

FUNGI

Prof. Dr. İsmet YILDIRIM

FUNGUSLAR

- Giriş
- Morfoloji
- Çoğalma
- Ekoloji
- Sınıflandırma

FUNGUSLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ

- **EUKARYOT'TURLAR.**
- **İLETİM SİSTEMLERİ YOKTUR.**
- **SPORLAR VE HİF PARÇALARIYLA ÇOĞALIRLAR.**
- **SPORLAR GENELLİKLE RÜZGARLA ETRAFYA YAYILIR.**
- **TÜR VE KOŞULLARA BAĞLI OLARAK HEM SEKSÜEL (MEİOTİK= EŞEYLİ) HEM DE ASEKSÜEL (MİTOTİK= EŞEYSİZ) OLARAK ÇOĞALIRLAR.**
- **SPORLAR ÇOĞUNLUKLA HAREKETLİ DEĞİLDİR. ANCAK BAZI TÜRLER HAREKETLİ SPORLAR OLUŞTURABİLİRLER.**

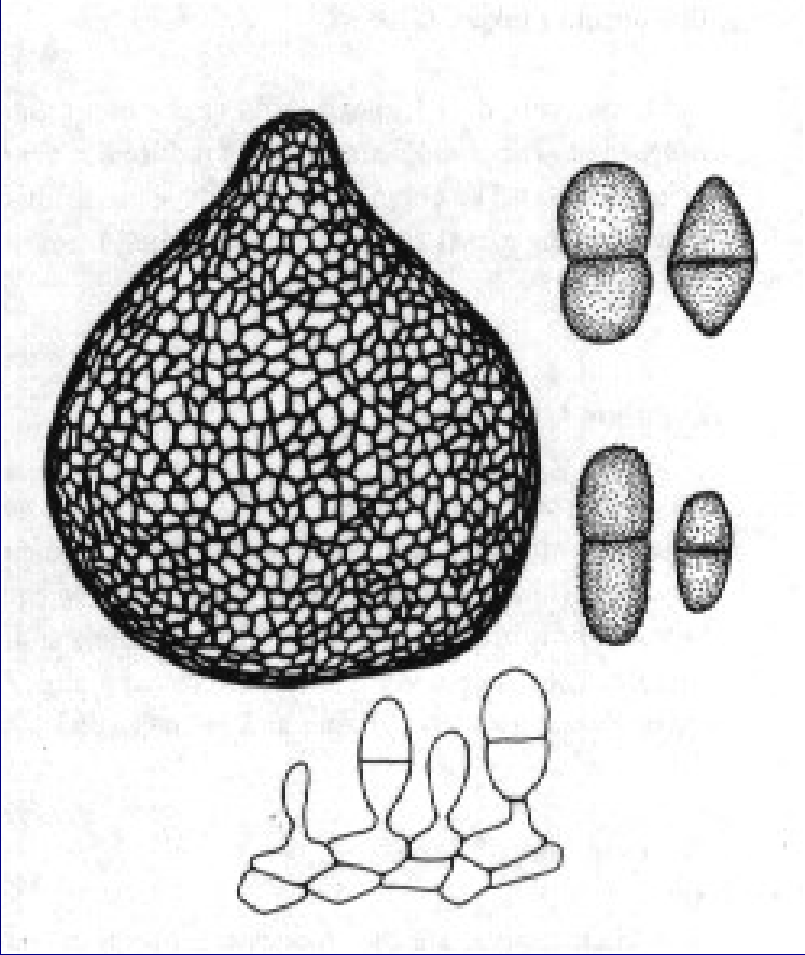


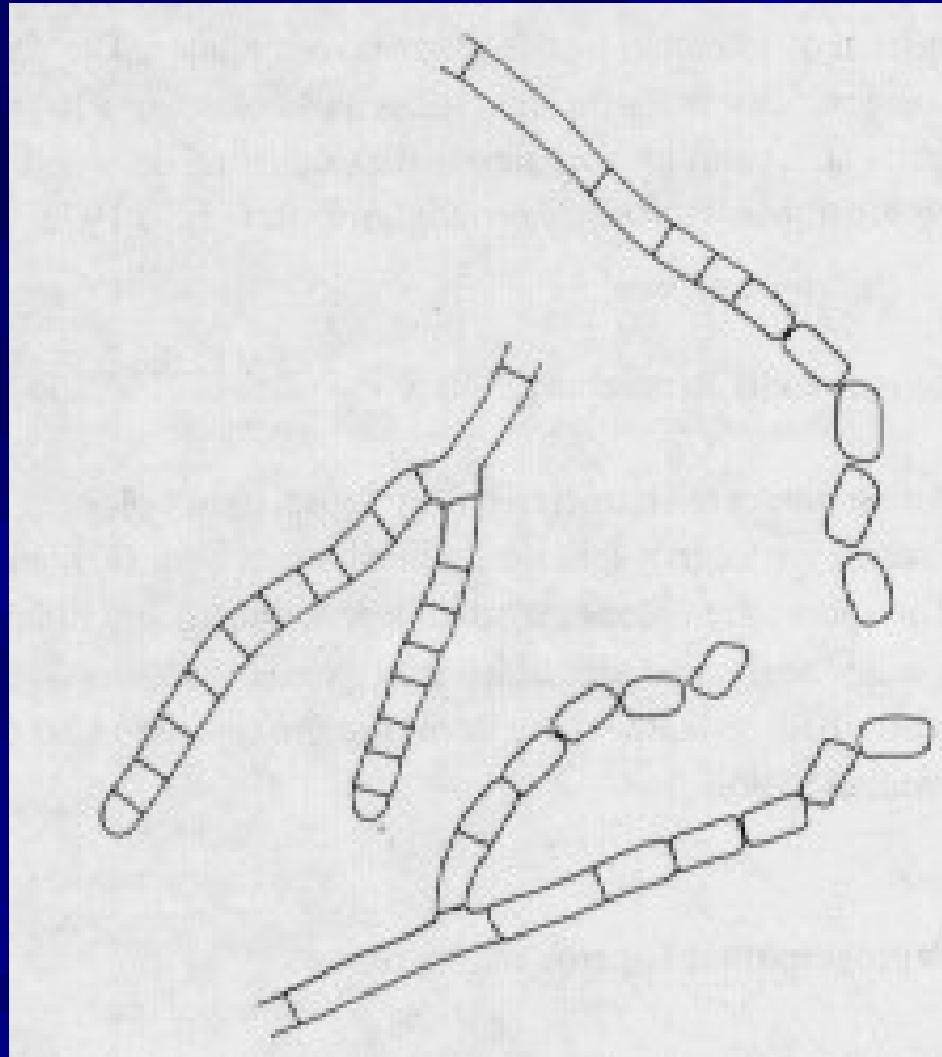
Bipolaris



©Jose Herrera

Curvularia spp.







Oomycota - Saprolegniales –
Kenevir tohumunda gelişen
Achlya'nın geniş hifleri, (1) uzun
beyaz aseksüel zoosporangia ve (2)
yuvarlak beyaz oogonia X 8



Oomycota -
Peronosporales –
Sporagiumlu
Peronospora X 200

BAZI ÖZELLİKLERİ

- FUNGUSLARDA İPLİKSİ VEJETATİF YAPI **MİSEL** OLARAK ADLANDIRILIR.
- MİSELLERİN HER BİR KOLU YA DA PARÇASI **HİF** OLARAK ADLANDIRILIR.
- HÜCRE DUVARI YAPISI BİTKİLERE BENZER. FAKAT KİMYASAL KOMPOZİSYON BAKIMINDAN FARKLILIKLAR GÖSTERİR.
- FUNGUSLARDA **HÜCRE DUVARI KİTİNDEN**, BİTKİLERDE İSE SELÜLOZDAN YAPILMIŞTIR.
- SİTOPLAZMİK YAPI DA BİTKİLERİNKİNE BENZER.
- ANCAK ORGANELLER VE ORGANELLERİN YAPISI BAKIMINDAN BİTKİLERDEN FARKLILIK GÖSTERİR.

BAZI ÖZELLİKLERİ

- **FUNGUSLAR** **HETEROTROFİK** ORGANİZMALARDIR. YAŞAMAK İÇİN BAŞKA BİR ORGANİZMA YADA ORGANİK MATERYALE GEREKSİNİM DUYARLAR. BAŞKA BİR ANLATIMLA FOTOSENTEZ YAPAMAZLAR. FOTOSENTEZ YAPAN ORGANİZMALAR İSE **OTOTROFİK** OLARAK ADLANDIRILIRLAR.
- **FUNGUSLARIN ÇOĞU BESİN MADDELERİNİ** **GLİKOJEN** OLARAK DEPO EDERLER. **BİTKİLER İSE NİŞASTA** OLARAK DEPO EDERLER

FUNGUSLARDA BESLENME VE GELİŞME

1. Saprofit Funguslar.

1.1. Obligat saprofit funguslar.

1.2. Fakültatif saprofit funguslar.

2. Parazit Funguslar.

2.1. Obligat parazit funguslar.

2.1. Fakültatif parazit funguslar.

BESLENME

1. Salgıladıkları **enzimlerle** sert yapıdaki besin maddelerini, basit yapılu bileşiklere parçalarlar.
2. **Klorofilleri yoktur.** Besini hazır halde alırlar.
3. Karbonhidratlar (glikoz, sakaroz veya maltoz) verilirse, inorganik ve organik azot kaynaklarını ve çeşitli proteinleri kullanarak **kendi proteinlerini sentezleyebilirler.**
4. Fazla besini **yağ ve glikojen** olarak depolarlar.
5. Diğer depo maddeleri **trehaloz (kh)** ve **volutin** (fosfat polimeri).

- Funguslar için gerekli elementler; C, N, P, O₂, H, K, Mg, S.
- Karanlıkta gelişebilirler.
- Toprak suyunu observe edebilirler. Solma noktasındaki topraklarda gelişebilirler.
- Bazıları **omnivordur**. Her türlü organik madde üzerinde gelişebilirler. *Penicillium* sp. (adi yeşil küf), *Aspergillus niger* (adi siyah küf).
- Bazı obligat parazitler tek bir konukçuya özelleşmişlerdir.
- Funguslar **0-35°C**'de gelişebilir. Optimum **25-30°C**'de gelişebilirler. **-195°C**'de en az birkaç saat yaşayabildikleri saptanmıştır.
- **Asit ortamları severler**. Genellikle **pH 6**.

SİMBİOTİK YAŞAM

- ❑ Funguslar diğer canlı organizmalarla ortaklaşa bir yaşam biçimine dayanan bir ilişkiye de sahiptirler. Bu ilişkiden her iki organizmada yarar görür.
- ❑ **Mikorizzalar:** Bitki köklerinde yaşayan funguslarla ilişkili organizmalardır.
- ❑ **Likenler:** Alglerle ilişkili funguslardır.

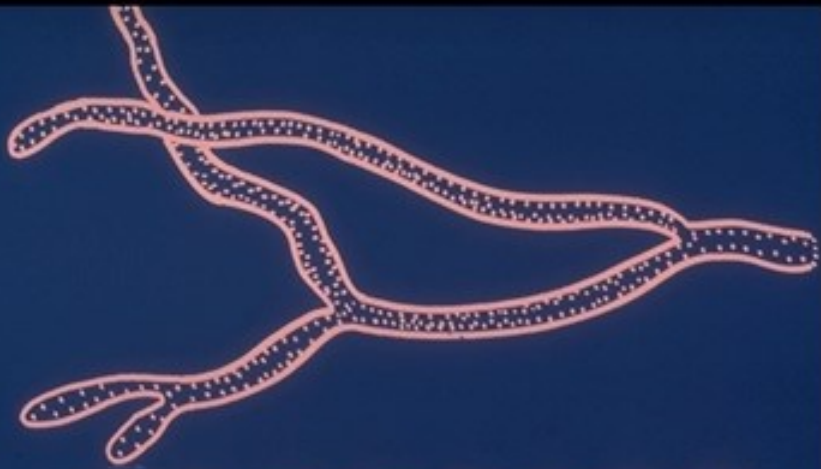
FUNGUSLARDA SOMATİK YAPI

- **Thallus niteliğinde.**
- **Büyük metabolik aktivite ve üreme organlarının oluşumu yönünden oldukça farklıdır.**
- **MYXOMYCOTA (Pseudofungi) gerçek hücre çeperi bulunmayan amipsi bir plasmodiumdur.**
- **Gerçek funguslardan (EUMYCOTA) bir kısmı tallus tek hücreli, fakat gerçek çepere sahiptir.**

- Büyük çoğunluğu beslendiği ortamın yüzeyinde ya da içinde yayılmış, dallanmış iplikçikler (hypha, Ç. Hyphae) şeklindedir.
- Hifler topluluğuna miselyum (ç. Mycelia) denir.
- Tek bir tallus tomurcuklanma ile tek hücreli, kopmadan zincirler halinde oluşturduğu tallusa **pseudomycellium** denir.

HYPHA

- Çepere sahip, protoplazma ile dolu, dallanmış bir borucuk.
- Teorik olarak uzunlamasına büyüme sonsuz, kalınlık sınırlıdır.
- Bölmesiz hiflere COENOCYTIC denir.
- Bölmeli hifler eşit aralıklarla SEPTUM larla bölünmüştür. Septumlar çeper materyalinin içeri doğru gelişmesiyle oluşurlar.
- Septumda ortada bir delik vardır ve protoplazma ve bazı organeller hücreden hücreye geçebilirler.
- Büyüme APİKAL dir.
- Yüksek funguslardan bazısı ANASTOMOSİS yeteneğindedir.



ASEPTATE



SEPTATE

FUNGUSLARIN İNSANLARA DOĞRUDAN YA DA DOLAYLI ZARARLARI

- İnsanlarda hastalık oluştururlar.
- İnsanlar tarafından bir çok amaçlar için kullanılan bitki ve hayvanlarda hastalıklara neden olurlar.
- Besinlerde bozulma ve çürüklüğe neden olurlar.
- Tüm üretilen ürünlerde az yada çok zarara neden olurlar.



Oomycota -

Peronosporales -

Phytophthora infestans –

Patates kıtlığında az
miktarla patates bulmaya
çalışan İrlandalı yoksul
kızlar - 1847



Oomycota - Peronosporales -

Phytophthora infestans - people preparing
to leave Ireland forever dueing the potato
famine.

FUNGUSLARIN ÇOK SAYIDA YARARLARI DA VARDIR

- Ekmek yapımında maya olarak kullanılırlar
- Antibiyotik üretiminde kullanılırlar; penicillin ve cephalosporin gibi
- İlaç yapımında kullanılırlar
- Bir çok organik asit funguslardan üretilir
- Steroid ve hormon olarak kullanılırlar
- Bazıları da peynirlerin acılaştırılmasında kullanılır.



FUNGUSLARDA ÜREME

- EŞEYLİ ÜREME (SEKSÜEL ÜREME)
- EŞEYSİZ ÜREME (ASEKSÜEL ÜREME)
- PARASEKSÜEL ÜREME

FUNGUSLARDA ÜREME

- **Funguslar yaygın olarak eşeyli (seksüel) ve eşeysiz (aseksüel) olarak ürerler. Nadir olarak paraseksüel yoldan ürerler.**
- **Eşeyli üreme farklı nitelikte eşey hücrelerinin ya da eşey organlarının nukleuslarının birleşmesiyle karakterize edilmektedir.**
- **Eşeysiz üreme için farklı eşeylikte iki çekirdeğin birleşmesi olmadan gerçekleşen üreme şeklidir.**

EŞEYSİZ ÜREME

- Eşeysiz üremeye somatik ya da vejetatif üreme de denir.
- Bitki hastalıklarının yayılmasından ve salgınlardan (epidemi) ortaya çıkmasından eşeysiz üreme sorumludur.
- Eşeysiz üremede bir kerede birçok birey oluşur ve bir vejetasyon döneminde birçok kez eşeysiz üreme olur.
- Buna karşın bitki patojeni funguslarda eşeyli üreme yılda bir kez olur ve oluşan birey sayısı azdır.

FUNGUSLARDA EŞEYSİZ ÜREME ŞEKİLLERİ

1. **Somatik yapının parçalara ayrılması** ve her parçanın yeni bir birey getirmek üzere gelişmesi,
2. **Somatik hücrelerin eş hücrelere bölünmesi,**
3. Somatik hücreler ya da sporların **tomurcuklanması** ve her tomurcuktan yeni bireylerin gelişmesi,
4. **Somatik yapı üzerinde sporların oluşması** ve bu sporların miselyum oluşturmak üzere çimlenmesi şeklinde eşeysiz üreme gerçekleşir.

1. SOMATİK YAPININ PARÇALANMASI

- Bazı funguslarda hif hücrelerinden **bazıları** ya da **tamamı şişkinleşir, büyür ve çeperleri kalınlaşır.**
- Daha sonra birbirlerinden ayrılarak yeni birer tallus oluşturmak üzere çimlenirler.
- Hifler arasında veya ucunda oluşan genellikle **kalın çeperli, eşeysiz sporlara KLAMİDOSPOR** denir.

- Bazı funguslarda hif hücreleri farklılaşmadan birbirlerinden ayrılırlar.
- Bu durum ipi kopmuş tespih tanelerine benzetilebilir.
- Genellikle dikdörtgenimsi, az çok silindirik bu sporlara **ARTHROSPOR** denir.

- Sporlar hifin sadece uç hücrelerinin ayrılması ile oluşuyorsa ve biçimleri yumurtamsı veya oval ise bu tip arthrosporlara **OİDİUM** adı verilir.
- **Arthrospor** ve **klamidosporlara** tallusun parçalanmasıyla oluştukları için genel olarak **THALLOSPOR** denir.

BÖLÜNME

- Bu tip üremede belirli olgunluğa ermiş bir hücre, çekirdeği ile birlikte uzamaya başlar. Sonra orta kısmı boğularak ya da bir bölmenin oluşmasıyla iki eş hücre oluşur.

SPOR OLUŞUMU

- Hücre üzerinde **küçük çıkıntı, tomurcuk** belirir.
- Hücre çekirdeği aynı anda **tomurcuğa doğru uzar.**
- İkiye bölünen **çekirdeğin bir parçası tomurcuğa geçer.**
- **Tomurcuk normal hücre boyutuna ulaşınca ana hücreden ayrılır ya da bağlı kalır.**
- Art arda oluşan, birbirinden ayrılmayan **tomurcuklar zinciri** bir **PSEUDOMİSELYUM** oluşturur.
- Tomurcuklanma yoluyla oluşan **sporlara BLASTOSPOR** denir.

- Tomurcuklanma genellikle mayalara özgü bir üreme şekli olmasına karşın, **bazı fungusların yaşam çemberlerinin bir yerinde ve bazı özel durumlarda oluşabilir.**
- Spor sözcüğünden, **tallospor dışındaki bütün eşeysiz sporlar** kastedilmektedir.
- Eşeysiz sporlara genel olarak, **konidium** (ç. konidia) denir.
- Somatik hiflerden az çok farklı özel taşıyıcılar üzerinde **tek tek** ya da **kümeler halinde oluşan konidiumlara GERÇEK KONİDİUM** ya da **KONİDİOSPOR** denir.
- Konidisporlar genellikle renksiz (hyalin) ya da farklı renklerde olabilir.

- Çok çeşitli şekillerde, örneğin **küresel, oval, uzunca, iplik şeklinde, sarmal, böbrek veya iğ şeklinde konidiumlar vardır.**
- **Büyüklik ve hücre sayıları değişiktir.**
- **Işık mikroskopunda kolaylıkla görülebilenlerin yanı sıra, mikroskop görüş alanına zorlukla sığanlar da vardır.**
- **Konidiumlar tek veya çok hücreli olabilirler. Bu genus ve tür tanısında karakteristiktir.**
- **Konidiumları taşıyan özel yapılara konidiofor adı verilir.**
- **Konidioforlar basit yapılı ya da dallanmış, renksiz ya da renkli ve değişik biçimlerde olabilir. Genus ve tür tanısında belirleyicidirler.**

FUNGUSLARDA EŐEYLI ÜREME

- Plasmogami
- Karyogami
- Meiosis
- Mitoz
- Gametangium

FUNGUSLARDA EŞEYLİ ÜREME

- Seksüel üreme iki çekirdeğin birleşmesi (karyogami) ve bunu daha sonra meiotic (mayotik) bölünmenin izlemesi şeklinde olur.
- Seksüel üreme fungus gruplarına göre çok farklı olabilmekte ve bu durum fungusların sınıflandırılmasında önemli bir kriter oluşturmaktadır.

FUNGUSLARIN SINIFLANDIRILMASI

■ <i>Alem (Kingdom)</i>	Fungus
■ <i>Şube (Phylum)</i>	-mycota
■ <i>Sınıf (Class)</i>	-mycetes
■ <i>Takım (Order)</i>	-ales
■ <i>Familya (Phamilia)</i>	-aceae
■ <i>Cins</i>	--
■ <i>Tür</i>	--

Pizza Mantarı (Örnek)

- *Alem* Fungus
- *Şube* Basidiomycota
- *Sınıf* Hymenomyces
- *Takım* Agaricales
- *Familya* Agaricaceae
- *Cins* *Agaricus*
- *Tür* *bisporus*



FUNGUSLARIN SINIFLANDIRILMASI

FUNGUS BENZERİ ORGANİZMALAR YA DA PSEUDOFUNGUS

- **KINGDOM: PROTOZOA**
- **Phylum: MYXOMYCOTA**
- **CLASS: MYXOMYCETES**
- **Order: Physarales**
- **Phylum: PLASMODIOPHOROMYCOTA**
- **Order: Plasmodiophorales**
- **KINGDOM: CHROMISTA**
- **Phylum: OOMYCOTA**
- **CLASS: OOMYCETES**
- **Order: Peronosporales**
- **Family: Pythiaceae**
- **Family: Peronosporaceae**
- **Family: Albuginaceae**

FUNGUS BENZERİ ORGANİZMALAR YADA PSEUDOFUNGUS

- *Alem: KINGDOM* CHROMISTA
- *Şube: Phylum* OOMYCOTA
- *Sınıf: CLASS* OOMYCETES
- *Takım: Order* Peronosporales
- *Familya: Family* Pytiaceae
- *Cins: Genus* *Phytophthora*
- *Tür: Species* *P. infestans*

KINGDOM: PROTOZOA

- Tek Hücreli (Unicellular),
- Basit Çok Hücreli (Multicells)
- Plasmodial
- Kolonial,
- Phagotropic,
- PROTOZOA, Myxomycetes ve Plasmodiophoramycetes sınıfından fungus benzeri organizmaların yanında birçok mikroorganizmayı kapsar.

MYXOMYCOTA

- Plasmodium (ç. Plasmodia) veya plasmodium benzeri yapı üretir (= tallusun vejetatif (somatik) devrede amipsi ve protoplazma yapısında olduğu devre).
- Sporangium; plasmodium içindeki protoplazma yoğunlaşarak, sporangium halini alır.
- Sporangium içinde sporangiosporlar oluşur.

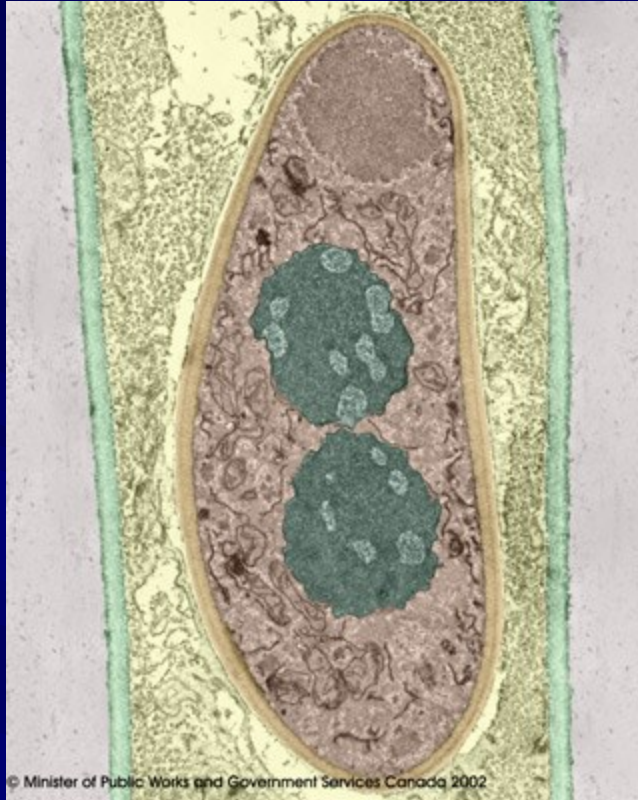


Fuligo plasmodium

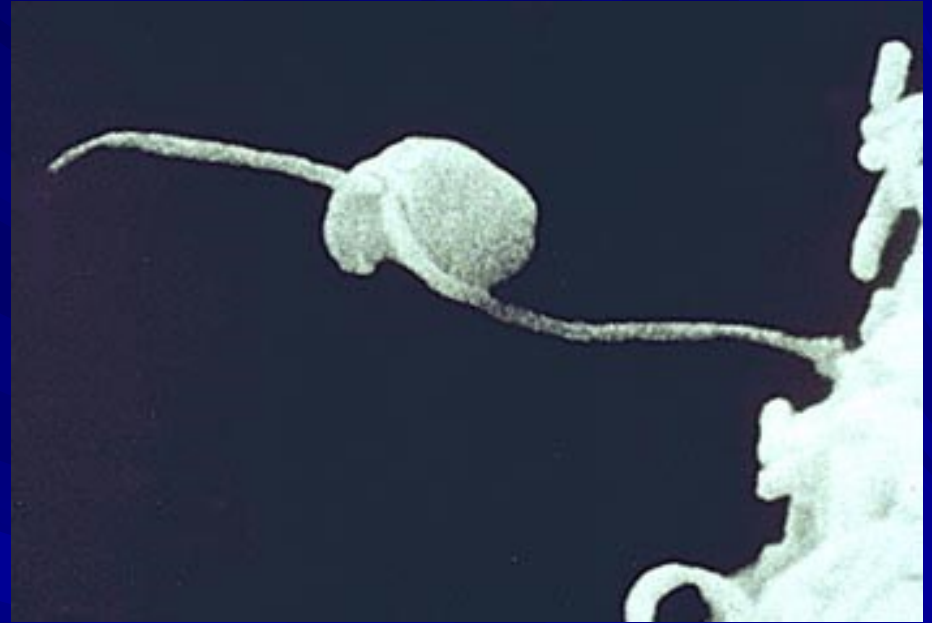
MYXOMYCETES

(sümüksü küfler)

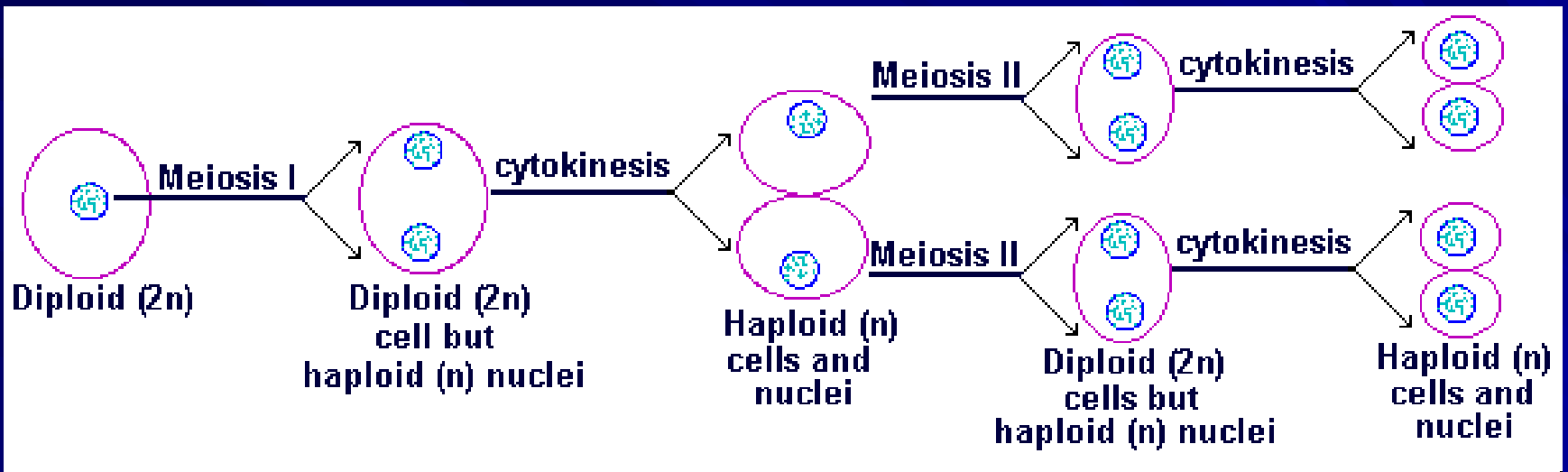
- Somatik yapıları çıplak bir **amorf yapıda plasmodiumdur**.
- **Diploid çekirdeğe sahiptirler ve meiosis sonunda haploid sporlar oluşur.**
- **Film tabakası şeklinde su tabakası bulunduğu sporlar ya amipsi ve kamçısız hücreye dönüşür (myxamoeba) veya her spor içinden bir ya da daha fazla sayıda hareketli hücreler ortaya çıkar.**
- **Hücrelerin ön tarafında biri kısa ve arkaya dönük olmak üzere iki flagellum bulunur.**



Ciboria acerina
diploid ascospore



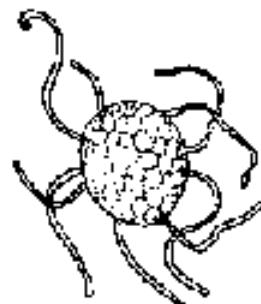
zoospore
kamçılı fungal spore



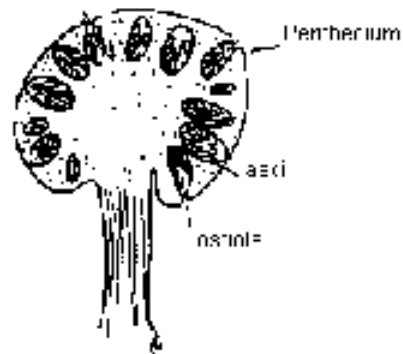
- Hücre çeperleri yoktur; sadece **sitoplazma membranı** bulunur.
- Ancak, **kötü koşullarda çeper kazanabilirler.**
- Her **iki hücrede haploittir ve gamet niteliği taşır.**
- Gametler **ikişer ikişer birleşerek (planogametik birleşme), zigotu oluştururlar (diploid hücre).**
- **Mitoz bölünmelerle diploid nukleus sayısı artar ve çok hücreli protoplazma kitlesi büyüyüp, gelişerek diploid plazmodiumu oluşturur.**

- Diploid protoplazmada yoğunlaşmalar başlar bu yoğun kısımlar etrafında örtü tabakası oluşur (**peridium**).
- Bu yeni oluşuklara **plasmodiocarp** adı verilir.
- Plasmodiocarplar sapsız, asimetric, çekici renkli oluşuklardır.
- İç yapıları gerçek bir sporangium gibidir.
- Zoosporları (küme halinde hücreler) oluştururlar.
- Bitkileri infekte etmezler, fakat bitkilerin alt kısımlarında uzanan kısımlarını örterler.

