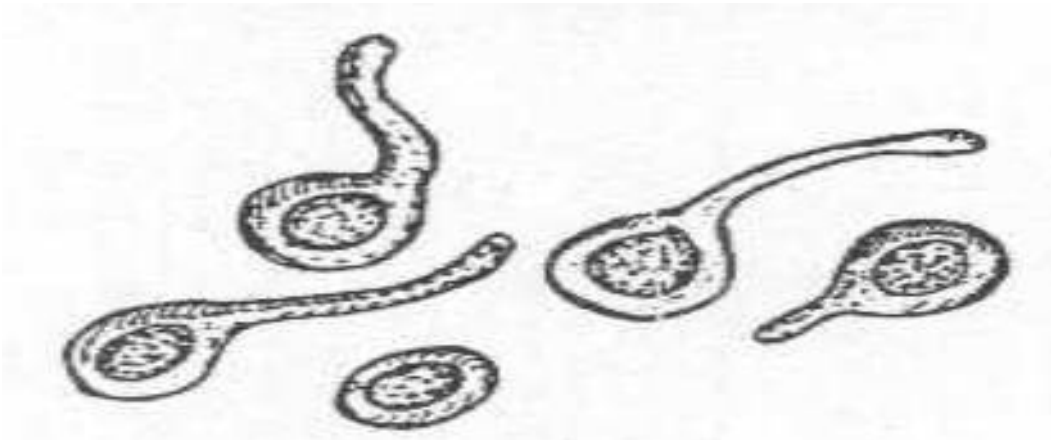


# **6. Hafta**

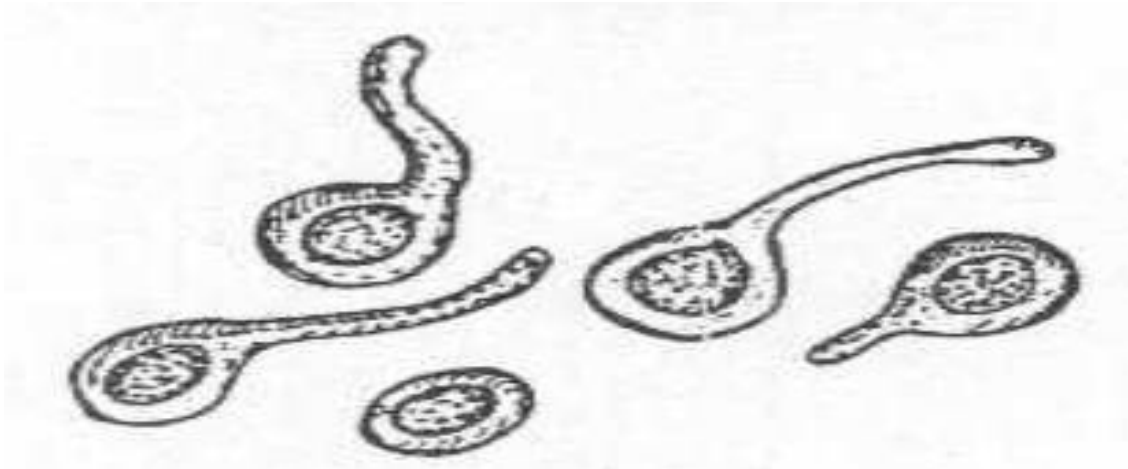
# Mantarlarda Üreme

- Mantarlar, sporlanma (sporulasyon) ile eşeysiz (aseksüel) ve eşeyli (seksüel) olarak üreme yeteneğine sahiptirler.
- Miselyumlar olgunlaşır ve yeterince gıda depo ederse veya çevresel koşullar sporulasyona uygun ise hifalarda (genellikle aerial hifalarda ) çeşitli şekillerde sporlar gelişir.
- Sporlar olgunlaştıktan sonra hifadan ayrılarak serbest hale gelir ve uygun ortam ve koşullarda çimlenerek kendi türüne özgü mantarı oluştururlar .
- Mantar sporları çok değişik biçim ve görünüme sahiptirler.
- Bu özellik, mantarların klasifikasyonunda kullanılır.
- Mantar sporları değişen çevre koşullarına çok dayanıklıdırlar ve bu nedenle, doğada uzun yıllar canlı ve infektif olarak kalabilirler.

- Sporum içinde, seksüel veya aseksüel reproduksiyon sonu oluşan bir veya birden fazla çekirdek bulunur.
- Sporum etrafında kalın bir spor muhafazası (epispor) bunun altında da protoplasmayı çevreleyen endospor yer alır.
- Bazı mantar sporlarında sporu en dıştan saran ayrıca bir tabaka (perispor) daha bulunabilir.
- Sporların sitoplasmalarında nukleus, vakuoller, lipid granülleri ve bir mantarın oluşumuna yetecek miktarda diğer inorganik ve organik moleküller vardır.



- Spordan tallusun ortaya çıkması ( germinasyon, çimlenme, filizlenme ) sırasında, sporlar su alarak şişerler, dışardan yeterince su ve gerekli diğer maddeleri alırlar ve sonra buradan dışarı doğru bir jerm tüpü uzanır.
- Bu tüp uygun ortamlarda hızla gelişerek ve büyüyerek diferensiye olur ve kendi türüne özgü hifaları ve bunlardan da diğer reproduktif hifaları meydana getirir.



# Sporlar

```
graph TD; A[Sporlar] --> B[Aseksüel Sporlar]; A --> C[Seksüel Sporlar];
```

**Aseksüel Sporlar**

**Seksüel Sporlar**

# Aseksüel Sporlar

Aseksüel sporlar, tek bir parenteral mantardan oluşurlar ve dolayısı ile genetik olarak parenteral mantar ile aynıdırlar.

