

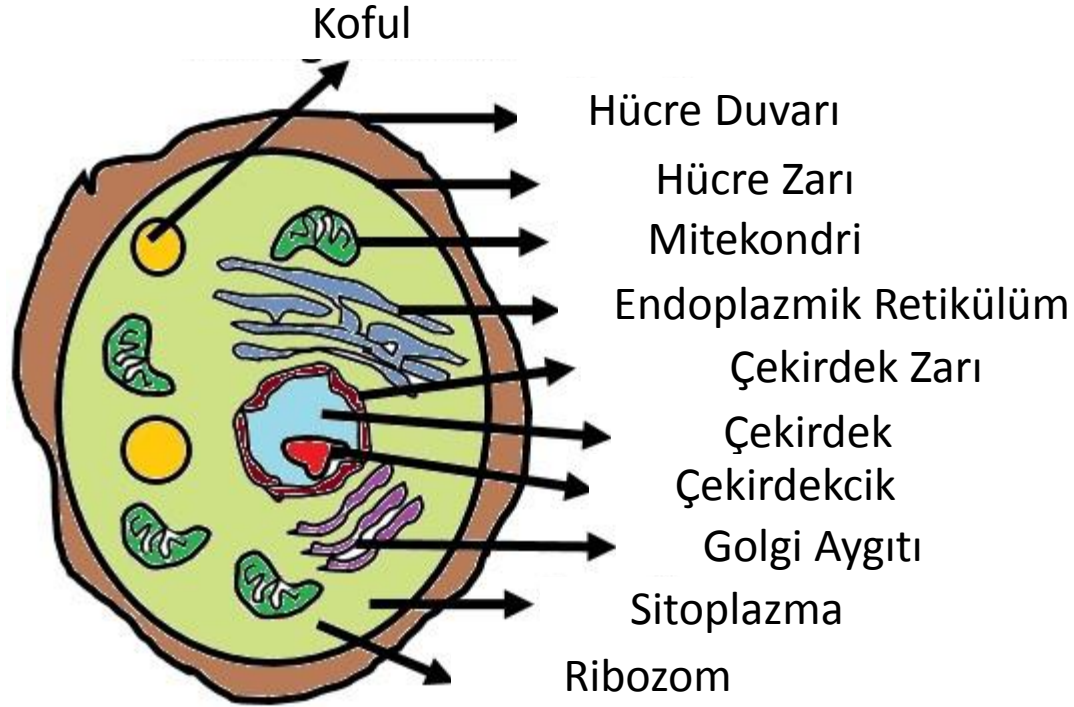
Bitkilerde Canlı (Paraziter) Hastalık Etmenleri

- Fungus
- Protozoa
- Bakteri
- Virüs
- Fitoplazma
- Viroid
- Spiroplazma
- Parazitik bitkiler ve yabancı otlar

FUNGUSLAR

- Funguslar, klorofil içermeyen ve genellikle sporlarıyla çoğalabilen mikroorganizmalardır.
- Funguslar, bitkiler gibi hücre duvarına sahiptirler. Ancak bitkilerde hücre duvarının yapısını selüloz ve lignin oluştururken, Funguslarda çoğunlukla kitin oluşturur. Oomycetes grubu funguslarda hücre duvarı selülozdan oluşur.
- Funguslar, Heterotrof mikroorganizmalardır.
- Bitkilerde gıda maddesi nişasta olarak depo edilir, Funguslarda ise hayvanlarda olduğu gibi glikojen olarak depolanır.
- Fungus hücrelerinde mitokondrium, endoplazmik retikulum, ribozom, vakuol, glikojen, çeşitli organik ve inorganik maddeler bulunur. Nükleus, nükleus membranı ile çevrilidir.

Fungus hücresinin şematik yapısı



Fungus Hücresi

Funguslar

(MİKOLOJİ= FUNGUSLAR İLE İLGİLİ BİLİM DALI)

Funguslar **Fungi** alemi içinde yer almaktadır

Şapkalı mantarlar, kav mantarları, küfler, mildiyö fungusları çoğu kişi tarafından bilinmektedir.

Fungusların zararlarının yanında çok sayıda faydaları da vardır.

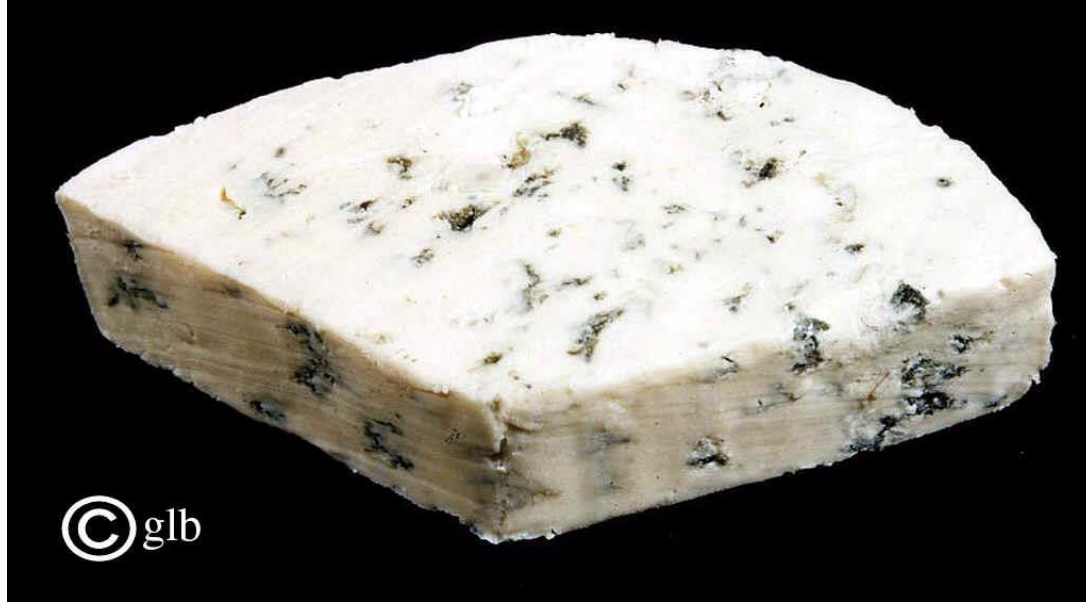
FUNGUSLARIN FAYDALARI

- Bazıları gıda maddesi olarak kullanılabilirler.
Gıda olarak tüketilenlere örnekler (*Agaricus campestris*, *A. bisporus*).



A. bisporus

- Gıdalara aroma vermek amacıyla kullanılırlar (*Penicillium raquaforti*- Rokfor Peyniri Üretiminde).



- Ekmek (ekmek mayası: **Saccharomyces cerevisiae**), bira, şarap gibi gıda ve içeceklerin yapımında kullanılmaktadırlar.

- İlaç yapımında kullanılırlar (penisilin)

Penicillium notatum ve *P. chrysogenum*

Penisilin (Antibiyotik) Üretiminde Kullanılan Türler



- Bazı funguslar bitki kökleriyle simbiyotik (her iki organizmaya da fayda sağlayan ortak bir yaşam) bir birlik oluştururlar. Bu yapıya 'mikoriza' denilmektedir. Bunlar bitki köklerinin besin maddesi alımını sağlarlar. Örnek: Mikorizal funguslar. Bakterilerden baklagil köklerindeki Rhizobium cinsi bakterilerin de bitki kökleri ile simbiyotik yaşayarak tarımsal açıdan faydası olduğu gibi, funguslardan da Mikorizalar böyle bir etkiye sahiptir. Mikorizalar özellikle bitkinin fosfor alımını sağlarlar.
- Funguslar organik atıkların ayrışmasında görev alırlar.
- İnsan, hayvan ve bitkiler için zararlı olan canlıların biyolojik kontrolünde yine funguslardan faydalanılmaktadır (*Fusarium* spp.'ye karşı *Trichoderma* spp.'nin kullanımı).
- Funguslar, kısa sürede çoğaldıkları için lab.da kolay üretilir ve bazı genetik çalışmalarda kullanılmaktadırlar.

Fungusların Zararları:

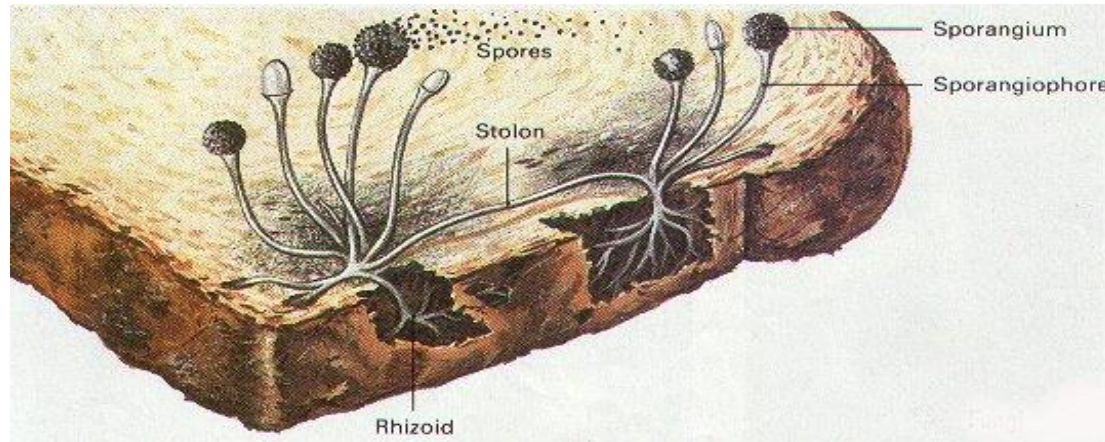
(8000 fungus türü bitkilerde hastalığa neden olur)

- Bazı funguslar insan, hayvan ve bitkilerde hastalık oluşturarak zarar verirler.
- Fungusların neden olduğu bitki hastalıkları her yıl ürün kaybına neden olmakta ve bu hastalıkları önlemek için kullanılan fungusitler için de milyarlarca lira harcanmaktadır.
- Bitki paraziti bazı funguslar tarafından gıdalar üzerinde üretilen ve **mikotoksin** denilen bazı maddeler hayvanlara ve insanlara zararlıdır. Buğday, arpa, mısır gibi bazı gıdalar depolandığında, uygun sıcaklık ve nem mevcutsa bunlar üzerinde bazı funguslar gelişmektedir. Özellikle mısır taneleri üzerinde **Aspergillus flavus'un** gelişimi sonucu **aflatoksin** üretimi gerçekleşir.
- Hububat tohumları üzerinde gelişen bazı **Fusarium** türleri ise tehlikeli toksik maddeler üretirler.
- **Claviceps purpurea** fungusunun neden olduğu 'çavdar mahmuzu' hastalığında ise daneler fungusun sklerot yapıları ile bulaşır ki bunlar da oldukça zehirli maddeler içermektedir. Çavdar mahmuzu hastalığında başakta oluşan sklerotlar ergot olarak da adlandırılır. Ergot bir alkaloid madde içerir. Buna **ergotin** adı verilir. Bu madde insan ve hayvanlarda zehirlenmelere sebep olabilir. Diğer taraftan, bu madde ağrı kesici özelliği sebebiyle ilaç sanayinde de kullanılabilmektedir.

Çavdar Mahmuzu Hastalığında başakta Ergot (Sklerot) yapısı



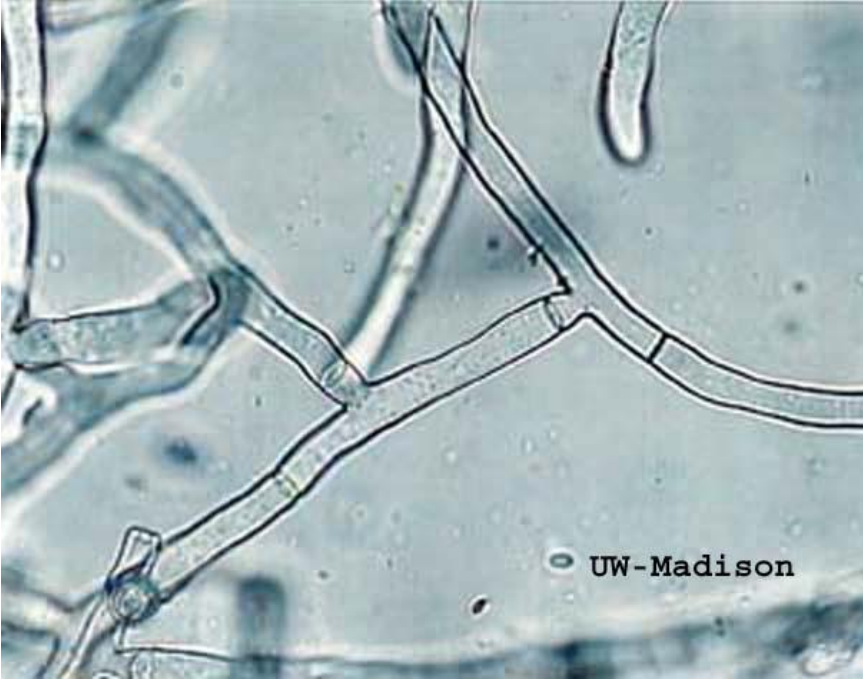
- Bazı funguslar insanlarda da hastalık yapmaktadır. Özellikle cilt ve deri hastalıklarına ve de alerjiye neden olurlar (Ayakta oluşan mantar gibi).
- Bazı gıdaların bozulmasına neden olurlar (*Rhizopus stolonifer* -Ekmek küfü).



- Pamuklu, yünlü, deri giysiler ve eşyalarda bozulmalara ve hatta elektronik aletlerde çürümelere yol açabilirler.
- Funguslarla mücadelede kullanılan fungusitler çevre kirliliğine neden olur ve doğal dengeyi bozarlar.