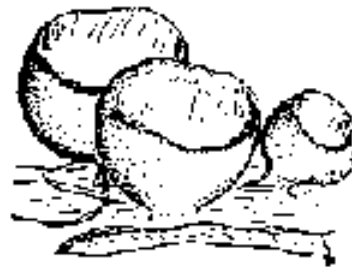
Askokarp Tipleri



Cleistothecium



Perithecium



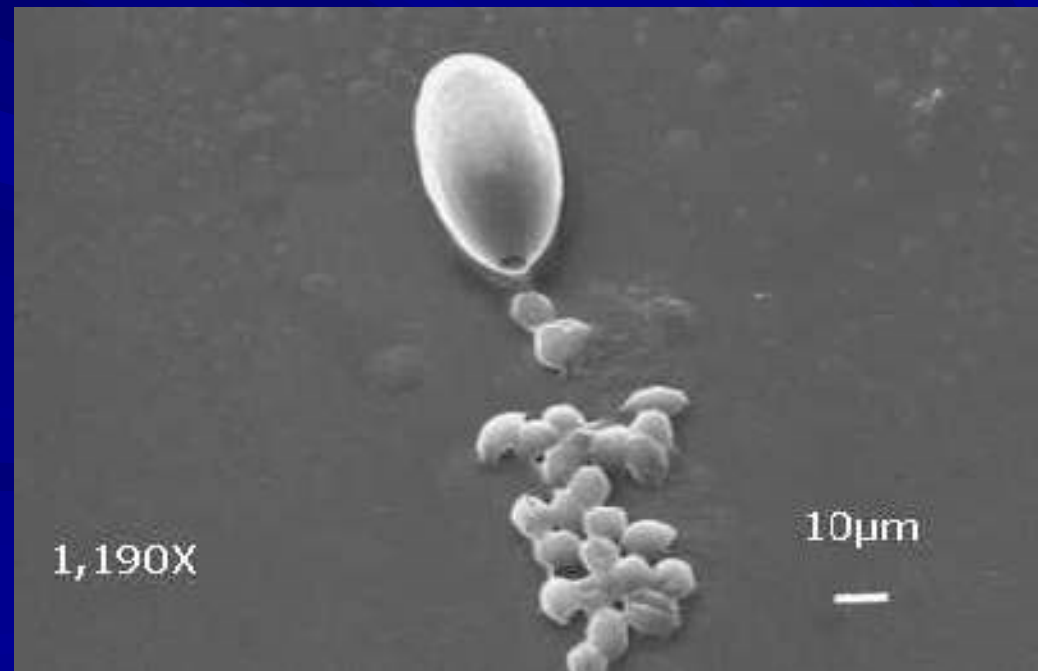
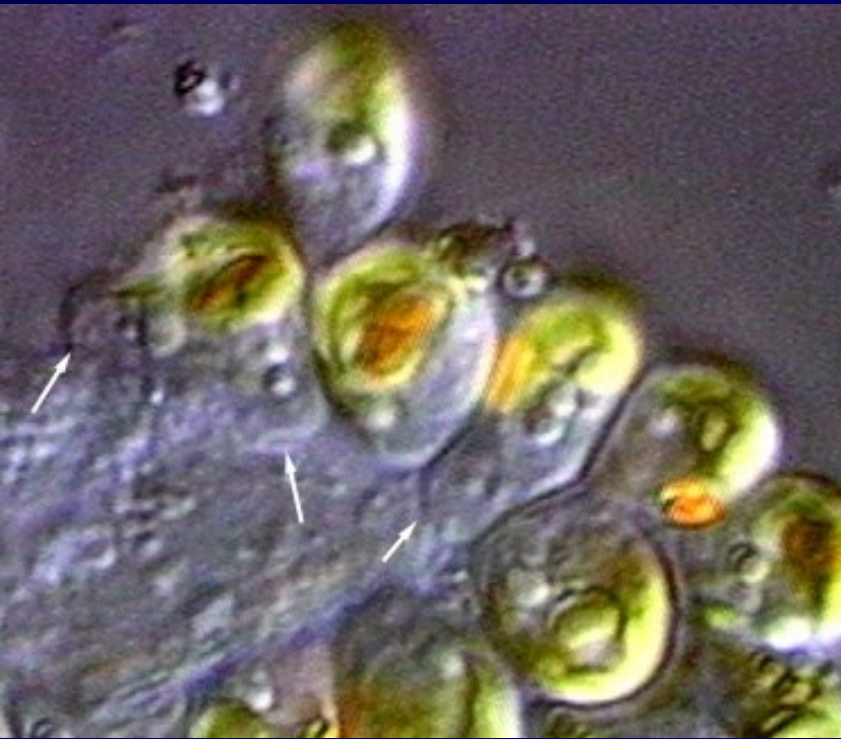
Apothecium

Müller



Diderma effusum

zoospore enhances contact with the substratum through amoeboid and space-filling movements (arrows)

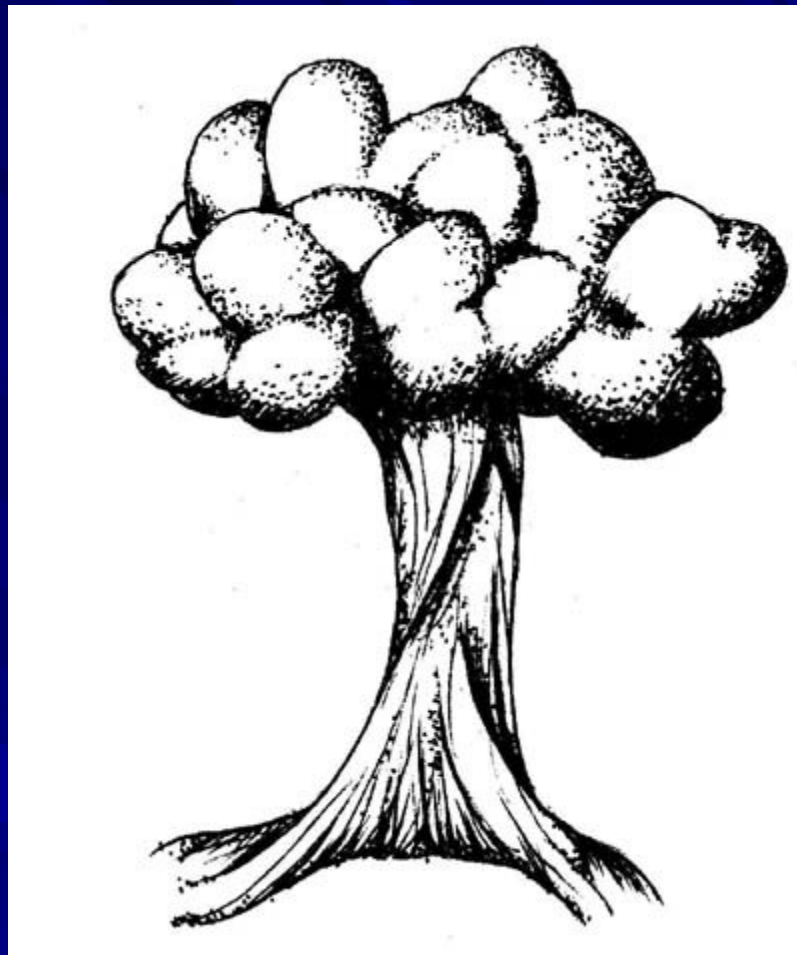


Physarales

■ Spor taşıyan kabuk şeklindeki fruktifikasyon organlarından yükselen **saprofitik bir plasmodiumdur.**

■ İki flagelluma sahip **zoosporları** oluşturur.

Genus: **Fuligo, Mucilago ve Physarum**
bitkilerin alt kısımlarında sümüksü küfe neden olurlar.



Physarum polycephalum

PLASMODIOPHORAMYCOTA

- Endoparazitik akışkan küflerden oluşan Plasmodiophoramyces sınıfını içerir.

PLASMODIOPHORAMYCETES

- Üyelerinin hepsi yüksek çiçekli bitkilerde, alg ve funguslarda **obligat endoparazitler**,
- Belirgin bir üreme yapıları (plasmodiocarb) yoktur,
- **Sporları konukçu hücre içinde oluşur**,
- Yaşam çemberinde diploid ve haploid plazmodium evreleri birbirini izler,
- Tek takıma (plasmodiophorales) sahiptir.

PLASMODIOPHORALES

- Plasmodia kök hücreleri ve bitkilerin gövdesi içersinde oluşur,
- İki flagellumlu zoosporlar üretirler,
- Obligat parazittirler,
- Konukçu hücrelerinde hipertrofiye neden olurlar.
- Hastalıklı kısımlarda aşırı gelişme, iletim demetlerinde biçim bozuklukları görülür.
- Bitkide genel bir gerileme ortaya çıkar ve bitki normalden daha kısa sürede ölür.

Genusları

- *Plasmodiophora brassicae*, Curuciferlerde (Lahanagiller) kök uruna neden olur,
- *Polymyxa graminis* buğday ve diğer tahıllarda kök çürüklüğüne neden olur ve bitki virüslerini aktarır.
- *Polymixa betae* şeker pancarında kök çürüklüğüne neden olur.
- *Spongospora subterranea*, patates yumrularında pudramsı uyuza neden olur.





Patateste Tozlu Uyuz

KINDOM: CHROMISTA

- **Tek ya da çok hücreli, filamentli ya da koloniyal, gerçekte fototropik (mikro)organizmalardır.**
- **Bazıları boru şeklinde flagellaya sahip birbirine bitişiktir ya da pürüzlü endoplazmik retikulum içinde kloroplastlı veya her ikisini de içerirler.**
- **Kahverengi algler, diatomlar, Oomycetesler ve bazı benzer organizmalar bu alem içinde yer alırlar.**

Phylum: OOMYCOTA

- Birisi öne doğru yönlenmiş daha uzun ve diğeri arkaya doğru yönlenmiş daha kısa kamçı şeklinde **iki flagellumlu zoosporlara** sahiptir.
- Gelişen gametangiumlarda mayoz bölünmeyle oluşan **diploid talluslara** sahiptir.
- Gametangial temas **kalın çeperli seksüel oosporları** üretir.
- Hücre çeperleri glukanlar ve az miktarda hidroksiprolin ve selulozdan oluşmuştur.

CLASS: OOMYCETES

- Su küfleri, **beyaz paslar** ve **mildiyö** etmenlerini kapsar.
- **Bölmesiz, uzun miselyumları** vardır.
- **Zoosporangiumlar** içinde **zoosporları** üretir.
- Zoosporlar iki flegalluma sahiptirler.
- **Seksüel dinleme sporları (oospor)** antridium (erkek) ve oogonium (dişi)'dan oluşan **iki farklı gametangiumun birleşmesiyle** oluşur.

Order: Saprolegniales

- İyi gelişmiş miselyumları vardır.
- Zoosporlar, **miselyuma yapışık uzun, silindirik zoosporangium içersinde** oluşurlar.
- Genellikle **oogonium içinde** çok sayıda **oospor** bulunur.
- Genus: *Aphanomyces*, *A. euteiches* bezelyelerde kök çürüklüğüne neden olur.





Aphanomyces euteiches f. sp. phaseoli

Order: Peronosporales

- Miselyum iyi gelişmiş, **bölmesiz**, dallanmış, **hücre içi ve dışında gelişebilen**, sık sık **haustoryum** oluşturan bir yapıya sahiptir.
- Zoosporangiumlar oval ya da limon şeklindedir ve **sıradan miselyumlar ya da sporangiophorlar üzerinde** oluşurlar.
- Çoğu türde sporangiumlar, zoosporları üreterek çimlenirler, fakat bazılarında doğrudan çimlenirler ve çim borusu oluştururlar.

- **Seksüel üreme** olarak oogonyum ve antheridiumun birleşmesi sonucu oosporları üretmesi ile karakteriste edilir.
- **Oosporlar**, türe bağlı olarak zoosporları oluşturmak üzere **çimlenirler** ya da kısa sürede **bir sporangium oluşturmak üzere çimlenirler**.

Familya: Pythiaceae

- Sporangiumlar (genellikle zoosporangium), **uzun somatik hiflerin ucunda** ya da **ortasında** gelişen hiflerin ucunda gruptan bağımsız üretilir.
- Oogonium kalın çeperlidir.
- **Fakültatif parazittir.**
- Genus: *Pytium*, fidelerde çökertene, tohum kurumasına, kök çürüklüğüne ve çimlerde pamuksu yanıklığa neden olur.
- Genus: *Phytophthora*, *P. infestans* patatete geç yanıklığa, diğer bitkilerde genellikle **kök çürüklüğüne yol açar.**

Family: Peronosporaceae (mildiyöler)

- Sporangiumlar ortada gelişen **sporangioforlar üzerinde doğarlar**. Obligat parazittirler.
- Genus: *Plasmopara*, *P. viticola* üzümelerde mildiyö
- *Peronospora*, *P. tabacina* tütünde mildiyö (mavi küf)
- *Bremia*, *B. lactucae* marulda mildiyö
- *Pseudoperonospora*, *P. cubensis* hıyarda mildiyö

Family: Peronosporaceae (mildiyöler)

- *Peronosclerospora*, *P. philippinensis* mısırdada, *P. sacchari* tatlı mısır ve mısırdada, *P. sorghi* sorgumda mildiyö hastalığına neden olur.
- *Sclerophthora* mısırdada **crazy top** mildiyösüne neden olur
- *Sclerospora* cin darı ve diğer birçok çimde mildiyö hastalığına neden olur.

B. lactucae



BBA Braunschweig-Gartenbau

P. cubensis



Photo by G. Holmes

Family: *Albuginaceae* (beyaz paslar)

- Sporangiumlar zincirler şeklinde doğar.
- Genus: *Albugo*, *A. candida*
haçlıgillerde beyaz pas hastalığına neden olur.



GERÇEK FUNGUSLAR

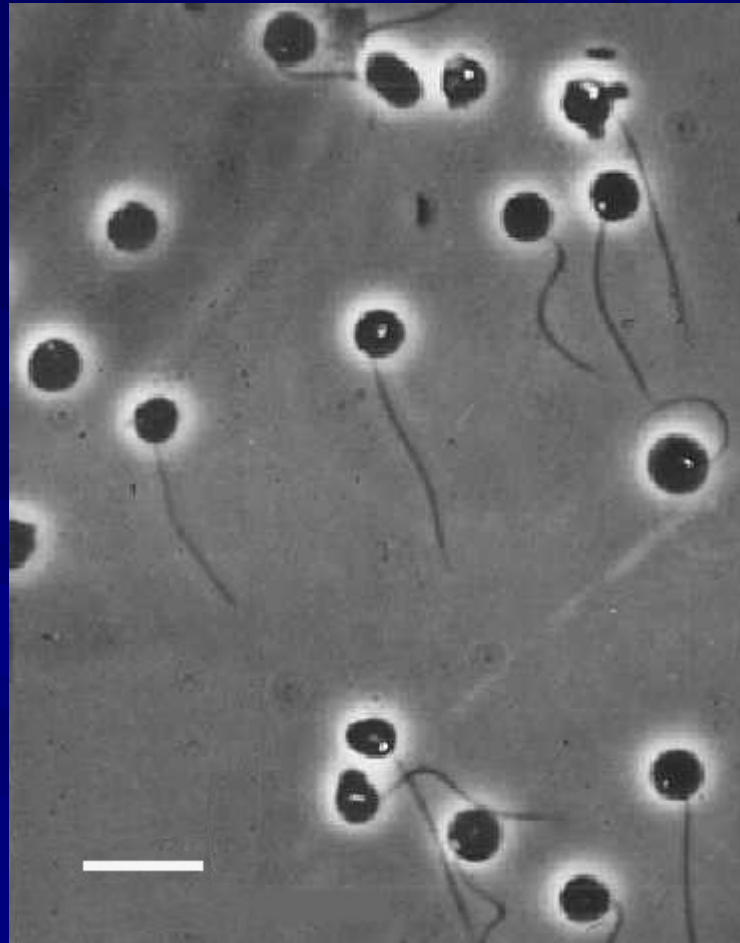
- **KINGDOM: FUNGI –**
- **Miselyum üretirler,**
- **Glukan ve kitin içeren çeperleri vardır.**
- **Kloroplastları yoktur.**

Phylum: CHYTRIDIOMYCOTA

- Arkalarında **tek bir flagelluma** sahip zoosporları üretirler.
- **CLASS: CHYTRIDIOMYCETES** –
Enine bölmesi olmayan, yuvarlak ya da uzun miselyumlara sahiptirler.

CLASS: CHYTRIDIOMYCETES

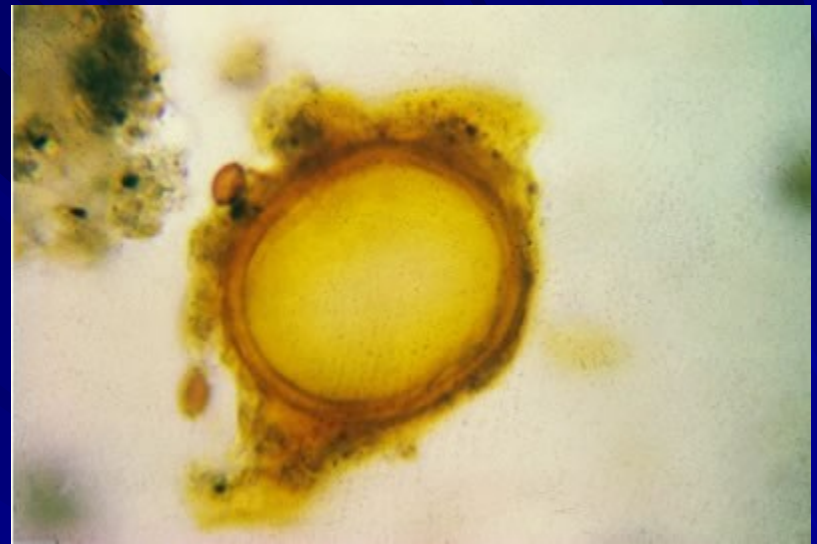
- Genus: *Olpidium*, *O. brassicae* lahana ve diğer bitkilerin köklerinde parazittir.
- Bitki virüslerini taşıyabilirler.
- *Physoderma*, *P. maydis* mısırdaki kahverengi lekeye neden olur.
- *Synchytrium*, *S. endobioticum* patatesteki siğil hastalığına yol açar.
- *Urophlyctis*, *U. alfalfae* yoncada tepe siğiline neden olur.



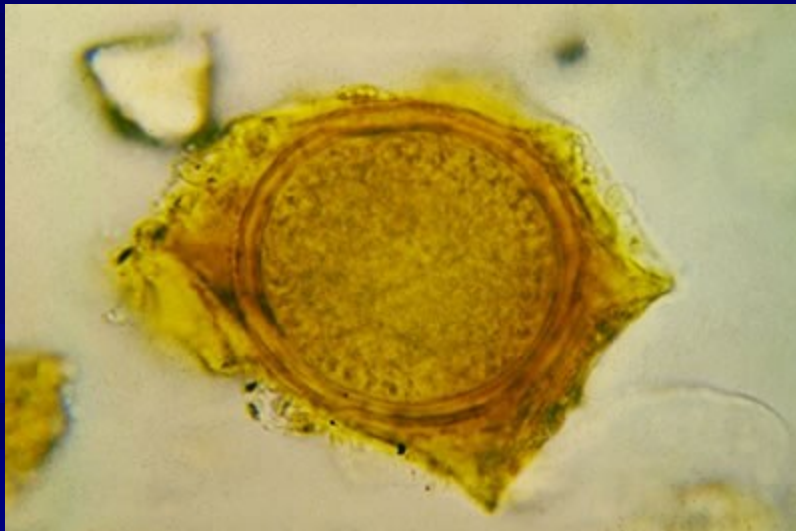
O. Brassicae
ZOOSPORLARI. 20 μm



warted potato tubers of cv. Duke of York;



**Dead resting (winter) sporangium
of *S. endobioticum***



**Live resting (winter) sporangium
of *S. endobioticum***

Synchytrium endobioticum



Urophlyctis alfalfae (syn. *Physoderma alfalfae*) –
Alfalfa Taç Sigili.

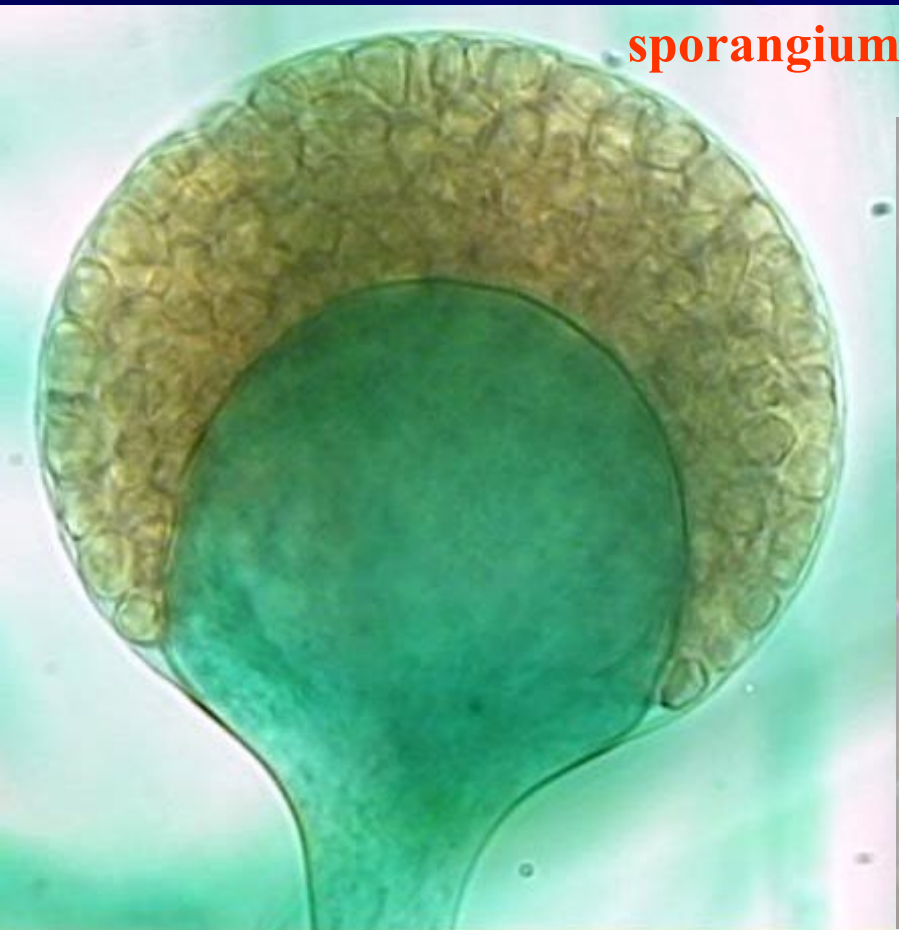
Phylum: **ZYGOMYCOTA**

- Sporangiumlar içinde **hareketsiz aseksüel sporları** üretirler.
- **Zoosporları yoktur.**
- **Dinlenme sporları** morfolojik olarak benzer iki gametin birleşmesi ile üretilen **bir zygosporudur.**

CLASS: **ZYGOMYCETES** (ekmek küfleri)

- **Saprotitler** ya da bitkilerde, hayvanlarda ve insanlarda **parazitler**.
- **Eşeysiz üreme yapısı**, içinde hareketsiz sporangiosporlar olan tipik bir **sporangiumdur**.
- **Eşeyli üreme**, gametangial birleşme şeklindedir.
- Üreme sonucu **zigospor** adı verilen **kalın çeperli, koyu renkli, diploid, eşeyli sporlar** oluşur.