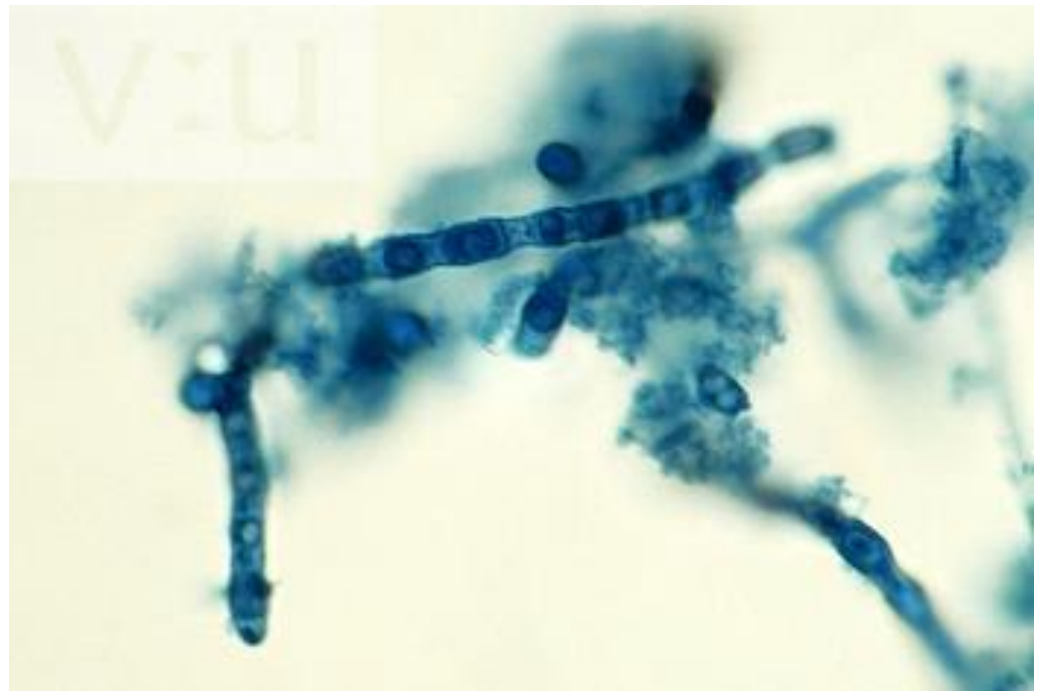
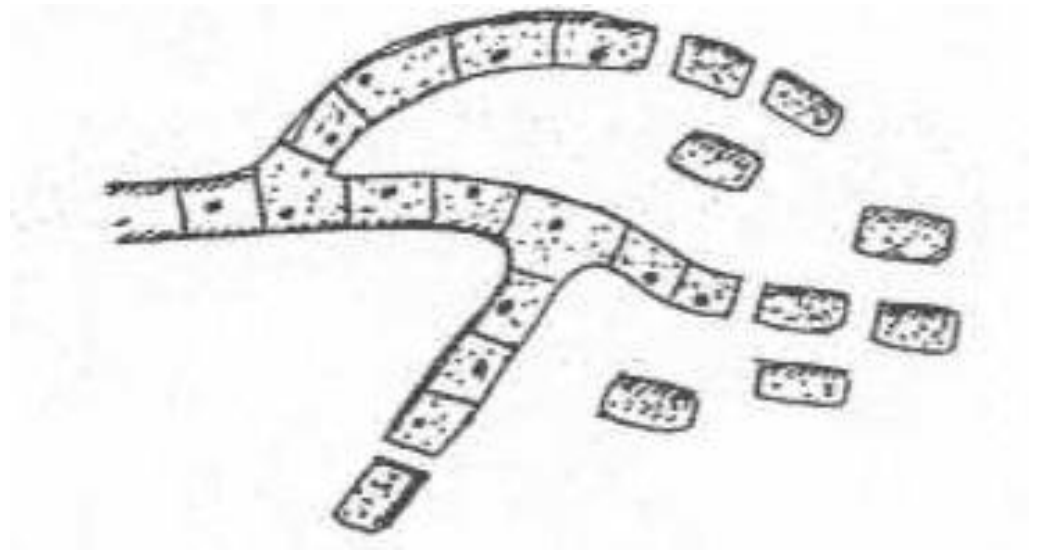
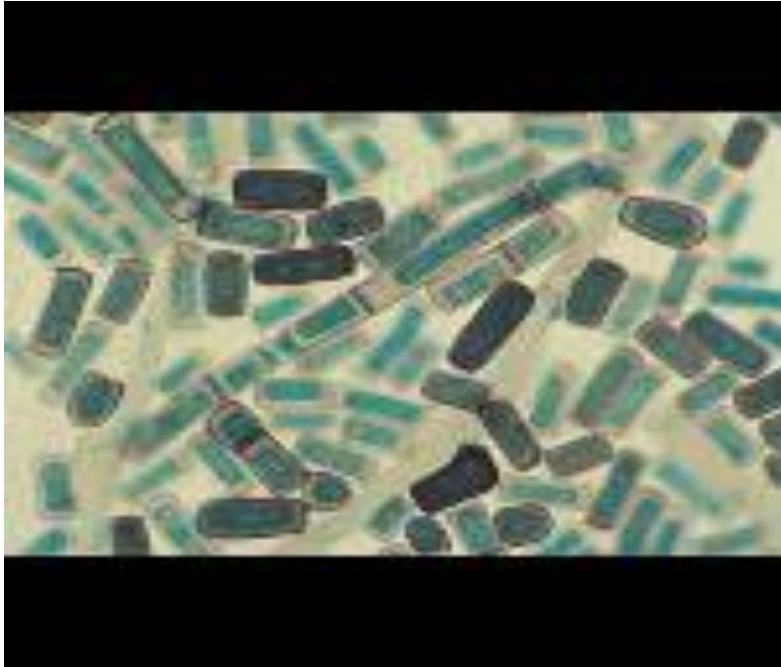
- **Artrospor**
- **Blastospor**
- **Klamidospor**
- **Conidiospor**
- **Sporangiospor**

# Artrospor

- Artrospor oluşumunda, hifalarda çok büyük bir şekil değişikliği görülmez .
- Sadece, reproduktif hifalar, enlemesine septumlarla bölünerek ayrılırlar .(fragmentasyon)
- Oval veya silindirik olan artrosporlar, hifalardan ayrıldıktan sonra serbest kalır ve uygun ortamlarda çimlenerek her biri tekrar aynı tür mantarı oluştururlar .
- Dermatofitlerde artrosporlara, genellikle, deri ve kıllar üzerinde rastlanır, kültürlerde pek görülmez .



# Artrospor



# Blastospor

- Flamentöz Ascomycetes mantarlarında, mayalarda ve maya benzeri koloni oluşturan mantarlarda, hifaların çeşitli yerlerinde, genellikle, birden fazla küçük tomurcuklar (blastosporlar) meydana gelir ve çoğalma, bu tür sporlar aracılığıyla devam eder.
- Blastosporlar olgunlaştıktan sonra serbest hale geçer.
- Blastosporlar, hifalara veya ana hücreye yapışık olarak da kalabilirler.  
(*Saccharomyces cerevisiae*)

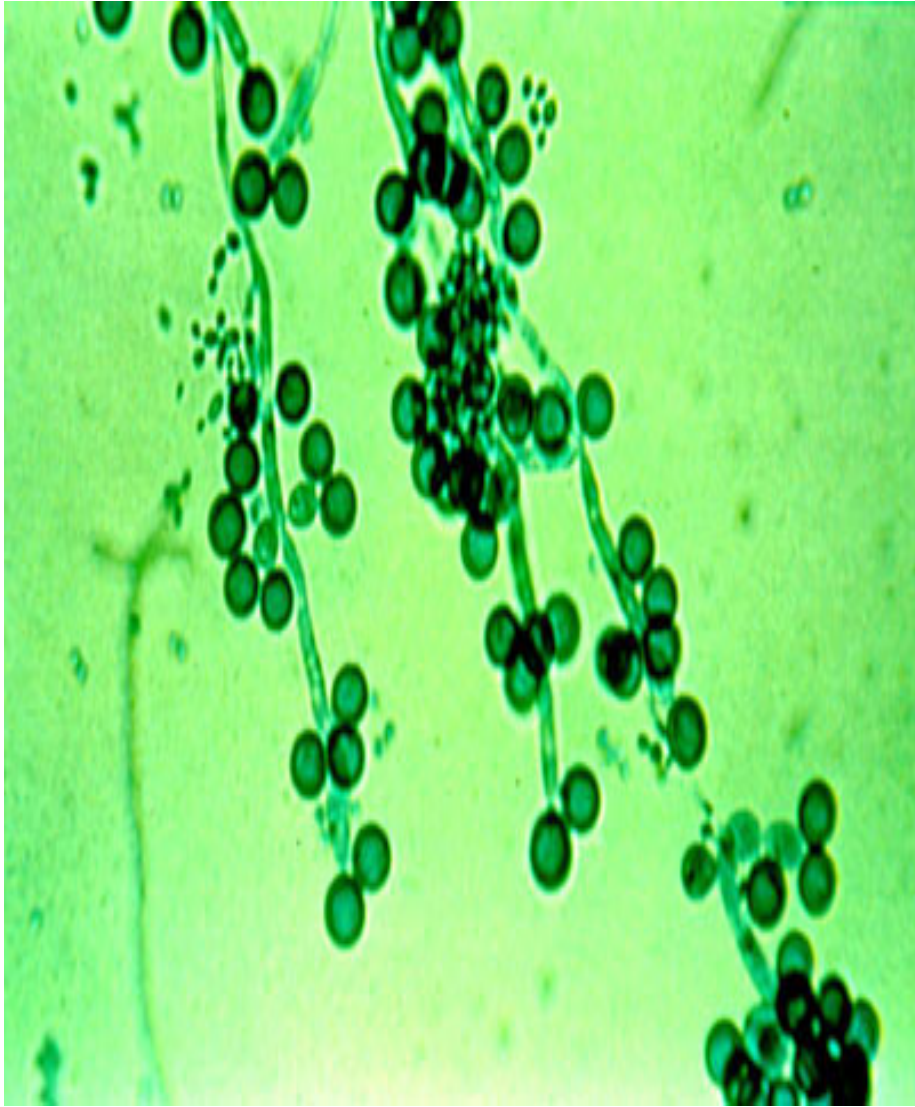


## Klamidospor

- Hifalarda bulunan hücrelerin bazıları daha büyür, gelişir, kenarları (hücre duvarları) kalınlaşır ve protoplazması konsantre hale gelerek klamidosporları oluştururlar .
- Bu tarzda meydana gelen ve etrafı kalın bir hücre duvarı ile çevrili olan sporlar, çevresel koşullara (mekanik, fiziksel ve kimyasal faktörler) dayanıklılık gösterirler .
- Klamidosporlar, hifaların, orta, yan ve uçlarında meydana gelebilirler .



