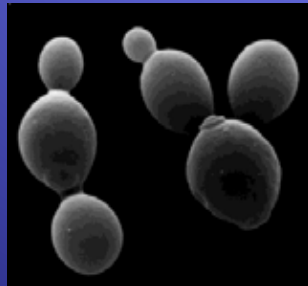
Maya X Küf

Funguslar

Mayalar

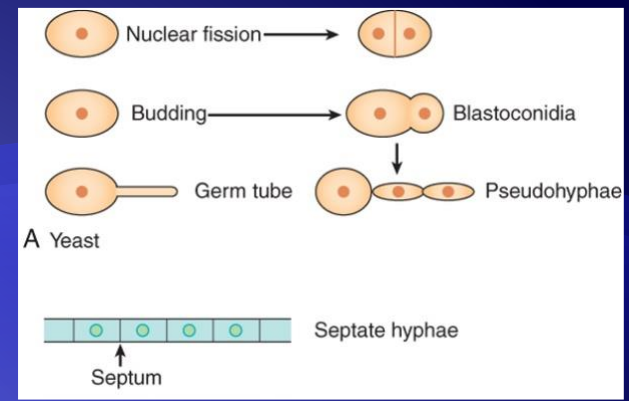
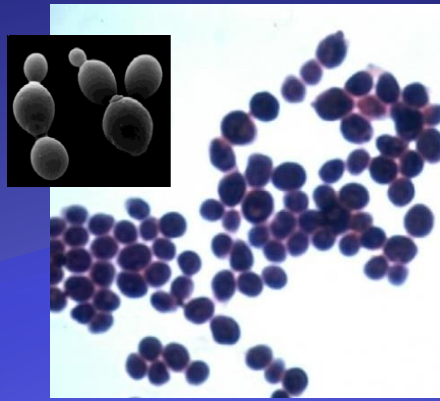
Küfler (filamentöz mantarlar)

Dimorfik mantarlar (termal dimorfizm)



Mayalar

- ◆ Tek hücreli mantarlar



- ◆ **Mikroskopi**

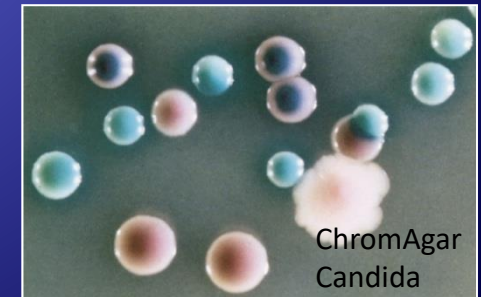
- Yuvarlak veya oval görünümlü (çap: 3-15 μm ; boy: 2-50 μm)
- Tomurcuklanarak ürerler
(yavru hücreye “**blastokonidyum**” denir)
- **Psödohif** (yalancı hif) yapıları oluştururlar
(blastokonidyumlar ana hücreden ayrılmadan uzarlar)



SDA'da Candida kolonileri

- ◆ **Makroskopi**

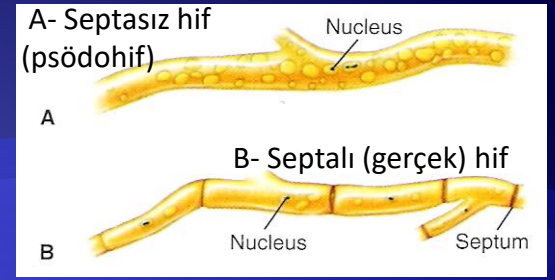
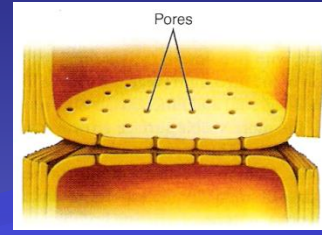
- macunsu görünümlü koloniler oluştururlar
- kolonileri bakteri kolonilerine benzer



ChromAgar
Candida

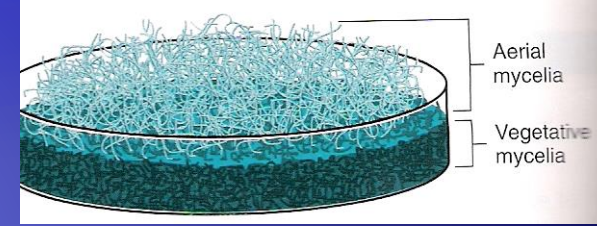
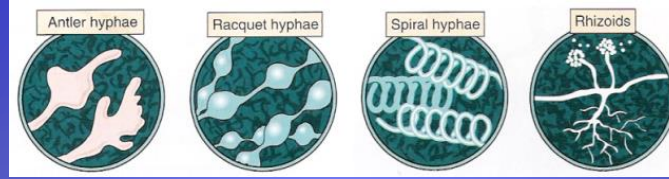
Küfler