FUNGUSLARIN YAPISI

Fungusların vücudunu oluşturan somatik yapıya **THALLUS** denir. Thallus bir çok fungusta iplik formunda olup, her yönde dallanmıştır. Bu ipliksi dallanmış yapının her birine **hif** denir.

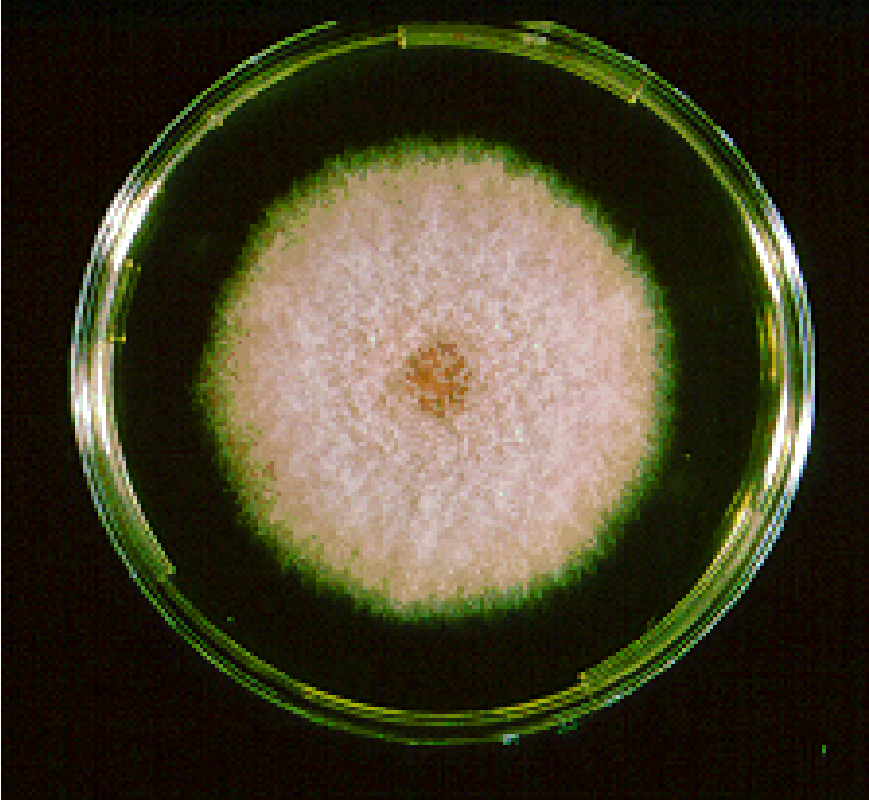


Mikroskopta hif yapısının görünümü



Yaprak dokusu üzerinde hifler

- Bazı funguslarda **Thallus** (yani somatik yapı), hif şeklinde değildir. Çok çekirdekli bir protoplazma kitlesi şeklindedir. Bu çok çekirdekli yapıya **PLASMODİUM** adı verilir. Bu tip funguslarda gerçek bir hücre duvarı olmadığından fungusun yapısı belirli bir şekle sahip değildir.

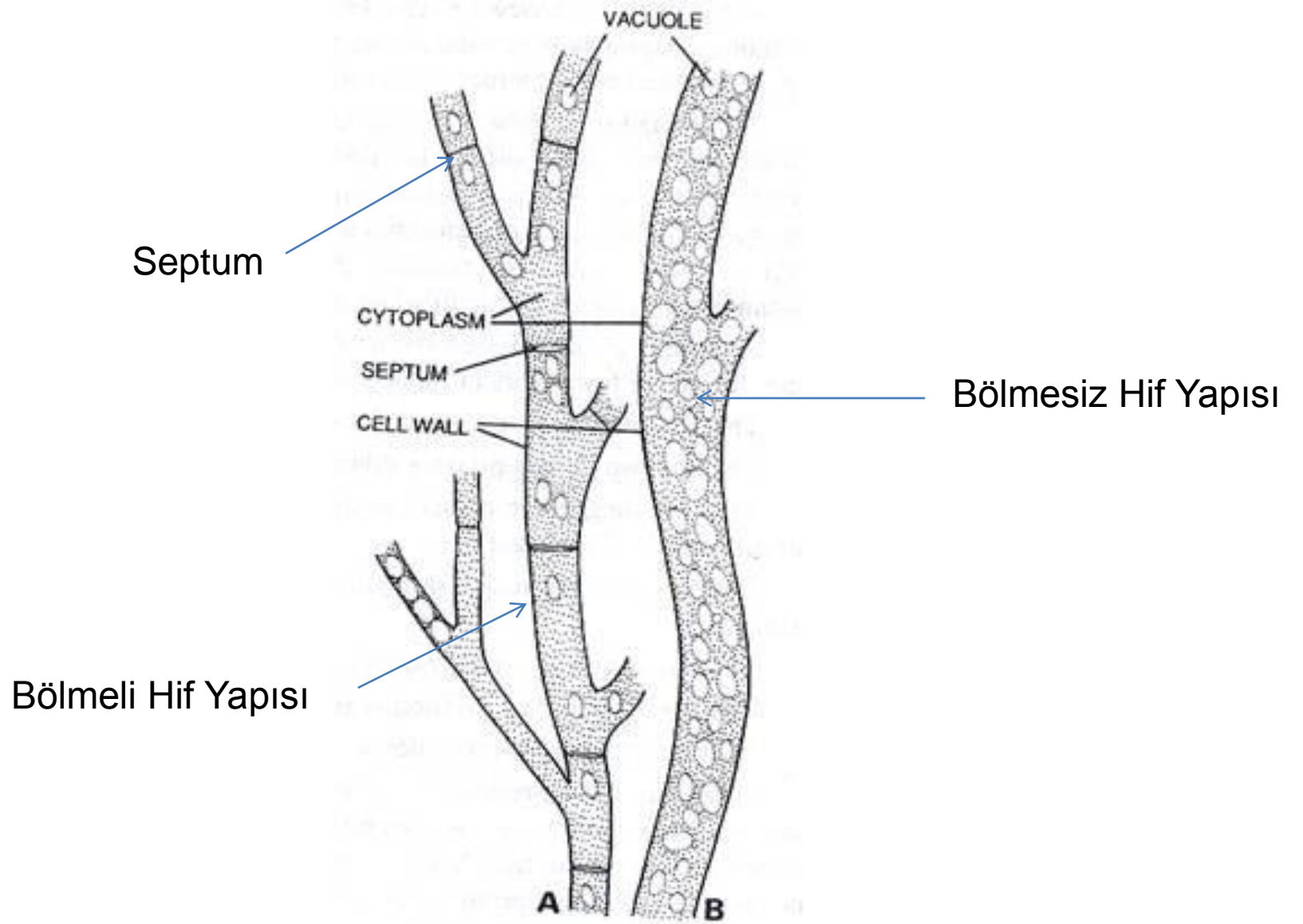


Hiflerin bir araya gelmesiyle oluşan kitle **miselyumdur**. Buna kısaca **misel** de denilir.

Hifler sporların çimlenmesi ve çim tüpünün uzaması sonucu oluşur.

Gelişmiş funguslarda hif yapısı **SEPTUM** (Çoğulu **Septa**) adı verilen bölmelerle ayrılmıştır. Böylelikle hif çok hücreli bir yapıdadır. İlkel funguslarda ise hifler bölmesizdir.

Laboratuvar ortamında Petri kabında **Fusarium** cinsi fungusun oluşturduğu hif yığınları (fungusun kolonisi).



Petri kaplarında fungus türlerine ait farklı yapıdaki miselyum ve spor yığınlarından oluşan koloniler. En sağda spor ve hif yapısının mikroskop görüntüsü



- Bazı funguslarda hifler birbirine paralel olarak birleşerek halat benzeri bir yapı oluşturur. Buna **RHİZOMORF** adı verilir.



Rhizomorf

Fungusların Bitki Dokusuna Girişleri:

Funguslar, sağlam bitki dokularına giriş yapabilirler. Giriş için bitki dokusunda Yara olması gerekmez. Funguslar bitki dokusuna 3 yoldan giriş yapabilirler.

Funguslar bitki dokusuna mekaniksel olarak baskı uygular ve delerek giriş işlemini gerçekleştirebilirler (1).

Bunun için öncelikle apresoryum denilen şişkin ve yassı bir yapı oluştururlar, bunun altında ise enfeksiyon çivisi veya ayağı denilen ince bir yapı meydana getirir. Böylelikle bitki hücre duvarını ve hücre membranını delebilirler.

Bazı funguslar apresoryum oluşturmada delici hifini yani enfeksiyon çivisini oluşturabilir. Bu hifler matkap görevi görerek bitki dokusunu delebilir.

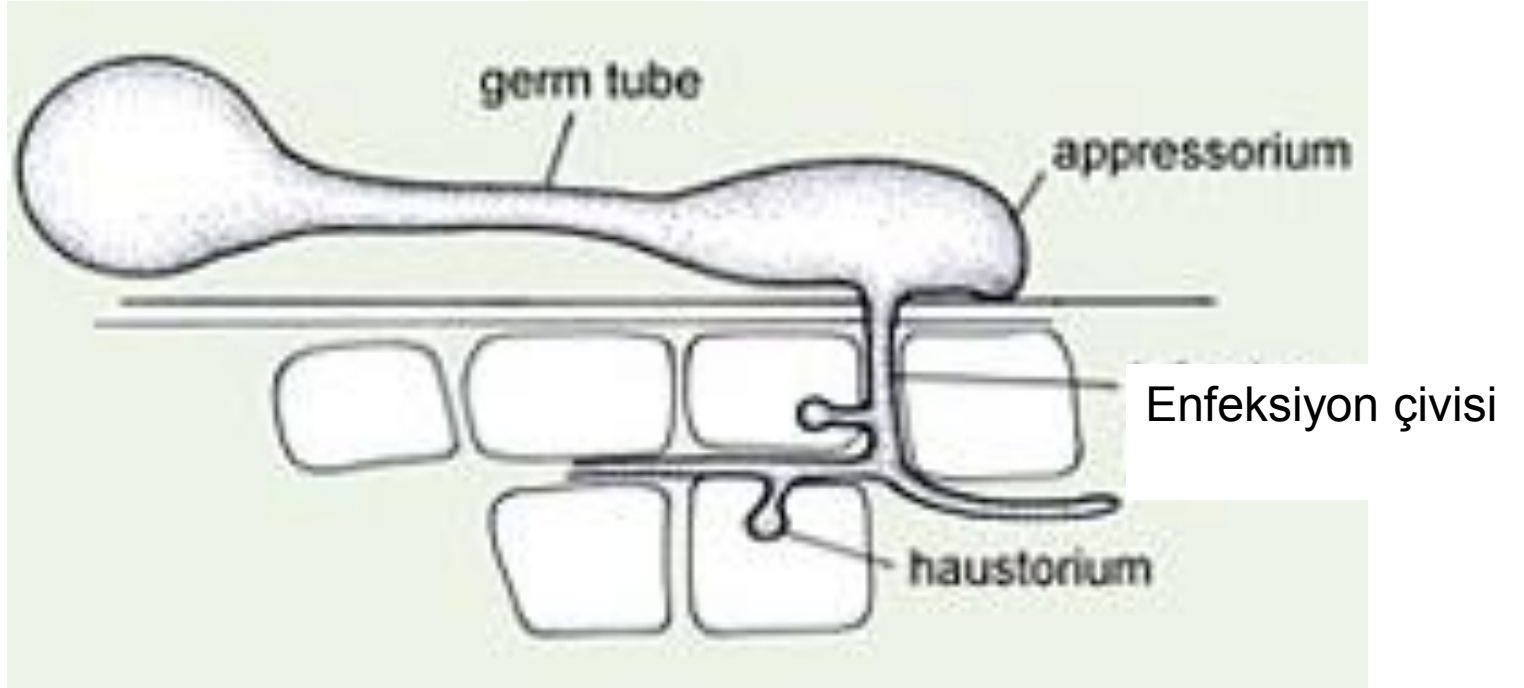
Ayrıca funguslar enzimatik maddeler de salgırlar. Bu sayede kutikula tabakasını, hücre duvarını parçalarlar (2).

Funguslar bunun dışında stoma, lentisel gibi doğal açıklıklardan ve yaralardan da girebilirler (3).

Girişten sonra bazı funguslar houstorium (emeç) adı verilen bitki hücrelerinden Fungusun beslenmesini sağlayan parmak şeklinde uzantılar meydana getirirler.