# Klamidospor



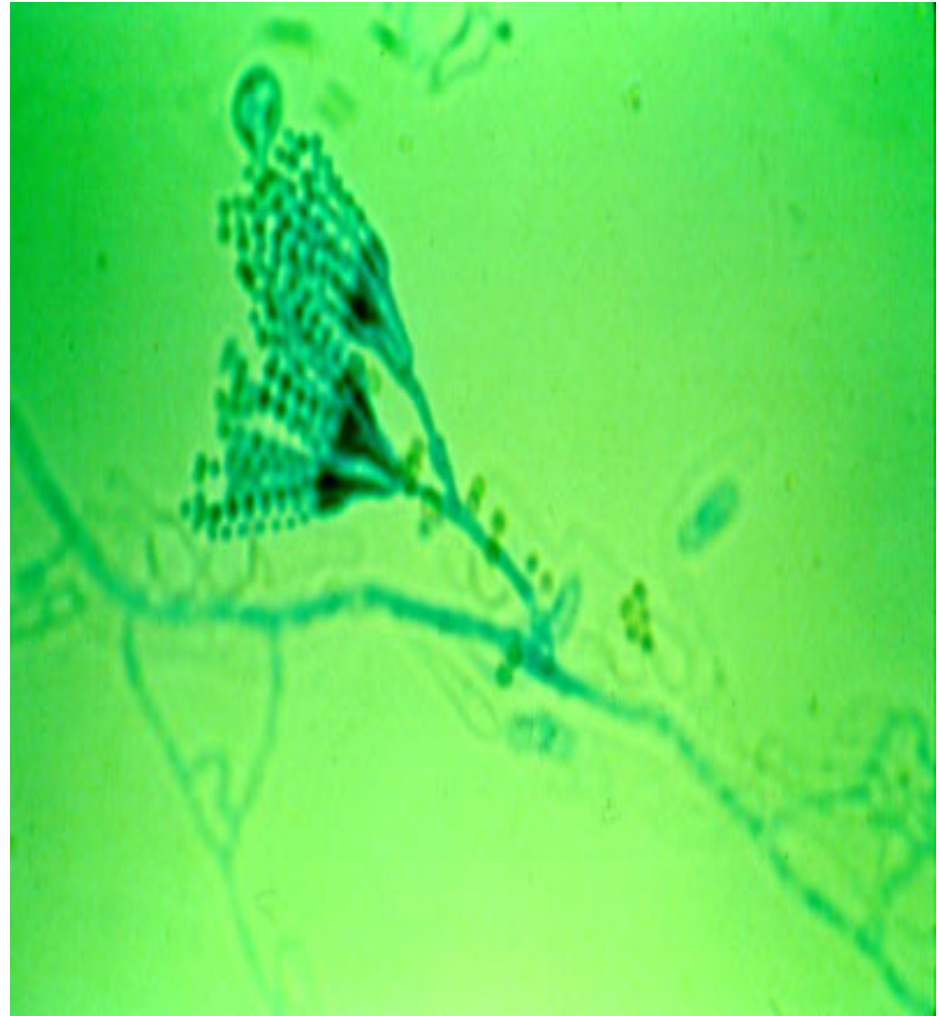
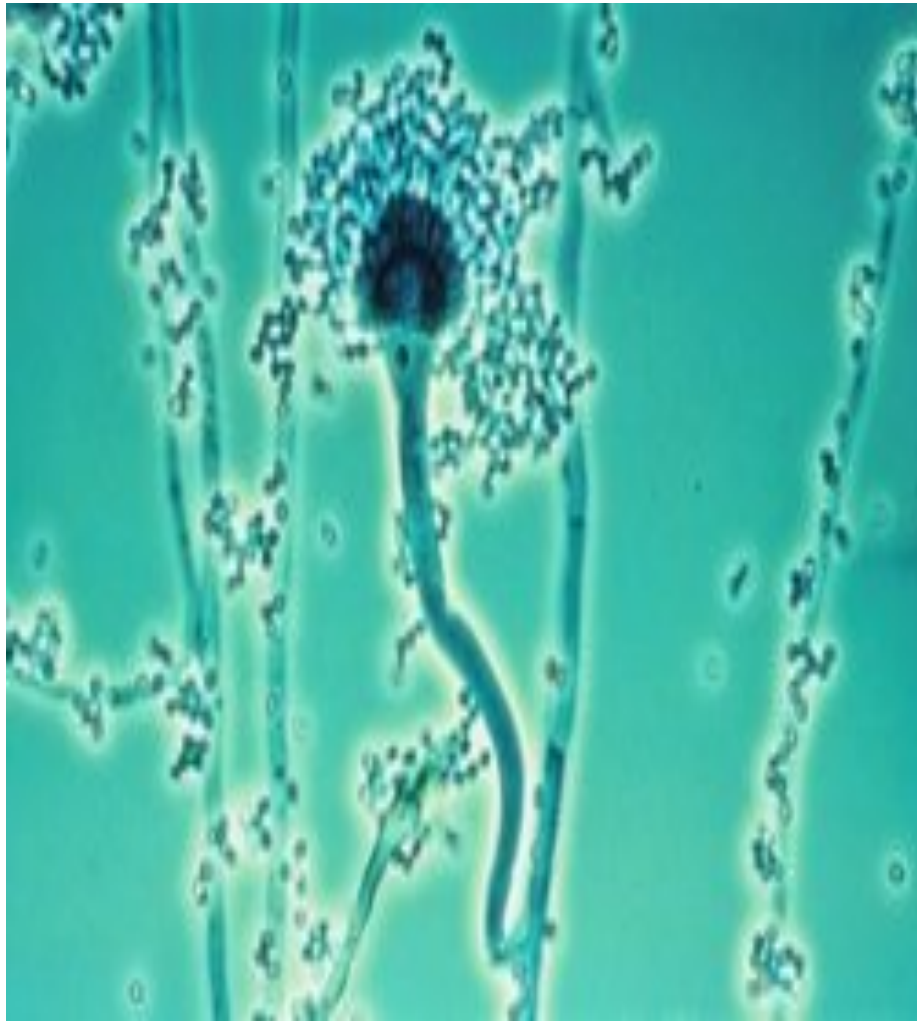
# Konidiospor

- Flamentöz Ascomycetes ve bir çok Deuteromycetes (*Fungi imperfecti*) mantarlarında görülür .
- Sporlar (conidia), özel reproduktif hifaların (konidiofor) yanlarında veya uçlarında meydana gelirler.
- Bu hifalar, aerial hifaların modifikasyonu ve diferensiyasyon sonucu teşekkül ederler.
- Bazı sporlar da doğrudan doğruya fertil hifa üzerinde oluşturmaktadırlar.
- Bir kısmı da kısa bir sterigmata üzerinde gelişir (Sporotrichum)

# Konidiospor

- Dermatofitlerde (*Microsporum, Trichopyton* ) aynı hifa üzerinde iki tür konidium bulunur .
- Tek hücreli olanlar hifa üzerinde çeşitli yerlerde lokalize olmuşlardır ve küçük, oval, yuvarlak veya genellikle armut biçimindedirler. (mikrokonidium)
- Çok hücreli, mekik, puro veya limon biçiminde olan büyük sporlar (makrokonidium) enine septumlarla birden fazla hücreye bölünmüştür (*Microsporum canis*)
- Konidiumlar oval, yuvarlak, şişe benzeri, armut, mekik, puro biçiminde, büyük veya küçük boyutlarda olabilir.
- Konidiosporların büyüklüğü, şekli, yapısı, dizilişi ve diğer özellikleri ile konidioforların morfolojik karakterleri mantar türlerinin ayırımında kullanılır . (*Aspergillus, Penicillium ve Hormodendrum* )