- ◆ Çok hücreli mantarlar
- ◆ Filamentöz (ipliksi) yapıdadır
- ◆ Ana yapısı hiflerdir



◆ Mikroskopi

- hifler (dallanmış tübüler hücreler) (2-10 μm)
- hifler, septalı (gerçek) veya nadiren septalı (septasız)
- hif şekli (raket, spiral, köksü vb.) tanımlamada önemli
- miçel (hiflerin oluşturduğu örgü/yumak)
 - vejetatif (kök yapısı) ve aerial (havasal=reproductive) miçel
- sporlar (aerial hiflerin üzerinde taşınır)

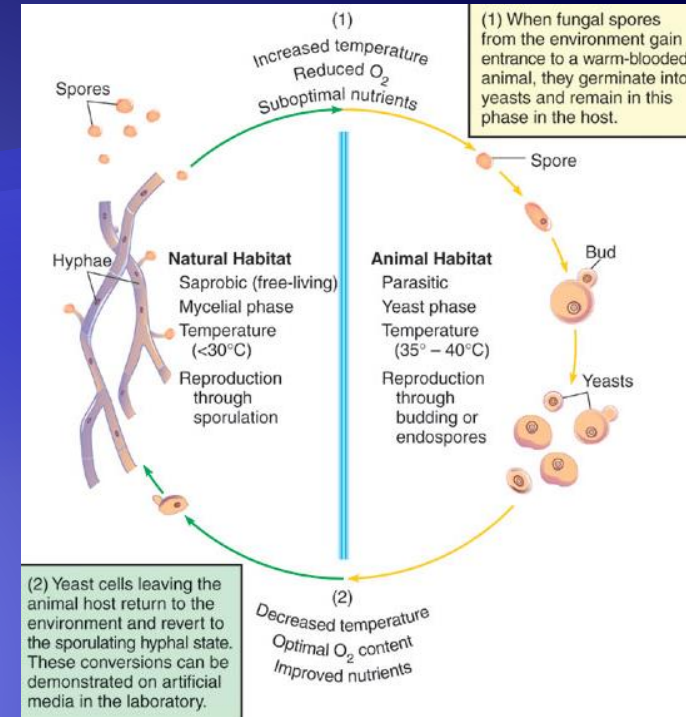


◆ Makroskopi

- küf kolonileri (pamuksu, yünsü, kadifemsi yüzey)
- koloni rengi (pigmentasyon)


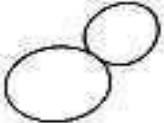
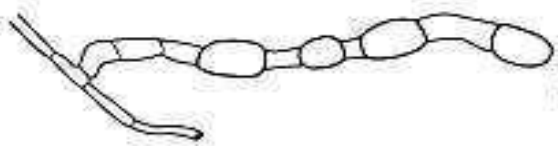
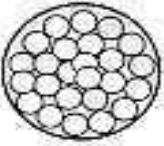
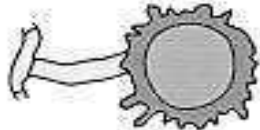
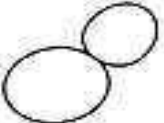
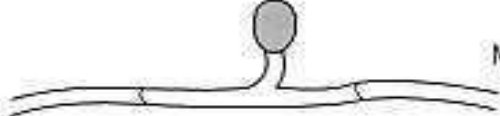

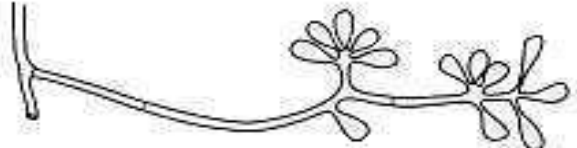
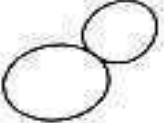