ZYGOMYCETES



Rhizopus nigricans

Order: **Mucorales**

- Terminal sporangiumlar içinde oluşan hareketsiz aseksüel spora sahiptirler.
- Üyelerinin çoğu saprofittir.
- Bazıları endüstri ürünlerinin elde edilmesinde kullanılır. Örneğin; *Rhizopus stolonifer*'den fumarik asit ve kortizon üretiminde kullanılır,
- *R. oryzae* alkol yapımında kullanılır.
- Bazı türleri laktik asit üretir,
- Ayrıca, bazı Mucorales üyeleri aracılığıyla sitrik asit, oksalik asit ve önemli kimyasal maddeler elde edilir.

Columella
Apophyse

asexual sporangia

Sporangium mit Sporen



Sporangiophor

Hypha

Rhizoid

Rhizopus stolonifer

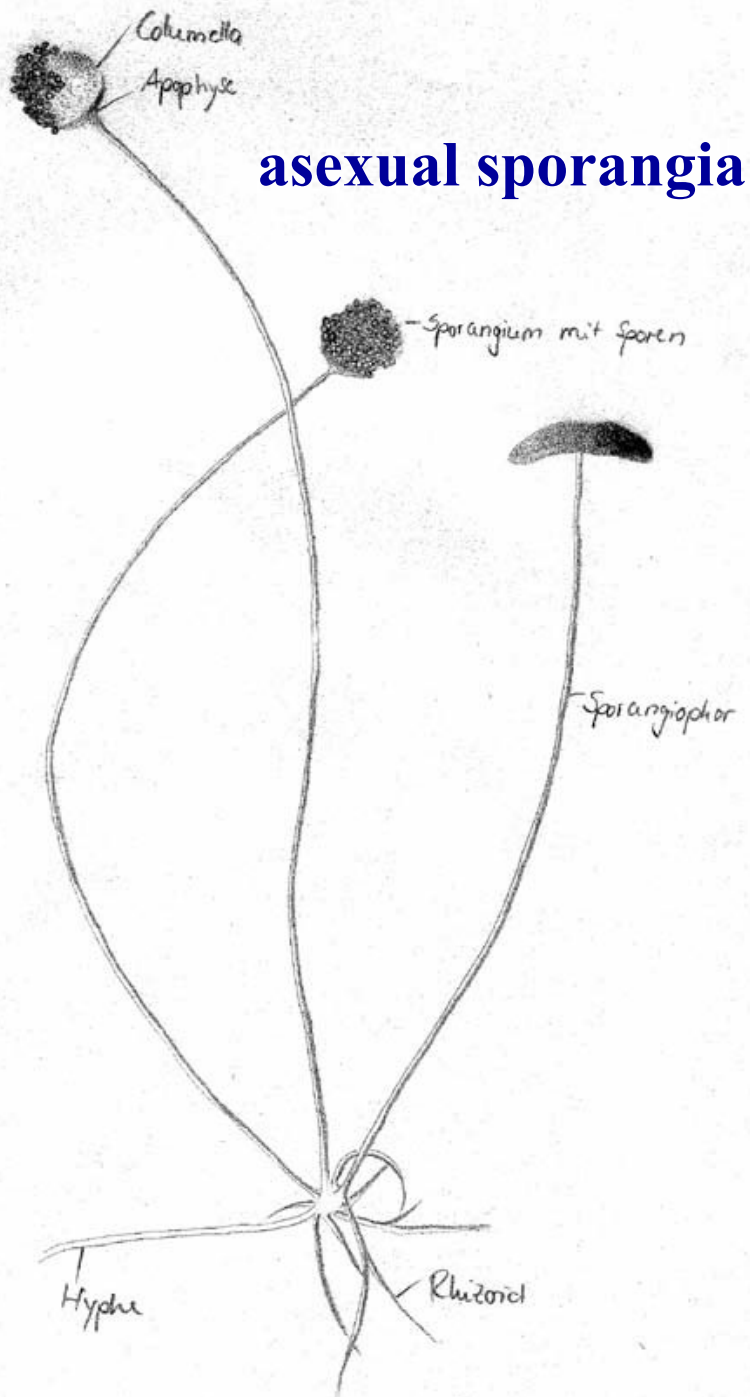




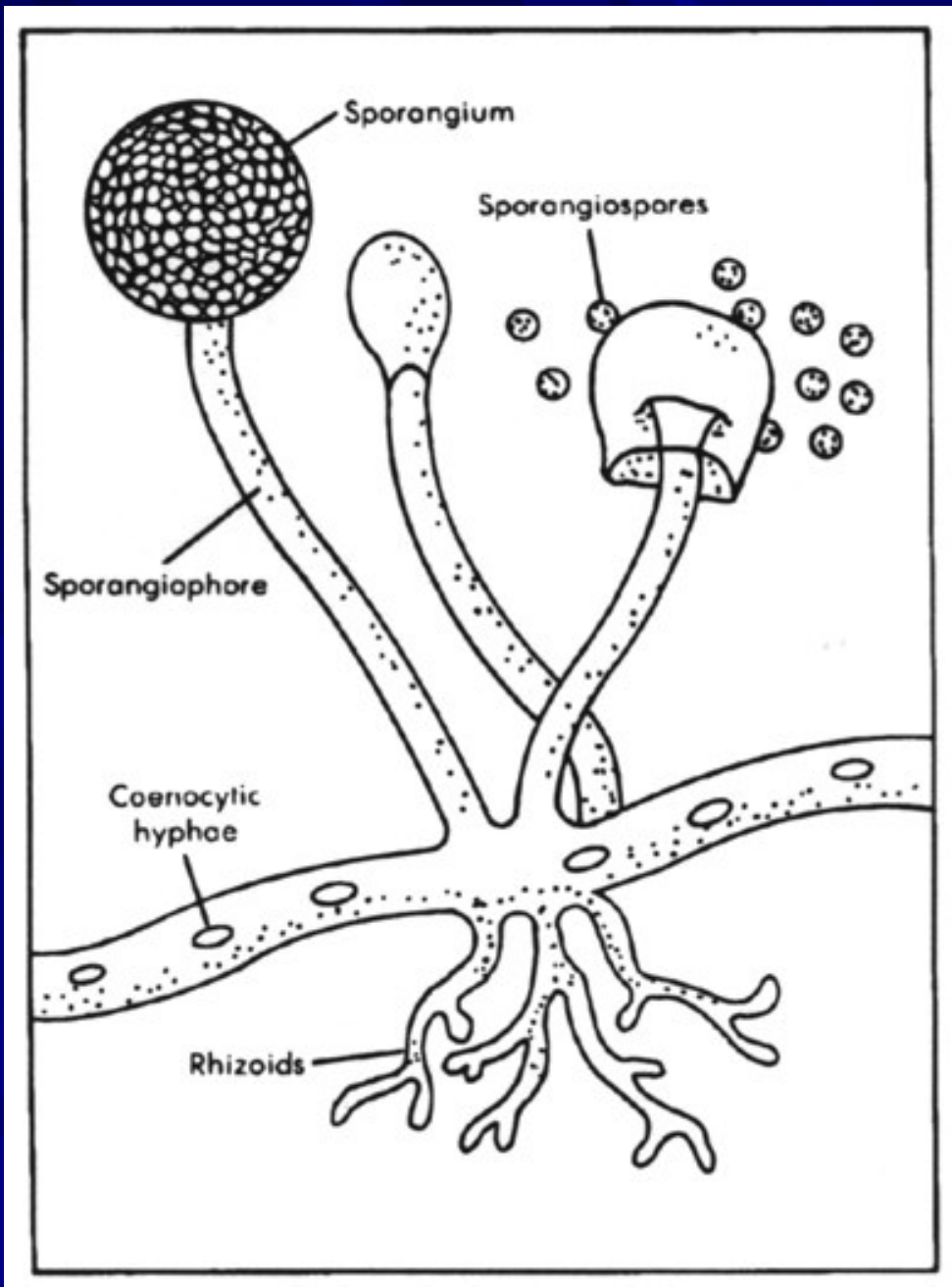
写真 被害球根の断面(右)と*R. oryzae*の仮根,
胞子のう柄, 胞子のう(左)



R. oryzae

Mucorales

- Hifler çok iyi gelişmiş, dallanmış ve bölmesizdir.
- Ancak, sporangium, gametangium gibi üreme yapılarının dip kısımlarında ve **yaşlı hiflerde bölmeye** rastlanabilir.
- Bazı hifler sert bir yüzeye değdiklerinde **RHİZOİD** (kökçük) oluştururlar.
- **Rhizoidler** ortama sıkıca tutunmayı sağlar.
- İki rhizoid arasında kalan hif parçasına **STOLON** adı verilir.



- **Mucoraceae** familyasında **sporangium**, **sporangioforun uç kısmında küresel bir şişkinlik halinde görünür.**
- Bu şişkinliğin içi incelendiğinde sporangiofora ait, genellikle **küresel bir başçık (COLUMELLA)** ve **bunu çevreleyen spor kitlesi** fark edilir.
- Uygun koşullarda oluşmuş tipik sporangium içinde **binlerce spor bulunur.**
- Ancak, bazı türlerde içinde birkaç ya da tek spor taşıyan, **küçük sporangiumlar (SPORANGIOLUM)** bulunur.



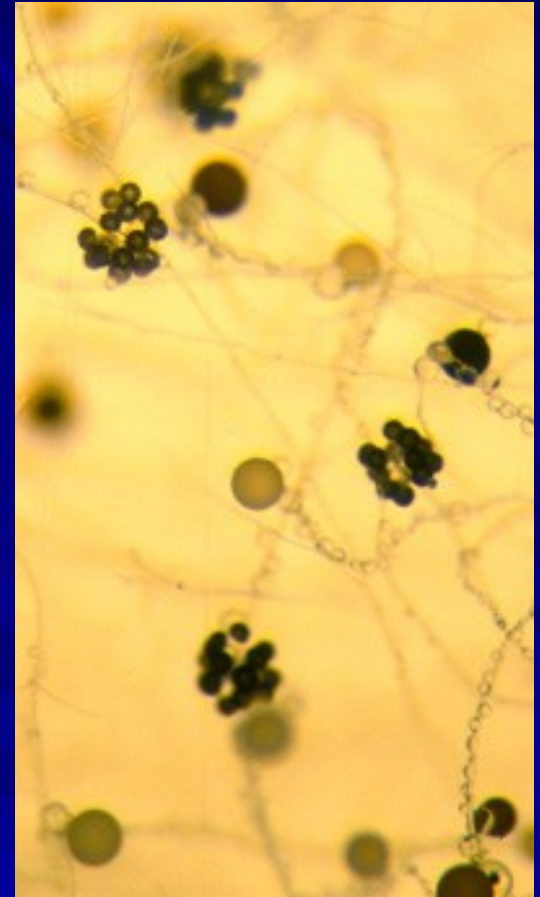
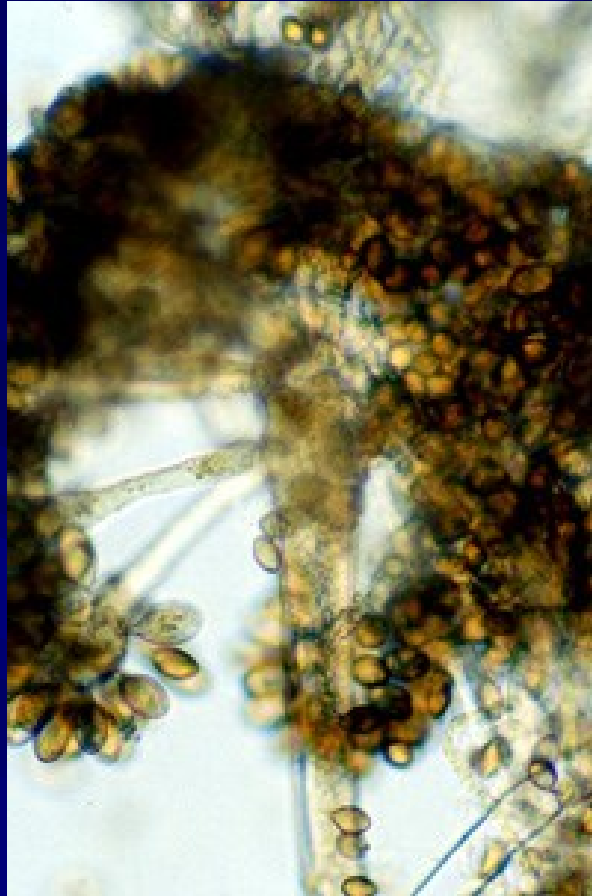
COLUMELLA

Rhizopus arrhizus
© A.J. Silverside

- **Mucorales** takımının en ileri üyelerinde **sporlar**, **MERASPOR** adı verilen **silindirik sporangiumlar** içinde bulunur.
- **Merasporangiumlar** içinde **sporlar çok sayıda ve tek sıra halinde dizilmiş** (*Syncephalastraceae*), her sporangiumda **iki adet** (*Piptocephalidaceae*) ya da **tek** (*Kickxellaceae*) olabilir.

Order: Mucorales

- Genus: *Rhizopus*, ekmek küfüne; meyve ve sebzelerde yumuşak çürüklüğe neden olurlar.
- *Choanephora*, *C. cucurbitarum* balkabağında yumuşak çürüklüğe neden olur.
- *Mucor*, ekmek küfüne, sebze ve meyvelerde depo çürüklüğüne yolaçar.



C. cucurbitarum

- **Order: Glomales** – Aynı zamanda endomycorrhiza olarak bilinen **vesicular-arbuscular mycorrhizae**'lere neden olan fungusları içerir.
- **Arbuskullar**, konukçunun köklerinde üretilir.
- **Klamidospor benzeri sporlar** toprakta, köklerde ya da sporakarplarda üretilir.
- **Seksüel üreme nadirdir.**
- **Genus: *Glomus*, *Acaulospora*, *Gigaspora*, *Scutellospora***

Phylum: **ASCOMYCOTA**

(ascomycetes, keseli funguslar)

- Çoğu **seksüel** (teleomorph) ve **aseksüel** (anamorph) döneme sahiptirler.
- Bir askus (ascus, ç. asci) içerisinde genellikle gruplar halinde **8 adet seksüel spor** oluşur.
- Ancak, spor sayısı türlere göre değişiklik gösterir.
- **Askosporlar**, karyogami ve meiosis sonunda, keseler içinde **haploid eşeyli sporlar** olarak oluşurlar.
- **Aseksüel sporlar** serbest bir hif üzerinde ya da aseksüel spor yapıları (pycnidia, acervuli vb.) içinde üretilir.

ASCOMYCOTA'DA SOMATİK YAPI

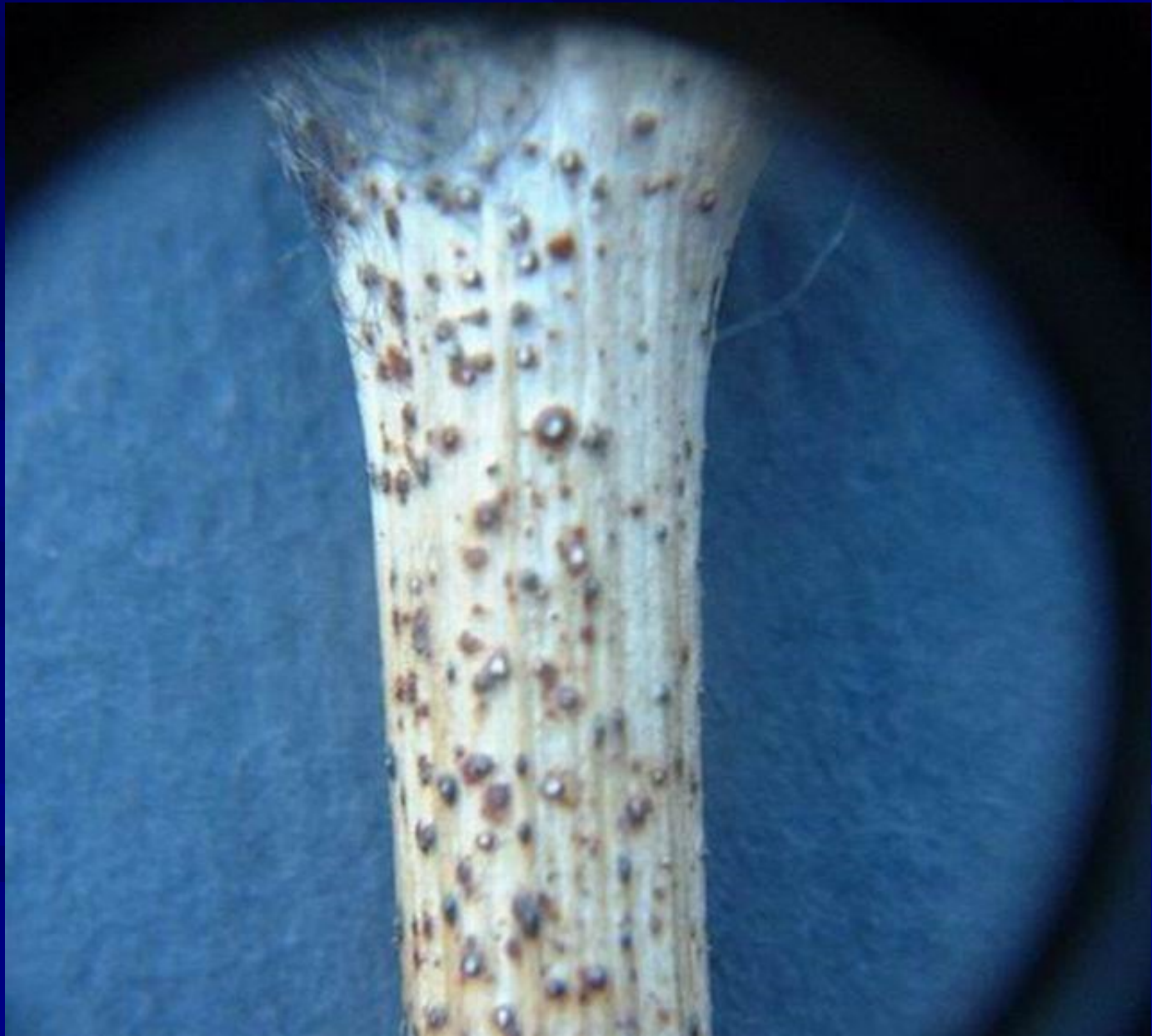
- Miselyum hücre çeperinde bolca kitin bulunan bölmeli hiflerden oluşur.
- Hifler çok iyi gelişmiş ve dallanmıştır. Çoğunlukla, tek nukleus içerirler.
- Miselyumun oluşturduğu **prosenkima** veya **pseudoparankima dokuları** özellikle üreme organlarının yapısında yer alır.
- **Sklerotium** ve **stroma** niteliğinde somatik dokular da oluşturur.

ASCOMYCOTA'DA EŞEYSİZ ÜREME

- EŞeysiz üreme türler ve çevre koşullarına bağlı olarak; **bölünme, tomurcuklanma, somatik yapının parçalanması** ve gerçek **konidium** (konidioforlar üzerinde) oluşumu şeklinde olur.
- Konidioforlar **somatik hiften farksız, uzun veya kısa olabildiği gibi, özel şekilde dallanmış da olabilir.**
- Konidiumlar somatik hiflerin üzerinde gelişigüzel, belli bir düzene bağlı olmaksızın, serbest halde ve teker teker oluşabilir.
- Konidiumlar ayrıca, **özel eşeysiz üreme yapıları halinde** veya **eşeysiz üreme organları içinde** bulunabilirler.
- **Piknidium, aservulus, sinnema, sporodokyum.**

Pycnidium (ç. Picnidia)

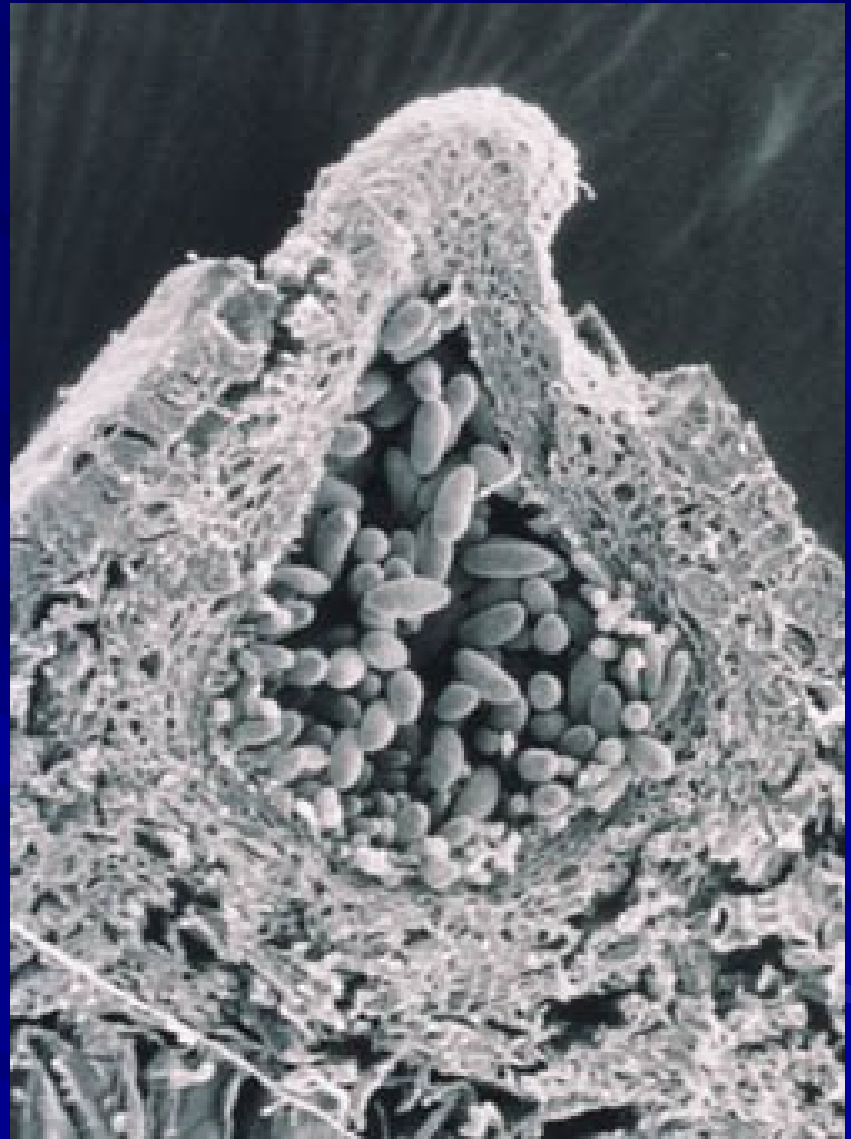
- **Küresel, şiş veya armut şeklinde bir organdır.**
- Pseudoparankimatik yapıdaki duvarın iç yüzeyi, kısa, basit ya da dallanmış konidioforlarla kaplıdır.
- Pycnidium tamamen kapalı ise, gelişi güzel yarılarak açılır ve pycnidiosporlar dışarı çıkar.
- Bazılarında pycnidiosporların dışarı çıkması için özel bir açıklık (ostiol) vardır.
- Ostiol basit bir memecik şeklinde, az-çok uzun bir boyun, hatta gaga halinde olabilir.





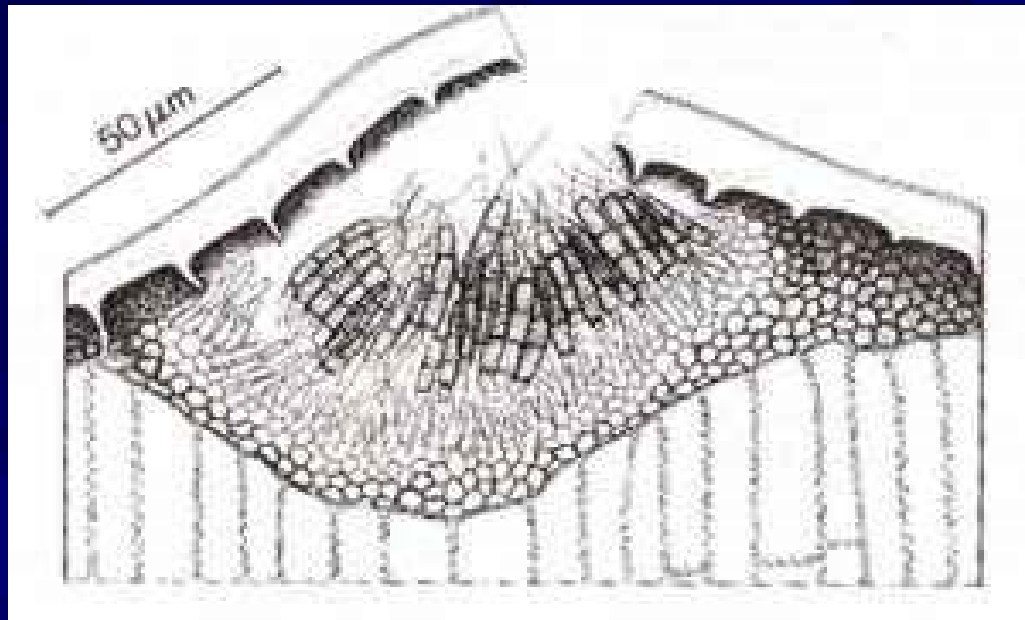
- **Piknidiumlar yüzeysel ya da stromaya veya konukçu dokularına az-çok gömülü olabilir.**
- **Piknidiosporlar, sümüksü bir madde ile bulaşıksalar, piknidiumdan çıkarken sütun ya da vapur dumanı şeklinde, kitle halinde bulunurlar.**

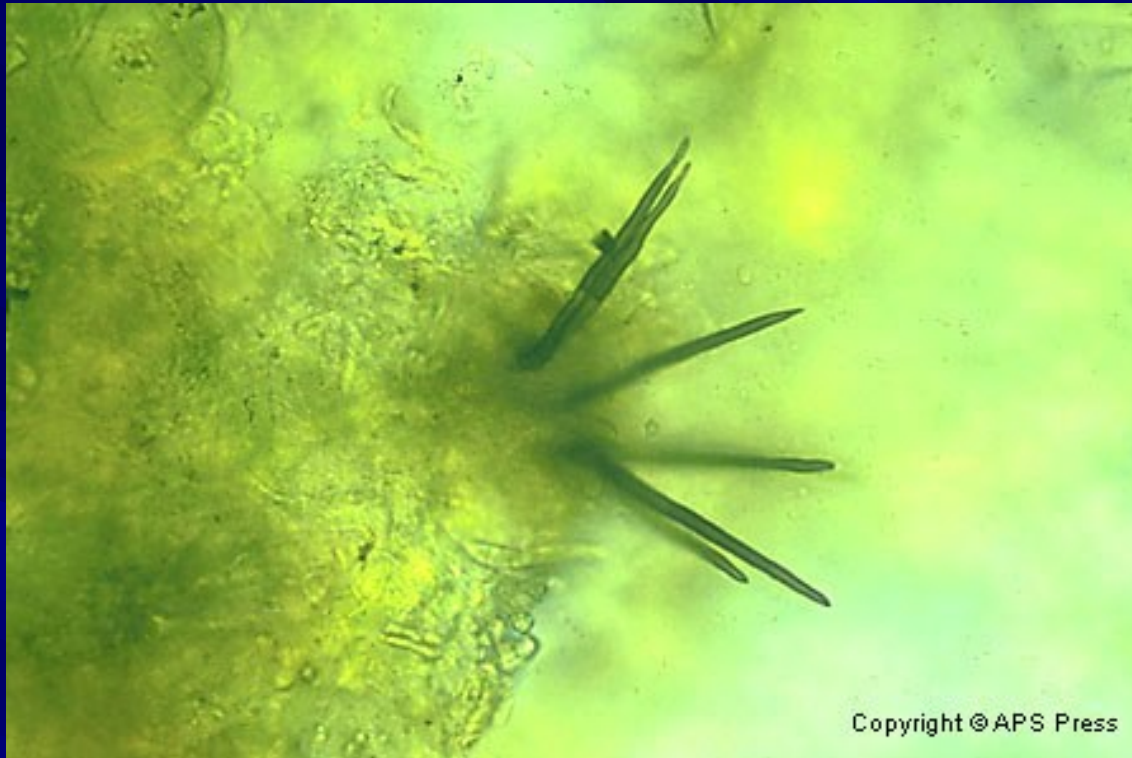
**pycnidiospore
spore (conidium) produced in a
pycnidium
(SEM section view of a
pycnidium of *Sphaeropsis
sapinea* containing numerous
pycnidiospores)**



Acervulus (ç. acervuli)

- Acervuluslar genellikle konukçu **epidermisi** veya **kutikulası altında** oluşan organdır.
- Aservulus oluşurken, hifler dokunun üst tabakasında yığılarak **yatak şeklinde stromatik bir doku** oluşturur.
- Bunun **üst yüzeyi, dik ve konidoforlarla kaplıdır.**
- **Önce** konukçu dokuları ile örtülü olan organ, **olgunlaşınca üst tabakaları basınçla parçalanır** ve **spor yatakları şeklinde aservulus** ortaya çıkar.
- Aservulus içinde **bazen sert, kıl gibi oluşuklar** (seta, ç. setae) bulunur.