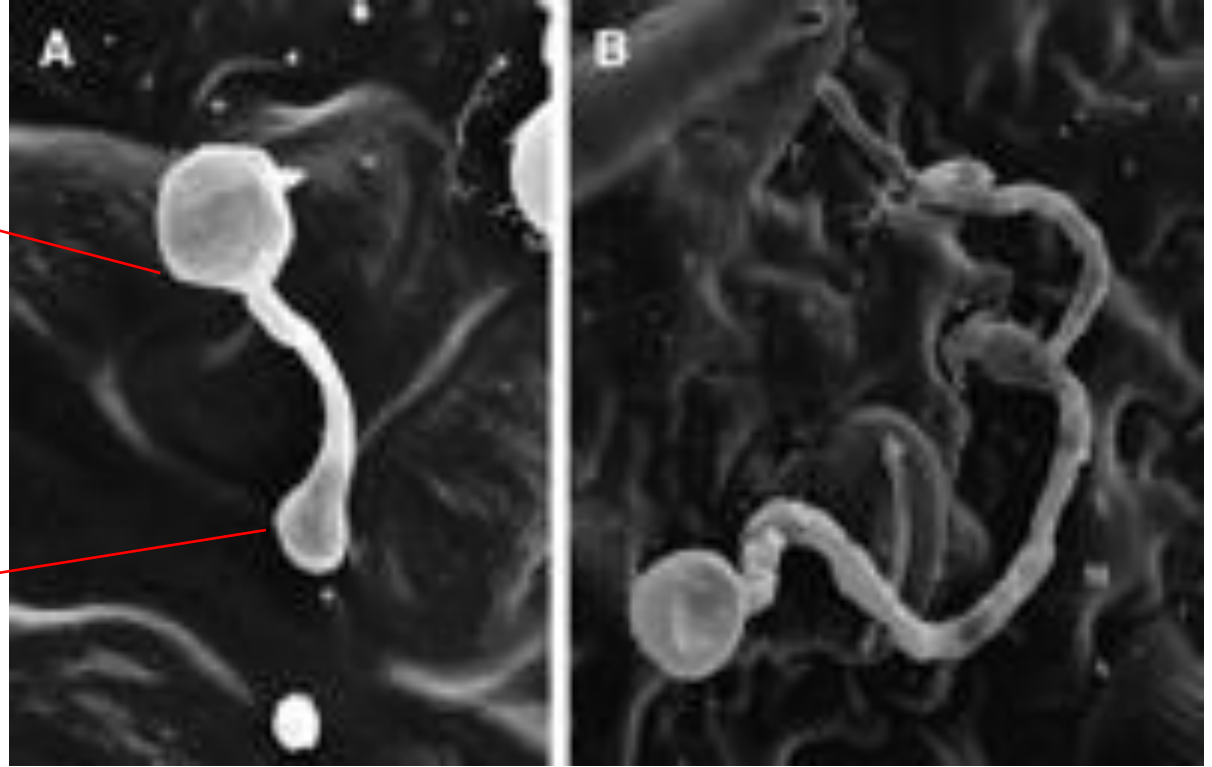
Bazı fungusların bitki dokusuna girişte appresorium ve enfeksiyon çivisi oluşturur.

Fungus bitki hücrelerinden **Houstorium** (emeç) adı verilen yapılar sayesinde besin maddelerini alabilirler.



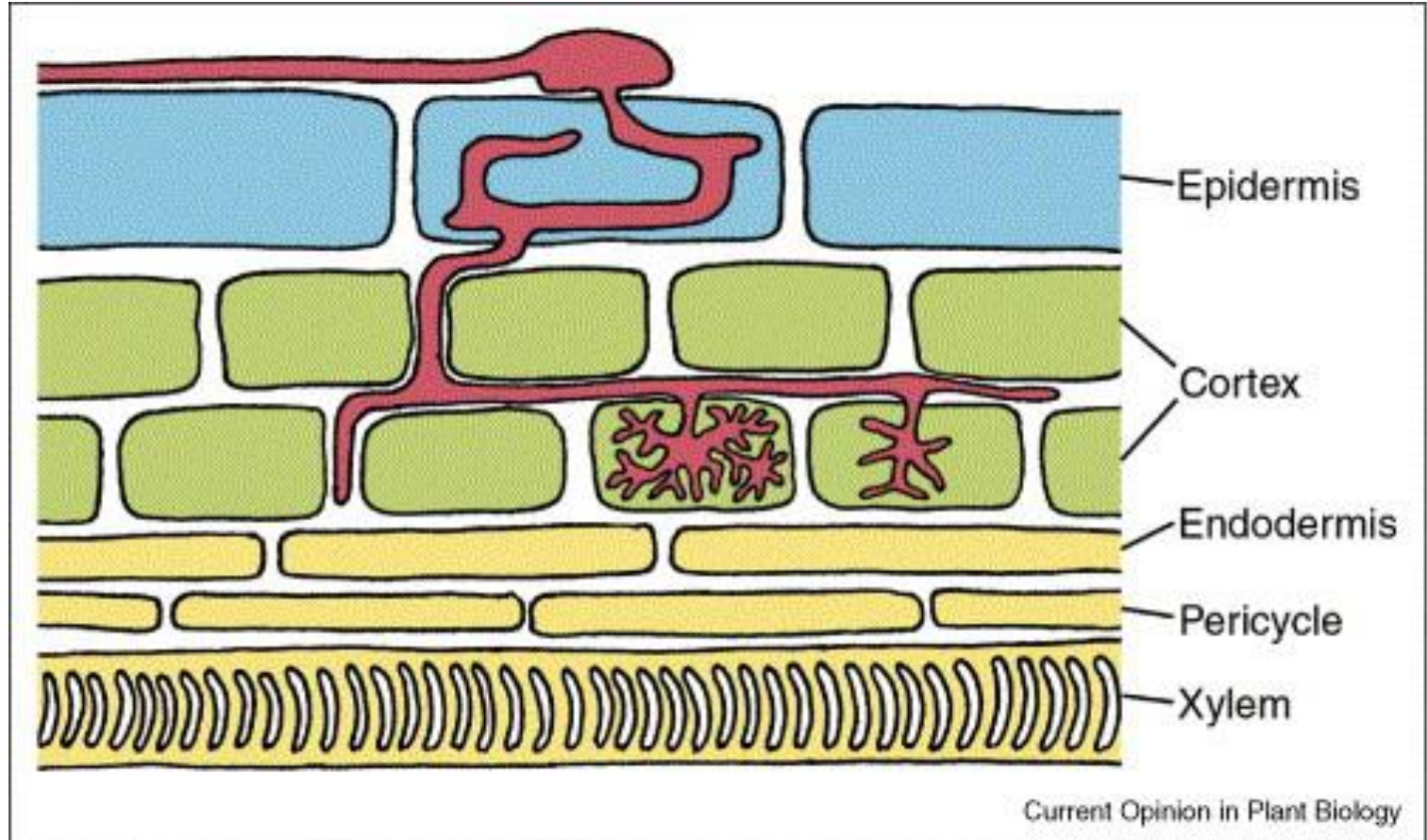
Fungus
Sporunun
Çimlenmesi

Apressorium
Oluşumu



Bu fotoğraflar (A ve B) **patates mildiyösü** etmeninin (*Phytophthora infestans*), spor çimlendikten kısa bir süre sonra apressorium oluşturmasını göstermektedir. Fotoğraflar elektron mikroskopta (EM) çekilmiştir.

Fungus Hifinin Bitki Dokusuna Giriş ve İlerlemesinin Yaprığın Kesiti ile Gösterimi



FUNGUSLARDA ÜREME

Birçok fungus hem eşeyli hem de eşeysiz olarak üreme özelliğine sahiptir. Eşeyli ve eşeysiz üreme farklı farklı çevresel koşullara (besin, sıcaklık, ışık ve nem gibi) ihtiyaç duyar. Bazı funguslarda ise eşeyli döneme rastlanmaz.

1. EŞEYSİZ (ASEKSÜEL) ÜREME: Bunun için **Anamorph** terimi de kullanılır.

A) Somatik yapının parçalanması (Bölmeli hif yapısının bölmelerinden koparak ayrılması)

B) İkiye bölünme

C) Tomurcuklanma

D) Özel Spor Yapıları Spor Oluşturma

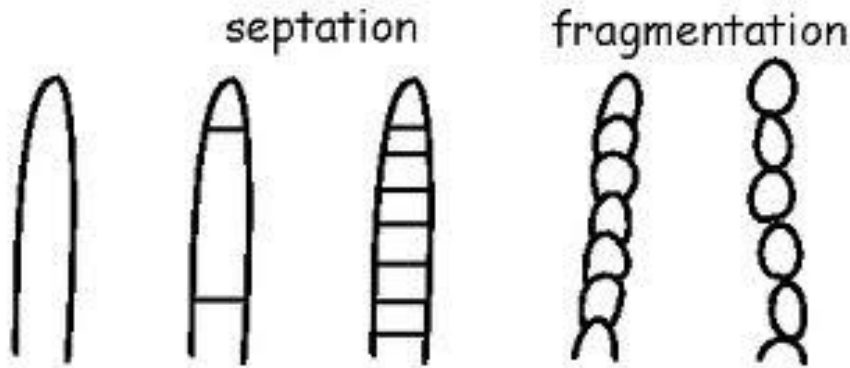
D.1. Sporangiospor Oluşturarak

D.2. Thallospor Oluşturarak

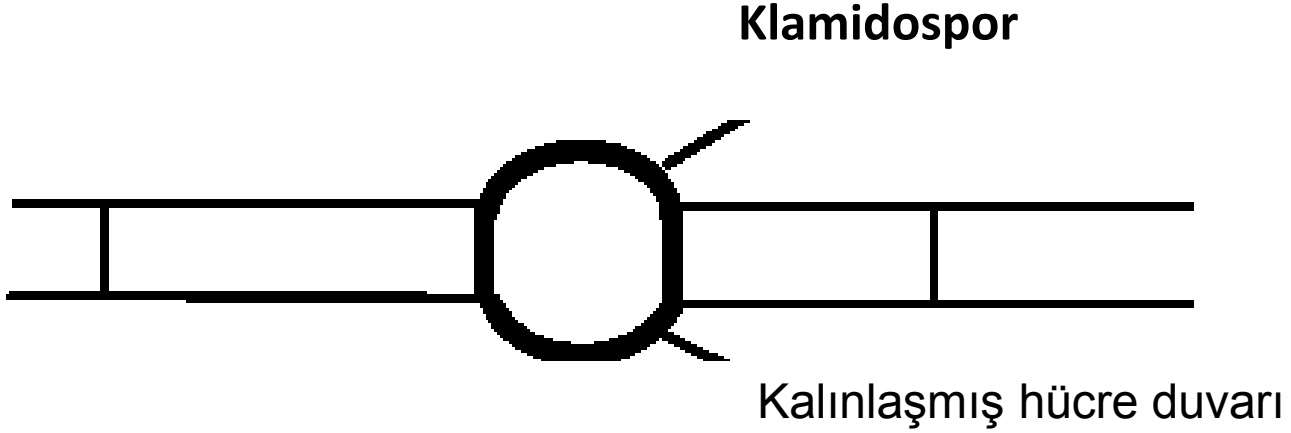
D.3. Konidi (Konidiospor) Oluşturarak

A) Somatik (Fungusun vejetatif yapısı) Yapının Parçalanması:

Somatik yapı uçtan itibaren bölme (septum) kısımlarından kopar. Kopan hücreler yeni fungus bireyleri oluşturur.

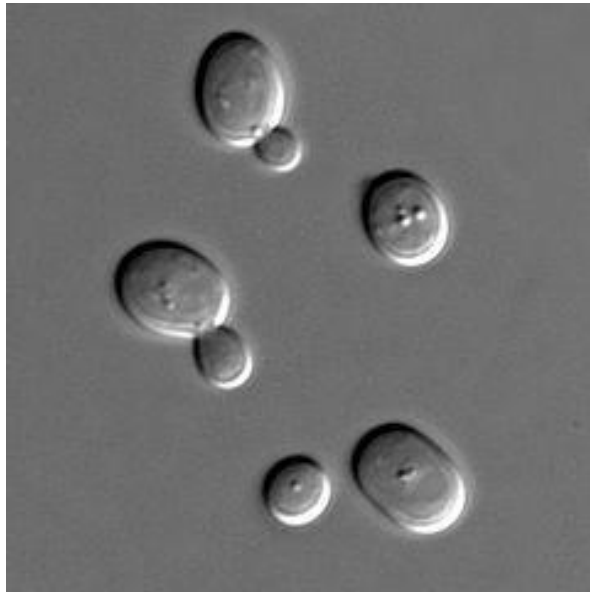


hifin herhangi bir yerinde, ortasındaki hücre farklılaşıyor,
hücre duvarı kalınlaşarak ayrılıyor ve spor oluşturuyorsa;
Bu tip sporlara **klamidospor** adı verilir

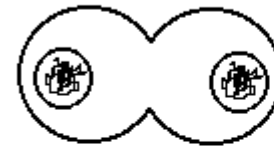


B) İkiye Bölünerek veya C) Tomurcuklanarak Üreme

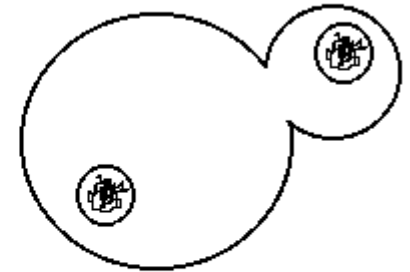
Ekmek Mayasında (***Saccharomyces cerevisiae***) tomurcuklanarak üreme görülür. Diğer bir maya türü olan ***Schizosaccharomyces spp.*** 'de ise ikiye bölünme görülür.



Replicating Yeasts: Fission vs. Budding



yeasts undergoing fission
Schizosaccharomyces spp.



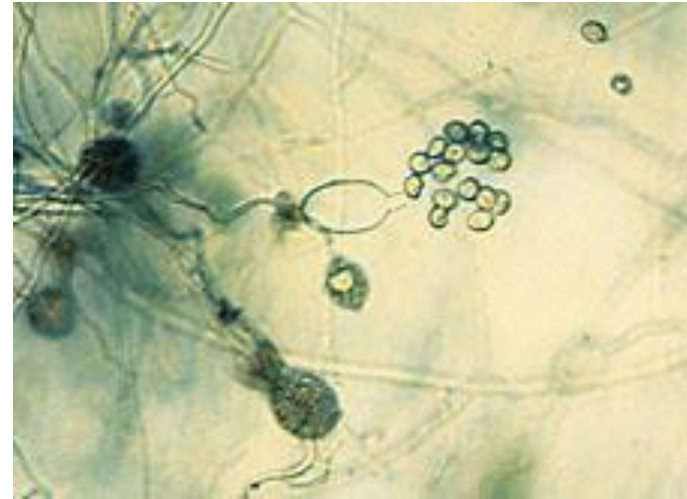
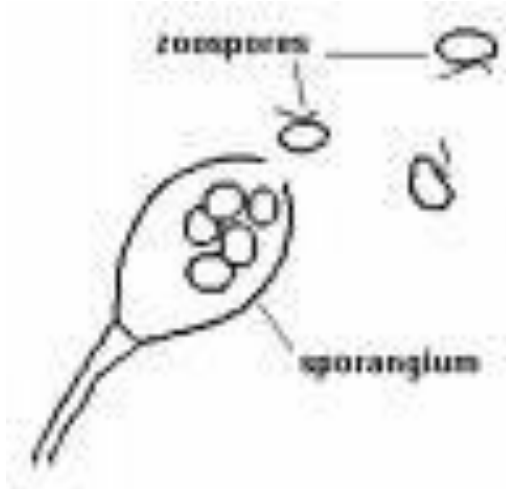
budding yeasts
Saccharomyces spp.