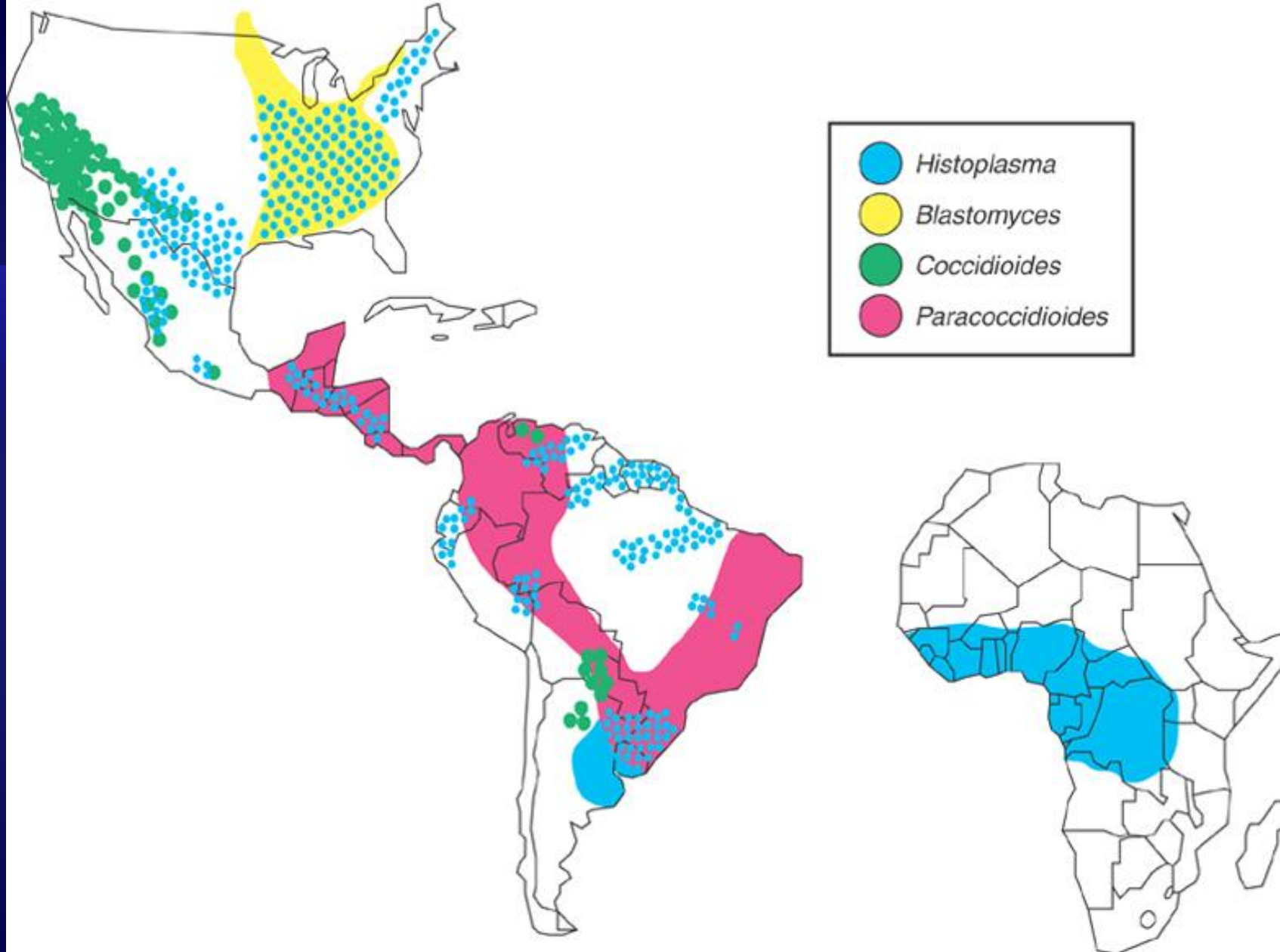
Dimorfik mantarlar



- ◆ Bazı mantarlar “**termal dimorfizm**” gösterir
- ◆ Çevre koşullarına göre maya veya küf formunda bulunabilirler
37 °C’de ve in vivo şartlarda (insan vücudu) → maya veya sferül formu
Doğal ortam ve oda sıcaklığı (saprofitik dönem) → küf formu (bulaşıcı)
- ◆ Dimorfizm reversibl (saprofitik form ↔ parazitik form)
- ◆ Dimorfik mantarların tanımlanmasında her iki formun ve birbirine dönüşümünün gösterilmesi gerekir

Dimorfizim

Fungus	In vitro (25° C)	In vivo (37° C)
<i>Blastomyces</i>	 Mold	 Yeast
<i>Coccidioides</i>	 Mold	 Spherule
<i>Histoplasma</i>	 Mold	 Yeast
<i>Paracoccidioides</i>	 Mold	 Yeast
<i>Sporothrix</i>	 Mold	 Yeast