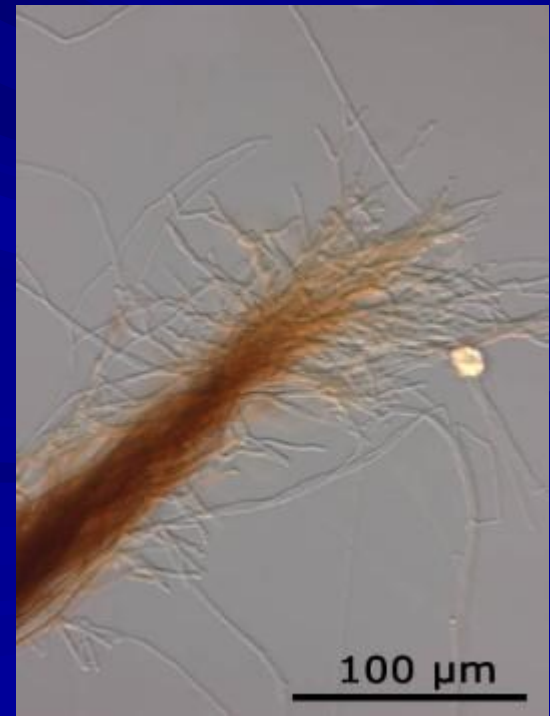
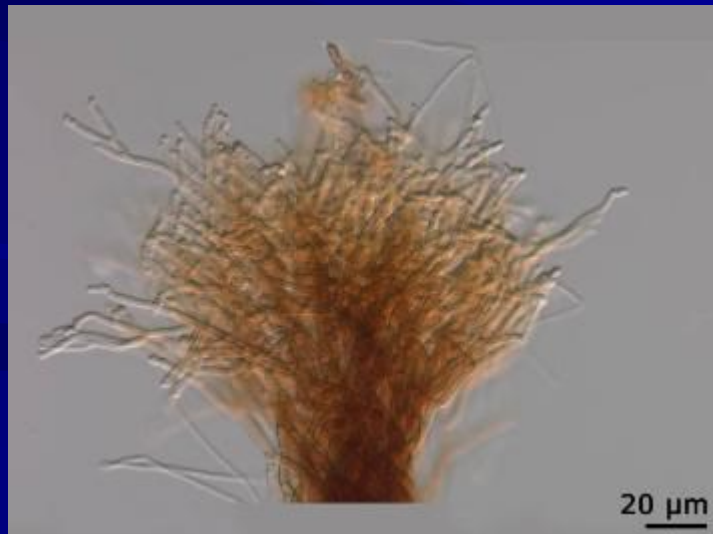
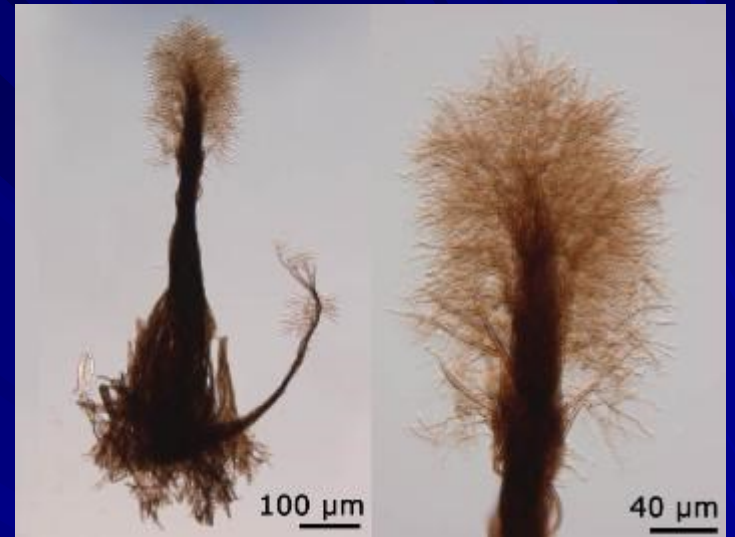
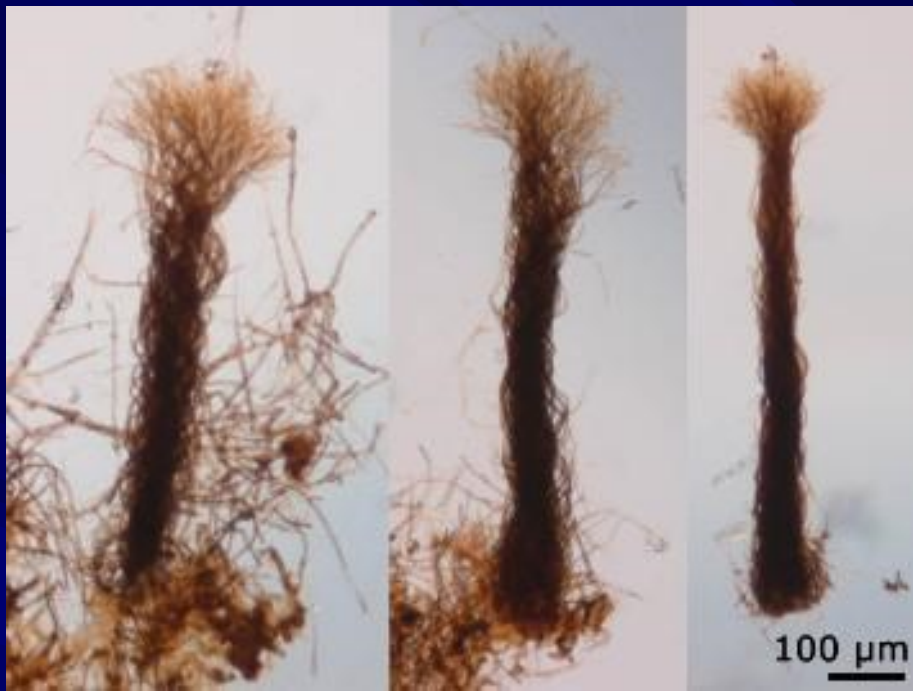


Copyright © APS Press

Acervulus with dark setae on spinach leaf
(*Colletotrichum dematium* f. sp. *spinaciae*).

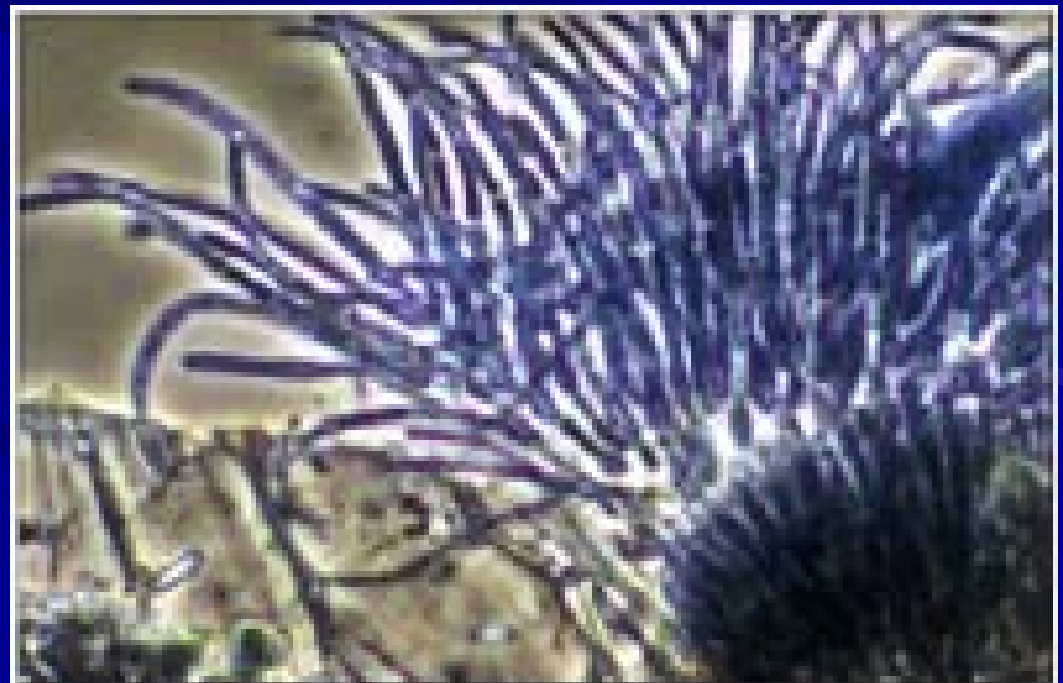
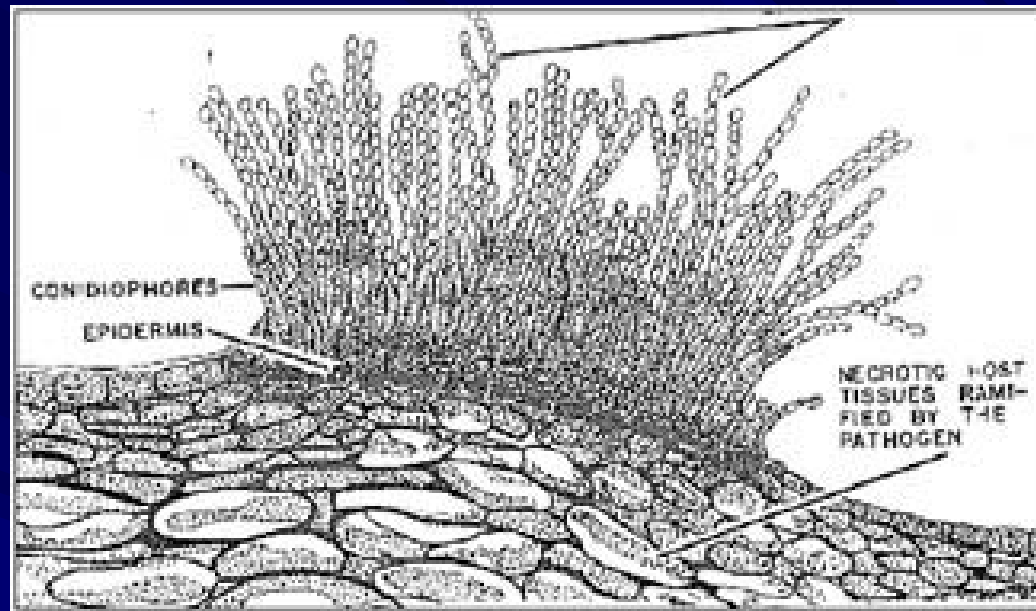
Synnema (ç.synnemata)

- Konidioforların **bir stun** ya da **demet oluşturacak** şekilde **bir arada oldukları yapıya synnema** denir.
- **Konidioforlar üst tarafta tekrar ayrılır ve uçlarında konidium oluşur.**
- Bazı türlerde **sinnema gelişimi kurala bağlı değildir; gelişigüzel sürekli bir gelişme gösterir.**
- Bazı türlerde ise gelişme sınırlıdır ve üst tarafta belirgin, sporlu kısımla sona erer.
- **Sinnemanın diğer adı coremium (ç. coremia)'dur.**



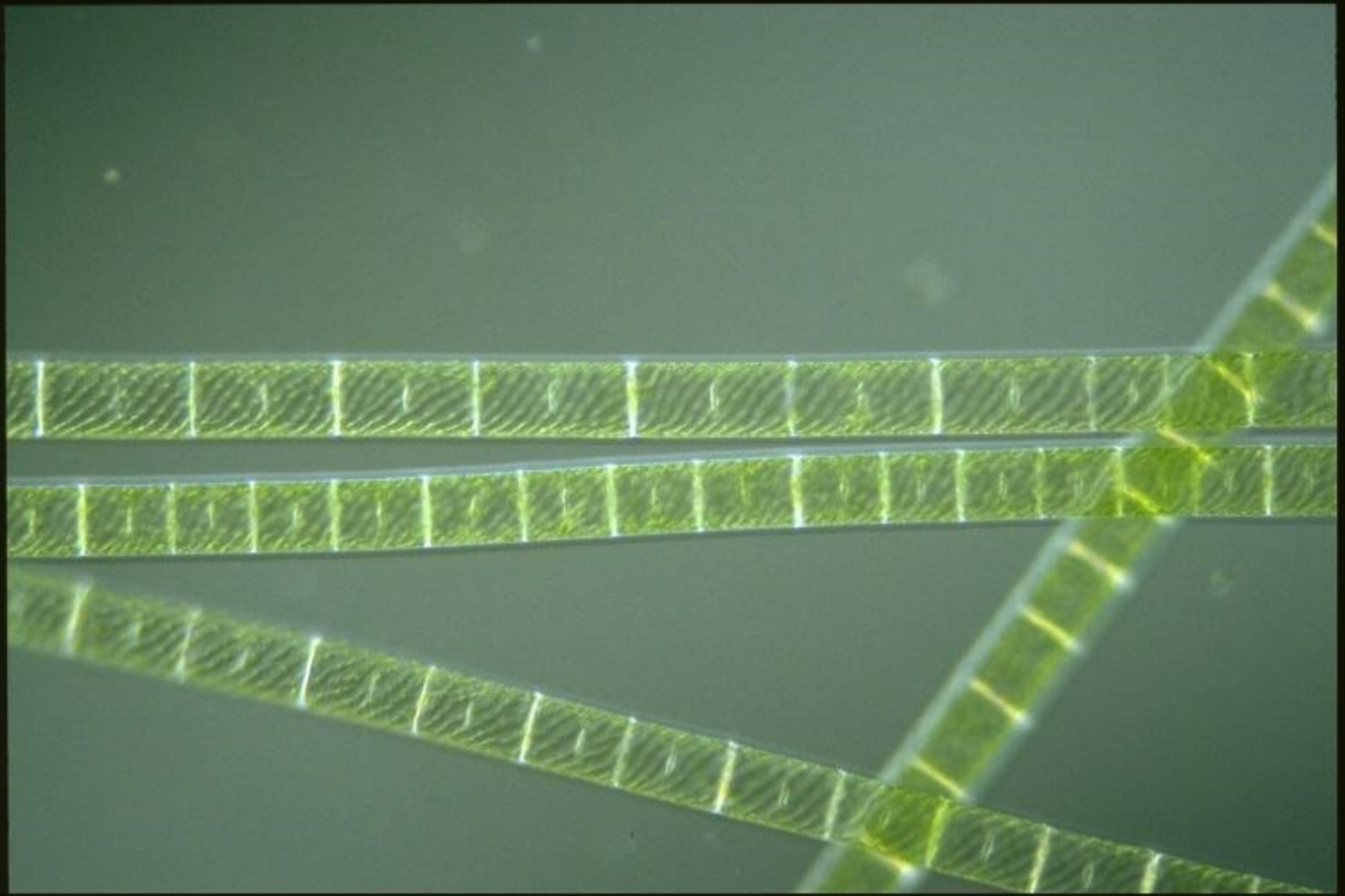
Sporodochium (ç. Sporodochia)

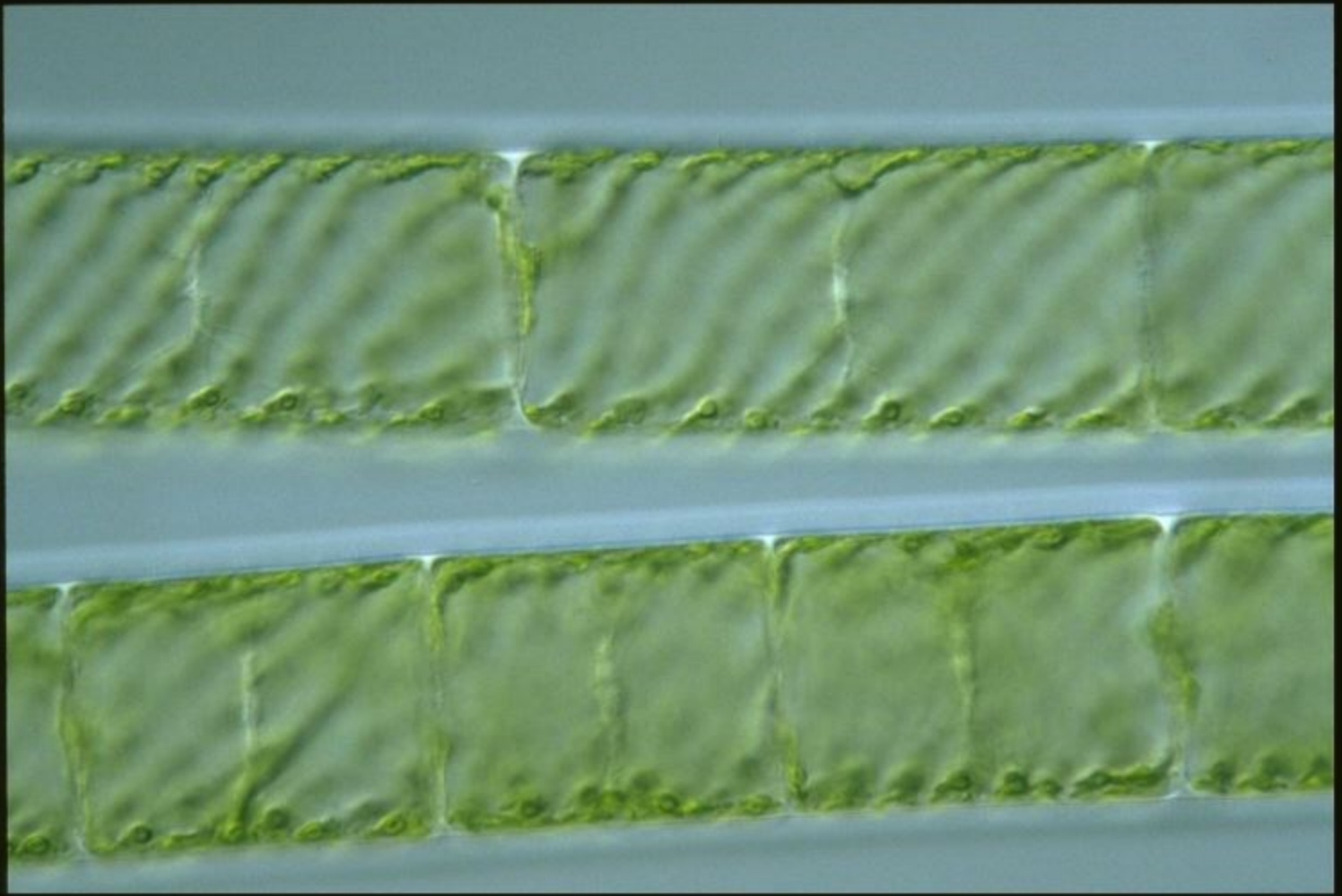
- **Yatak şeklinde stromotik doku üstünde gruplanmış konidioforlardan oluşan üreme yapısıdır.**
- **Doğal ortamda, örneğin konukçu bitkide, stromotik kısım epidermis veya kabuk altında bulunduğu halde, kondioforlar bu tabakayı geçerek yüzeye çıkar ve konidium oluşturur.**
- **Konidioforlar çok kesif veya seyrek gruplar halinde bulunabilir.**