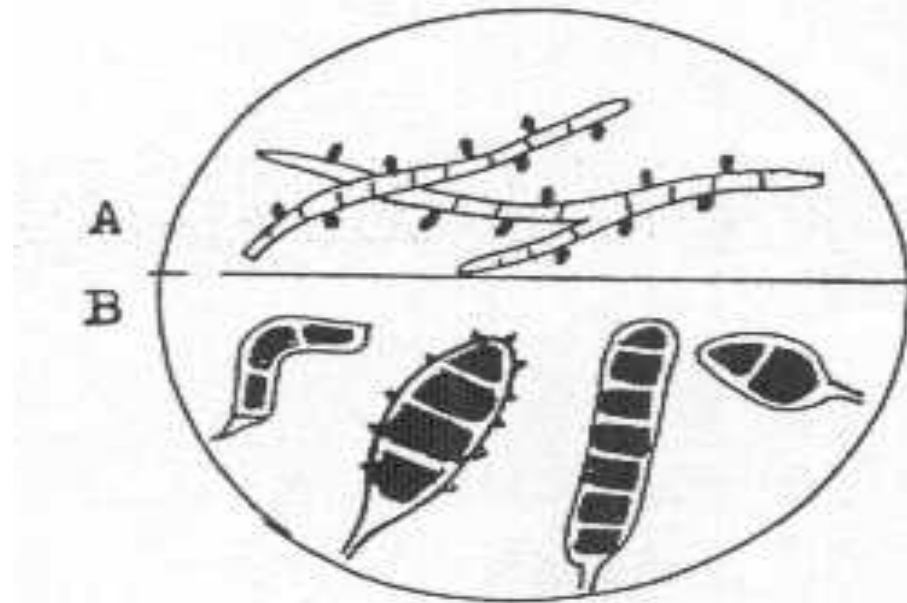
# Konidiospor



# Konidiospor

A= Mikrokonidium

B= Makrokonidium

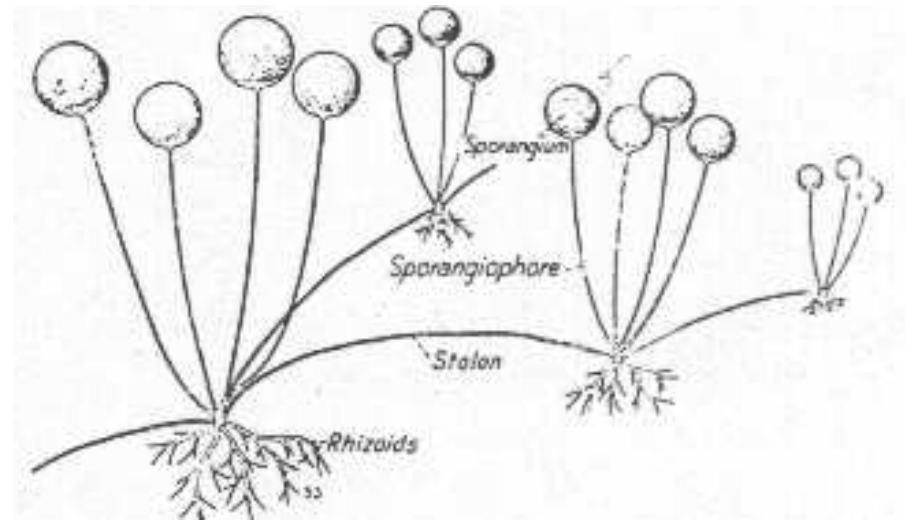




## Sporangiospor

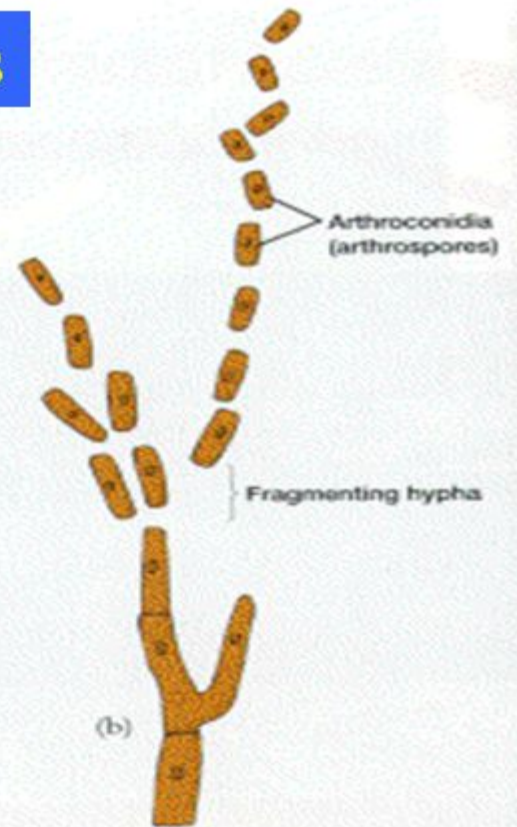
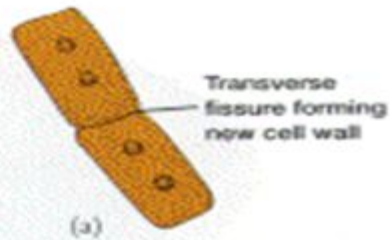
- Phycomycetes mantarlarında görülür .
- Sporlar (sporangiospor) bunları taşıyan özel hifaların (sporangiofor) uçlarında oluşan büyük ve yuvarlak keseler (sporangium) içinde bulunur ve genellikle küçük, dehidre, kenarları kalındır.
- Sporangiumların alt kısımlarında, buna destek olan kolumella (columella) bulunur.
- Sporangiumların patlaması ile sporlar dışarı saçılır, uygun ortam ve çevresel koşullar altında filizlenerek kendi türlerine özgü mantarları meydana getirirler.
- *Rhizopus nigricans*

# Sporangiospor



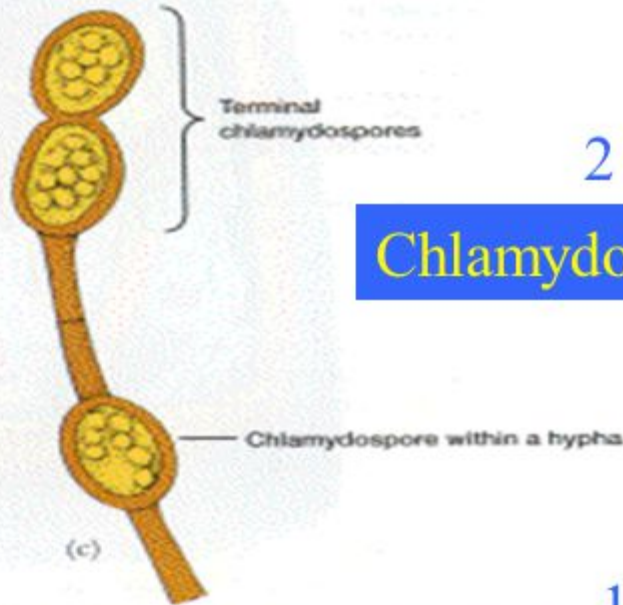
# Arthrospores

1A



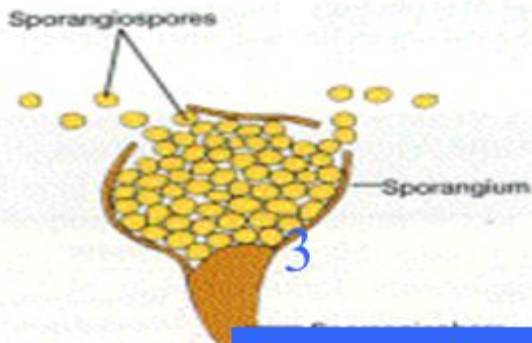
2

# Chlamydo spores



1

# Conidiospores

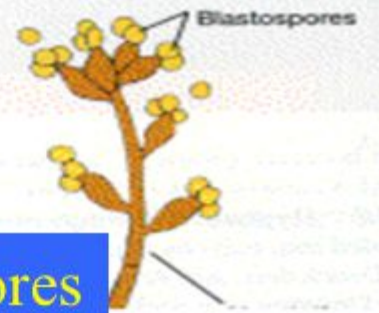


# Sporangiospores



1B

# Blastospores



# Seksüel Sporlar

Eşeyli üremede, seksüel sporlar, ayrı cins veya karakterde olan iki gametin çekirdeklerinin redüksiyona uğrayarak haploid hale gelmesi ve bu haploid kromozomların birleşmesi sonucu meydana gelirler.

Seksüel üremede başlıca dört aşama bulunur

- 1) Gamet veya seks cinsel organlarının hücrelerin oluşumu
- 2) Bu organların birleşmeleri (plasmogami), hemen veya sonra nükleer bir birleşme (karyogami)
- 3) Haploid mantarlarda meiosis
- 4) Sporların meydana gelmesi ve gelişimi