= nucleus containing DNA genome

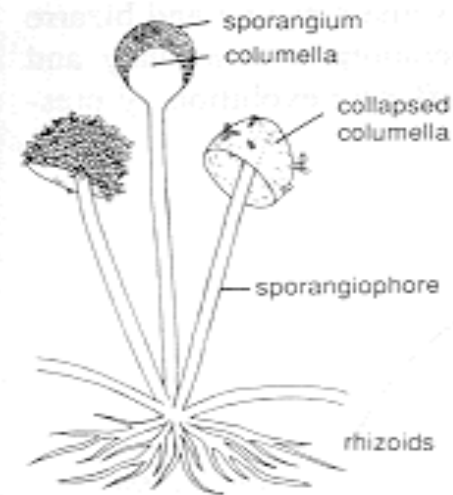
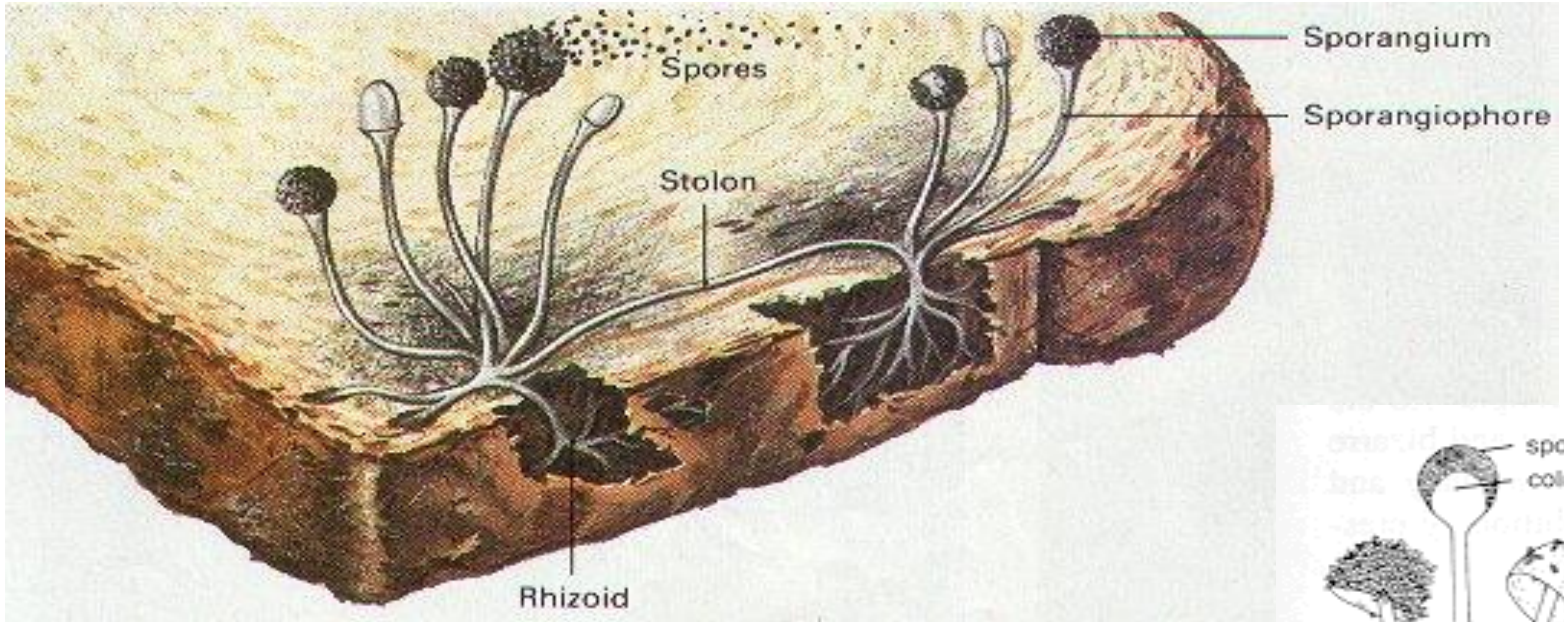
D. Özel Spor Yapıları Oluşturarak Eşeysiz Çoğalma:

D. 1. **Sporangiospor Oluşturarak:** Bunlar sporangiofor üzerindeki sporangium adı verilen spor keseleri içerisinde oluşur. Hareketli yani kamçılı olanlarına zoospor, kamçısız olanlara aplanospor denir.



Ekmek Küfünde Eşeysiz Çoğalma Spor (**Sporangium**) Yapısı vardır. Sporangiumlar, Rhizoid adı verilen kök benzeri yapılar ile ekmeğin içine tutunurlar.

Ekmek KüfÜ: *Rhizopus stolonifer*



A: *Rhizopus stolonifer*

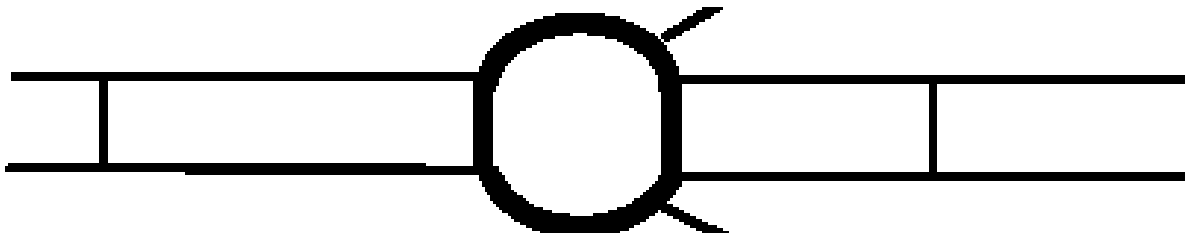
D.2. Thallospor Oluşturarak:

Bu tip üremede somatik (thallus) yapıyı oluşturan bölmeli hif hücrelerinin spora dönüşmesi söz konusudur. İki tip Thallospor vardır.

1. Klamidospor:

Hifin herhangi bir yerinde, bazen ortasındaki bir hücre farklılaşmaya başlar, hücre duvarı kalınlaşarak ayrılır ve spor oluşturur; bu tip sporlara **klamidospor** adı verilir

Klamidospor



Kalınlaşmış hücre duvarı

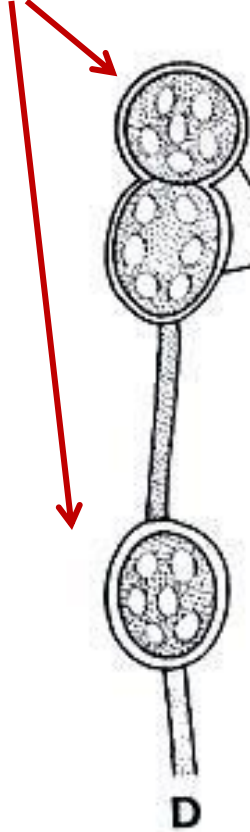
2. Arthospor:

Diğer bir thallospor tipi **Arthosporlardır**. Bunlara **Oidium** da denilir.

Bu tip eşeysiz sporlar, hifin en uç kısmındaki hücrenin yuvarlaşıp farklılaşarak hiften ayrılması ile oluşurlar.

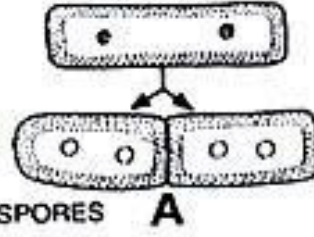
İkiye Bölünme

Klamidospor Oluşumu

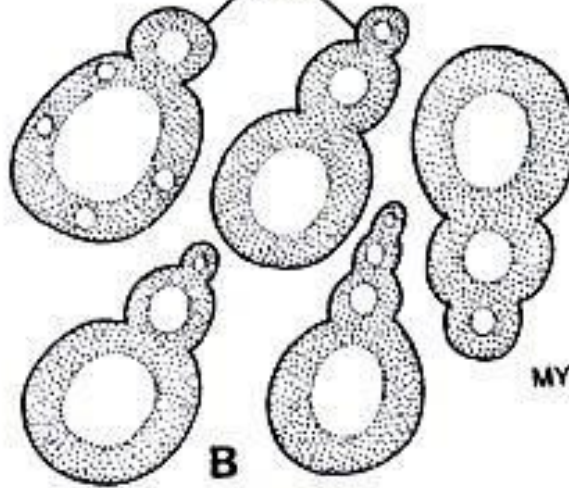


CHLAMYDOSPORES

D



BUDS



Tomurcuklanma



Arthospor veya Oidia oluşumu

MYCELIUM

C

D.3. Konidi (Konidiospor) Oluşturarak : Konidiler, zincir şeklinde, farklı şekillerde gruplar halinde veya tek tek oluşan spor yapılarıdır.



Bipolaris spicifera' da konidi yapısı

***Penicillium* türlerinde Konidi Yapısı:**

Bu fungus türünde Konidiler yuvarlaktır, zincir şeklinde üst üste dizilidir ve Konidi taşıyıcıları (konidiofor) üzerinde oluşurlar.

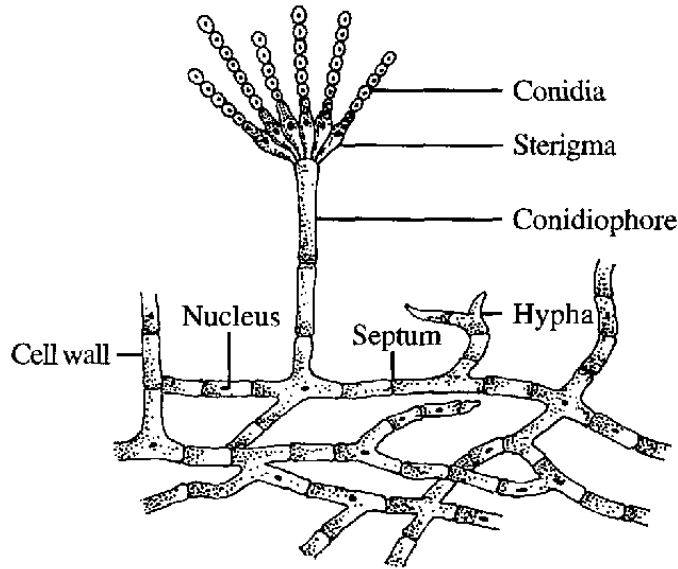


Fig1.6 Asexual reproduction in *Penicillium* by conidia

Elmada *Penicillium* Çürüklüğü özellikle Depo Koşullarında Problem olur. Hif yığınları ve konidilerden oluşan yeşil küf örtüsü.

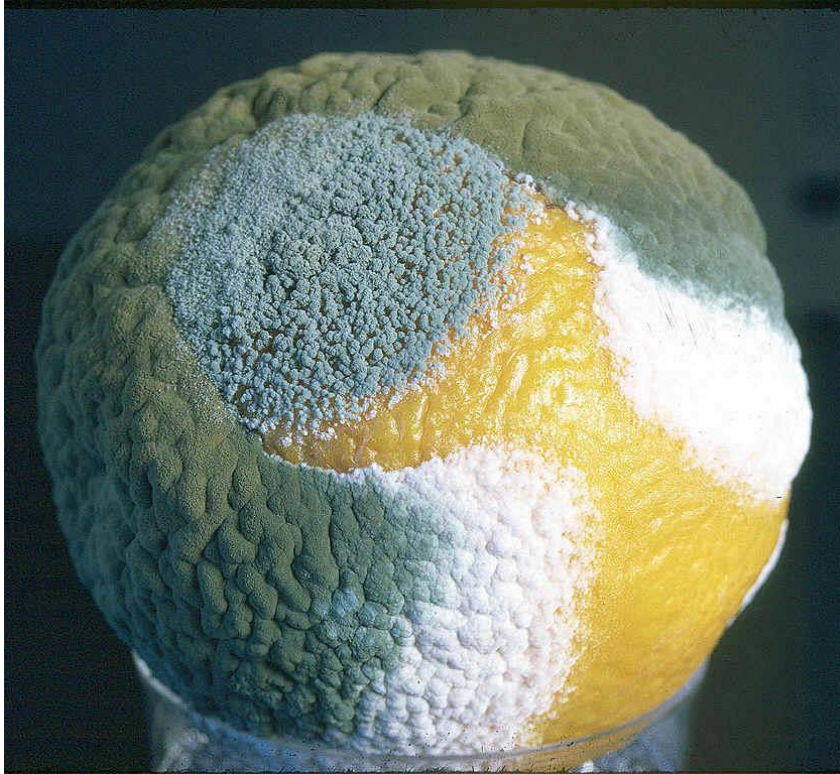


Penicillium expansum



Penicillium sp.'nin Petri kabındaki Koloni morfolojisi.

Portakalda *Penicillium italicum* ve *Penicillium digitatum*.