Hif pigmentasyonu

Pigmentli X Pigmentsiz

- ◆ Pigmentsiz veya hafif pigmentli) hif → Hiyalen hif
 - hyalohyphomycosis= hiyalen mantar enfeksiyonu
- ◆ Pigmentli hif → Dematiaceous (esmer) hif
 - pigmentasyon h. duvarında melanin varlığına bağlı
 - Fontana-Masson boya (melanin boyası)
 - esmer mantarlar → kahverengi/siyah
 - hiyalen mantarlar → pembe/kırmızı
 - phaeohyphomycosis = esmer mantar enfeksiyonu

ÜREME

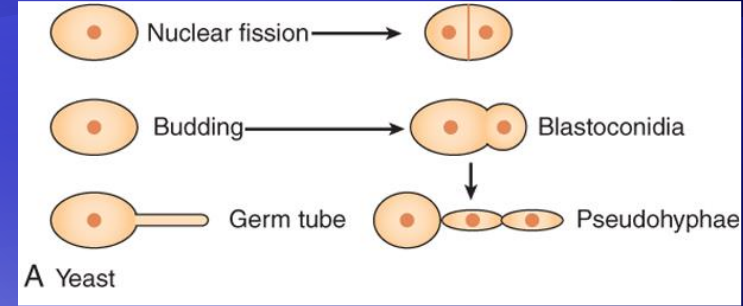
Eşeysiz X Eşeyli

- ◆ Eşeysiz (aseksüel = imperfect = tam olmayan) üreme
 - Eşeysiz üreyen mantara “**anamorf**” denir
 - Bir ana hücreden tomurcuklanma ve bölünme (mitoz) ile
 - Oluşan aseksüel spor “**konidyum**” (blastokonidyum = blastospor)
- ◆ Eşeyli (seksüel = perfect) üreme
 - İki uyumlu mantarın (haploid) bir araya gelmesi (plazmogami), çekirdeklerin füzyonu (karyogami) ve bölünmesi (mayoz) ile
 - Eşeyli üreyen mantara “**telemorf**”, oluşan yapıya “**spor**” denir
 - Önemli eşeyli sporlar: **Zigospor, askospor, bazidiyospor**

Eşeysiz Üreme

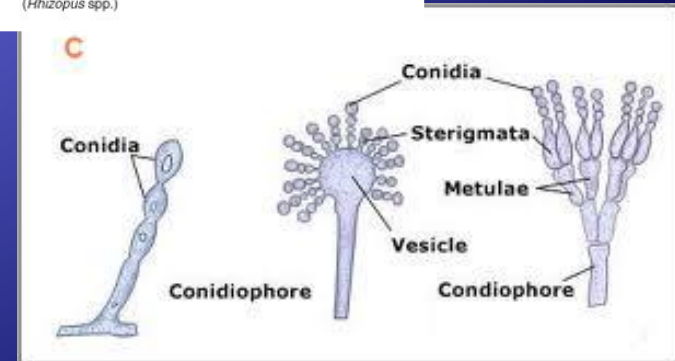
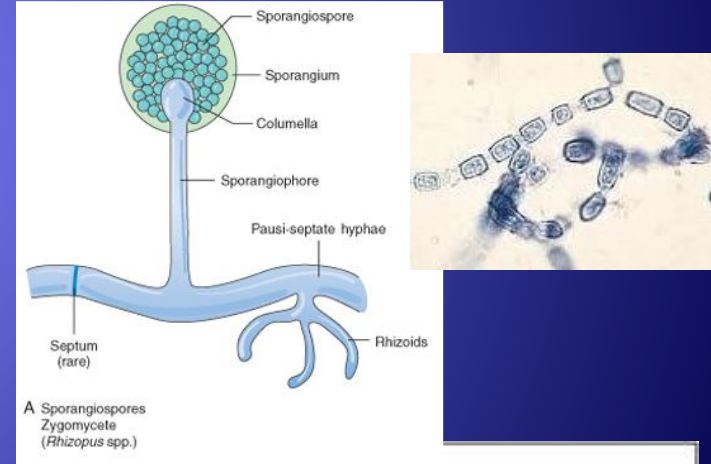
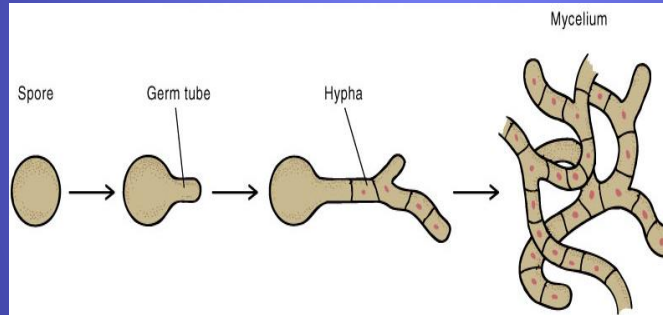
◆ Mayalar