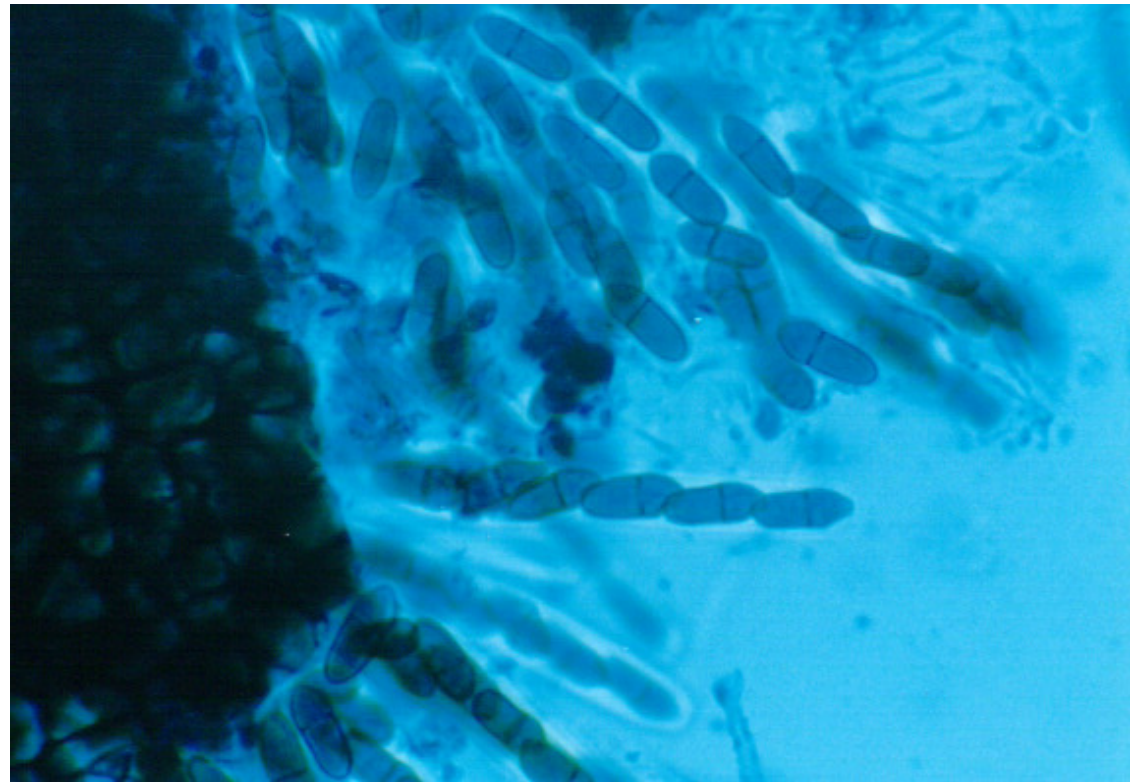
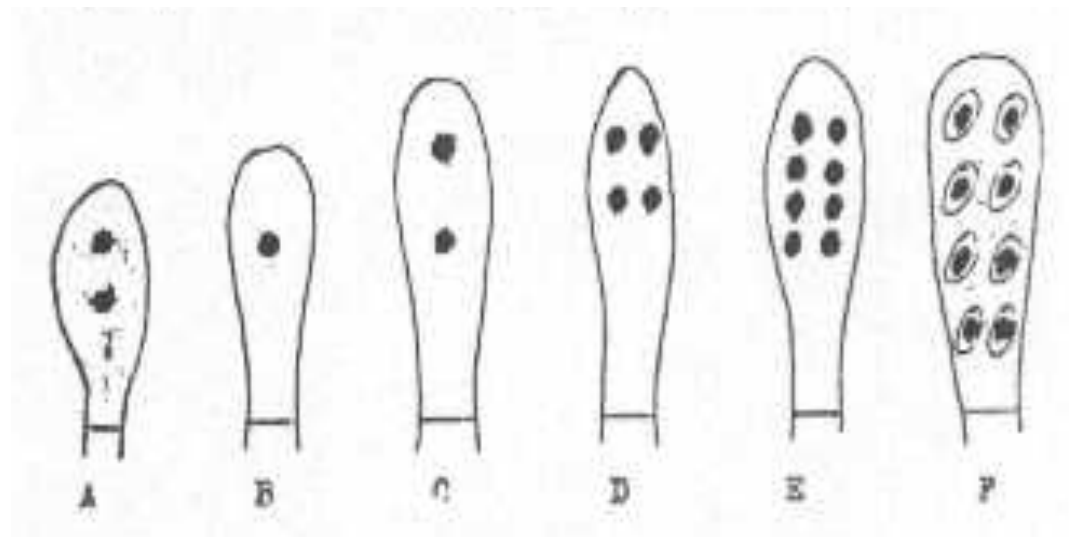
# Seksüel Sporlar

- **Askosporlar**
- **Basidosporlar**
- **Oosporlar**
- **Zigosporlar**

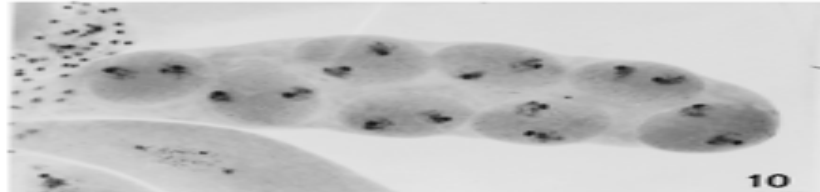
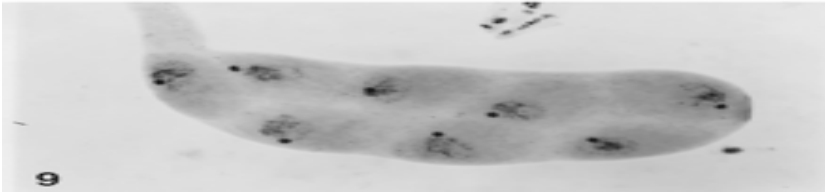
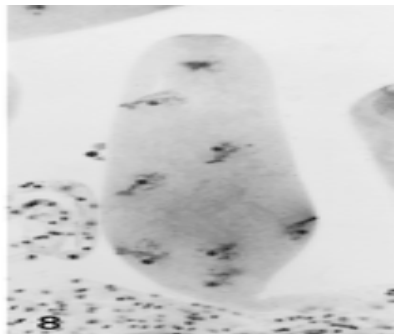
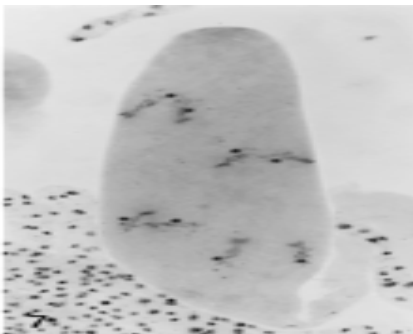
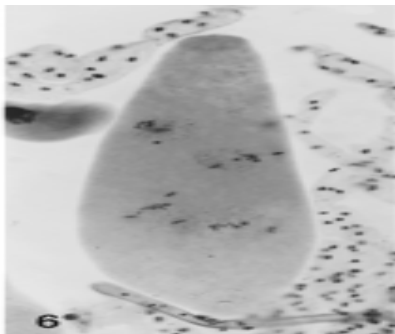
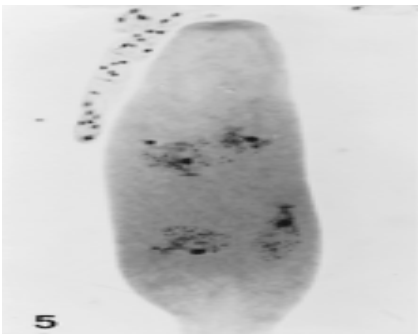
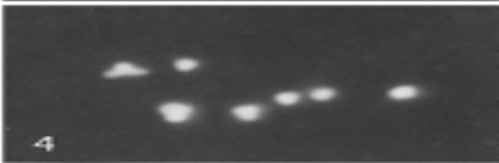
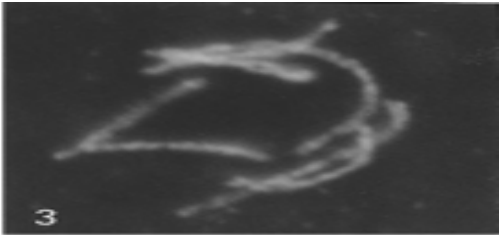
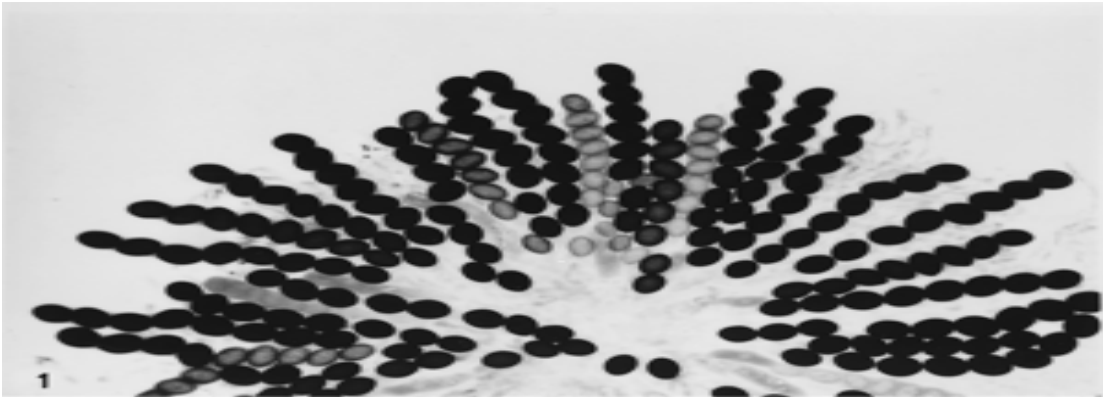
## Askosporlar