Mavimsi gelişen;

Penicillium italicum

Yeşilimsi gelişen;

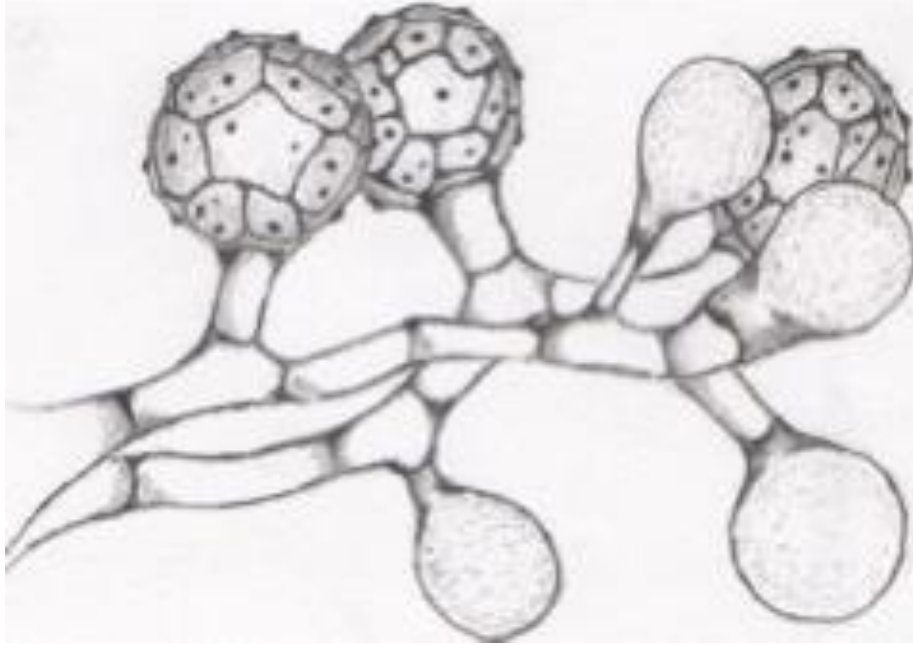
Penicillium digitatum.

Aspergillus türleri genellikle insan ve hayvanlar için toksik (zehir etkisi) etki gösteren maddeler oluşturur.



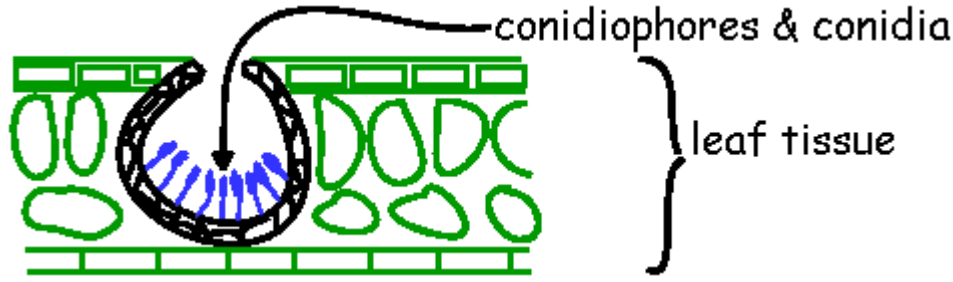
Aspergillus Türlerinde Konidi Yapısı

Bitki yaprakları Üzerinde Saprofitik Olarak Bulunan Epicoccum
Fungus Türünün Konidi Spor Yapısı



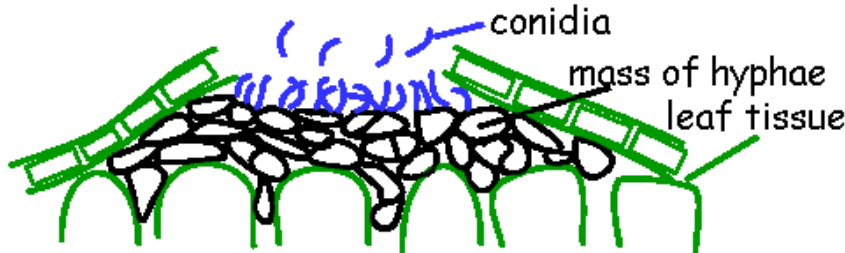
Farklı Fungus Türlerinde Konidi Oluşumlarına Ait Örnekler

Bazı türlerde ise konidiler çıplak olarak değil, piknidium veya acervulus adı verilen spor muhafaza yapıları içerisinde oluşur. Bunlar bitki dokuları üzerinde veya içine gömülü vaziyettedir.



PİKNİDİUM YAPISININ ŞEMATİK GÖRÜNÜMÜ

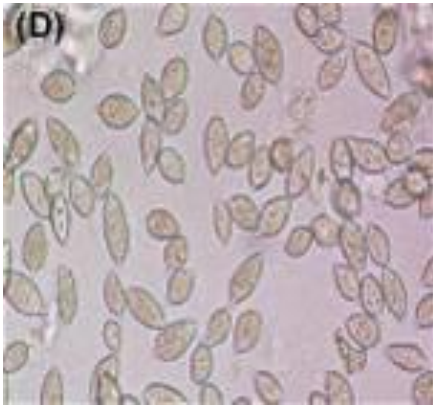
Örnek: *Phoma* spp.



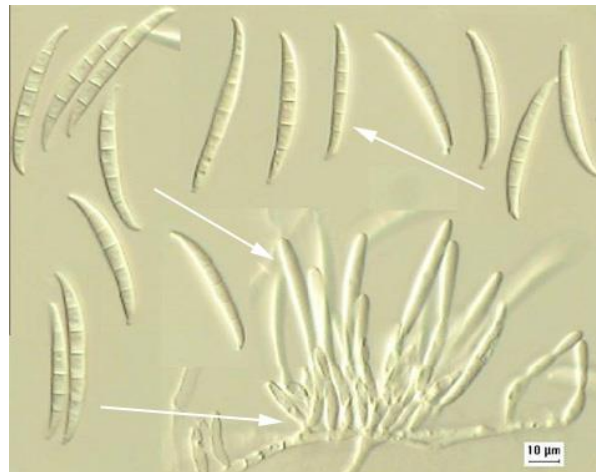
ACERVULUS YAPISININ ŞEMATİK GÖRÜNÜMÜ

Örnek: *Colletotrichum* spp.

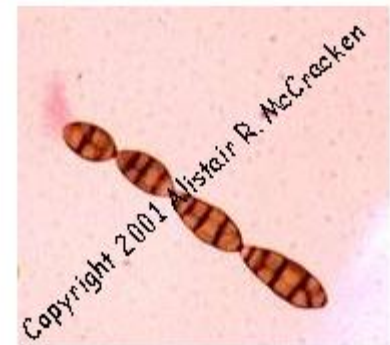
FUNGAL SPOR ŞEKİLLERİNE AİT BAZI ÖRNEKLER



Phytophthora



Fusarium



Multicellular spores (conidia)
of *Alternaria*.

Bağ Küllemesi Hastalığı



Yaprak Üzerinde kirli beyaz renkli
Fungal Küf örtüsü



Bu küf örtüsü, külleme etmeninin
zincir şeklinde eşeysiz sporları
(konidileri) ve hiflerden oluşur.

Mısırdaki *Cercospora* Yaprak Lekesi Hastalığında Simptom Tipi ve Konidi Yapısı



Mısırdan Yaprak Yanıklığı (*Helminthosporium tursicum*) Hastalığında Simptom Tipi ve Konidi Yapısı



2. EŞEYLİ (SEKSÜEL) ÜREME: Bunun için **teleomorph** terimi de kullanılır.

Eşeyli üreme, iki farklı genetik karakterdeki fungus hücrelerinin önce sitoplazmik olarak birleşmesi (plazmogami), daha sonra nükleus (Çekirdek) birleşmesi (Karyogami) sonucu $2n$ (diploid) karakterde hücreler oluşturması ile başlar.

Son aşamada $2n$ karakterdeki hücre, mayoz bölünme ile n (haploid) karakterde hücreye indirgenir. Takiben, mitoz ile genetik olarak iki ayrı hücrenin özelliklerini taşıyan 4 fungus hücresi oluşur.

Sonuç olarak, eşeyli üreme 3 safhadan meydana gelir:

1. Plasmogami (İki hücrenin sitoplazmik içeriğinin birleşmesi)
2. Karyogami (Çekirdek birleşmesi)
3. Mayoz Bölünme

EŞEYLİ ÜREME TİPLERİ

1. GAMETANGİAL KONTAKT

Burada eşeyli üremenin plazmogami safhasında erkek ve dişi karakterde iki yarı Fungal yapı oluşur. Erkek yapıya Antheridium, Dişi olana Oogonium denir. Oogoniumun içerisine antheridium içeriği bir fertilizasyon tüpü vasıtasıyla aktarılır.

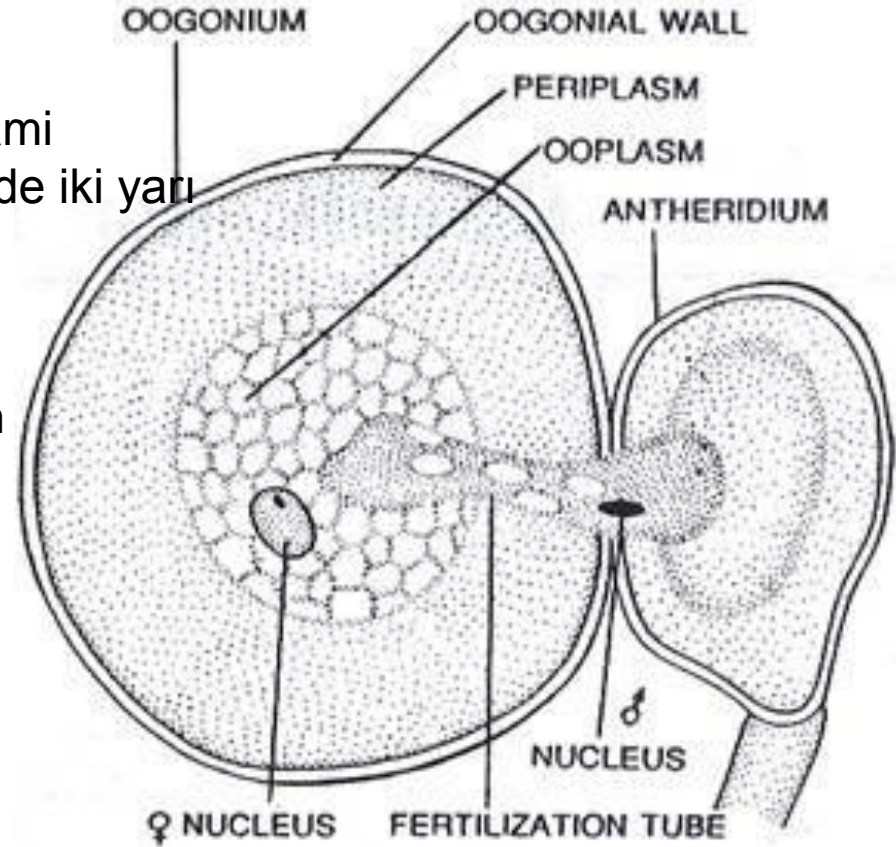


Fig. 8.18. Sexual reproduction. Gametangial contact by means of fertilization tube in *Pythium aphanidermatum*.

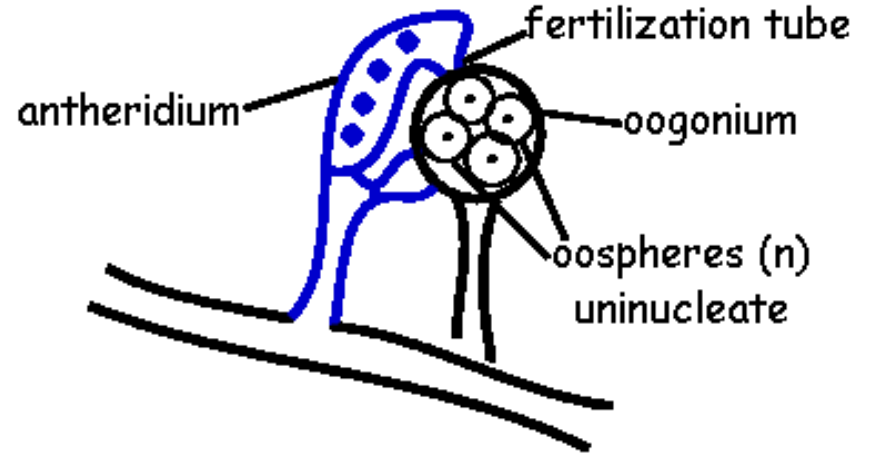
OOMYCETES SINIFI
FUNGUSLARDA
Gametangial Kontakt Tipi

EŞEYLİ ÜREME

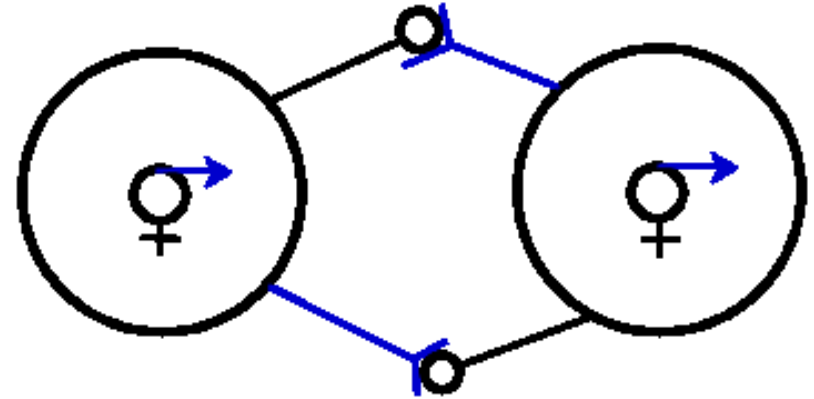
Bu sınıftaki funguslarda; Antheridium (Erkek Karakterde) ve Oogonium (Dişi karakterde) adı verilen iki fungal yapı oluşur.