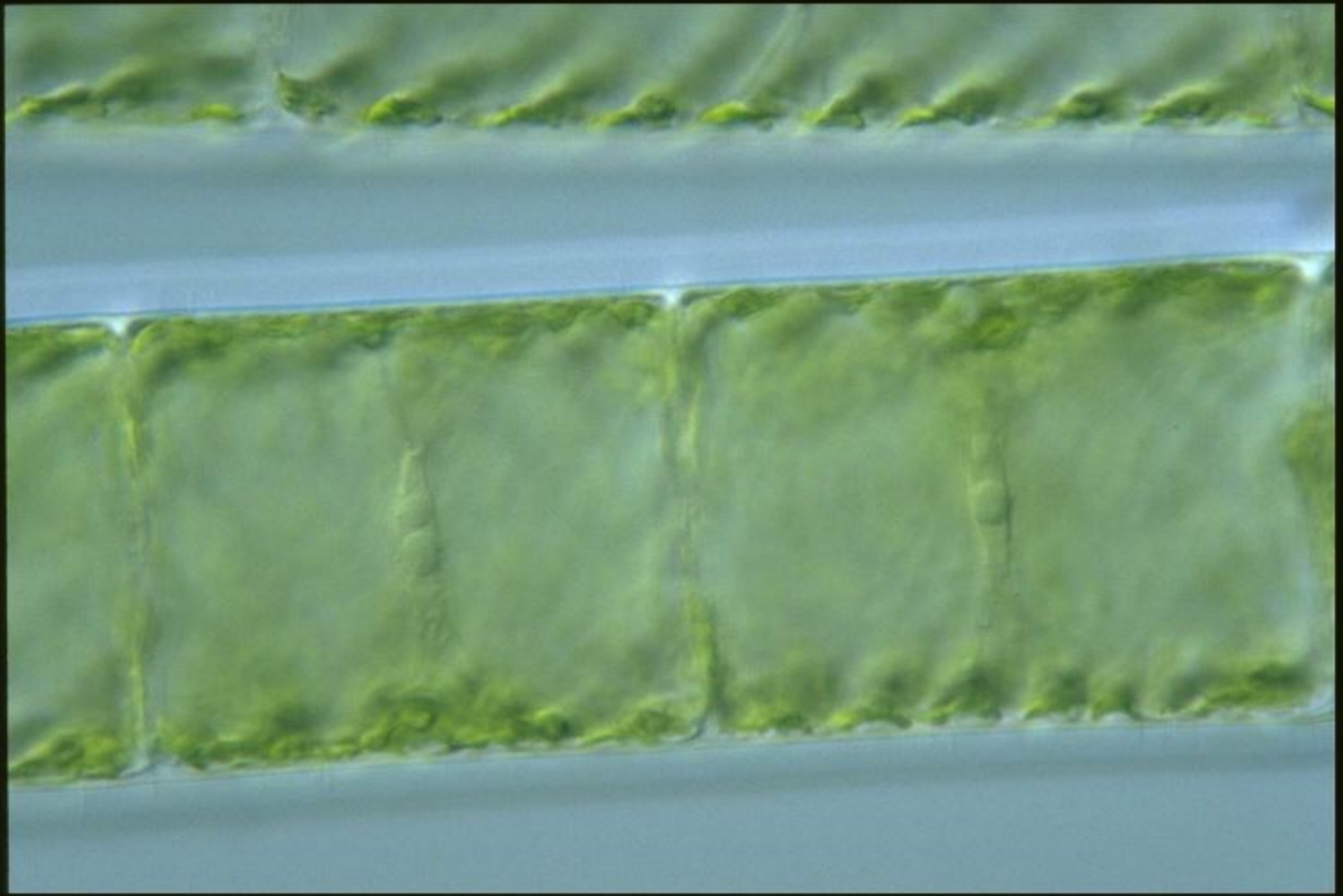


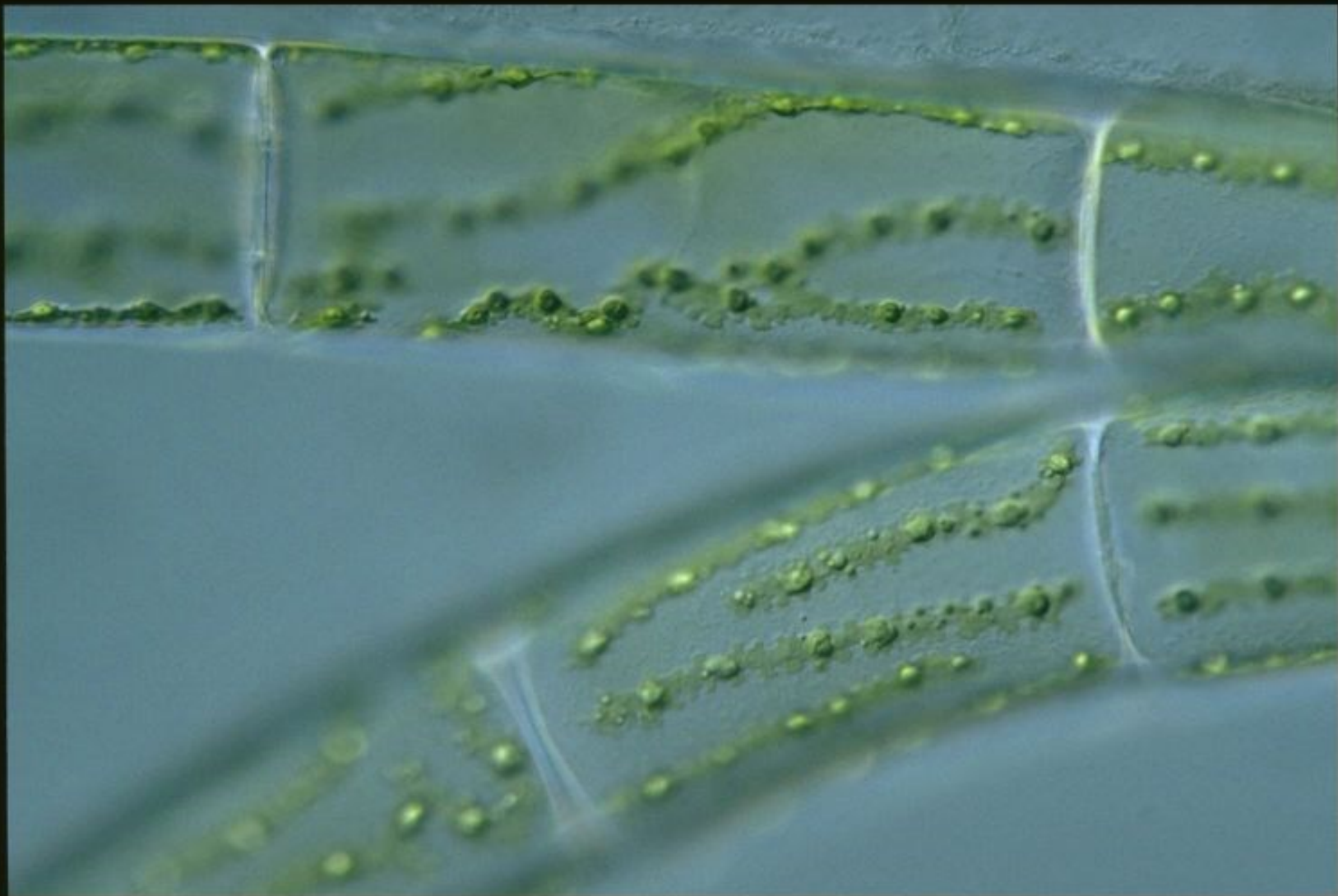
ASCOMYCOTA'da EŞEYLİ ÜREME

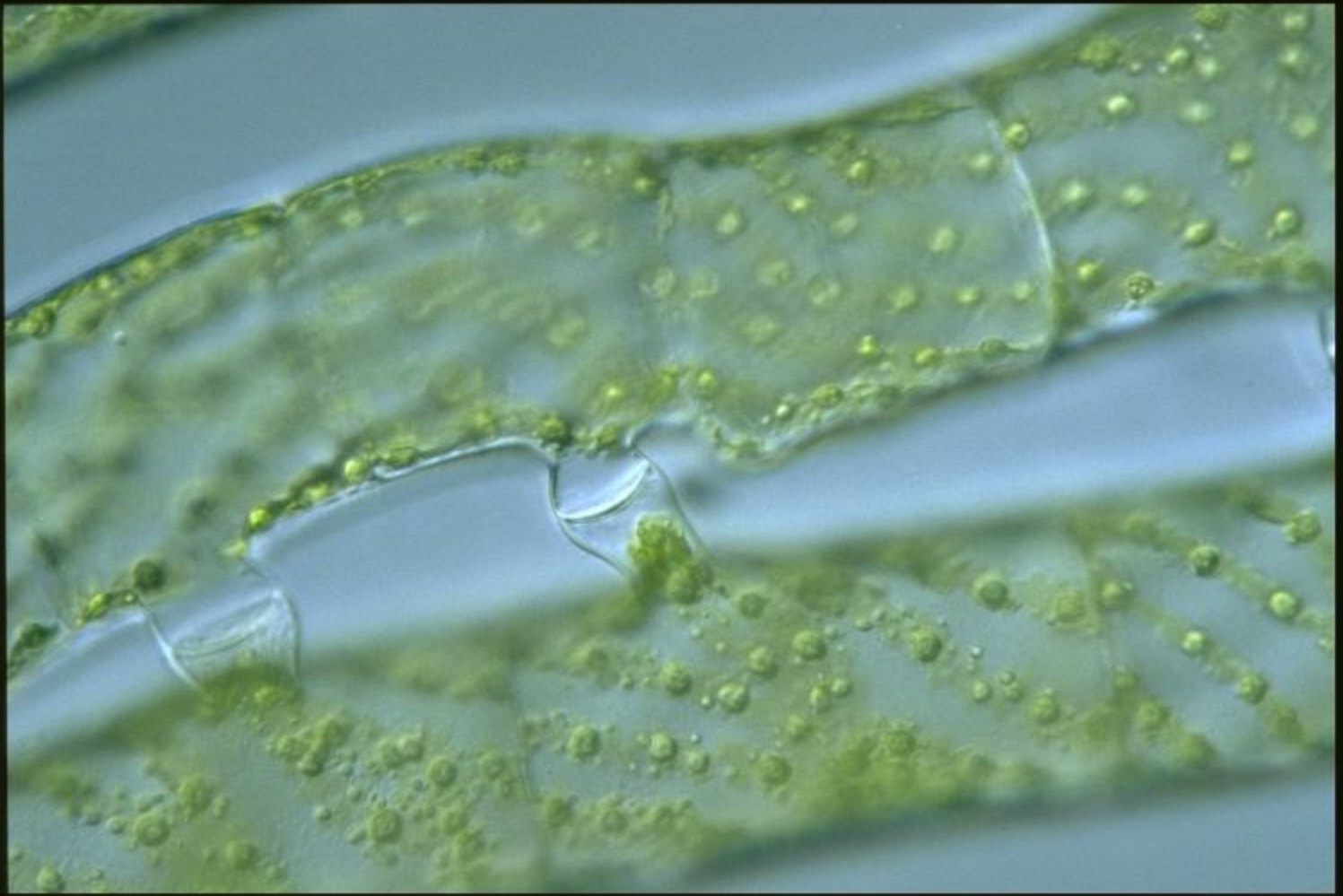
- ASCOMYCOTA'da planogametik birleşme dışında bütün eşeyli üreme şekilleri görülür.
- Gametangial birleşmede, görünüşleri aynı iki gametangiumun uçları değer veya birbirlerine sarılarak birleşip, kaynaşırlar.
- Bu zigot hücre zamanla bir askusa dönüşür.
- Gametangial temas, ASCOMYCOTA'nın tipik ve en yaygın üreme şeklidir.



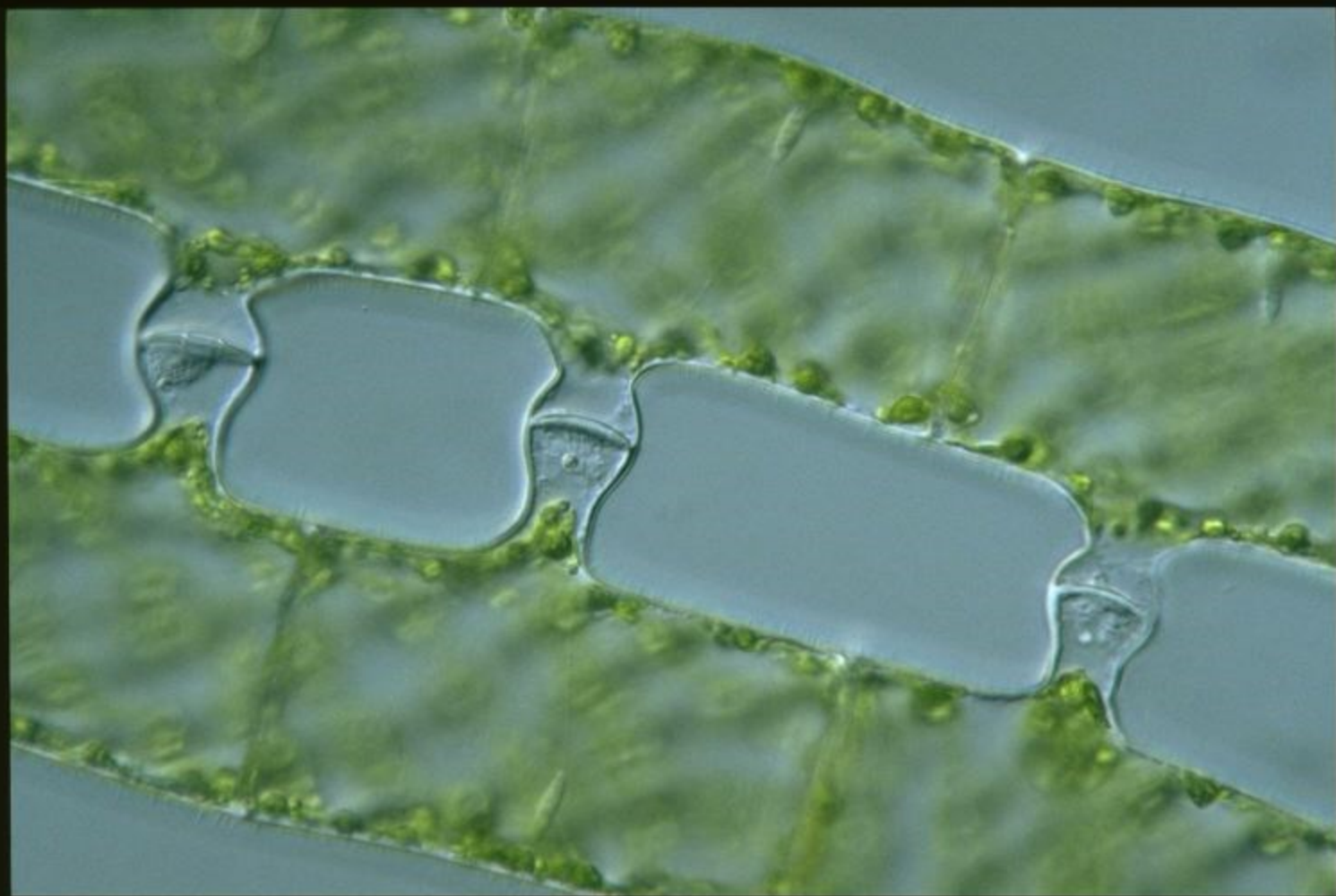






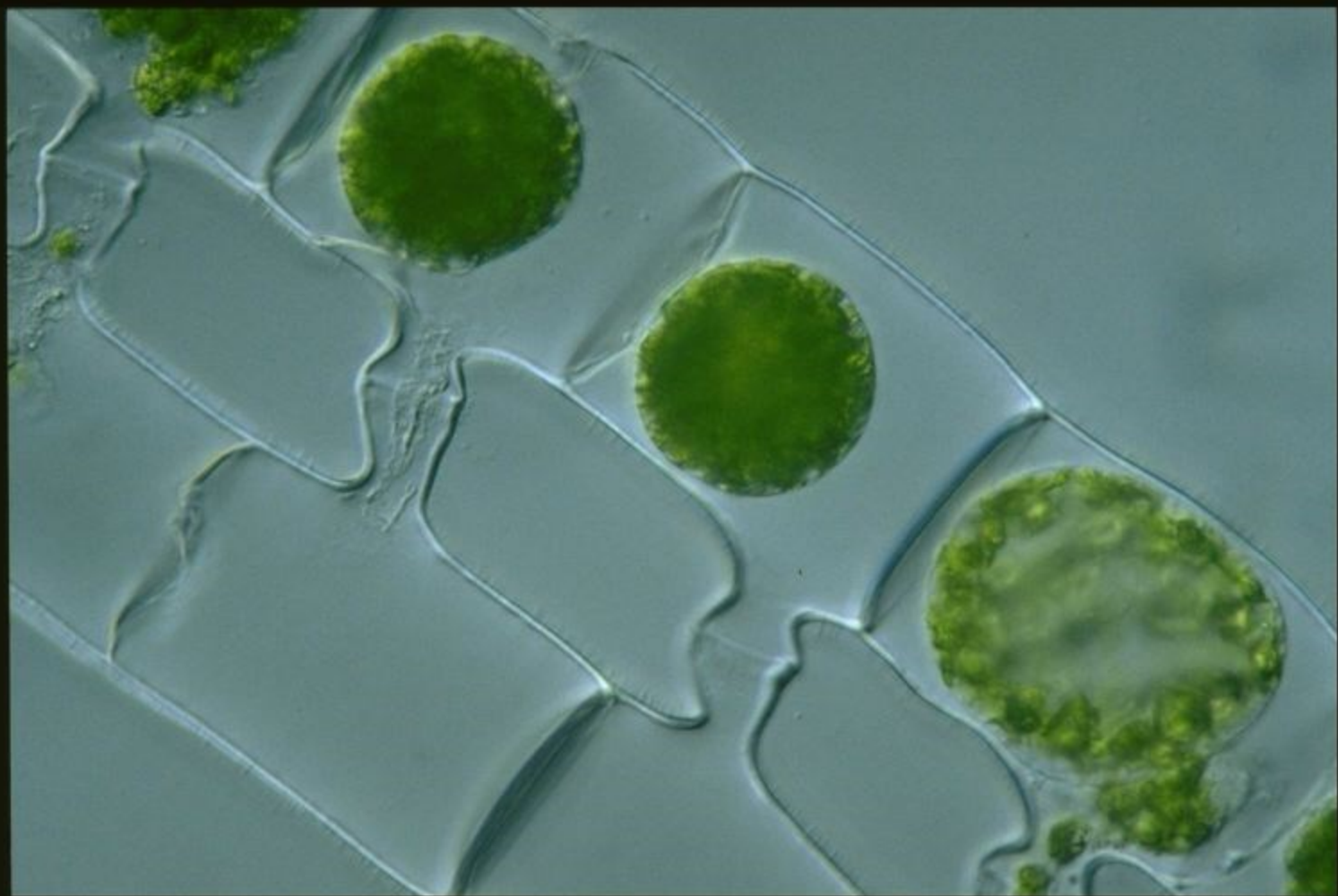


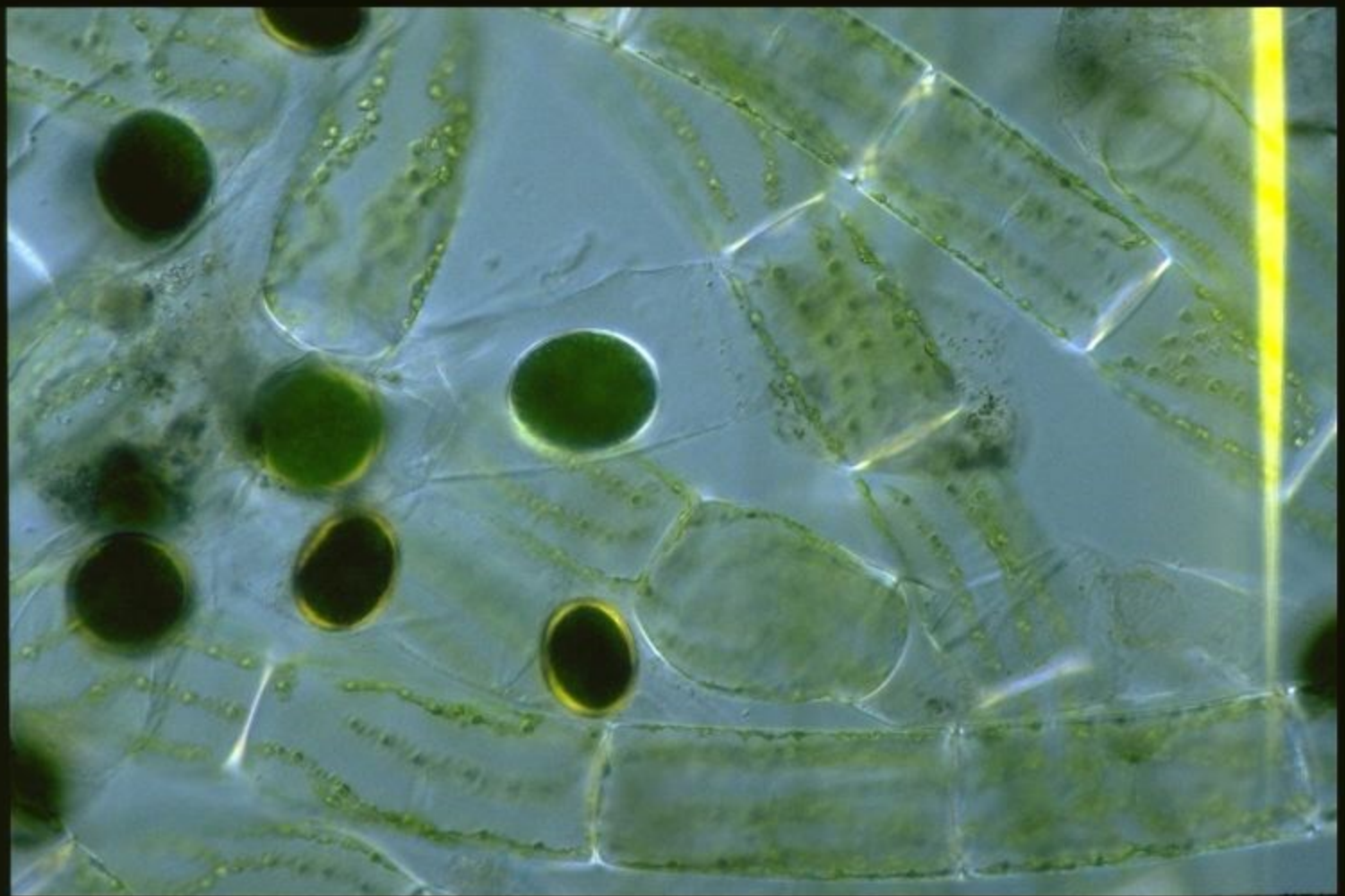
Protoplasm migration from male gametangial cells to female ones

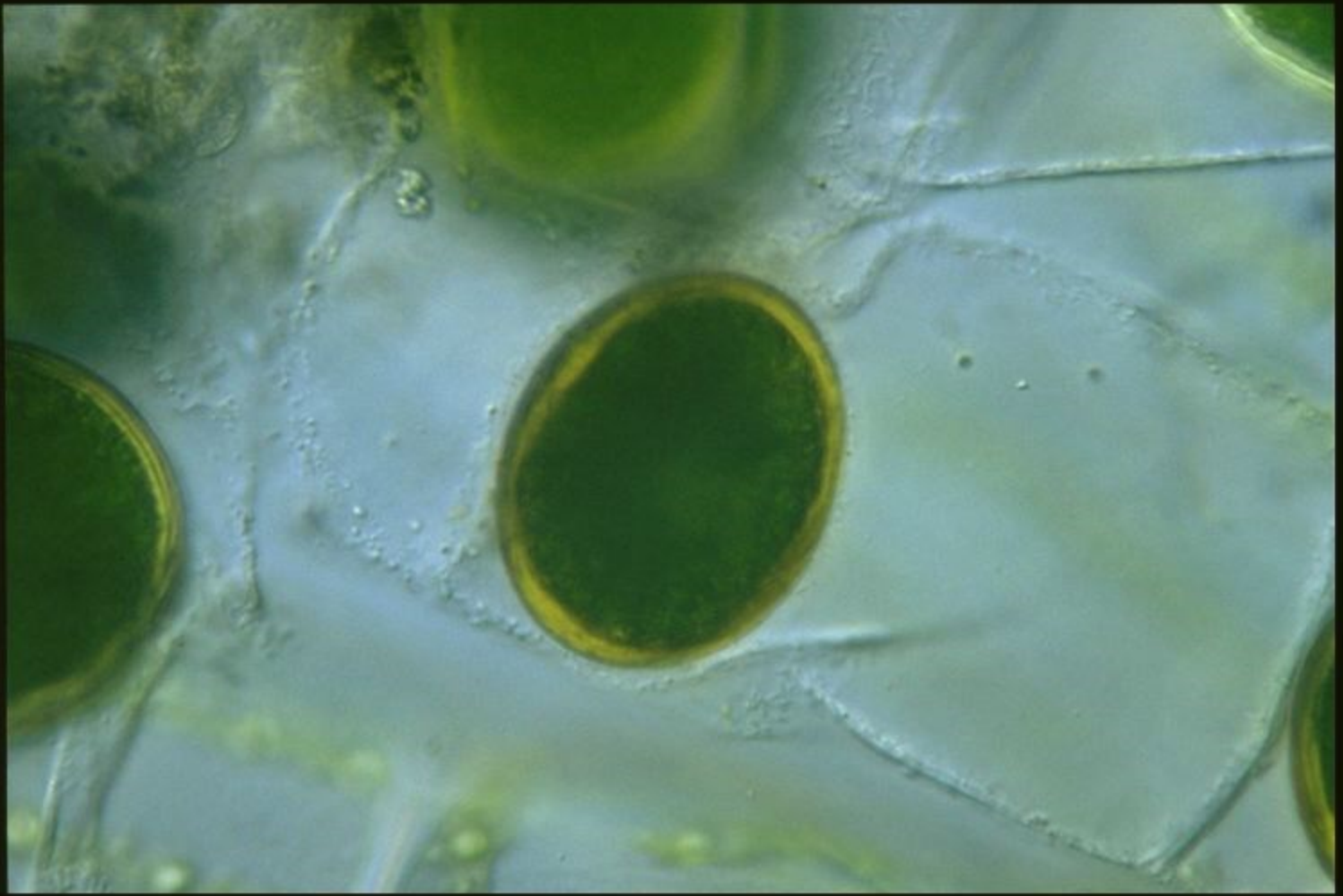




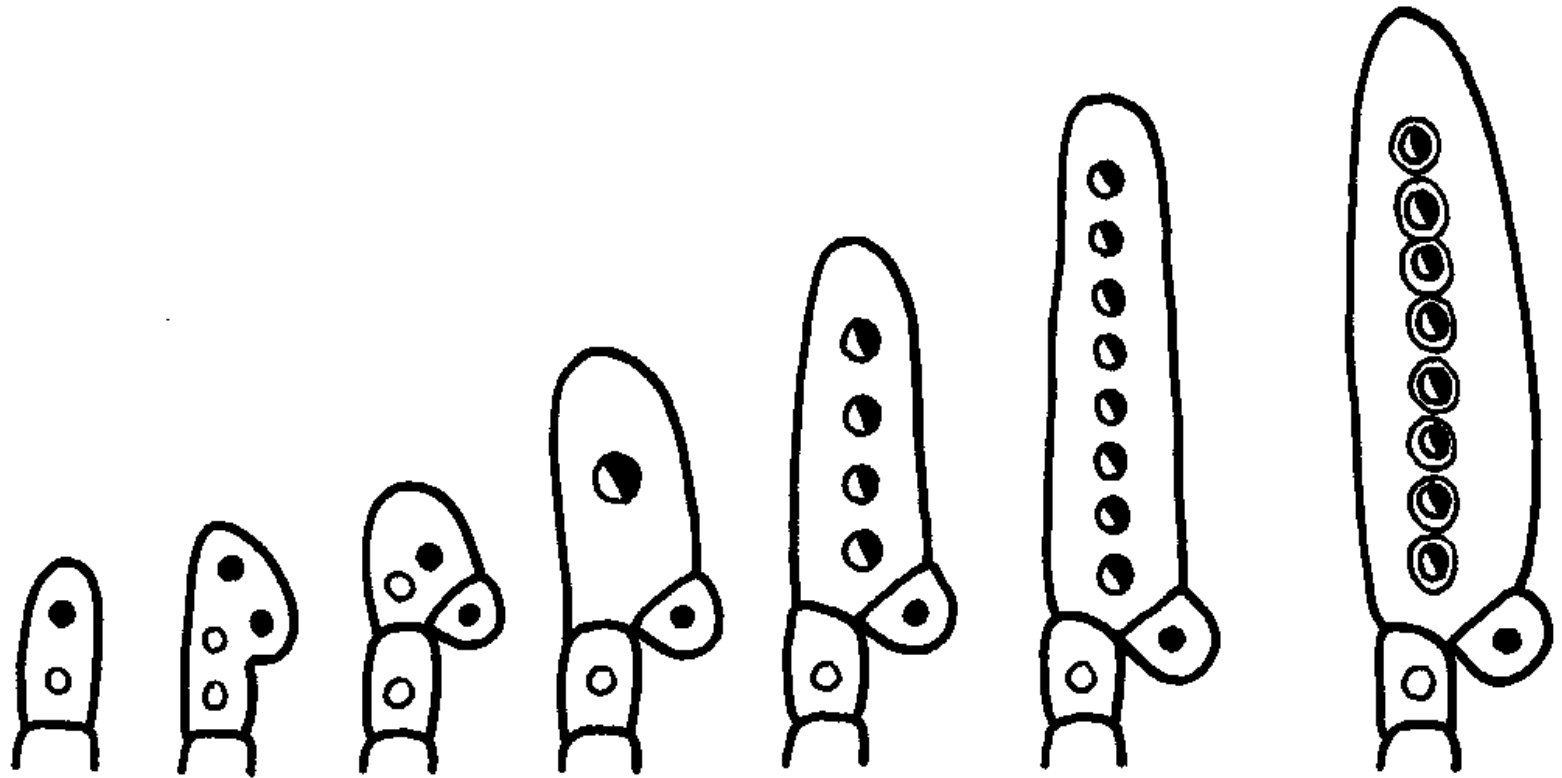
Immature zygospores ellipsoid







Matured zygosporangia spherical, spore wall thick, brown, smooth



- Erkek ve dişi gametangium arasında dişiye ait trichogyn denilen bir uzantı yarımıyla bağlantı kurulur.
- Anteridyum içindeki gamet karakterli çekirdekler, trichogyn yoluyla askogonyuma geçer.

- Ascogonium içersinde erkek ve dişi nukleuslar çiftler çiftler çevresel olarak yer alırlar.
- Tricogyn eriyerek yok olur.
- Ascogonium üstünde, çekirdek çiftlerinin bulunduğu noktalardan ascogen hifler gelişir.
- Her çekirdek çifti bir hif içine geçer ve bundan sonra ascogen hif dikaryotik olarak gelişmeyi sürdürür.
- Daha sonra askogen hifin uç hücrelerinde (askus ana hücreleri) karyogami olur.
- Bu andan başlayarak, askus ana hücreleri kendine özgü biçimsel değişikliklere uğrar.
- Meiosis ve mitoz bölünmeler sonucunda genellikle 8 sporlu askus halini alır.

SPERMATİZASYON

- Spermata adı verilen erkek karakterli hücreler böcek, su, rüzgar veya başka yollarla dişi karakterli alıcı bir hif, askogonium duvarına veya trikogine ulaşır.
- Değme noktasından çeperler erir ve plasmogami gerçekleşir.
- Sonra askus oluşur.
- Somatogamide uygun iki somatik hif karşılaşır ve birleşir. Plasmogami, karyogami meiosis olayları sonunda askus oluşur.

ASKUS VE ASKOSPORLAR

- Çoğunda askus uzunca, topuz şeklinde veya silindriktir.
- Bazılarında küresel, yumurta veya dikdörtgene benzer askuslar bulunur.
- Askus saplı ya da sapsız olabilir.
- Üreme organı içinde dağınık olarak ya da belirli bir hymenial tabaka halinde bulunabilirler.
- Askuslar arasında bulunan ince uzun steril ipliklere **paraphysis** denir.

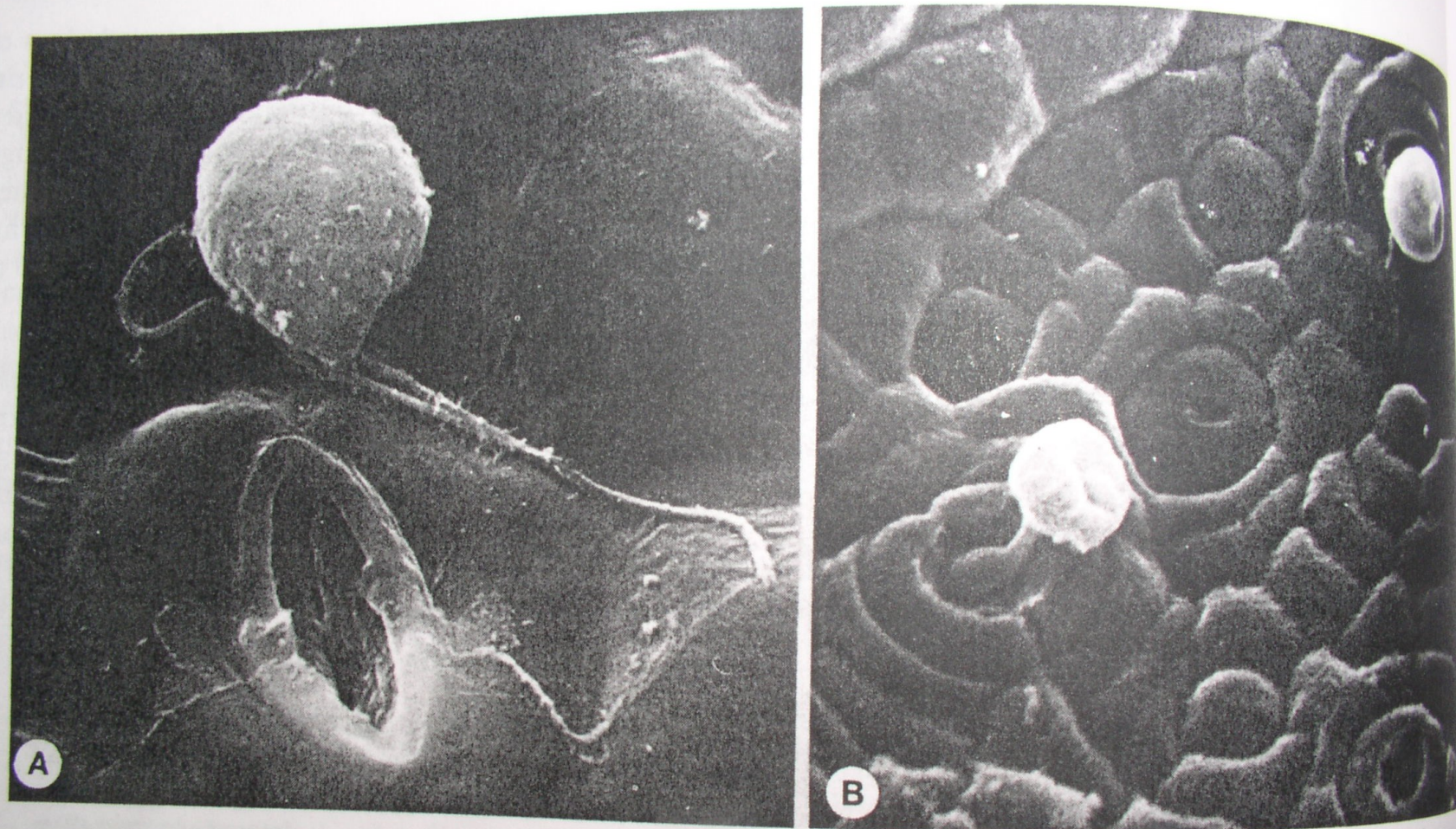


FIGURE 11-26 (A) Zoospore of *Pseudoperonospora humuli* about to settle on a stoma of a hop leaf. (B) Zoospore (upper right) settling on a leaf stoma and another (lower left) that has encysted, germinated, and produced an appressorium while penetrating through the stoma (A, 4000 \times ; B, 2000 \times) (Photos courtesy D. J. Royle.)