- ◆ Tomurcuklanma (blastokonidya)
- ◆ Fission (Bölünme)



◆ Küfler

- ◆ Tomurcuklanma (blastokonidya)
- ◆ Sporangium içinde sporangiospor
- ◆ Disartikülasyon/ konversiyon



Eşeysiz sporlar (konidiyalar ve sporanjiospor)

- ◆ Dış ortam koşullarına dirençlidir
- ◆ Mantarların doğada yayılmasını kolaylaştırır
- ◆ Koloniye rengini verir
- ◆ konidyalardan mantar identifikasyonunda yararlanır:
 - şekli, rengi, dizilimi

◆ Eşeysiz spor çeşitleri:

- Blastoconidia ve psödohif (*Candida* spp.)
- Chlamydospor (*Candida albicans*)
- Arthrospor (*Coccidioides immitis*)
- Microconidia (*Aspergillus* spp.)
- Macroconidia (*Microsporum* spp.)

Conidium
çeşitleri

- Sporangiospor (*Mucor* spp.)

Önemli konidyalar

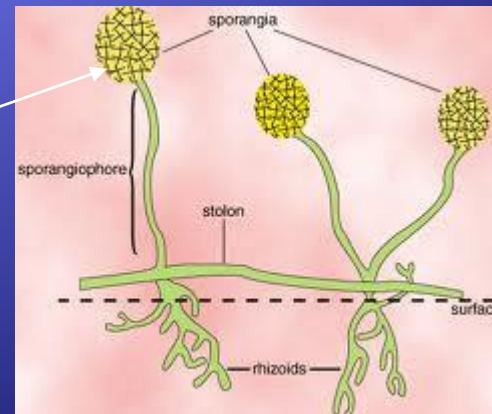
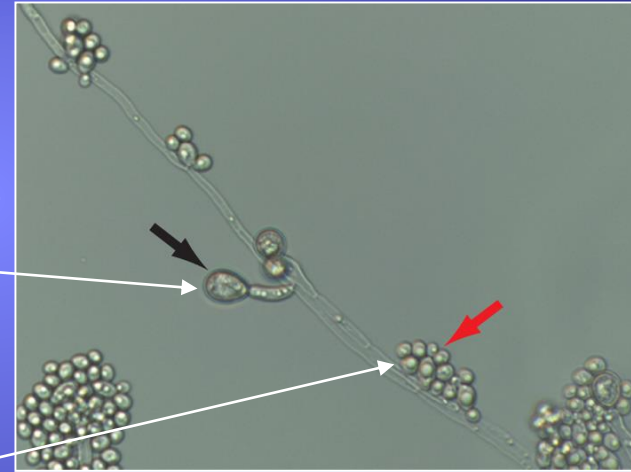


- ◆ Artrokonidia (artrospor)