Fertilizasyon tüpü aracılığıyla Antheridiumun içeriği Oogoniuma geçiş yapar ve eşeyli üremenin safhaları başlar.

Bu tip üremenin sonucunda OOSPORA Adı verilen kışlık dayanıklı sporlar oluşur.



Heterothallic Oomycete spp.



2. PLANOGAMETİK KONJUGASYON

Burada aynı (İsogami) veya farklı (Anizogami) büyüklükteki 2 gamet hücresi veya bir gamet hücresi ve bir üreme yapısı (Heterogami) birleşir.

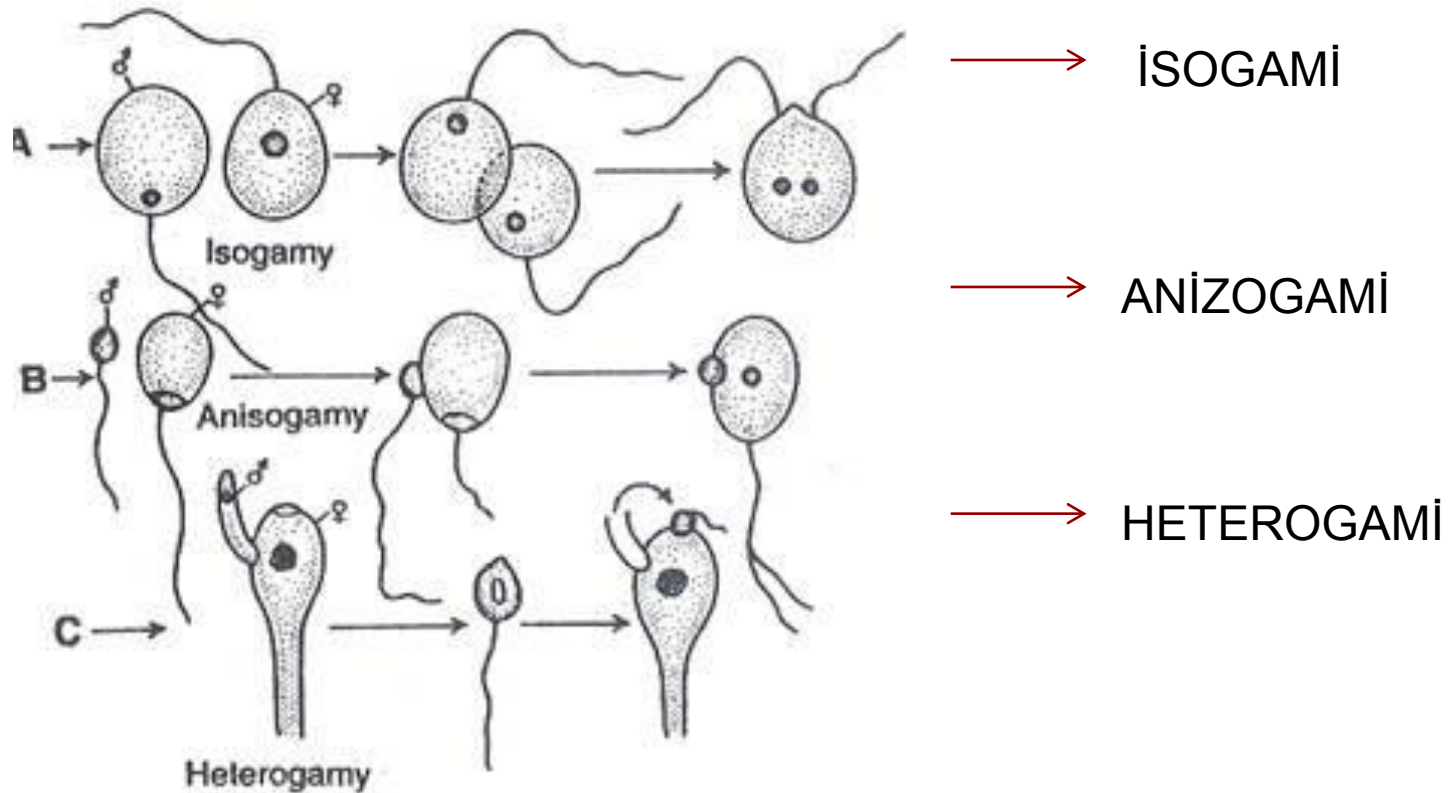
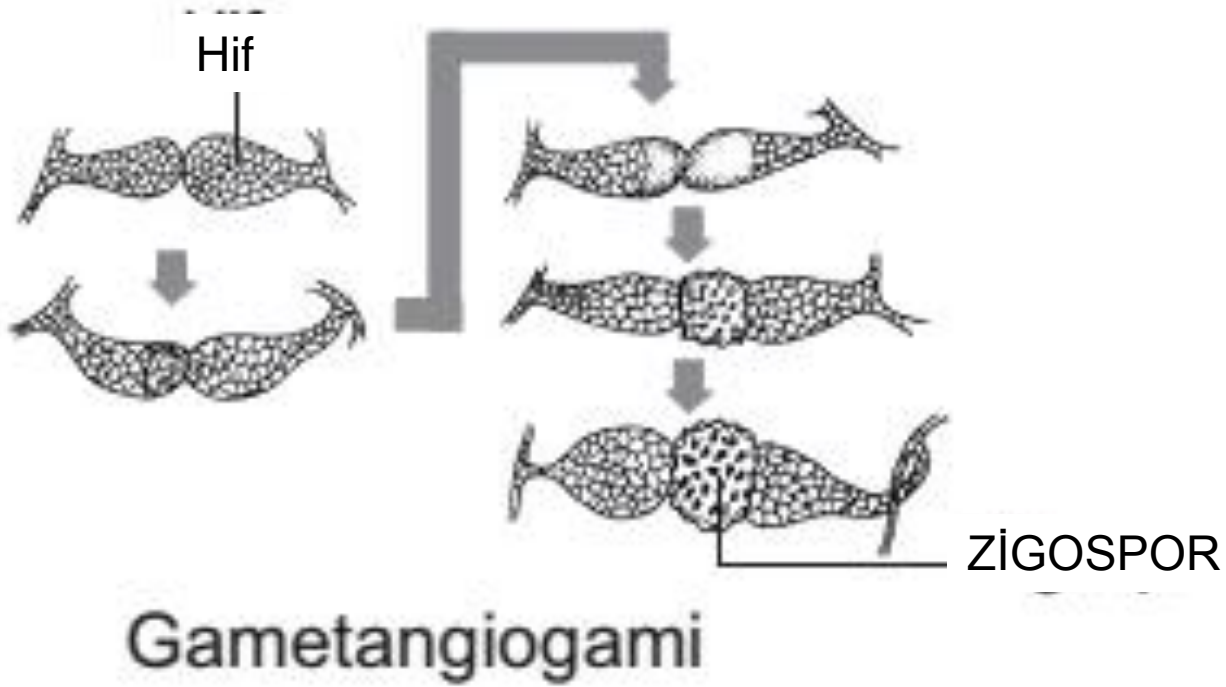


Fig. 8.17. Sexual reproduction in fungi. A, isogamy—as seen in *Synchytrium*; B, anisogamy—as seen in

3. GAMETANGIAL KOPULASYON

Bu tip üremede iki ayrı karakterdeki hif hücresinin uçları farklılaşır ve birleştikleri Kısımda Zigospor adı verilen spor oluşur.



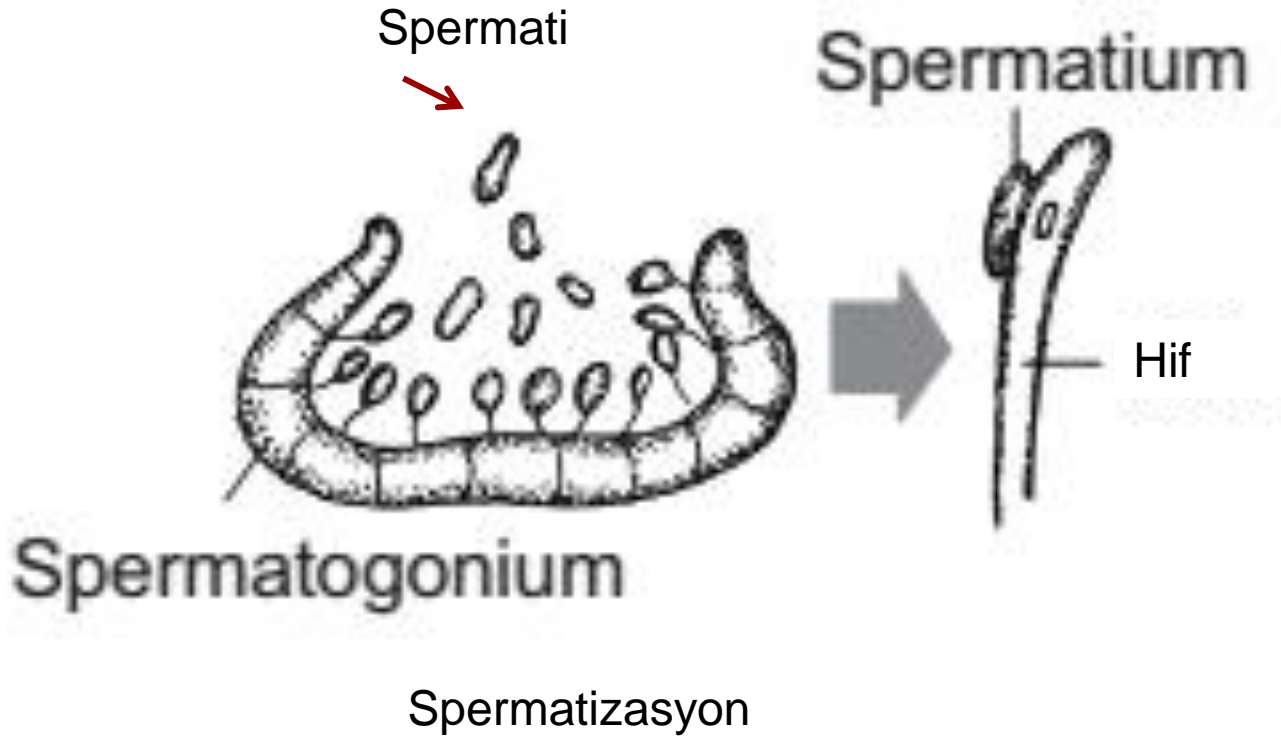
4. SOMATAGAMI

Uyumlu fakat farklı çekirdek yapısındaki hiflerin sitoplazmik olarak ve nüklear olarak birleşmesidir. Bu tip üreme şekli, tüm diğer eşeyli üreme tiplerinde olduğu gibi funguslarda genetik çeşitlilikte önemli rol oynar.



5. SPERMATİZASYON

(Spermati adı verilen tek hücrenin uyumlu bir hif üzerinden eşeyli üremeyi başlatmasıdır.)



FUNGUSLARIN BİTKİDEN BİTKİYE TAŞINMASI

1. **Aktif Taşınma:** Kamçılı hareketli zoosporları olan funguslarda,
2. **Pasif Taşınma:** Rüzgar, yağmur suları, böcekler, diğer hayvanlar, insanlar vasıtasıyla fungus sporlarının bir yerden bir yere taşınmasıdır.

Fungusların bir sonraki yıla geçişleri:

1. Toprakta veya bitki artıklarında kalan vejetatif yapıları olan miseller ile,
2. Dayanıklı yapılar olan sklerotlar ile,
3. Eşeyli üreme sonucu oluşan dayanıklı dinlenme sporları ile olur.

Funguslar, sporları ile uzun mesafelere havada nem ve sıcaklık uygun olduğu müddetçe dağılabilirler.

Fungal hastalıklar ayrıca;
bulaşık bitki materyalleri (tohum, çelik, yumru vs..) uzak yerlere dağılabilirler.

Alem: Protozoa

Bu grup mikroorganizmalar günümüzde yeni taksonomide Fungi aleminden çıkarılıp, Protozoa aleminde sınıflandırılmışlardır. Bazı kaynaklarda bunlara yalancı fungus anlamına gelen “Pseudofungus” denilmiştir.