During the early growth, blossom, or early fruiting stages, the fungus may attack shoots, leaves, or grapes

25) and, in certain areas, as mycelium in infected, be-
 lll... .. in the spore

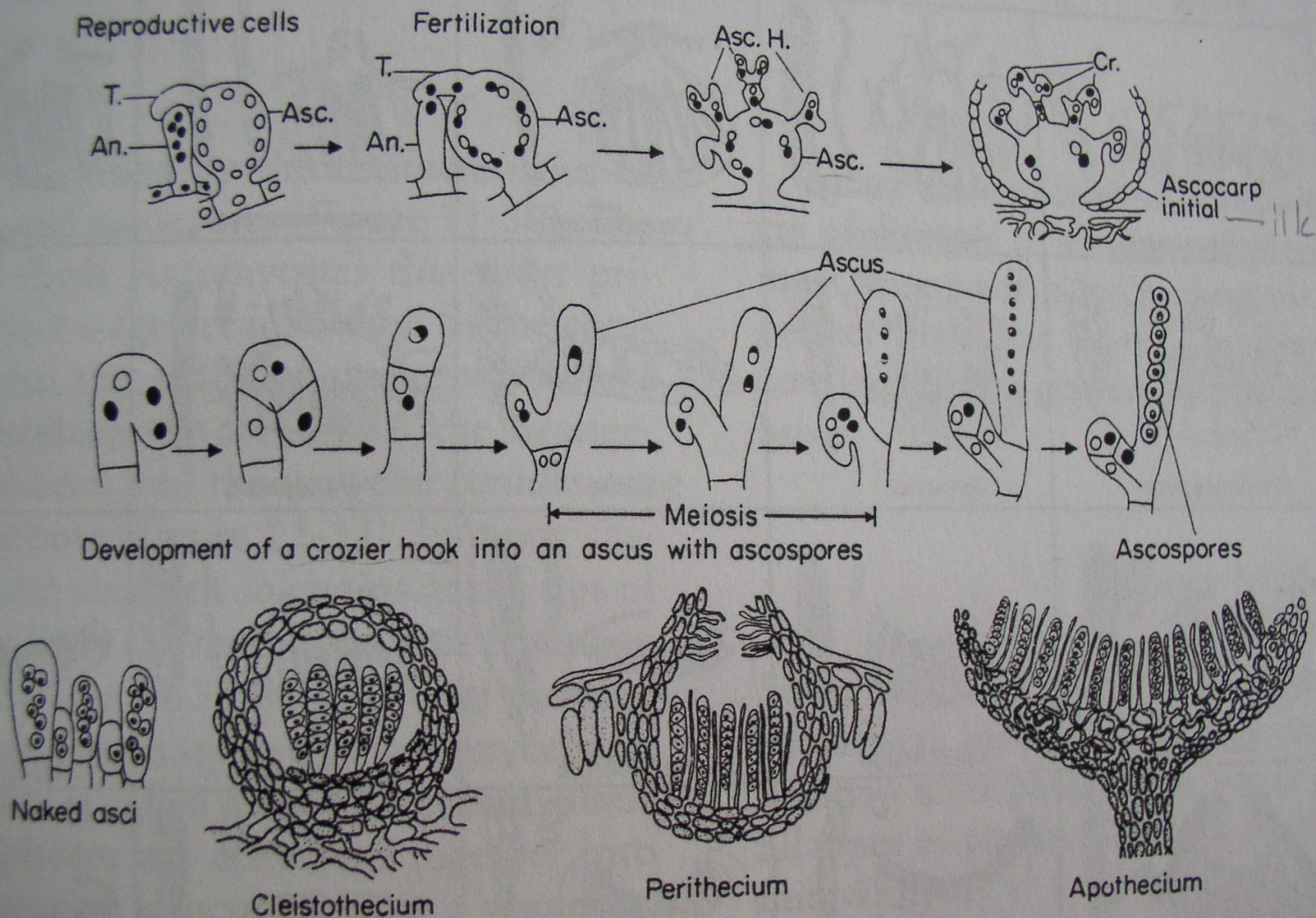
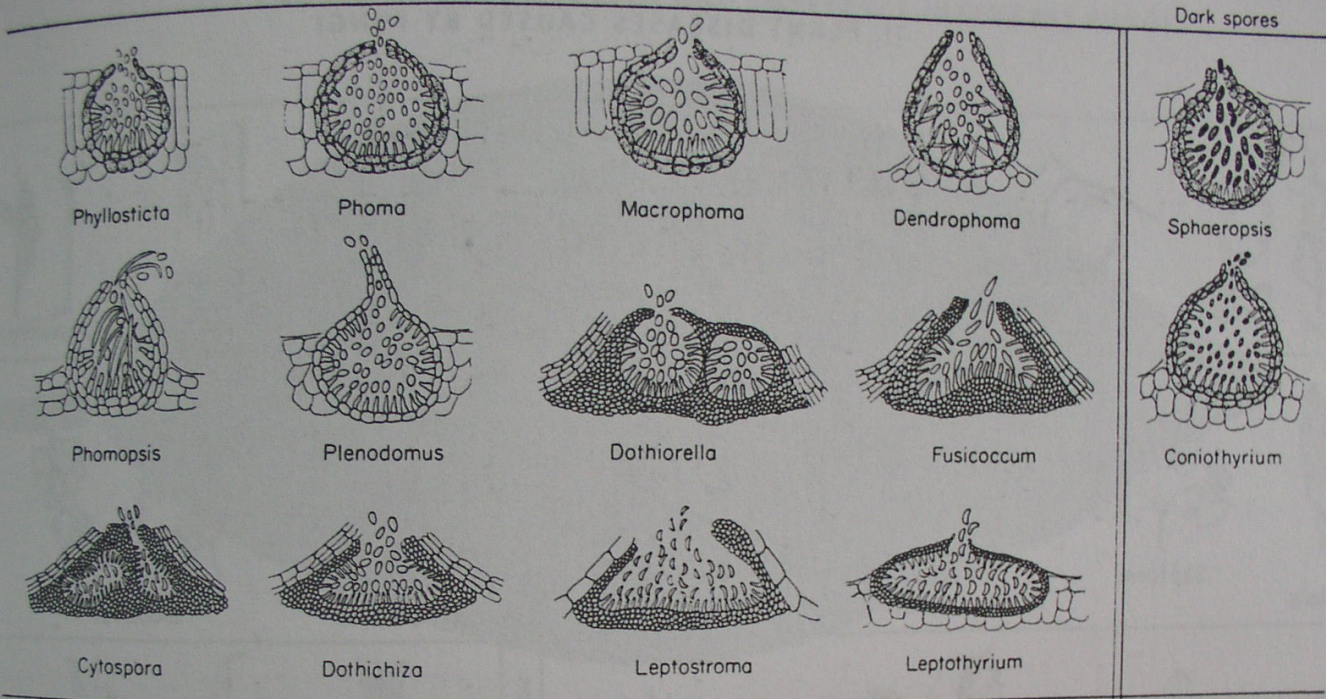


FIGURE 11-29 General scheme of sexual reproduction, ascus development, and types of ascocarps in the Ascomycetes. An, Antheridium; Asc, ascogonium; T, trichogyne; Asc H, Ascogenous hyphae; Cr, crozier.

Light-colored spores

Dark spores



2 - cells

Sphaeropsidales with 2 to many celled conidia
3 to many cells

Filiform
1 to many cells

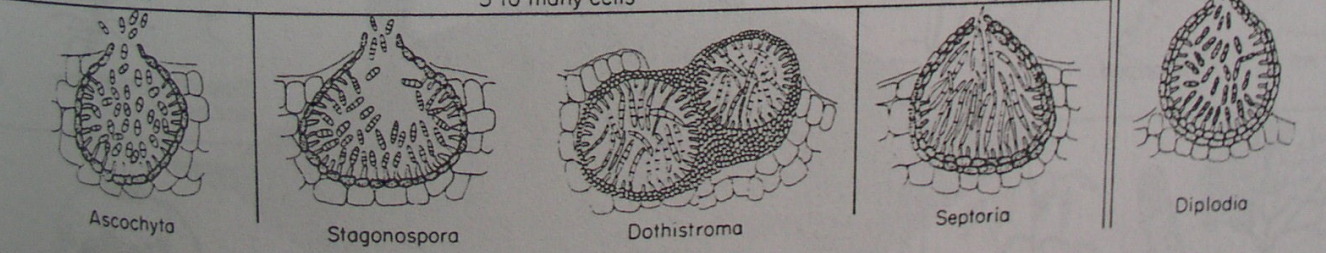
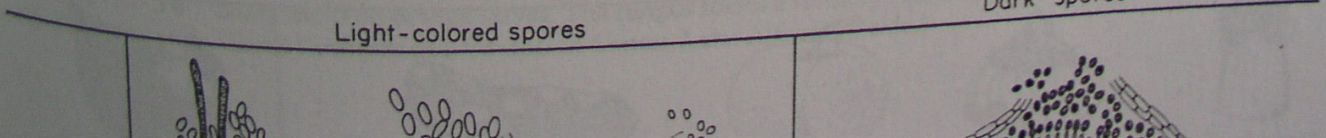


FIGURE 11-33 Morphology of pycnidia and conidia of the main genera of the Fungi Imperfect.

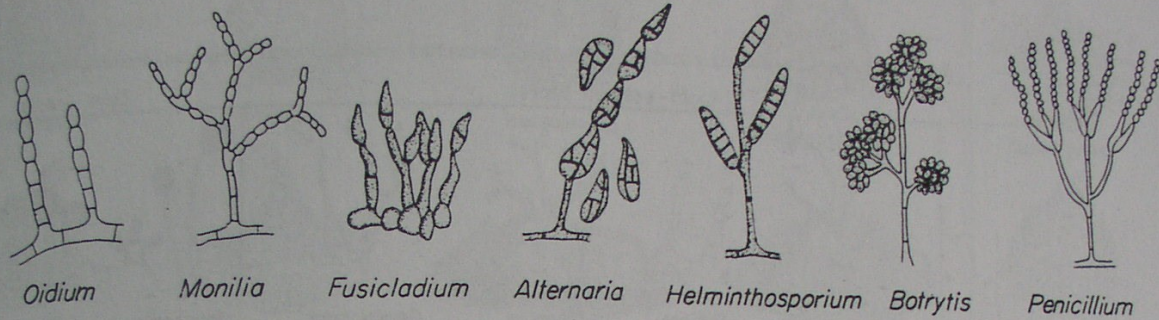
Light-colored spores

Dark spores

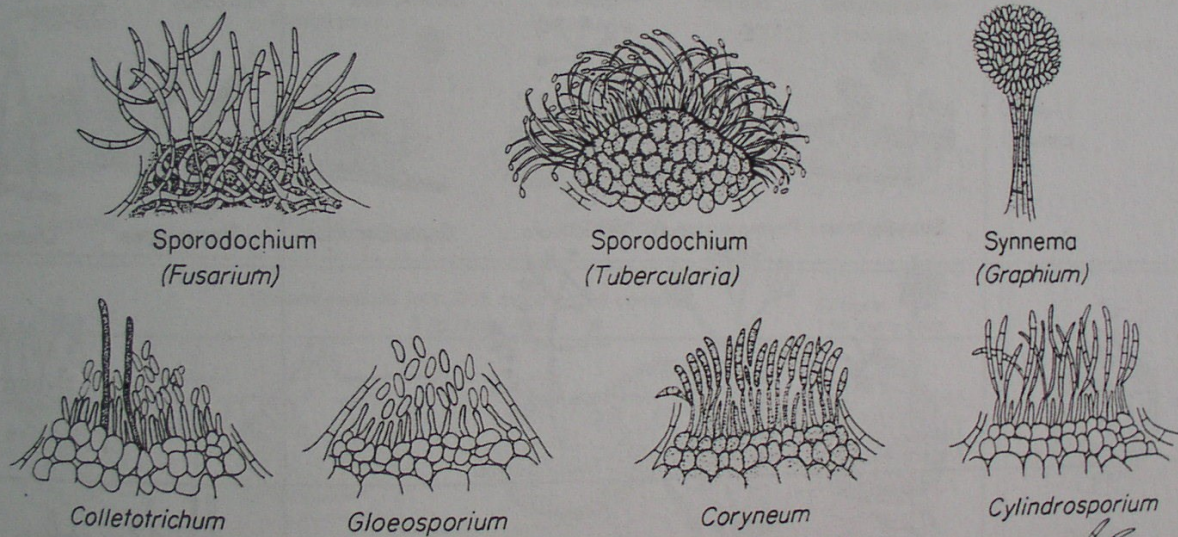


Yrd. Doc. Dr. James M. D. D. D.

Conidia on distinct conidiophores



Conidia in acervuli



Conidia in pycnidia

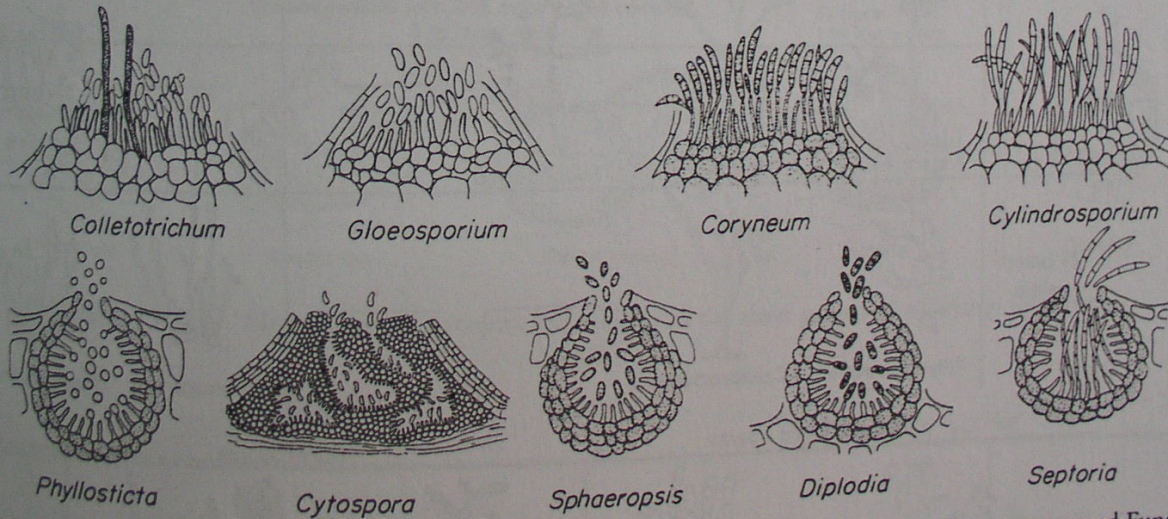
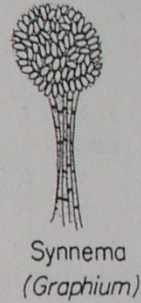
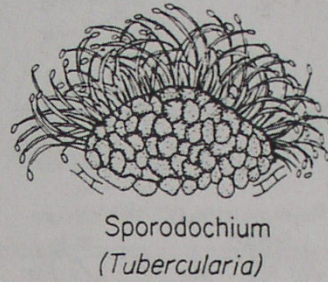
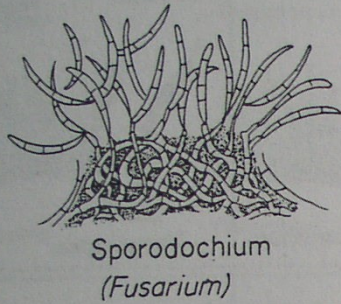
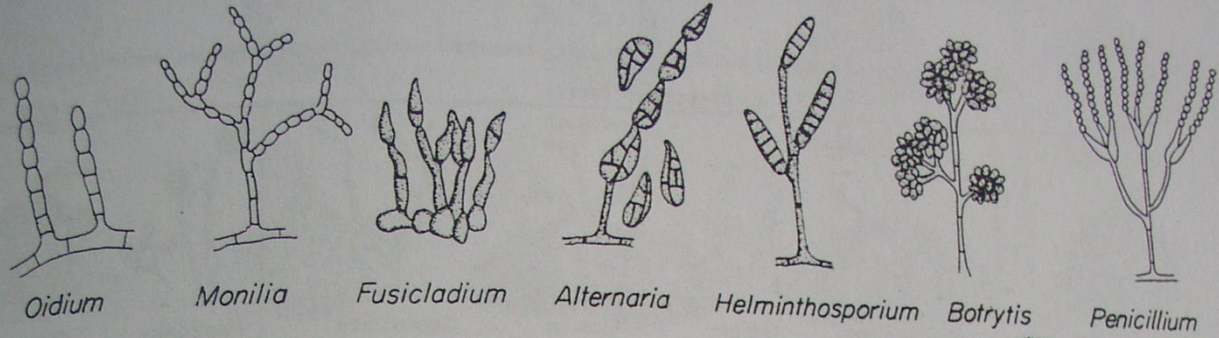


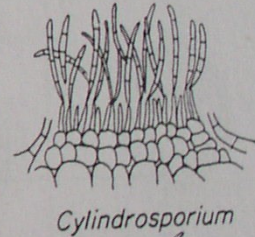
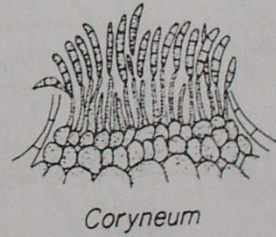
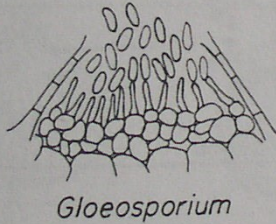
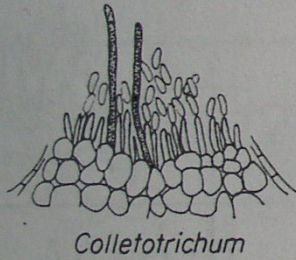
FIGURE 11-31 Types of conidia, conidiophores, and asexual fruiting bodies produced by Ascomycetes and Fungi Imperfecti.

Yıldırım, D. G. / Journal of Microbiology

Conidia on distinct conidiophores



Conidia in acervuli



Conidia in pycnidia

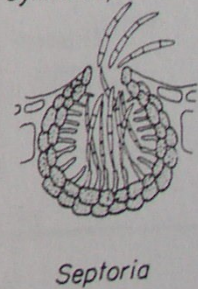
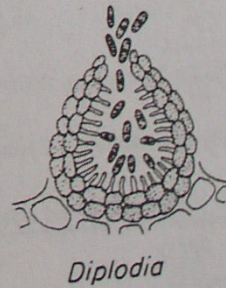
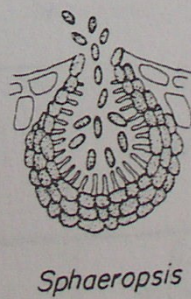
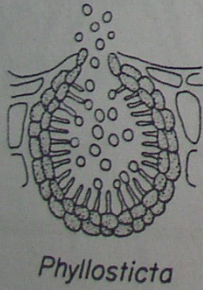
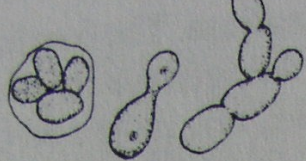


FIGURE 11-31 Types of conidia, conidiophores, and asexual fruiting bodies produced by Ascomycetes and Fungi Imperfecti.

Ascomycetes with naked asci



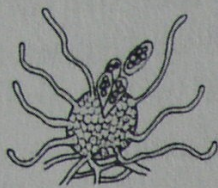
Saccharomyces



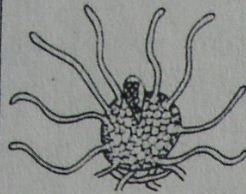
Taphrina

CLEISTOTHECIAL ASCOMYCETES

Erysiphales
The Powdery Mildews



Erysiphe



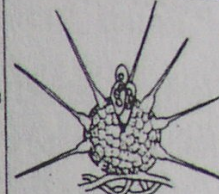
Sphaerotheca



Microsphaera



Podosphaera



Phyllactinia

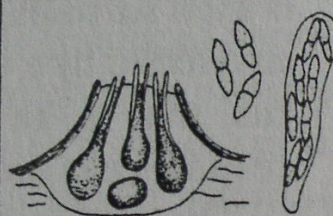


Uncinula

THE PERITHECIAL ASCOMYCETES



Ceratocystis



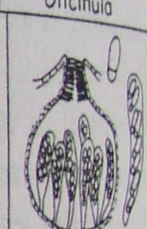
Diaporthe



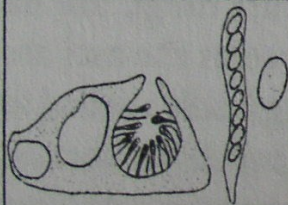
Cryphonectria



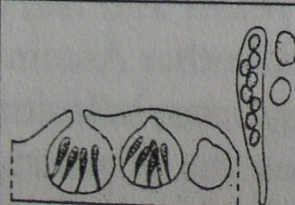
Glomerella



Gnomonia



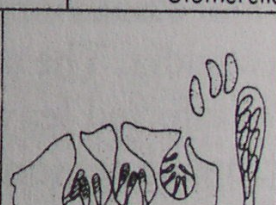
Hypoxylon



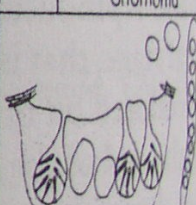
Phyllachora



Rosellinia



Leucostoma



Numularia



Claviceps

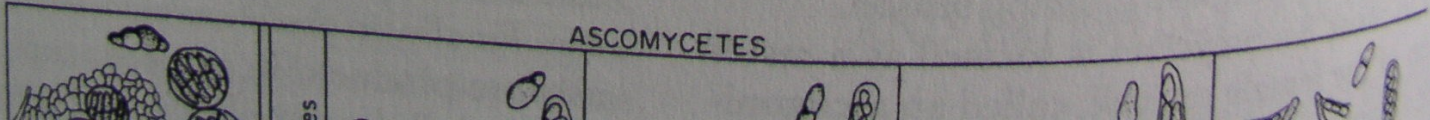


Nectria



Gibberella

(continued)



ASCOMYCETES

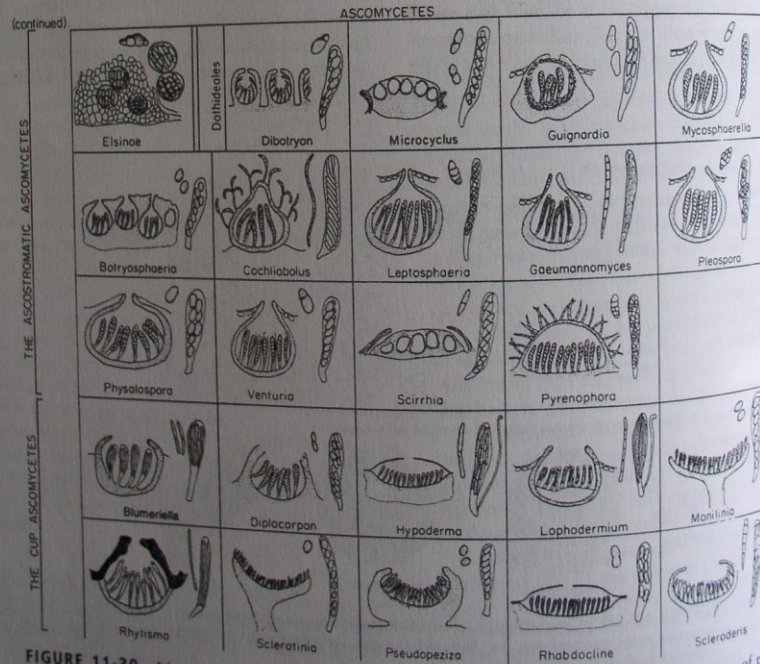
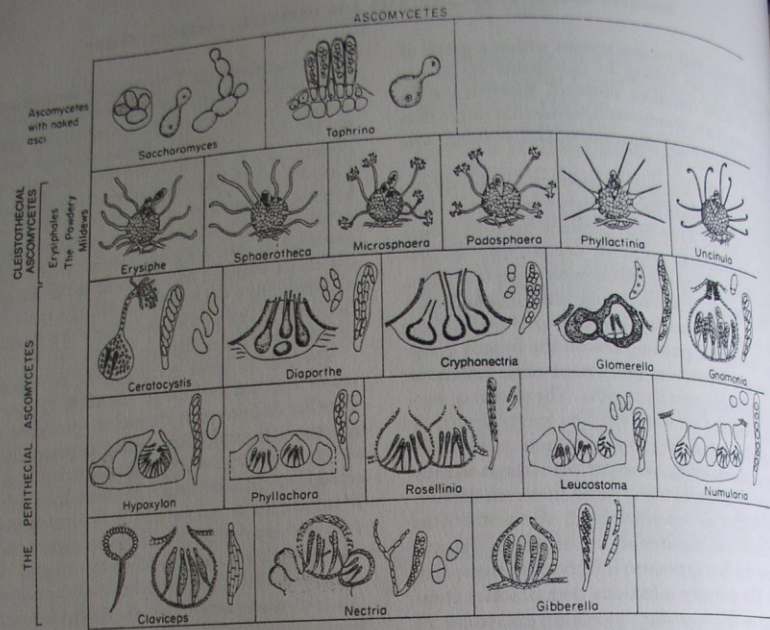


FIGURE 11-30 Morphology of fruiting bodies, asci, and ascospores of the main groups and genera of phytopathogenic Ascomycetes.