- Ascomycetes mantarlarında seksüel sporlar askus (ascus) denen genişlemiş ve uzamış hücre keseleri içinde oluşurlar
- Aynı veya ayrı hifalarda, birbirine komşu iki hücrenin (askogonium ve anteridium) uzaması ve bunların birbirleriyle birleşmesi sonu askosporlar meydana gelirler
- Önce, iki hücre arasındaki membran eriyerek kaybolur.
- Sonra, anteridial çekirdek, askogoniumun içine girer ve yeni hücre, iki nukleuslu hale gelir.
- Nukleuslar birleştikten sonra, meiosis tarzında bölünmeye başlar.
- İki veya daha fazla bölünmeden sonra, çekirdeklerin etrafı kalın bir muhafaza ile çevrilir.
- Böylece, 4 veya 8 haploid askospor meydana gelmiş olur.
- Sporlar olgunlaşınca, etrafında bulunan kese yarılarak sporlar dışarı çıkarlar.

# Askosporlar



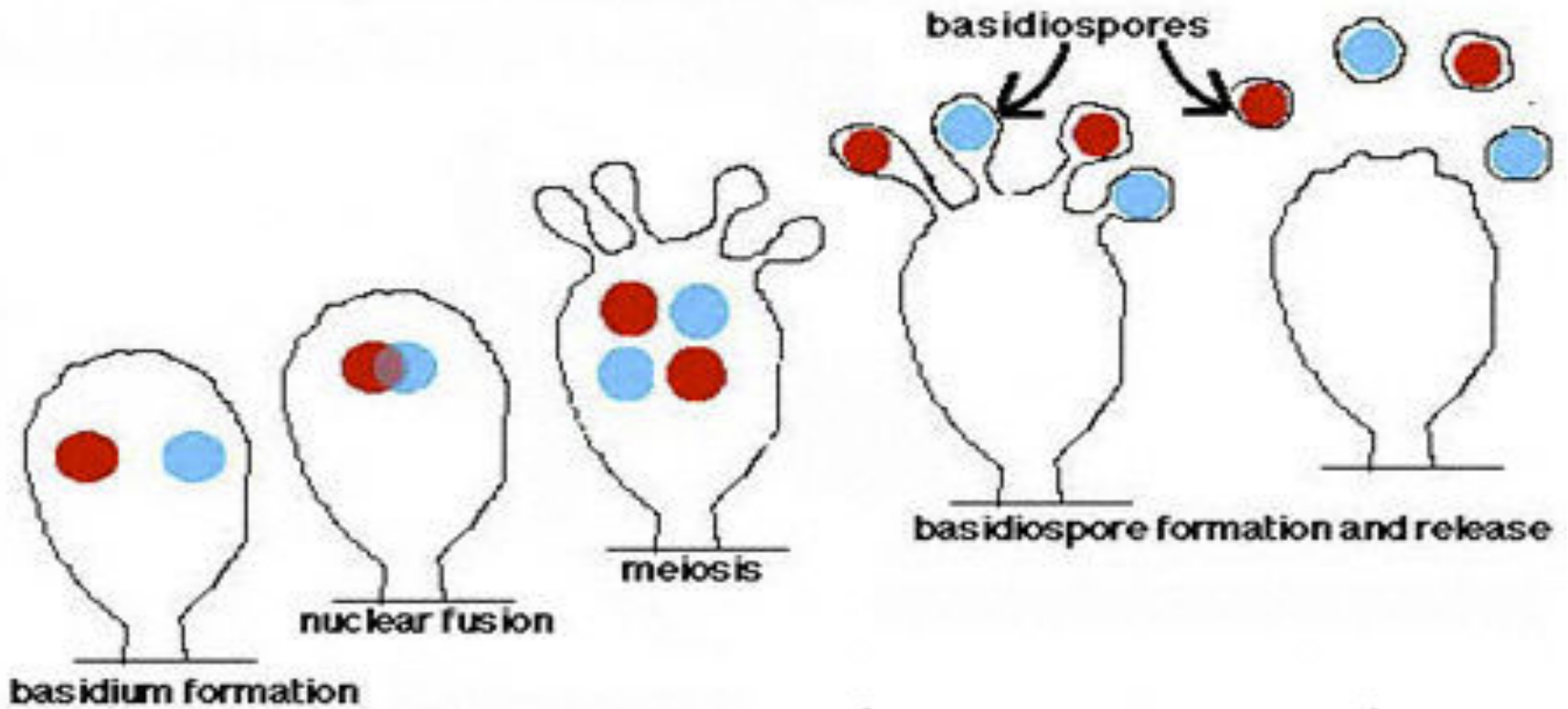
# Askosporlar





## Basidiosporlar

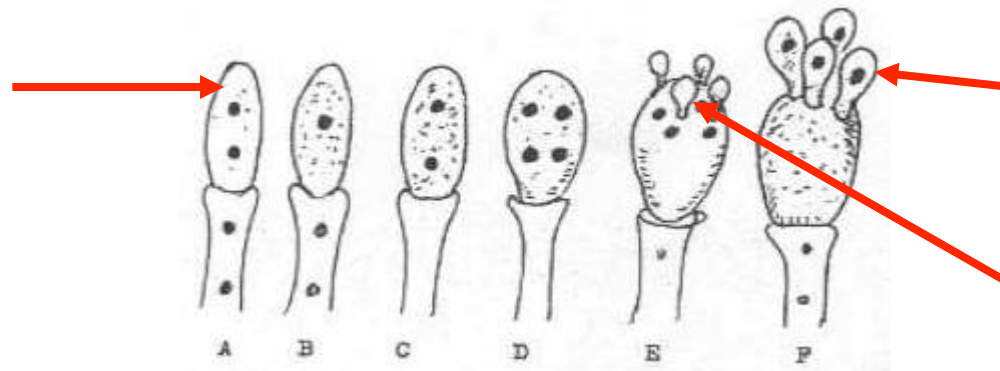
- Bu seksüel sporlar Basidiomycetes mantarlarında bulunur.
- Basidiumların gelişmesi ve basidiosporların oluşması ile askosporlara bazı yönlerden benzerlik gösterirler.
- Önce, birbirine komşu olan iki hücre uzayarak birleşir ve aralarındaki membran kaybolur.
- Sonra, bir hücrenin çekirdeği diğerine girerek birleşir ve tek nukleuslu hale gelirler.
- Tek çekirdek, mayoz tarzında bölünmeye devam ederek 4 haploid nukleusa ayrılır.
- Basidiumların uç kısmında, her çekirdek için bir tane olmak üzere sterigmata (basidium) meydana gelir ve nukleusların her biri kendine ait olan sterigmata içine girer ve böylece basidiosporlar oluşurlar.
- Sporlar buldukları yerden ayrılarak etrafa dağılırlar.
- Uygun ortamda filizlenerek yeni bir mantar oluştururlar.