- ◆ Chlamydospore

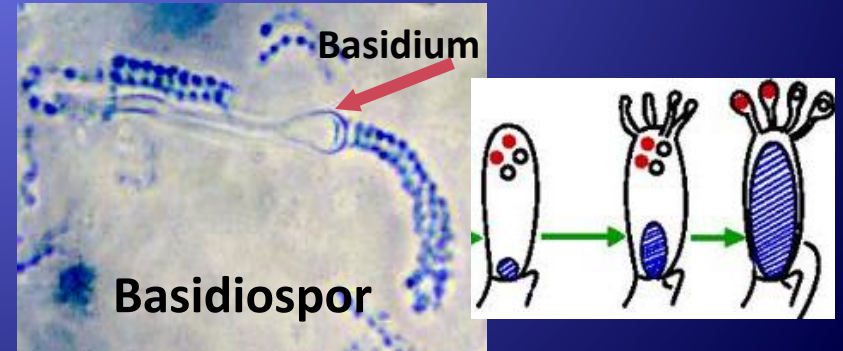
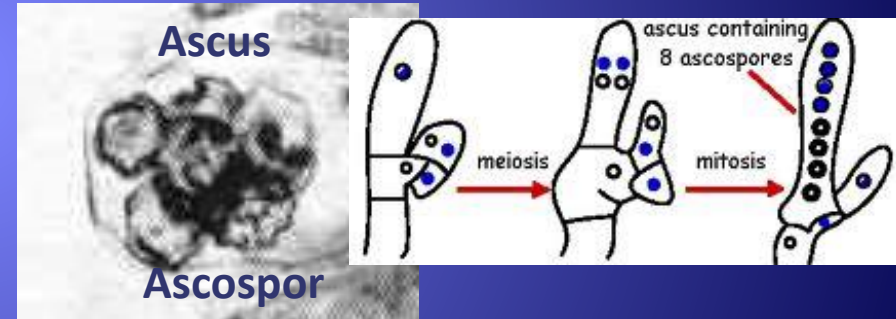
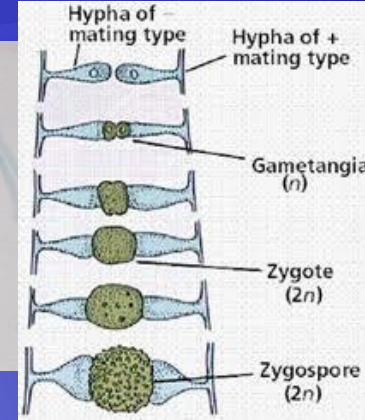
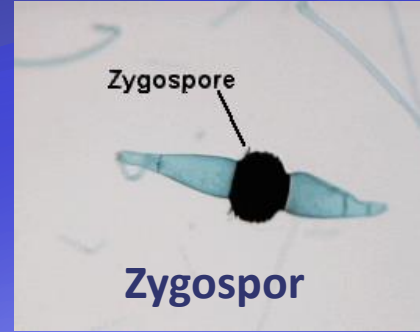
- ◆ Blastospor (blastoconidia)
ve psödohifler

- ◆ Sporangiospore



Eşeyli Üreme Elemanları (Sporlar)

- ◆ **Zygospor**: Büyük ve kalın çeperlidir
- ◆ **Ascospor**: Askus (ascus) denilen keselerde oluşur, her askusta 2-8 adet spor bulunur
- ◆ **Basidiospor**: Basidium denilen tokmak şeklindeki oluşumların uç kısımlarında, sterigmata adı verilen yapıların içinde bulunurlar



SINIFLANDIRMA

- ◆ Sınıflandırmada esas alınan kriterler:
 - Mikroskopik morfoloji (seksüel spor, hif septasyonu)
 - Makroskopik (koloni) morfoloji → küflerde çok önemli
 - Üreme şekli
 - Biyokimyasal özellikler → mayalarda önemli
 - Moleküler özellikler
 - Yaptıkları hastalıklar (klinik sınıflandırma)

Nomenklatur

- ◆ Bölüm (Division) : -mycota
- ◆ Sınıf (Class) : -mycetes
- ◆ Takım (Order) : -ales
- ◆ Aile (Family) : -aceae
- ◆ Cins (Genus) : -
- ◆ Tür (Species) : -

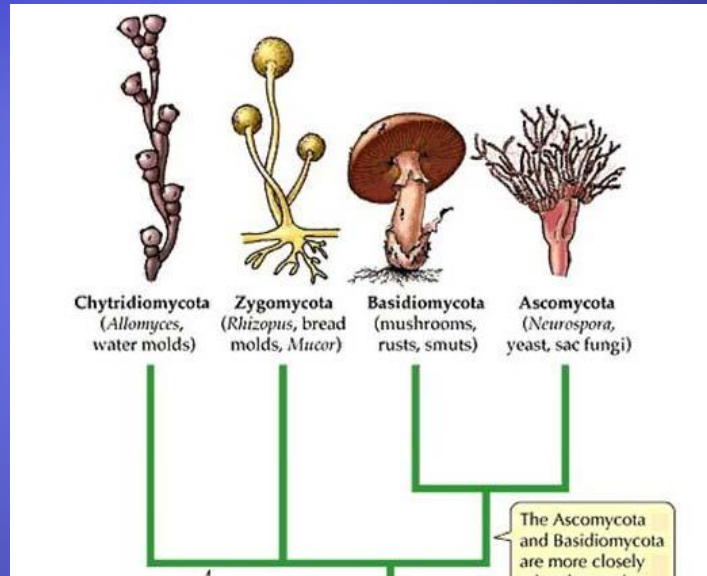
Nomenklatur

- ◆ Bölüm (Division) : Zygomycota
- ◆ Sınıf (Class) : Zygomycetes
- ◆ Takım (Order) : Mucorales
- ◆ Aile (Family) : Mucoraceae
- ◆ Cins (Genus) : *Rhizopus*
- ◆ Tür (Species) : *R. oryzae*