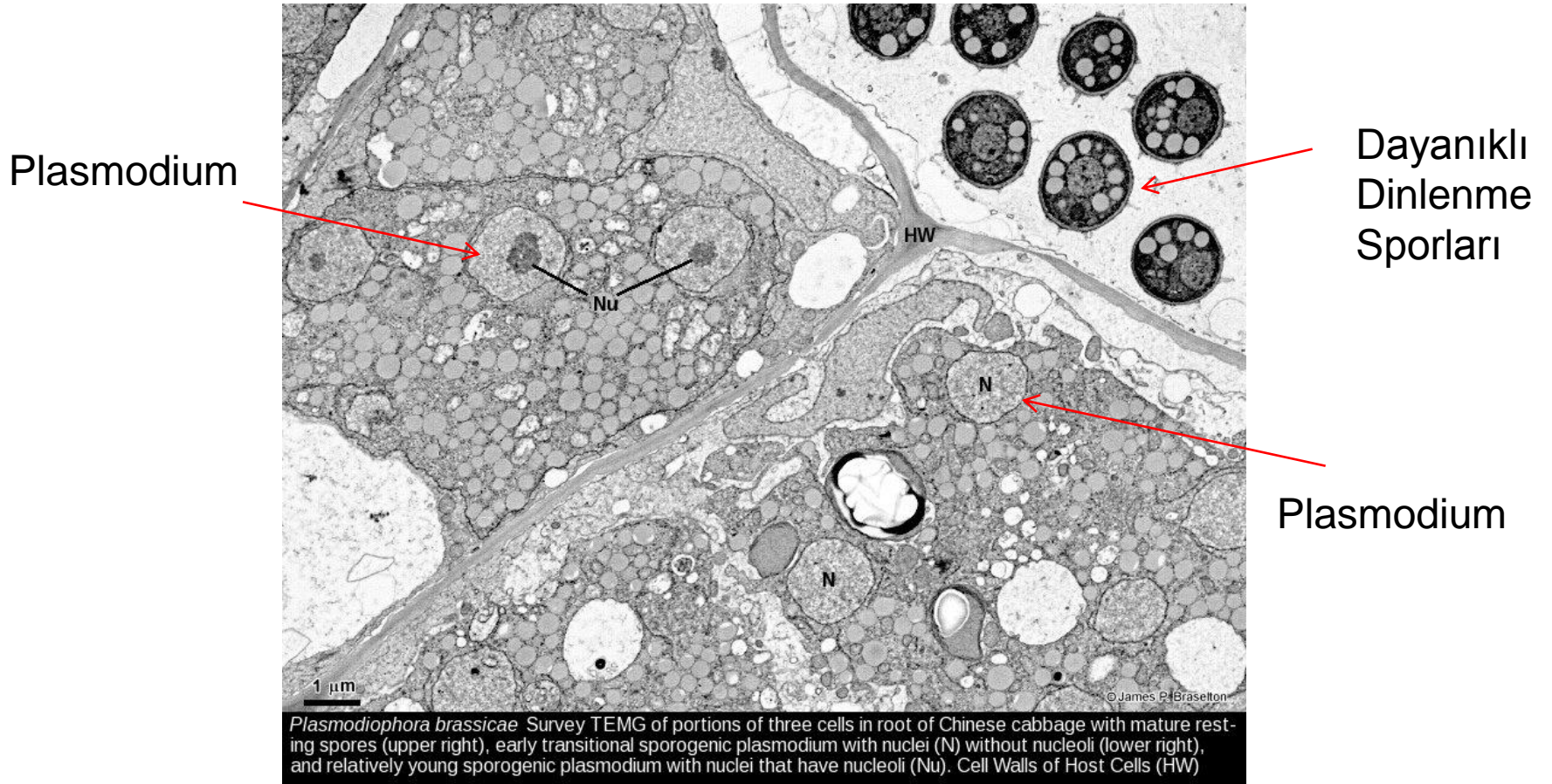
Bunlarda hif veya misel yapısı yoktur. Bunun yerine çıplak amipsi, çok çekirdekli “plasmodium” denilen yapılar bulunur. Eşeyisi dönemde oluşturdıkları sporlar zoospor olarak adlandırılır. Bu sporlar kamçılıdır. Toprak suyunda hareketlidir.

1. Örnek:

1.Lahanagillerde Kök Uru Hastalığı (*Plasmodiophora brassica*)

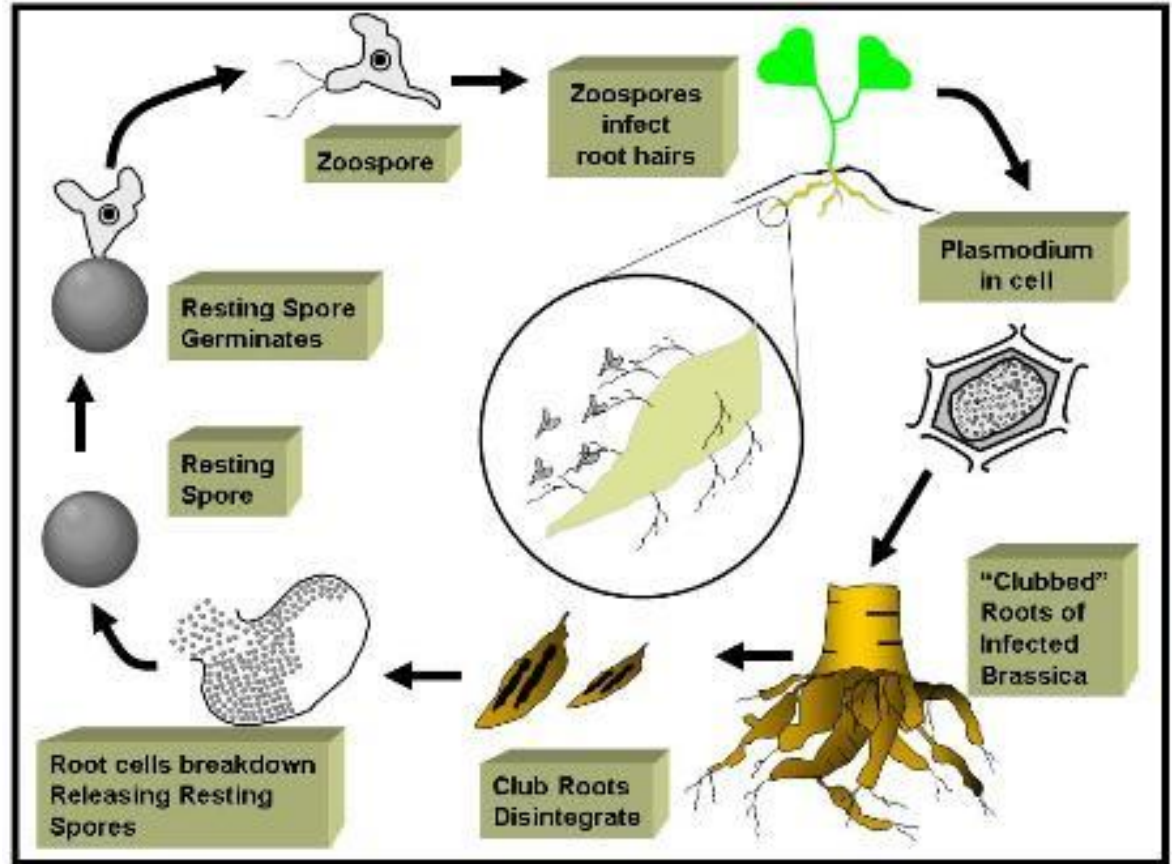


Lahana Kök Uru Hastalığı ile Bulaşık Çin Lahanasının Kök Hücrelerinin Elektron Mikroskopta Görüntüsü Kök hücrelerinde yuvarlak plasmodium ve dinlenme sporları gözlenmektedir.



Lahana Kök Uru Etmeninin Yaşam Döngüsü

İki kamçılı zoospor



Lahanagillerde Kök Uru Hastalığı (*Plasmodiophora brassica*) **Simptomları**



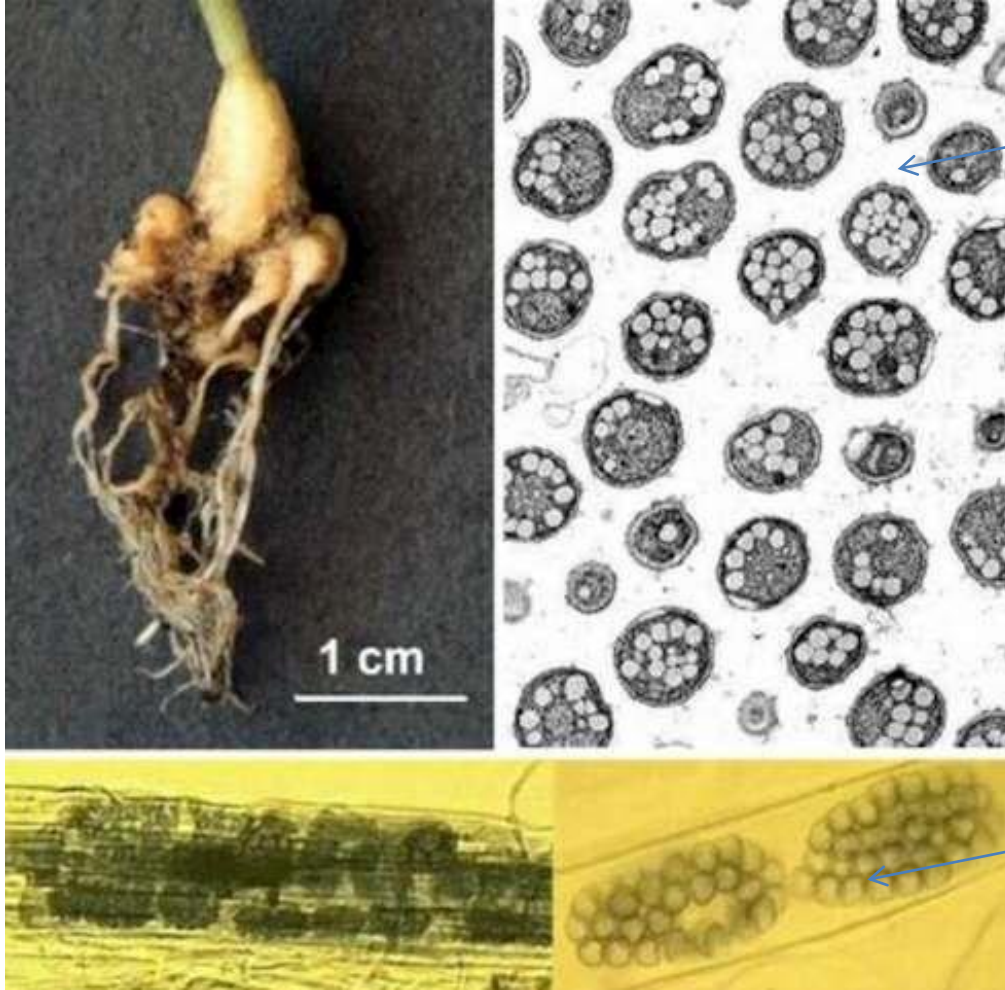
Solmuş Lahana Bitkileri

En tipik belirti köklerde irili ufaklı
Ur şeklinde şişkinliklerdir.
Böyle bitkiler tarlada solmuş ve
cansız görünümündedir.

Lahana Kök Uru



Eşeyli üreme sonucunda dayanıklı dinlenme sporları oluştururlar.



Dayanıklı
dinlenme sporları

Kök hücrelerinde
Kümeler halinde
dayanıklı
dinlenme sporları

MÜCADELESİ:

Kültürel Önlemler:

Su tutan tarlalarda drenaj yapılmalı,

Hastalıklı bitki artıkları çıkarılıp imha edilmeli,

Hastalıksız fide yetiştirilmelidir.

Hastalıkla bulaşık alanlarda lahana, karnabahar, turp, şalgam, kolza gibi aynı tarlaya birbiri ardına ekilmemelidir. Bunun için 7 yıl ekim nöbeti uygulanmalıdır. Bu sürenin uzun oluşu, fungusun toprakta kalıcı olan özelliğini yitirmeyen Dayanıklı “**Spor**” yapıları oluşturmaları sebebiyledir. Bu dayanıklı sporlar yıllarca Toprakta bitki olmasa bile canlı kalabilir.

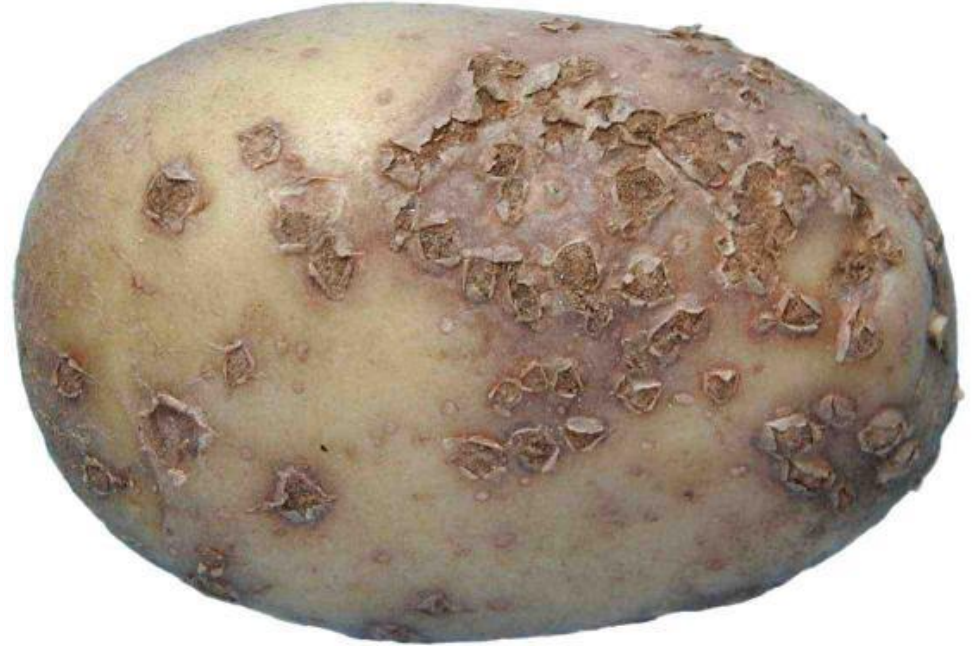
Kimyasal Mücadele:

Dekara 2 ton kalsiyum oksit (kireç) uygulaması önerilir.

2. Örnek: Protozoa alemindeki yalancı funguslara diğer bir örnek.

PATATESTE TOZLU UYUZU HASTALIĞI (*Spongospora subterrenea*)

Koyu renkli alanlarda fungusun dayanıklı dinlenme sporları bulunur. BU dinlenme sporları sayesinde fungus 10-15 yıl toprakta Konukçusu olmasa bile canlı kalabilir.