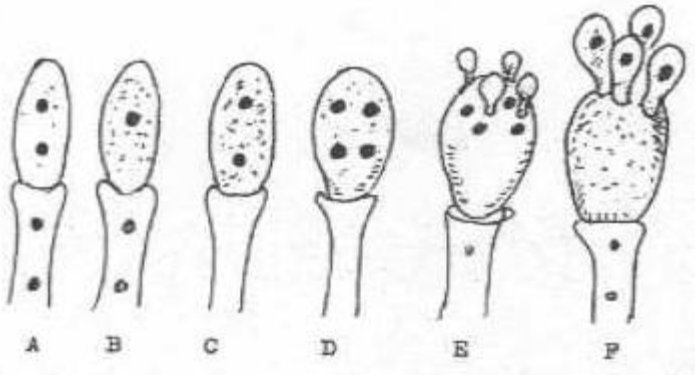
ASM MicrobeLibrary.org © Merkel

Basidium

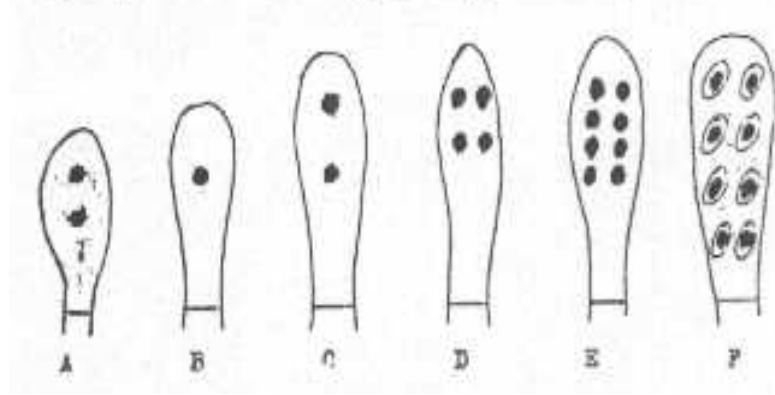
Basidiospore



- Basidiosporlar, askosporların aksine eksternal olarak gelişirler



Basidiospor

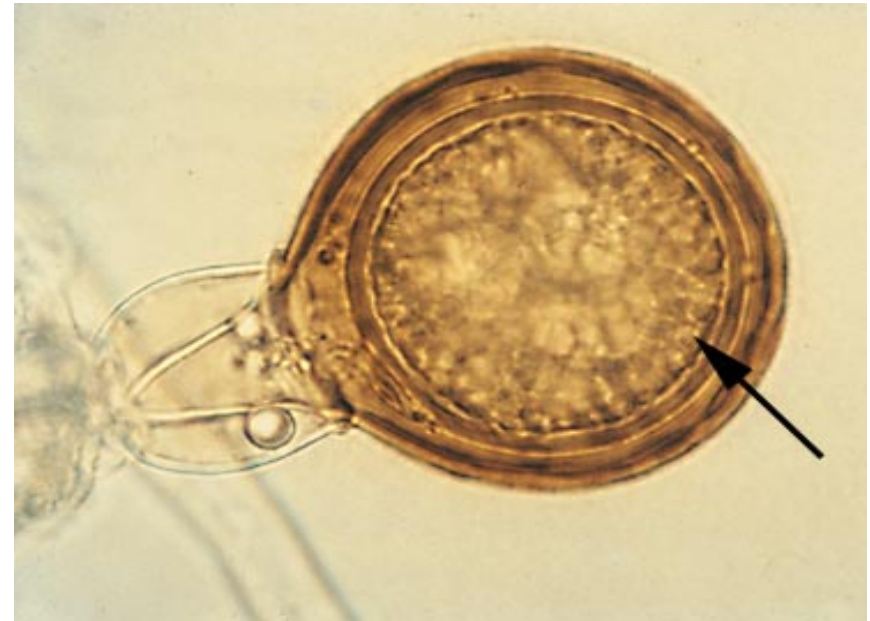


Ascospor

## Oosporlar

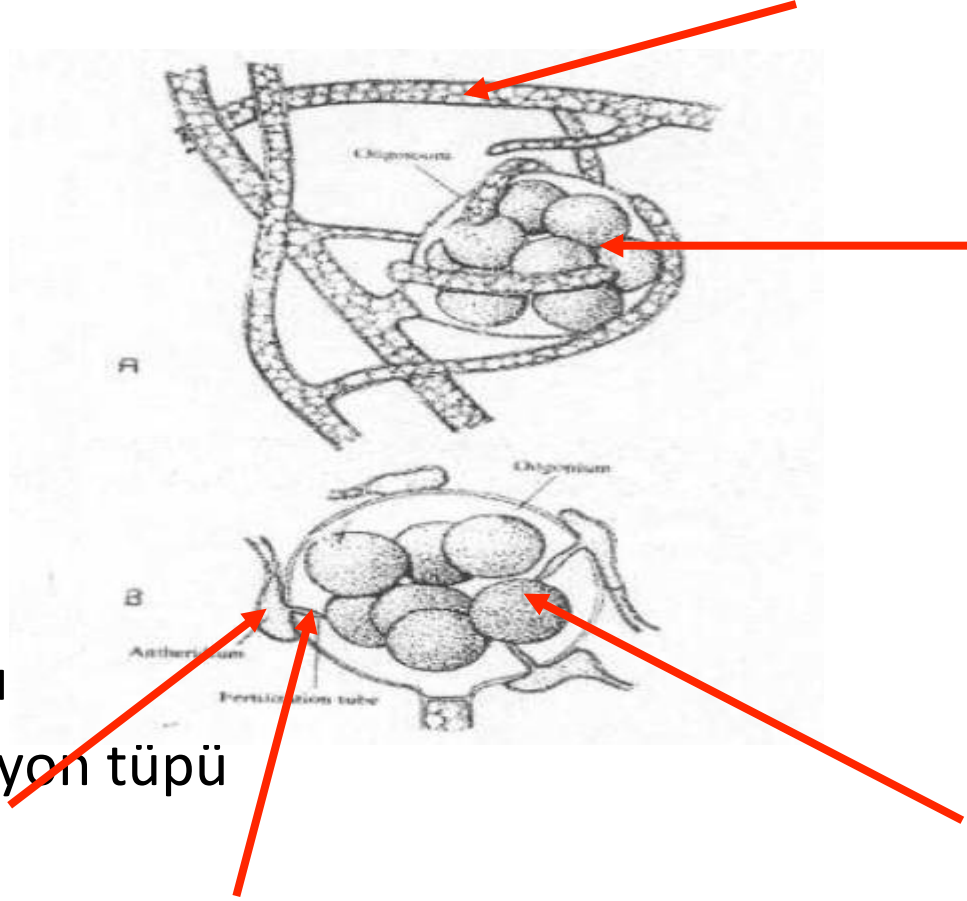
- Oomycetes sınıfı mantarlarda seksüel çoğalma oosporlar ile meydana gelir.
- Erkek gamet (anteridium), dişi gametten (oogonium) daha küçüktür, ayrı karakterde ve görünümündedir .
- Oosporlar bu gametlerin birleşmesi sonucu meydana gelirler.
- Oosporlar kalın duvarlı, yuvarlak, dış etkilere dayanıklı ve içleri gıda ile doludur .
- *Saprolegnia* mantarlarında, aynı mantar üzerinde bulunan gametlerden erkek gamet filamentöz yapıya sahiptir ve başka bir hifadan orijin alır.
- Yuvarlak veya oval biçimde olan oogoniumu uzanır ve fertilizasyon tüpü yardımı ile onunla birleşir ve böylece oosporlar meydana gelir.
- Gametlerin aynı mantarın hifalarından kaynaklanmasına homotallik, ayrı mantarların hifalarından kaynaklanmasına ise heterotallik adı verilir.