Taksonomik Sınıflandırma

- ◆ Seksüel sporların tipine göre (telemorfik mantarlar)
 - Chytridiomycota (insanlar için patojenik herhangi bir tür içermez)

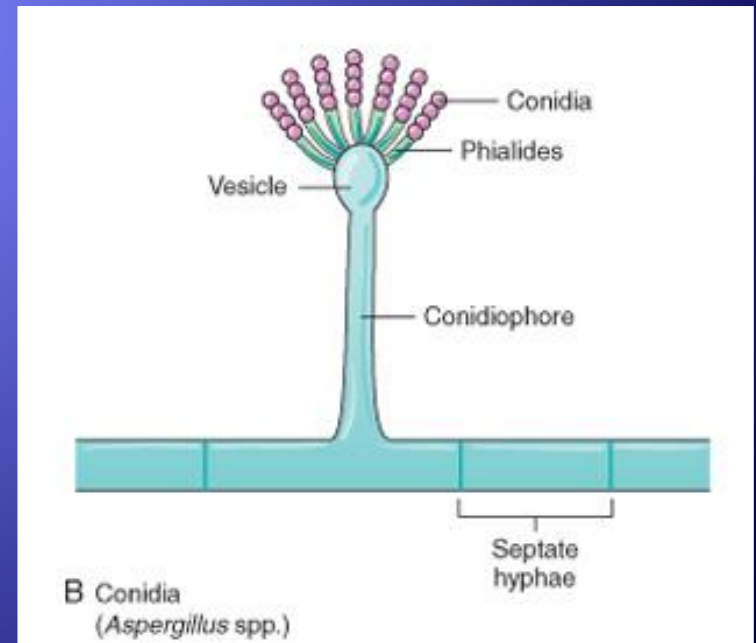
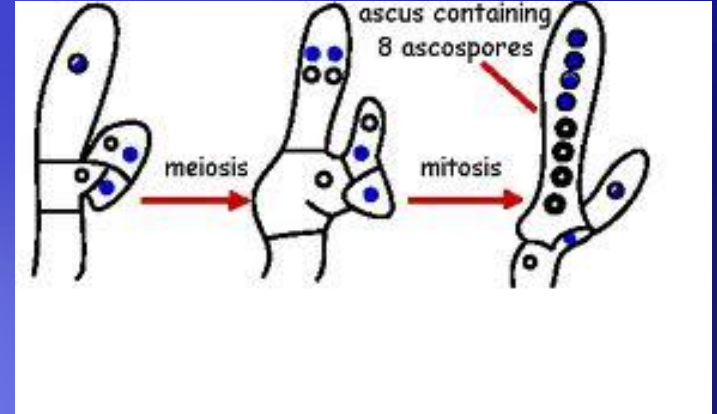
- Ascomycota
- Basidiomycota
- Zygomycota



- ◆ Eşeyli üremenin gösterilemediği mantarlar
 - Fungi imperfecti (Deuteromycetes) (yapay sınıflama)

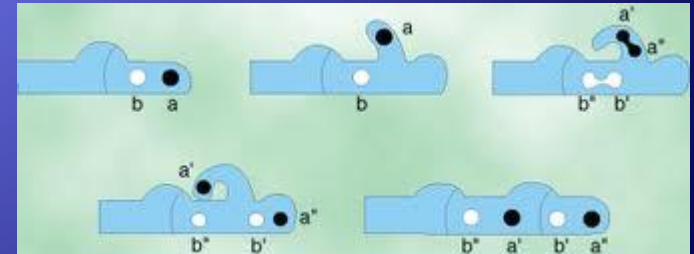
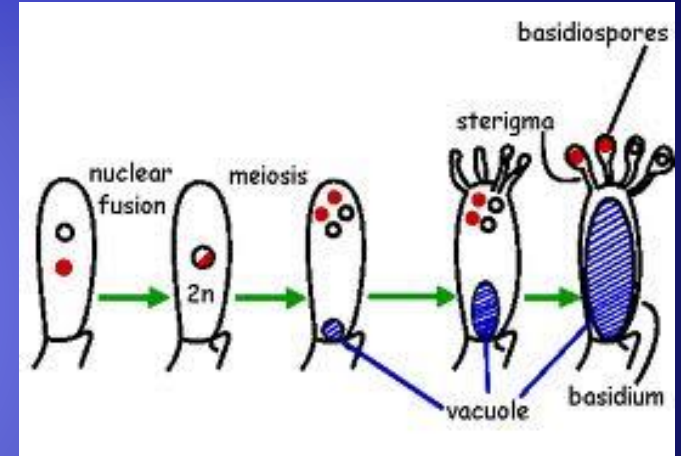
Ascomycota