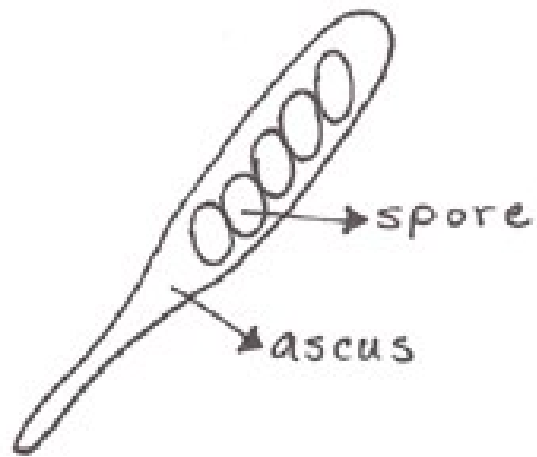
Conidia on distinct conidiophores
Conidia in acervuli
Conidia in pycnidia

Ascomycetes
their ascocarps
imperfect fungi
primarily as the
diagonal charact
(i.e., the hyp
ment of the
borne on the
es, the conic
conidiophore
another (Fig
conidiophore
and the whole
natively, the
an elongate
Many fung
fruiting bod
33), where
ures 11-31



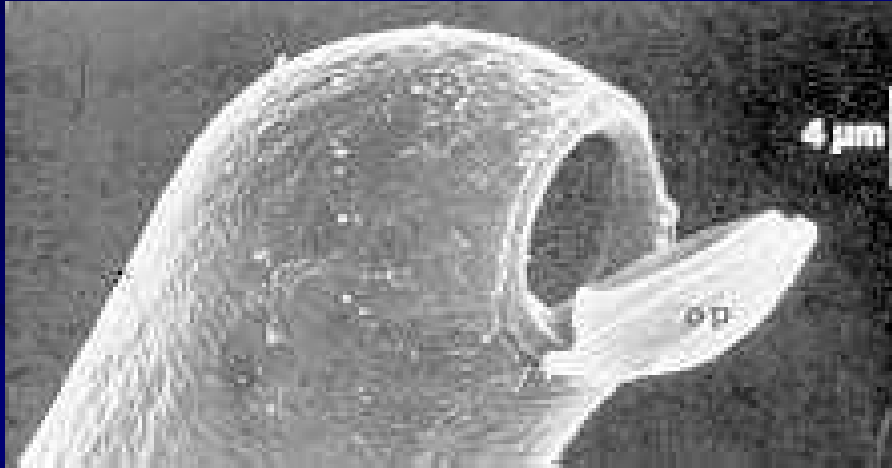
Çeper Özelliğine Göre Askuslar

- **1. Unitunikat;** tek zarlıdır. Çeper kalınlığı homojen ya da tepede daha kalındır.
- Bazı üyelerde tepe kısmında **operculum** adında bir kapak bulunur.
- Bu kapağın açılmasıyla sporlarını boşaltan askuslara **operculate** denir.
- Kapak bulunmuyorsa bunlara **inoperculate** denir ve bunlarda sporlar ya tepede bulunan delikten, ya yarıktan ya da doğrudan askus çeperinin erimesiyle dışarı çıkarlar.

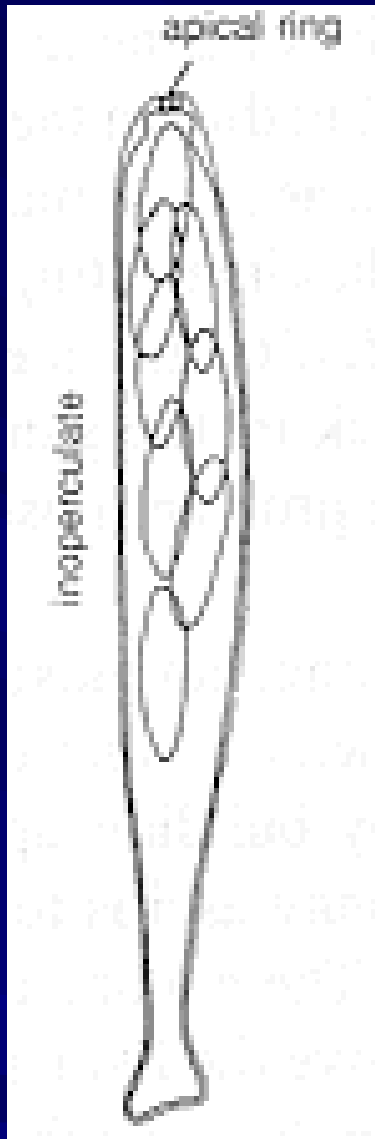


(cross section)

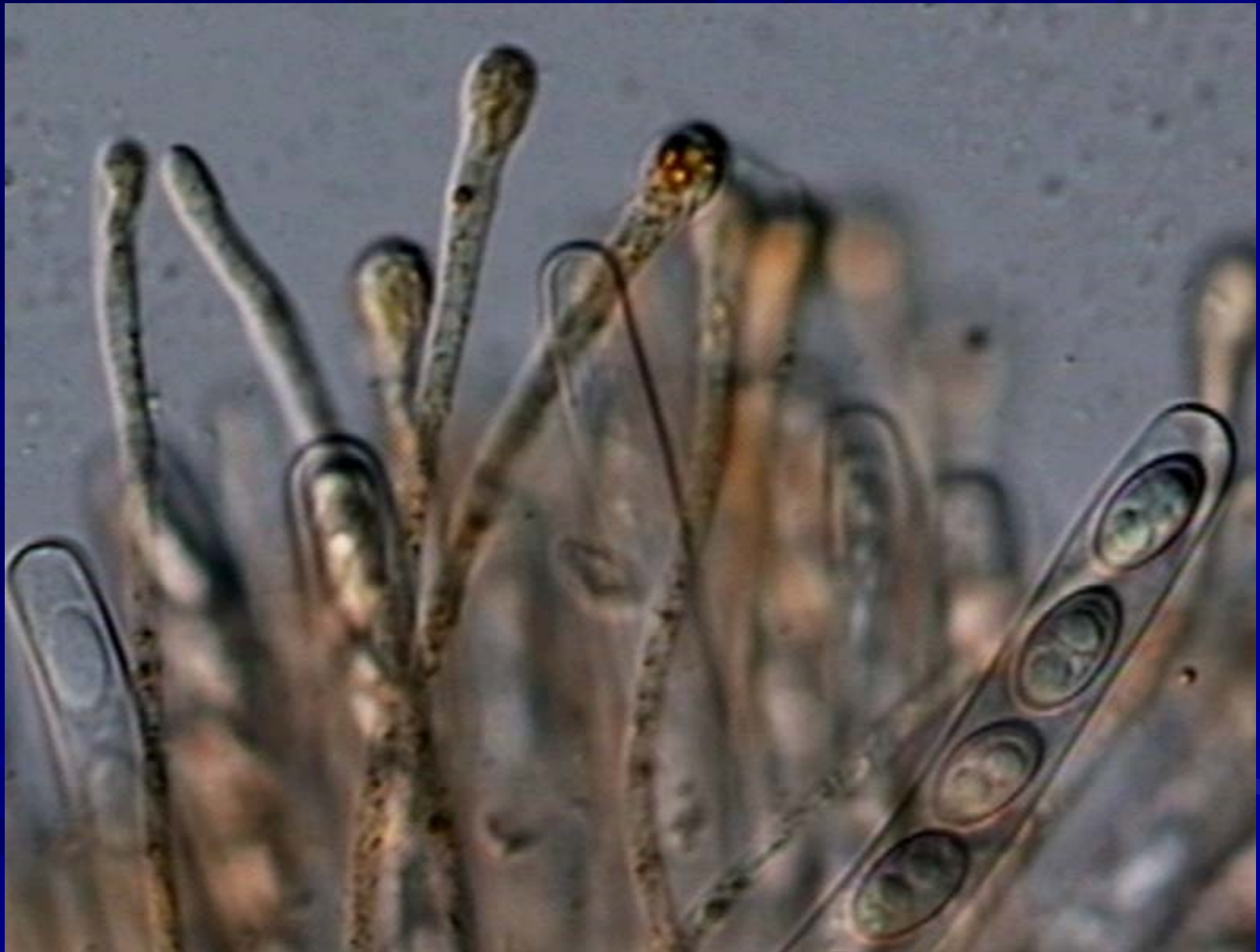




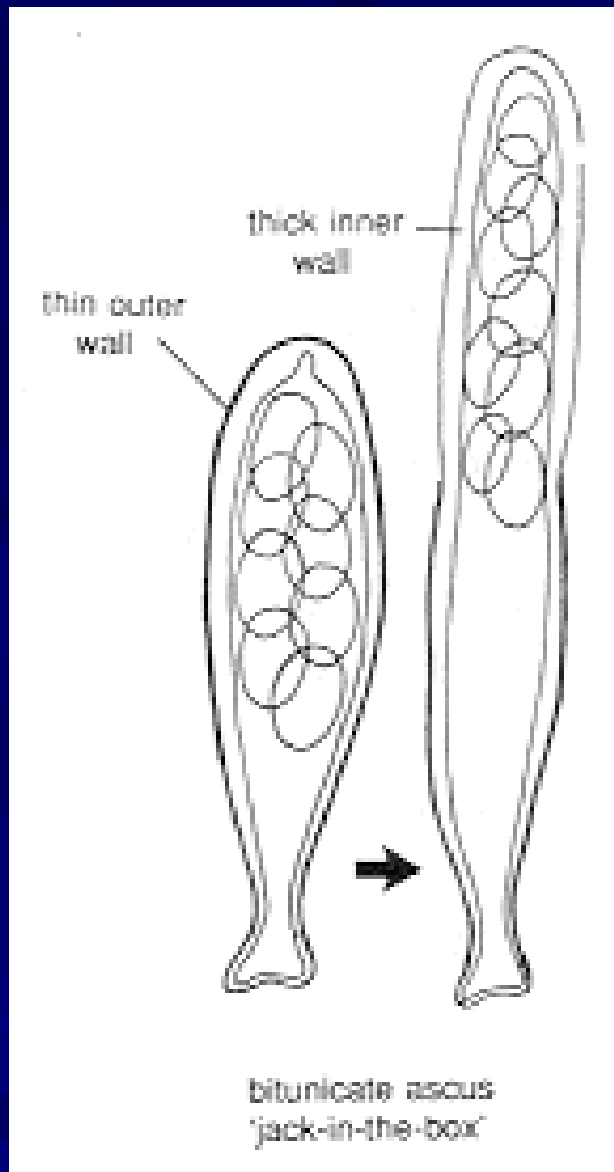
Unitunicate-operculate asci



Unitunicate-inoperculate asci



- 2. Bitunikat Askus;
- İki çeperlidir.
- Çeper su içine konan taze materyalde izlenebilir.
- Kalın olan **dış çeper tepe kısmından çatlar.**
- Çatlak olan yerden dışarı doğru askusun iç çeperi uzanır. İçinde bulunan askosporlar tek tek sıra halinde yükselir ve tepedeki delikten dışarı çıkarlar.



Bitunicate asci

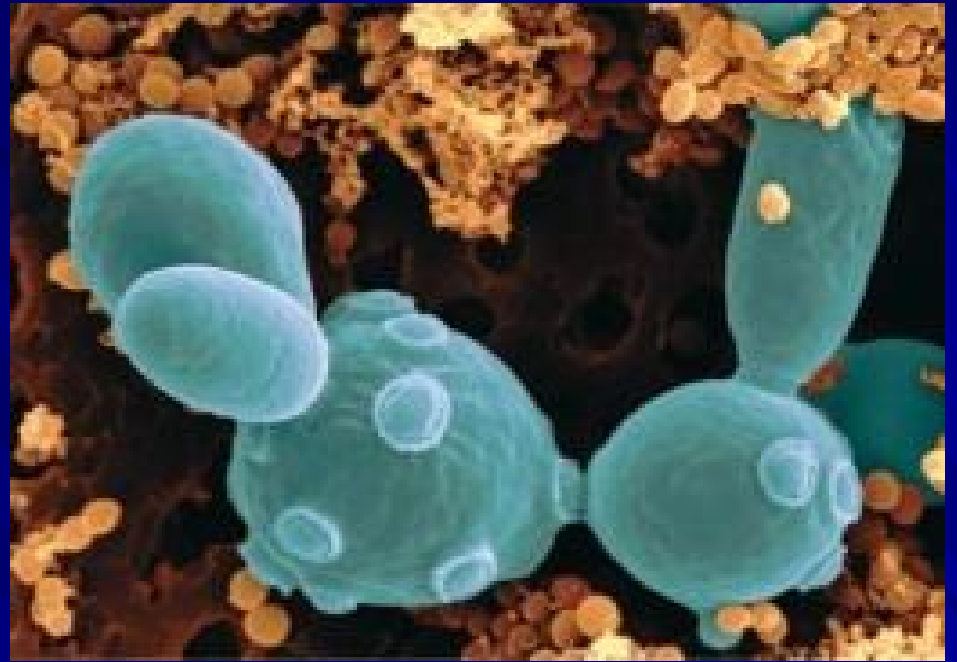
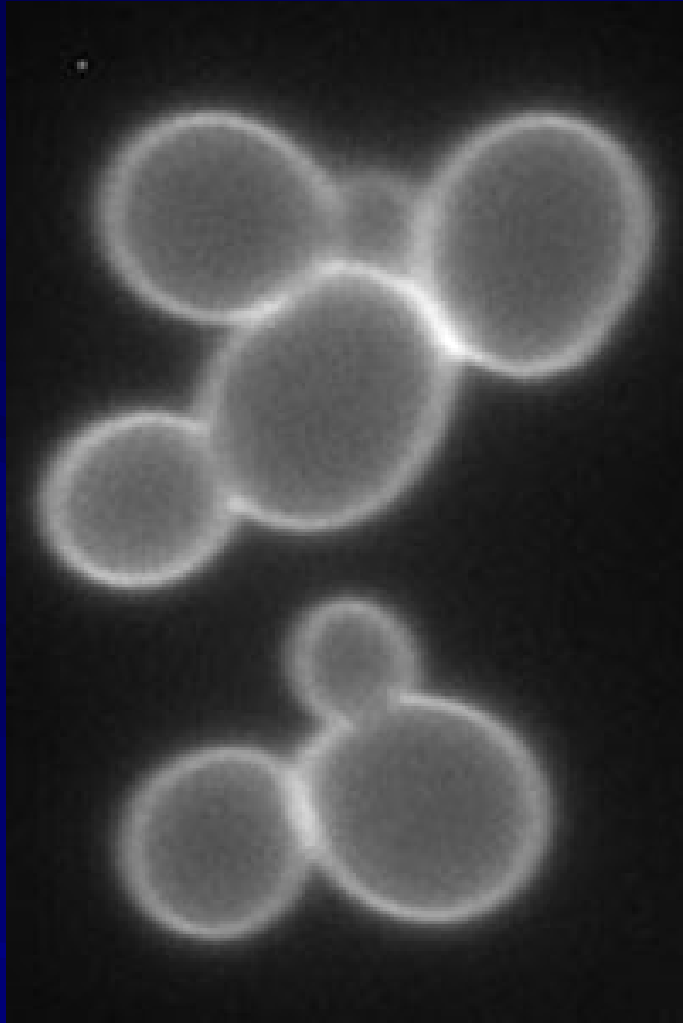
I. CLASS: ARCHIASCOMYCETES

- Karakterize edilmesi zor, farklı funguslardan oluşan bir gruptur.
- **Order:** Taphrinales- Askuslar binucleate askojen hücrelerden yükselir.
- **Genus:** *Taphrina*, şeftalide yaprak kıvrıcıklığı, erikte cep hastalığı ve meşede yaprak kabarcıklığı hastalığına neden olur.



II. CLASS: SACCOROMYCETES (Mayalar)

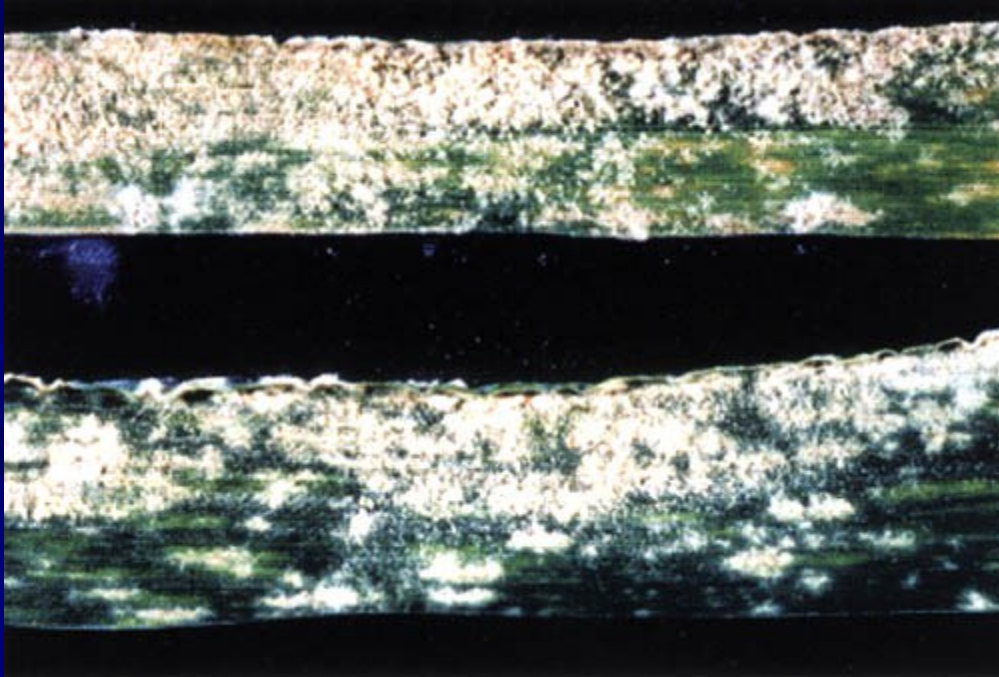
- Askuslar askokarp içersinde oluşmazlar. çıplaktırlar.
- Çoğunlukla tomurcuklanarak üreyen tek hücreli funguslardır.
- Genus: *Galactomyces*, turunçgillerde ekşi çürüklüğe neden olur.
- *Saccoromyces*, *S. cerevisiae* ekmek mayasıdır.



S. cerevisiae

III. FİLAMENLİ ASCOMYCETES

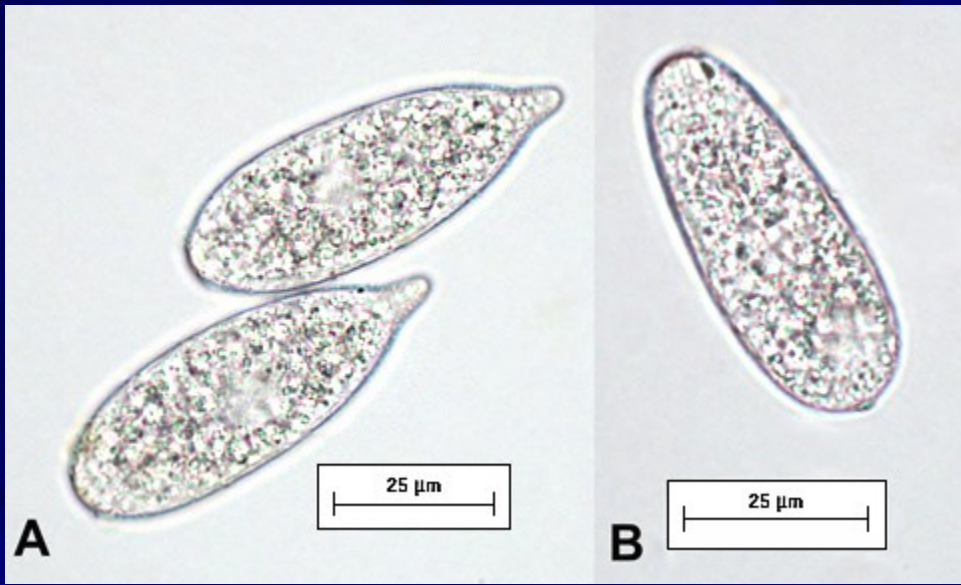
- **Order:** Erysiphales (küllemeler) – Askuslar tamamen üreme yapıları (kleistotesyum) için oluşur.
- Miselyum, konidium ve kleistotesyum konukçu dokusu üzerinde oluşur. **Obligat fungusturlar.**
- **Genus:** *Blumeria*, tahıllarda ve çimenlerde külleme hastalığı,
- *Erysiphe*, birçok otsu bitkide külleme hastalığına neden olur.
- *Leveillula*, domateste külleme hastalığı,



Blumeria graminis



Leveillula taurica/Oidiopsis taurica



- *Michosphaera*, leylakta külleme hastalığına neden olan tek tür,
- *Podospaera*, *Podospaera leucotricha* elma küllemesi,
- *Spherotheca*, *S. pannosa* gül ve şeftalida külleme,
- *Uncinula*, *U. necator* bağ küllemesine neden olur.



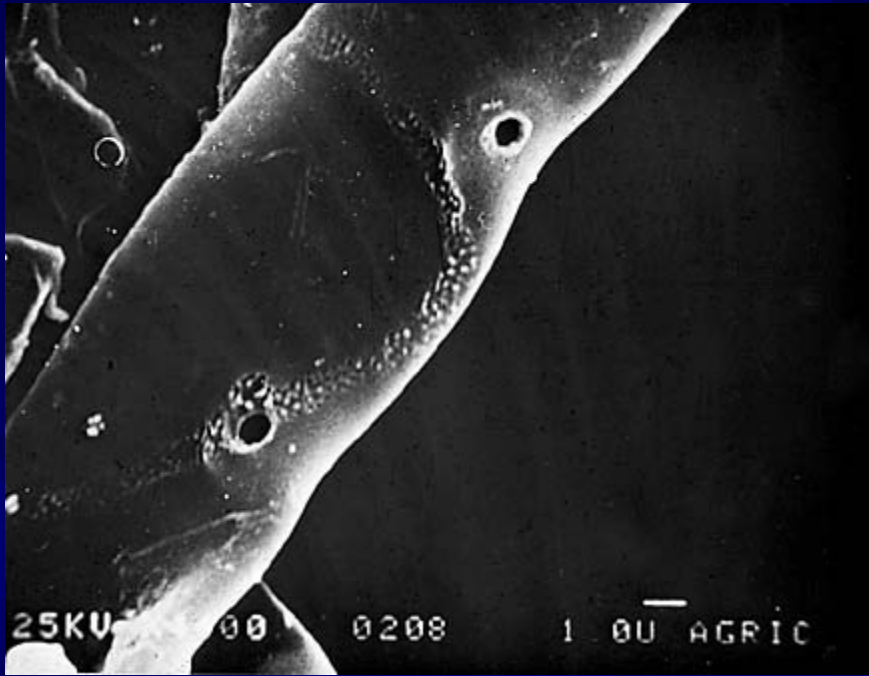
Podosphaera leucotricha

A. PYRENOMYCETES: PERİTESYUMLU ASCOMYCETES

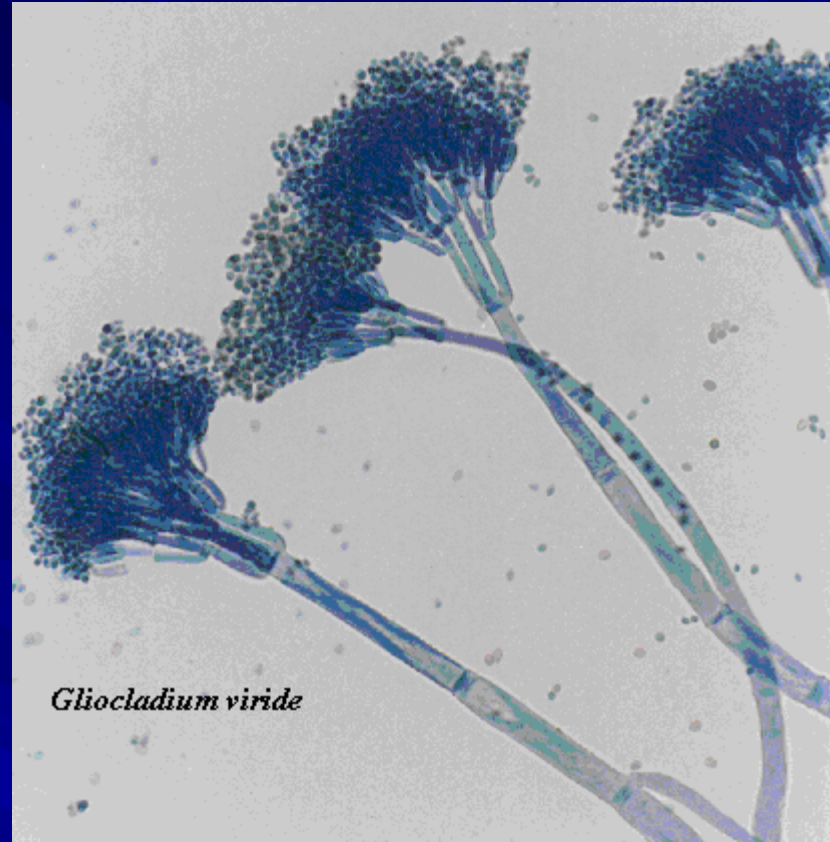
- Peritesyum ya da bir stroma içinde, gevşek bir hif kitlesi içine batık, ya da serbest halde bulunan **kleistotesyumlar** oluşturur.
- Askuslar tek çepere sahiptir.
- **Order:**
- Hypocrales – Soluk-mavi, mor ya da parlak renklidir.
- Askuslar uç kısımları porlu, oval ya da silindirik.
- Askosporlar küresel, tırnağa benzer şekilli, bir ya da çok hücreli, genellikle zorla dışarı fırlatılır.

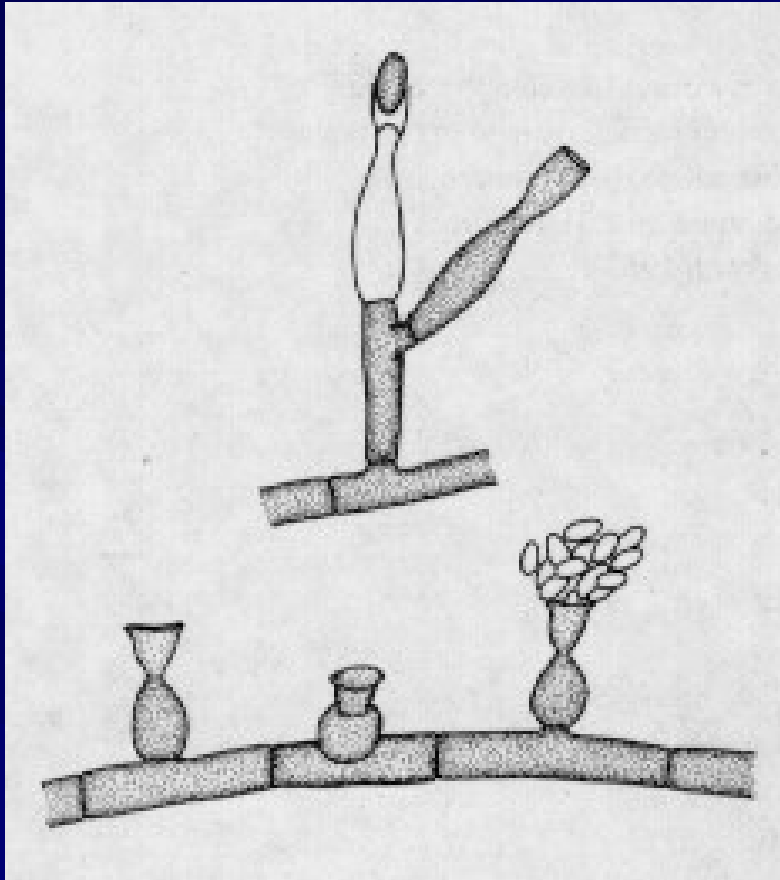
- Konidiumlar fialit şeklinde konidioforlardan doğarlar,
- Bazıları insan ve hayvanlara toksik maddeler üretirler,
- Bazıları gelişme düzenleyicileri üretir,
- Bazıları, diğer funguslara antagonist ya da parazitiktir,
- Bazıları birçok taneli bitkide ve çimensinin sistemik paraziti (endophytler)'dirler ve hayvanları etkileyen zehirleri üretirler.