# Oosporlar



# Oosporlar

## Anteridium



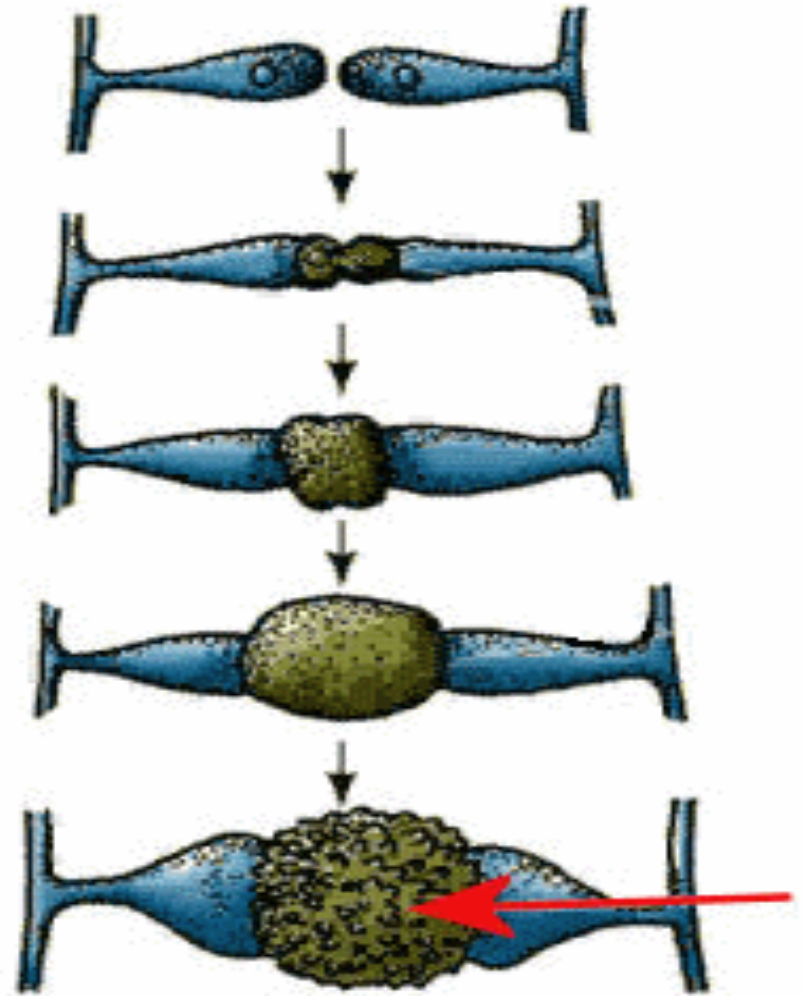
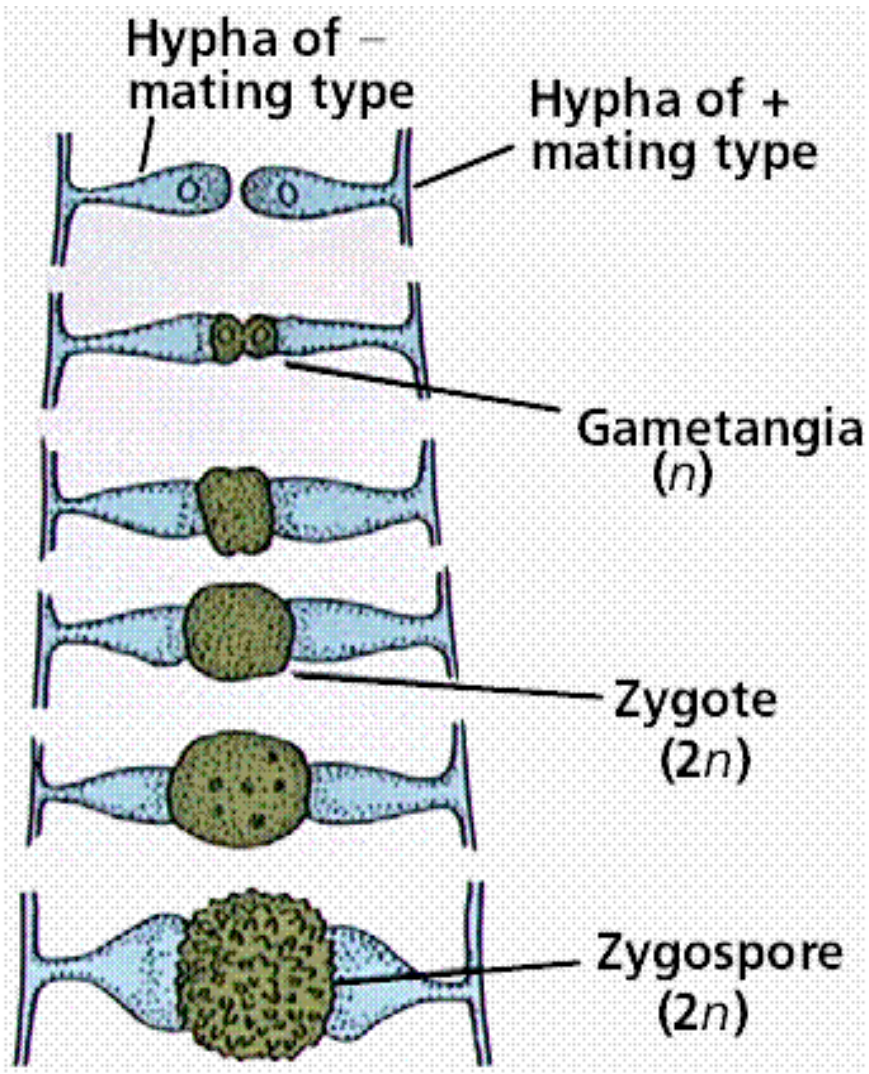
Anteridiu

Fertilizasyon tüpü

## Zigosporlar

- *Zygomycetes* sınıfı mantarlarda gametangiumlar (+ ve - hücreler) somatik hifaların branşlarından orijinlerini alırlar ve aynı mantar üzerinde bulunurlar (homotallik)
- Belli bir görünüme ve biçime sahip erkek veya dişi karakteri gösteren hücreler oluşmazlar
- Birbirine benzeyen iki cins gametin birbirine doğru uzaması ve birleşmesi sonucu seksüel spor (zigospor) meydana gelir
- Birleşme sırasında hücreler arası bölmeler kaybolur ve nukleusları kaynaşır
- Sonra sporun etrafı kalın bir muhafaza ile çevrilir
- Zigospor uygun koşullar altında filizlenerek yeni hifa ve mantarı meydana getirir

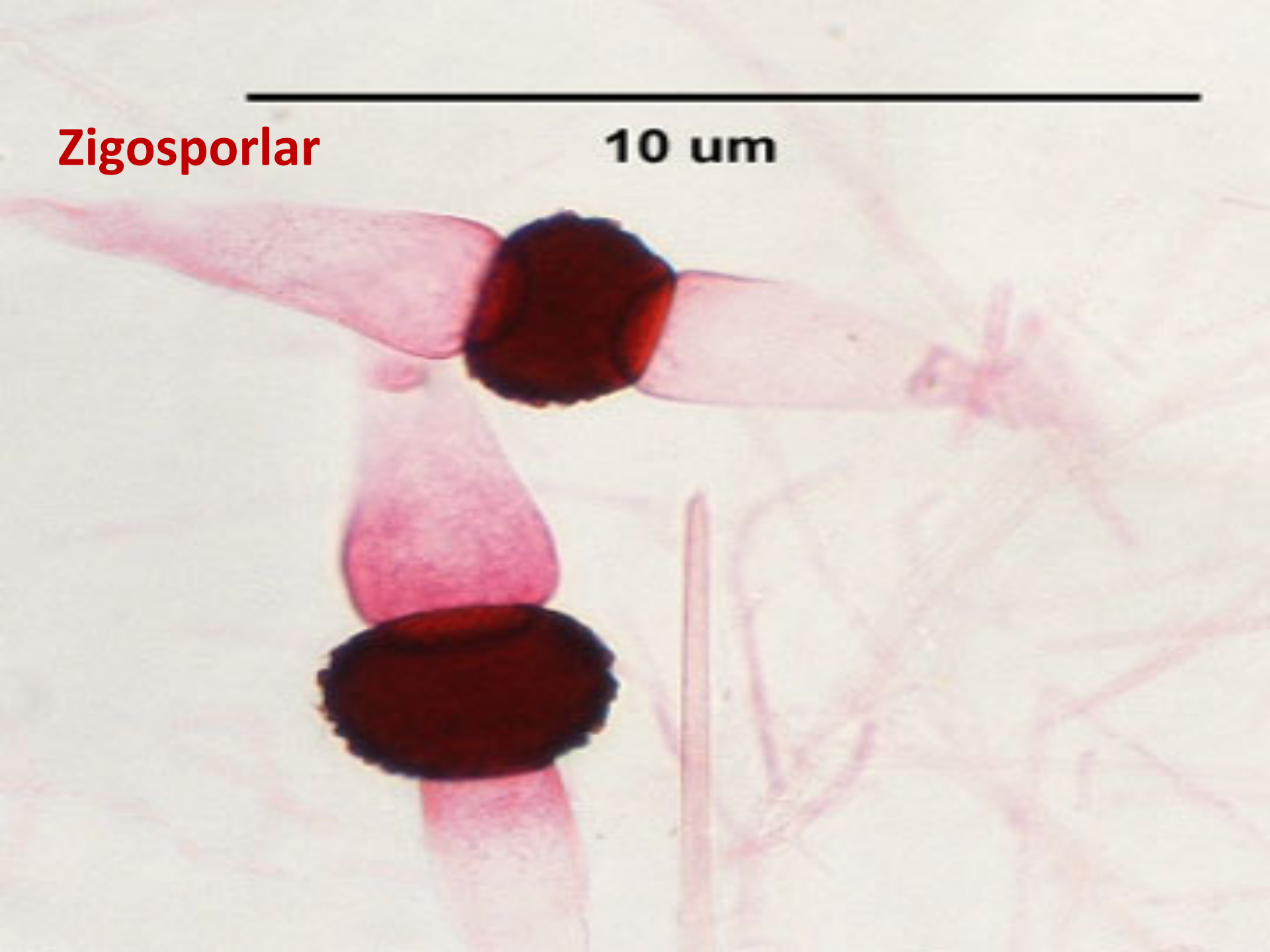
# Zigosporlar





**Zigosporlar**

**10 um**



# Zigosporlar