- ◆ Eşeyli ve eşeysiz şekilde üreyebilirler
 - Eşeysiz spor: Konidyum
 - Eşeyli spor: Askospor
- ◆ Tıbbi önemi olan seksüel mantarların çoğu bu bölümde
 - *Aspergillus* spp.
 - *Histoplasma capsulatum*
 - *Penicillium* spp.



Basidiomycota

- ◆ Eşeyli üreme gösterirler
Eşeyli spor → basidiospor
- ◆ Clamp bağlantıların (connection) varlığı tanımlamada ipucu
- ◆ Örnekler:
 - *Cryptococcus neoformans*
 - *Malassezia* spp.
 - *Trichosporon* spp.
 - mantarlar (mushroom)



Zygomycota

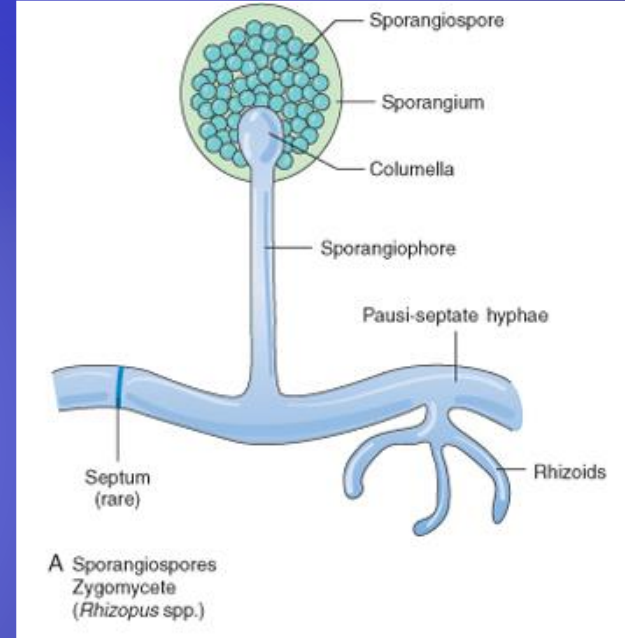
- ◆ Eşeyli ve eşeysiz üreme gösterirler
 - Eşeysiz spor: Sporangiospor
 - Eşeyli spor: Zigospor
- ◆ Hifleri septasız (nadir septalı) ve kalın
- ◆ Toprakta bulunur ve hızlı ürerler
- ◆ Örnekler:

- *Mucor* spp.

- *Rhizopus* spp.

- *Absidia* spp.

Zygomycetes
sınıfı



Fungi imperfecti (Deuteromycetes)

Yapay bir sınıflandırma

- ◆ Önemli özellikleri:
 - eşeyli üreme formlarının gösterilememiş (anamorfik)
 - tipik konidyumlar
 - bölmeli/bölmesiz hifler
- ◆ Tıbbi önemi olan mikoz etkenlerinin çoğunu içerir
- ◆ Örnekler:
 - *Candida* spp.
 - *Sporothrix schenckii*

Klinik Sınıflama

- ◆ Yüzeyel Mikozlar (pityriasis versicolor, tinea nigra, piedra)
- ◆ Kutanöz Mikozlar (dermatofitozlar)
- ◆ Subkutanöz Mikozlar (sporotrikoz, feohifomikoz, miçetoma)
- ◆ Sistemik/Endemik Mikozlar (klasik dimorfik mantar enf.)
- ◆ Fırsatçı Mikozlar (kandidoz, aspergilloz, kriptokokkoz, zigomikoz)

Pratik sınıflandırma

- Mayalar (*Candida*, *Cryptococcus* vb.)
 - Filamentöz mantarlar
 - Küfler (*Aspergillus*, *Penicillium*, *Zygomycetes*, *Fusarium* vb.)
 - Dermatofitler (*Epidermophyton*, *Trichophyton*, *Microsporum*)
 - Dimorfik mantarlar
 - *Coccidioides immitis*
 - *Histoplasma capsulatum*
 - *Blastomyces dermatitidis*
 - *Paracoccidioides brasiliensis*
 - *Sporothrix schenckii*
 - *Penicillium marneffe*
- Klasik dimorfik mantarlar