- **Genus: *Hypocrea***, bazıları anamorf (eşeysiz devre) türlerdir.
- ***Trichoderma* ve *Gliocladium***, birçok bitki patojeni fungusa karşı biyolojik savaşta kullanılırlar.
- ***Melanospora***, anamorfları ***Phialophora* ve *Gonatobotrys*** önemli bitki patojeni birçok fungusun (***Ophiostoma*, *Ceratocystis*, *Fusarium*, *Verticillium***) **misellerinin parazitidirler.**
- ***Nectria***, ağaçlarda dal ve gövde kanserleri,
- ***Gibberella***, mısır ve bazı tahıllarda ayak ya da sap çürüklüğüne neden olur.
- ***Claviceps*, *C. purpurea* çavdar mahmuzuna neden olur, ergot insanlara ve hayvanlara zehirlidir.**
- ***Epichloe***, çimensilerde endofitiktir (anamorfu ***Acremonium***)

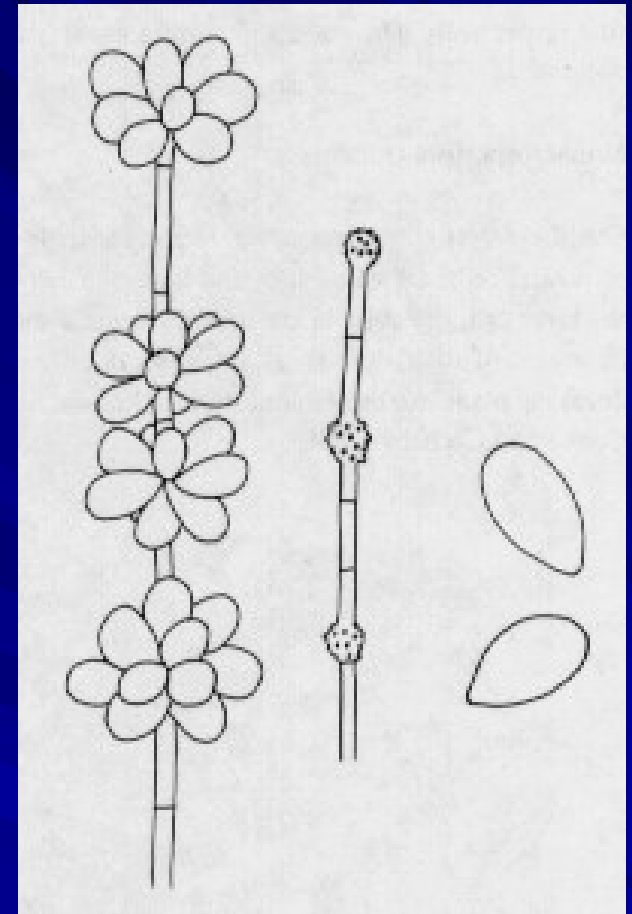


Trichoderma





Phialophora



Gonatobotrys

Nectria

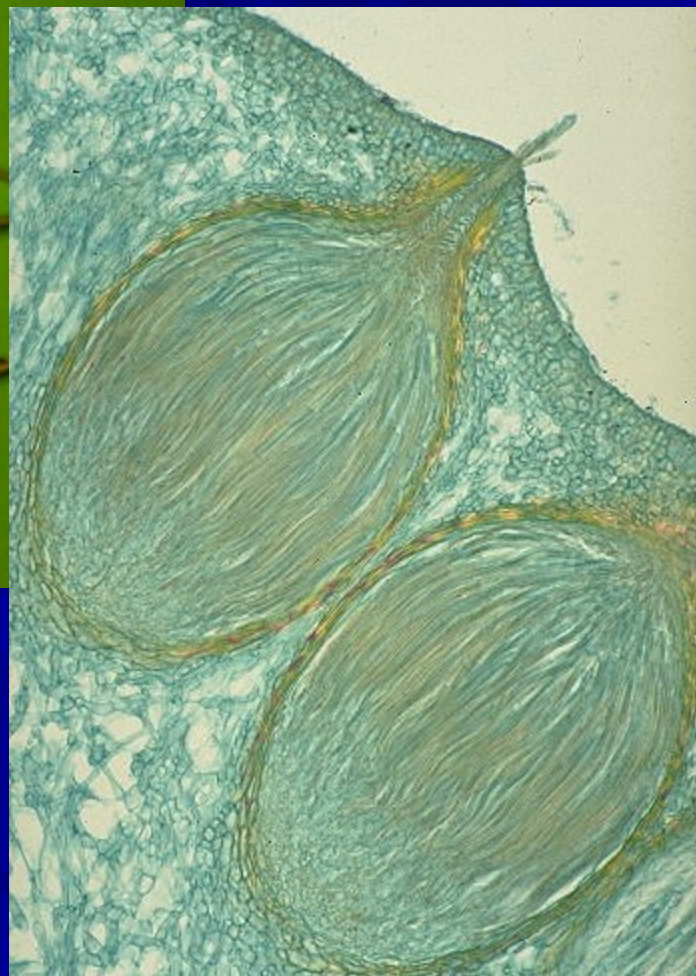




Gibberella



Gybbarella zae de peritesyum





Peripheral gangrene in severe typhus.
W. Peters, H.M. Gilles: A Colour Atlas of
Tropical Medicine and Parasitology.
Third Edition, 1989

- **Balansia**, çimensilerde ve kındırada endofittir.
- *Atkinsonella*, çimensilerde ve kındırada endofittir.
- *Myriogoenospora*, çimensilerde ve kındırada (sedges) endofittir.

B. LOCULOASCOMYCETES: ASCOSTROMATA'LI ASCOMYCETES

- **Stroma** adı verilen gözeneklerde (boşluklarda) askusları üretir.
- **Ascostroma** tek bir boşluktan (pseudotesyum) ya da çok boşluklu olabilir.
- Askuslar çift çeperlidir.



Order: Dothideales

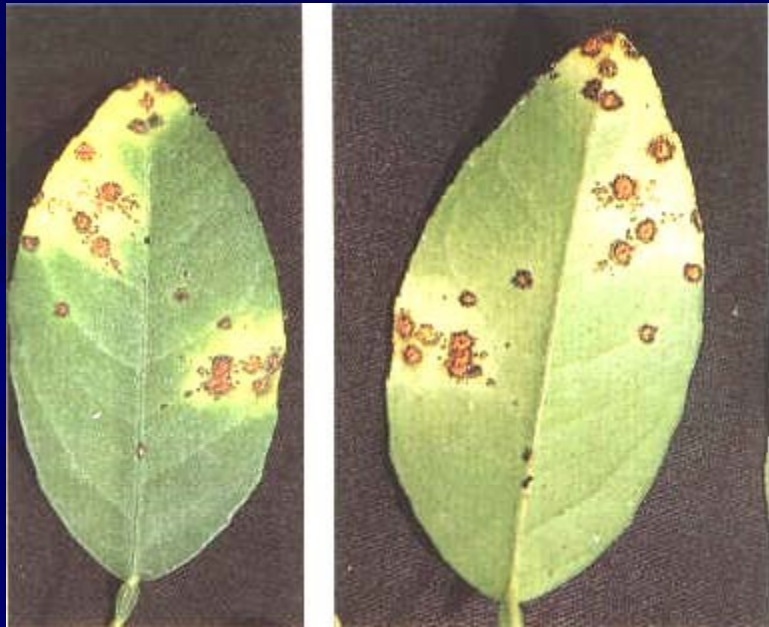
- **Lokuller (boşluklar) steril hif içermezler ve uç kısımlarında bir por (delik) bulunur.**
- **Askuslar öbekler şeklinde tek bir noktadan yükselirler ve ovoid - silindiriktirler.**
- **Tek ya da çok hücreli askosporlar şeffaf - kahverengidirler.**

Dotiales Genusları

- *Mycosphaerella*, birçok bitkide **yaprak lekesine** neden olur, örneğin muzda sigatoka hastalığı (*M. musicola* ve *M. fijiensis*) ve çilekte yaprak lekesi (*M. fragariae*); Anamorfları *Cercospora*, *Septoria* ve diğerleri olabilir.
- *Elsinoe*, turunçgil uyuzuna (*E. fawcetti*), üzümde antraknoza (*E. ampelina*) ve ahudududa antraknoza (*E. veneta*) neden olur.



**muzda sigatoka hastalığı
Sarı Yaprak Çizgi Hastalığı**



E. fawcetti



E. ampelina

Order: Capnodiales

- Askokarplar yüzeysel koyu renkli hiflerin gevşek kütlesi içinde üretilirler.
- Genus: *Capnodium*, bitkilerde kuruma benzeyen küfe neden olan birkaç fungustan birsidir.

Order: Pleosporales

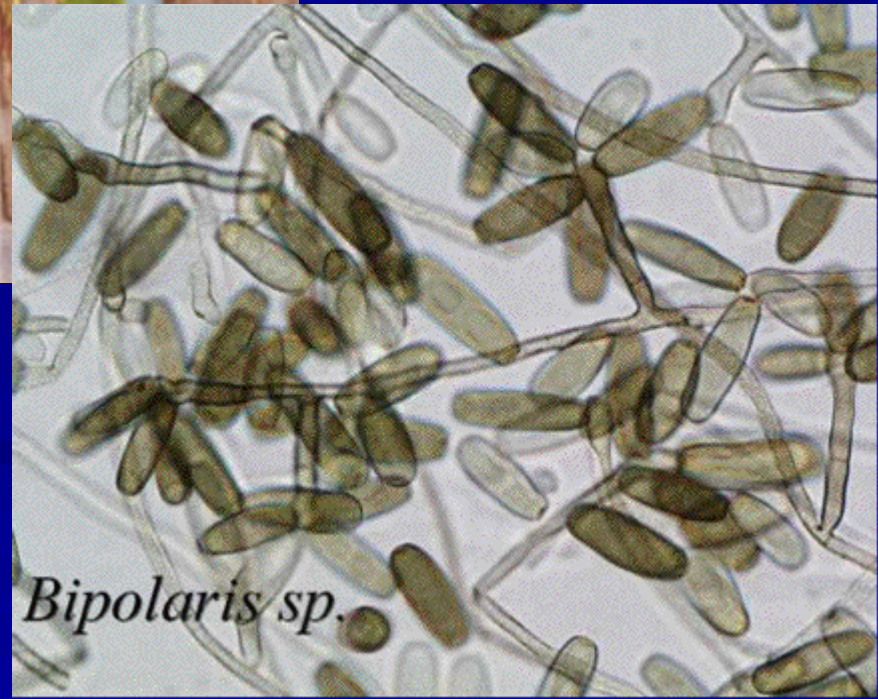
- Askuslar pseudoparfizler tarafından sarılmıştır.
- Askostroma değişkendir.

Genus:

- *Cocliobolus*, anamorfları *Bipolaris* ya da *Curvularia*'dır, taneli bitkilerde ve çimlerde yaprak lekesi ve kök çürüklüğüne neden olur.
- *Pyrenophora*, anamorfı *Drechslera*'dır, tahıllarda ve çimlerde yaprak lekesine neden olur.
- *Setosphaera* (anamorfı *Exserohilum*) hububatta ve çimlerde yaprak lekelerine neden olur.
- *Pleospora* (anamorf *Stemphyllum*) domateste siyah küf çürüklüğüne neden olur.



Cochliobolus



Bipolaris sp.



Drechslera





Setosphaera

Copyright © 2000 Doctorfungus Corporation



Courtesy of A. Padhye

Setosphaera

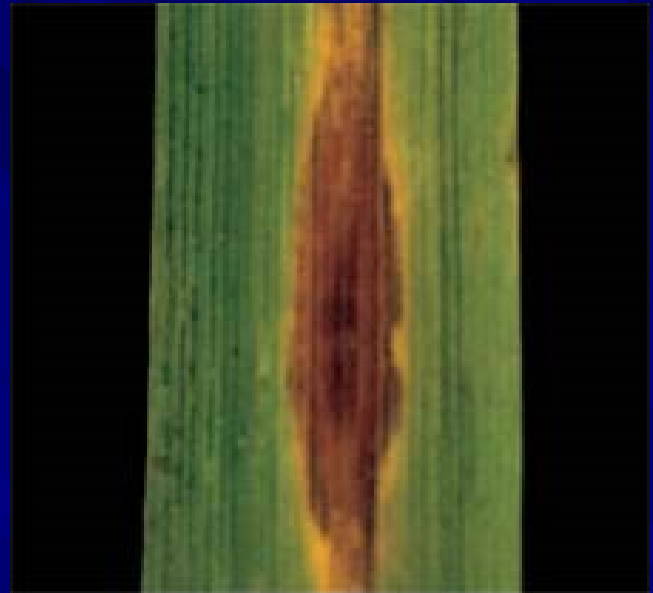
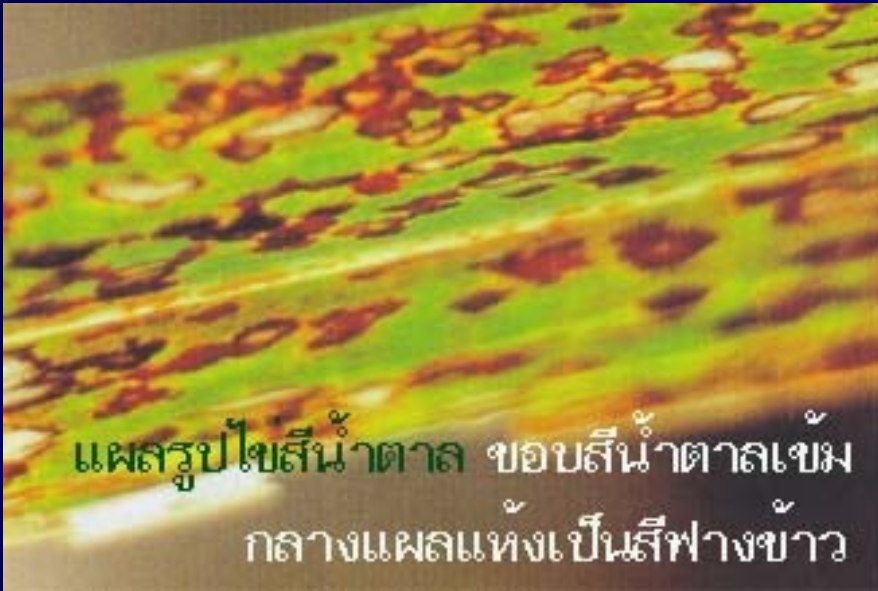


Pleospora

Order: Pleosporales

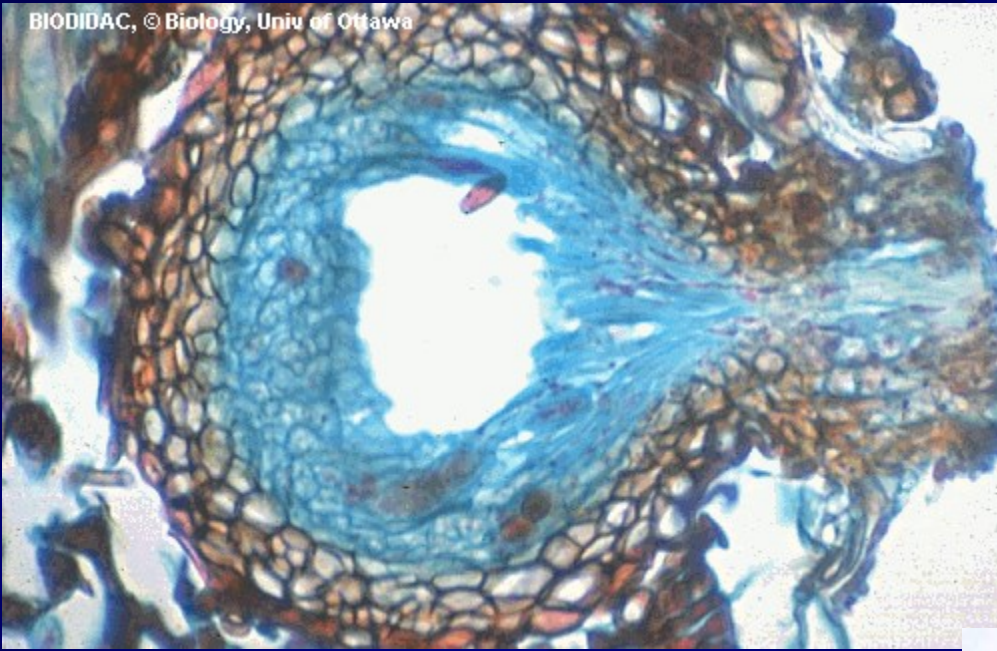
- *Leptosphaeria* (anamorf *Phoma*) lahanada siyah ve dip çürüklüğüne neden olur.
- *Venturia* (anamorf *Spilocea*) elmada karaleke (*V. inaequalis*) ve armutta karaleke (*V. pyrina*).
- *Guignardia* (anamorf *Phyllosticta*) üzümelerde siyah çürüklüğe neden oluyor.
- *Dibotryon*, *D. morbosum* kirazda ve erikte siyah çürüklüğe neden olur.

Leptosphaeria sacchari



Leptosphaeria nodorum

BIODIDAC, © Biology, Univ of Ottawa



V. inaequalis





D. morbosum

C. DISCOMYCETES: APOTHECIA'LI ASCOMYCETES

- Askokarplar fincan, kadeh, çay tabağı ya da minder şeklindedir ve bunlara apotesyum denir.
- Askuslar ovoid veya silindirik, aralarına parfizler serpilmiştir.
- Askosporlar zorla boşaltılır.

Order: Rhytismales

- Askokarp siyah, küremsi, disk şeklinde ya da uzundur ve stroma içersinde üretilir.
- Askuslar çeşitlidir.
- Askosporlar şeffaf ya da kahverengi, ovoid-ipliksidir.
- **Genus:**
- *Hypoderma*, çamlarda yaprak leke hastalığına neden olur.
- *Lophodermium*, çam yaprak yanıklığına neden olur.
- *Rhabdocline*, yaprak dökülme hastalığına neden olur.
- *Rhytisma*, *R. ascerinum* akçaağaç yapraklarında katran lekesine neden olur.

D. DEUTEROMYCETES

(Imperfect ya da aseksüel funguslar)

- Miselyumları iyi gelişmiş, bölmeli ve dallanmıştır.
- Seksüel üreme ve seksüel üreme yapıları nadiren oluşur, yoktur ya da bilinmemektedir.
- **Aseksüel sporlar (conidia) tek tek varolan konidioforlar üzerinde, özel yapılar, örneğin sporodochia ve synnemata içinde ya da picnidia ve acervuli adı verilen yapılar içersinde** üretilirler.

Anamorphic Evre

Bilinen ya da Olası

teleomorphic grub

Genus: *Geotrichum*, *G. candidum* meyve ve sebzelerde ekşi çürüklüğü

Saccharomycetales

Cleistothecial ascomycetes

Talaromyces

Eurotium

Byssochlamys

Erysiphe, etc.

Perithecial ascomycetes

Ceratocystis

Epicloe

Ophiostoma

Hypocrea

Hypocrea

Penicillium, meyvelerde mavi küf çürüklüğü

Aspergillus, ekmek küfü ve tohum çürüklükleri

Paecilomyces, beyaz sineklere karşı biyolojik savaş ajanı

Oidium, küllemelere neden olur

Chalara, meşelerde solgunluk ve ağaç kanserleri

Acremonium, çimlerde endofitiktir

Sporothrix ve *Graphium*, Karağaç ölümü

Trichoderma, diğer funguslara karşı biyolojik savaş ajanı

Verticillium, birçok bitkide iletim demeti solgunluğu

Anamorphic Evre

Bilinen ya da Olası

teleomorphic grub

Fusarium, iletim demeti solgunlukları, kök çürüklükleri, gövde çürüklükleri, tohum infeksiyonları

Gibberella

Colletotricum, birçok bitkide antraknoza neden olur

Glomerella

Loculoascomycetes

Cercospora, muzlarda sigatoka hastalığına neden olur

Mycosphaerella

Septoria, birçok üründe yaprak lekelerine neden olur

Mycosphaerella

Phyllosticta, üzüm siyah çürüklüğüne neden olur

Guignardia

Alternaria, birçok yaprak lekesi ve yanıklığının nedenidir

Lewia

Stemphylium, domateste meyve çürüklüğü

Pleospora

Bipolaris, çimlerde yaprak lekelerine ve kök çürüklükleri

Cochliobolus

Drechslera, çimlerde yaprak lekelerine yolaçar

Pyrenophora

Exserobolium, çimlerde yaprak lekelerine neden olur

Setosphaera

Curvularia, çimlerde yaprak lekelerine neden olur

Cochliobolus

Anamorphic Evre

Bilinen ya da Olası

teleomorphic grub

Cladosporium, domateste yaprak küfüne (*C. fulvum*) ve şeftali ve bademde uyuza neden olur (*C. carpophyllum*)

Fulvia, Venturia

Spheropsis, elmada siyah çürüklüğe neden olur

Physalospora

Apotecial ascomycetes

Botrytis, *B. cinerea* birçok bitkide kurşuni küf çürüklüğü

Botryotinia

Monilia, sert çekirdekli meyvelerde kahverengi çürüklük

Monilinia

Marssonina, güllerde siyah leke neden olur

Diplocarpon

Entomosporium, armutta yaprak ve meyve lekesi

Diplocarpon

Cylindrosporium, çok çeşitli bitkide yaprak lekelerine

Mycosphaerella

Melanconium, üzümde acı çürüklüğe neden olur

Greeneria

Rhizoctonia, *R. solani* kök ve kök boğazı çürüklüğü

Basidiomycetes

Thanatephorust

Rhizoctonia binucleate formları

Ceratobasidiales

Sclerotium, *S. rolfsii* birçok üründe güney yanıklığına neden olur

Aethalium

Phylum: BASIDIOMYCOTA (basidiomycetes, çomaklı ve şapkalı funguslar)

- Seksüel sporları, basidiospor adı verilir, çomak şeklinde, bir ya da dört adet sporun üretildiği basidium adı verilen yapılar üzerinde üretilir.

Order: Ustilaginales (rastık fungusları)

- **Basidium enine çeperlere sahip ya da bölmesizdir. Bu teliospor promyceliumudur.**
- **Promycelium; Bir fungusun sporidia olarak adlandırılan ve sporları taşıyan kısa çomak şekilli ipliği (flamenti); pas ve rastık funguslarının basidiumudur.**
- **Teliosporlar konukçu dokuları içinde kalan ya da epidermisin arasından dışarı taşan katmanlar ya da kolonlar içersinde tek tek ya da birleşiktirler.**
- **Kompatible (uyumlu) sporlar, hifler ve benzerlerinin birleşmesi ile ürerler.**
- **Sadece teliosporları ya da basidiosporları üretirler.**
- **Teliospore, pas fungusunda meydana gelen iki hücreli, kalın çeperli ve dayanıklı kış sporudur. Teliospore'un oluştuğu yapıya telium denir.**

- Genus: *Ustilago*, mısırdaki rastık hastalığına (*U. maydis*); yulafta (*U. avenae*), arpada (*U. nuda*) ve buğdayda (*U. tritici*) açık rastık hastalığına neden olur.
- *Tilletia*, buğdayda kapalı rastık ve sürme (*T. caries*) ve buğdayda karnal sürme (yarı sürme) (*T. indica*)
- *Urocystis*, *U. cepulae*, soğan sürmesine neden olur
- *Sporisorium*, sorgumda kapalı gerçek rastık (*S. soghi*) ve açık sorgum rastığı
- Kapalı rastık (covered smut); konukçudan serbest kalıncaya kadar olgun sporların sorus içinde tutulduğu sporlar,
- Açık rastık (loose smut); açık bir pudra kümesi gibi olan sporların rüzgar ve yağmur ile serbest kaldığı rastık,
- Yarı kapalı rastık (stinking smut); *Tilletia* türlerinin neden olduğu kapalı rastık.

Order: Uredinales (Pas fungusları)

- **Basidium enine bölmeli çeperine sahiptir.**
- **Spermatia adı verilen sperm hücreleri spermogonia içindeki özel reseptif hifler tarafından döllenirler**
- **İki ya da daha çok sayıda üretilen sporlar: teliosporlar, basidiosporlar, aeciosporlar ve üredosporlardır**
- **Uredosporlar sürekli doğarlar**
- **Obligat parazittirler.**

Uredinales

- Genus: *Cronartium*, çamlarda gövde pasına neden olan çok sayıda türe sahiptir
- *Gymnosporangium*, *G. Juniperi-virginianae* ardıç-elma memeli pasına neden olur
- *Hemileia*, *H. vastatrix* kahve pası hastalığı
- *Melampsora*, *M. lini* lapiskada pas hastalığına neden olur
- *Phakopsora*, *P. pachyrrhizi* soya fasulyesi pası
- *Phragmidium*, gül pasına neden olan tek türe sahiptir
- *Puccinia*, tahıllarda ve diğer bitkilerde pas hastalığına neden olan çok sayıda türe sahiptir
- *Uromyces*, *U. appendiculatus* fasulye pasına yolaçar.

Order: Exobasidiales

- **Basidiocarp yoktur: basidia parazitlenen yüzeyin üzerinde oluşur.**
- **Genus: Exobasidium, birçok süs bitkisinde yaprak, çiçek ve gövde urlarına neden olur.**

Order: Ceratobasidiales

- Basidiocarb belirsiz, ağ şekindedir.
- Bölmesiz basidia'lar, 4 adet belirgin sterigmata'ya (spor taşıyan çıkıntıya) sahiptir.
- Genus: *Thanatephorus*, *T. cucumeris* birçok bitkide kök ve kök boğazı çürüklüğü, çökerten ve meyve çürüklüğüne neden olan *Rhizoctonia solani*'nin telemorph (eşeyli formu)'udur.
- *Typhula*, çimenlerde typhula yanıklığı (kar küfüne) neden olur.

Order: Aphylophorales (çok delikliler)

- Bölmesiz basidiumlar hymenia oluşturan hifler üzerinde üretilir ve küçük deliklerin ya da tüplerin yüzeyi astarlıdır.

Order: Aphylophorales (çok delikliler)

- Genus: *Aetaliium* (*Sclerotium*), birçok bitkide kök ve gövde çürüklüğüne neden olur
- *Chondrostereum*, *C. pupureum* ağaçlarda gümüş hastalığına neden olur
- *Corticium*, çimlerde kırmızı lif hastalığına neden olan tek türe sahiptir
- *Heterobasidion*, *H. annosum* birçok ağaçta inme (heart) hastalığına neden olur
- *Ganoderma*, birçok ağaçta kök ve kök boğazı hastalığına neden olur
- *Inonotus*, canlı ağaçların özünde (heart) çürümeye ve ölü ağaçlarda ve kütüklerde çürümeye neden olur.
- *Postia*, orman ağaçlarında odun ve kök çürüklüğüne yolaçar.
- *Phellinus* (*Poria*), ağaç kök çürüklüğüne ve binalarda kübik çürüklüklere neden olur
- *Peniophora*, kozalaklı ağaçların odun dokusunda ve hamur odununda çürümeye neden olur
- *Polyporus*, canlı ağaçların özünde (heart) çürümeye ve ölü ağaçlarda ve kütüklerde çürümeye neden olur.