GERÇEK FUNGUSLAR

Alem: Fungi
Bölüm : Eumycota

ALT BÖLÜM: MASTIGOMYCOTINA

SINIF: CHYTRIDIOMYCETES

Takım: Chytridiales

Bu grup funguslarda sporlar kamçılıdır. Kamçı ön taraftadır (Posterior) ve tektir. Kamçılı oldukları için toprak suyunda harektlidirler.

Hifleri septumsuz ve çok çekirdeklidir.

Hücrelerinde hücre duvarı vardır, ancak miselyumlar bölmesizdir.

Eşaysız üremede sporangium içinde zoosporlar oluşur.

Eşeyli üreme değişik yollarla oluşur. Bunun sonucunda zigot, dinlenme sporu veya sporangium (Spor kesesi) meydana gelir.

Önemli türler:

Olpidium brassica.....Aynı zamanda Marul iri damar virüs vektörüdür.

Synchytrium endobioticum.....Patates kanseri, patateste siğil hastalığı



Patates Kanseri Hastalığının Simptomları



Patates Kanseri= Patates Siğili (*S. endobioticum*)

Bu hastalık etmeni de dayanıklı dinlenme sporları ile 10-15 yıl toprakta konukçu olmadan canlı kalabilir. Toprağa bir kez bulaştıktan sonra Arındırılması zordur. Ülkemizde bulaşık olduğu tespit edilen yerler karantinaya alınmıştır.

SINIF: OOMYCETES

TAKIM: PERONOSPORALES

Bunlarda gerçek hif, misel yapısı vardır. Ancak hifler bölmesizdir.

1.*Pythium* spp. (Familya: Pythiaceae), yaşamlarını toprakta geçiren fakültatif parazit funguslardır. Dünyada ve ülkemizde yaygın olan tür *Pythium ultimum*' dur.

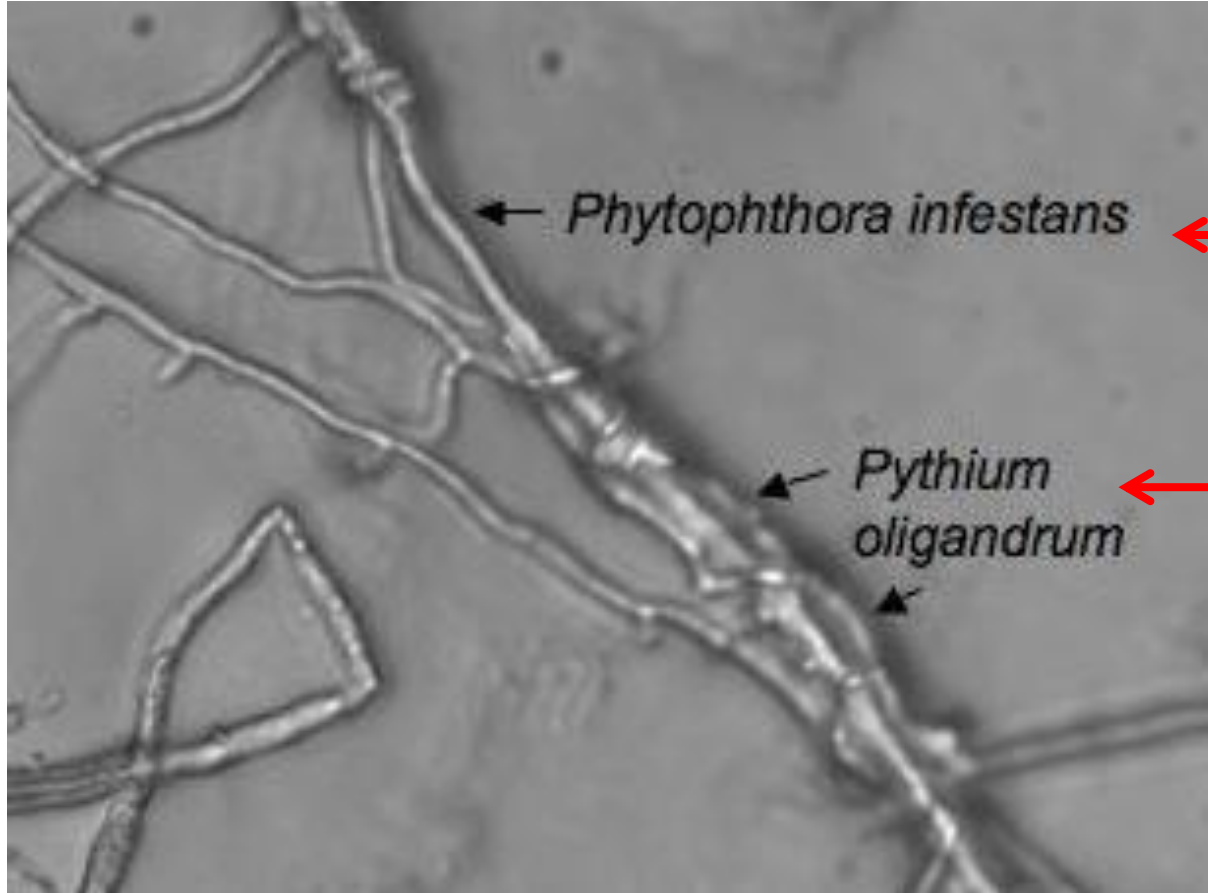
Kök çürüklüğü etmenidir. Toprakta yaşar. Tohum ve fide çürümelerine yol açar.

Fide döneminde oluşturduğu çürüklük sebebiyle bitkiler kök boğazından devrilir. Bu sebeple bu hastalığa “ÇÖKERTEN” hastalığı da denir.

Hastalık ağır bünyeli, su tutan killi topraklarda daha fazla görülmektedir. Bu funguslar zooporangium (spor kesesi) içinde kamçılı zoospor oluştururlar.

Pythium cinsinin bazı türleri patojen olan türlerin biyolojik mücadelesinde kullanılabilir. Örneğin *Pythium oligandrum* adındaki bitki patojeni değildir.

Pythium oligandrum diğerk bazı bitki patojen,
fungusları parazitleyebilir.

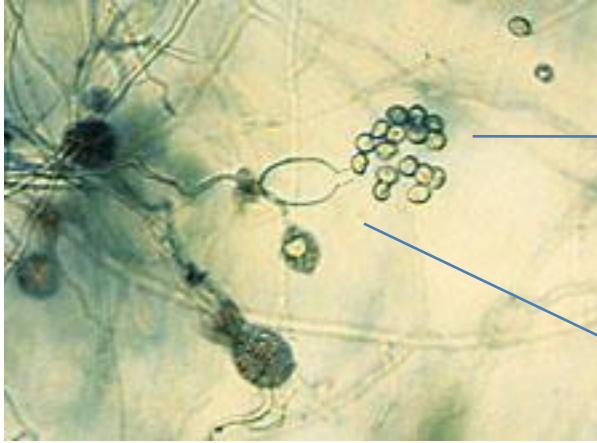


← Bitki Patojeni

← Faydalı fungus türü

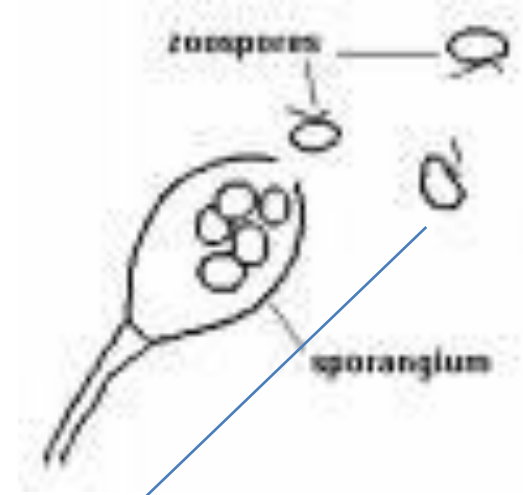
Hastalık etmeni
Bazı fungus türlerinin
Mücadelesinde
kullanılabilir

Pythium türlerinde sporlar Sporangium içinde oluşur.



Zoospor

Sporangium



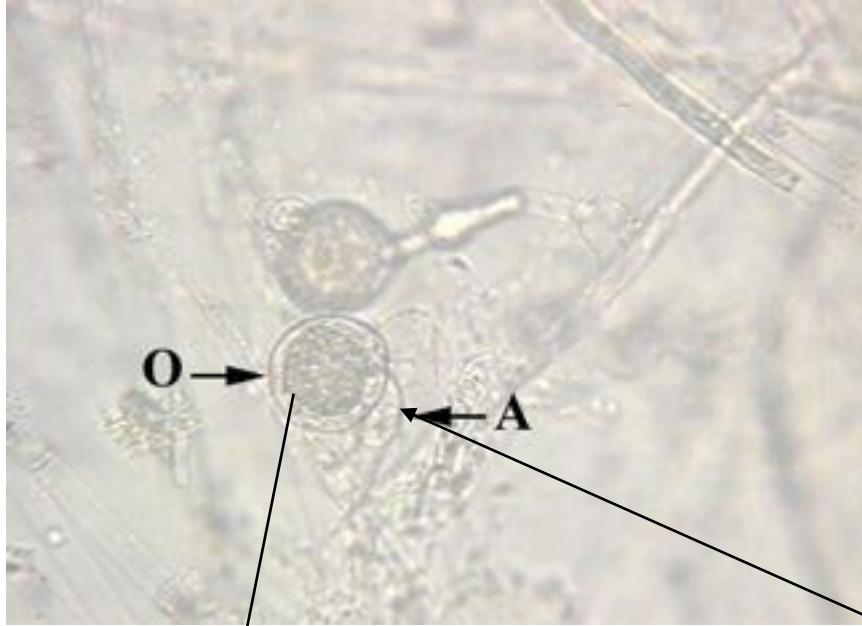
Spor kesesi yani
Sporangium içinde
Oluşan sporlar kamçılıdır

Kamçılı oldukları için
Hareketlidirler. Bu sporlara
Zoospor adı verilir.
Kamçının biri önde
Diğeri arkadadır.



Zoosporların elektron
Mikroskop görüntüsü

Kök Çürüklüğü Etmeni (*Pythium* spp.)'nin Eşeyli Üreme Esnasında Erkek (Antheridium) ve Dişi (Oogonium) Organlarının Mikroskop Görüntüsü



Antheridium (Erkek organ)

Oogonium (dişi organ)

Pythium sp.'nin eşeyli üremesi: A: Anteridium, O: Oogonium birleşmesi sonucu Oospor oluşur (EŞEYLİ ÜREME TİPİ: GAMETANGİAL KONTAKT).



Pythium spp.'nin oluşturduğu
Çökerten hastalığı simptomsu



MÜCADELE:

1. Kültürel Önlemler

----Sırtta dikim yapılmalı, sulama esnasında kök boğazına suyun değmemesine özen gösterilmeli,

----Toprağın yapısının düzeltilmesi, ağır bünyeli topraklarda bu hastalık daha fazla zarar verir.

---Toprakta rekabetçi faydalı mikroorganizma faaliyetini artırmak için araziye iyice yanmış çiftlik gübresi uygulanmalı veya yeşil gübre uygulaması yapılmalıdır.

----Dayanıklı çeşit yetiştirilmeli

----3-4 yıllık Ekim nöbeti (rotasyon) uygulaması önerilir.

----- Küçük alanlarda toprak dezenfeksiyonu önerilir. Bazı yörelerde (Akdeniz, Ege) Yazın solarizasyon uygulaması faydalıdır.

2. Fiziksel Mücadele

Solarizasyon uygulaması önerilebilir. Ancak bu yöntem sıcak yaz aylarına Sahip bölgelerde Temmuz ve Ağustos aylarına yapılabilir.

3. Kimyasal Mücadele (Tarım bakanlığının ruhsat verdiği kimyasal preparatlardan Biri ile fide dikiminden önce fide köklerinin ilaçlı suya batırılması ve öyle dikilmesi veya dikim esnasında can suyuna belirli oranda ilaç karıştırılması ve can suyunun Bitkinin kök boğazı kısmına verilmesi önerilebilir.

4. Biyolojik Mücadele: Patojen olan Pythium türlerinin mücadelesi için piyasada ruhsatlı biyolojik preparatlar bulunmaktadır.

2. PATATES –DOMATES MİLDİYÖSÜ (*Phytophthora infenstans*)-GEÇ YANIKLIK HASTALIĞI

Mildiyö etmenleri obligat parazittir. Yani, yaşayabilmeleri ve çoğalmaları için canlı dokuya ihtiyaç duyarlar. Etmenlere ait sporlar rüzgarlarla uzun mesafelere taşınırlar. Serin ve nemli şartlar etmenlerin çoğalma ve yayılmasını teşvik eder.

Phytophthora infenstans 'ın konukçusu patates ve domatestir. Bitkilerin yaprak ve gövdelerinde ayrıca yumrularda simptom meydana getirir. Mücadele yapılmadığında ürün tamamen yok olabilir.

Öncelikle yaprakların uç ve kenar kısımlarında yuvarlak ya da düzensiz kahverengi lekeler oluşur. Yaprak alt yüzeyinde ise gri renkli fungal küf örtüsü görülür.

Etmen kışı hastalıkla bulaşık yumrularda geçirir. Tarlada kalan bulaşık yumrularda misellerin ucunda sporangioforlar (spor taşıyıcıları) üzerinde limon şeklinde Sporangiumları (spor keseleri) oluşur. Yağmur suları ve rüzgarla bunlar etrafa taşınır.

Havada %90 ve üzeri nem olduğunda sporlar çimlenir. Birbirleriyle uyuşabilen ırklar bir araya geldiğinde eşeyli üremeye geçer. Eşeyli üreme sonucu dayanıklı spor yapıları (oospor) oluşur.

Patates mildiyösü hastalığının epidemi (salgın) oluşturması sebebiyle çok sayıda insan aç kalmıştır.



O dönemde açlıktan ölenler için dikilen Anıt



Yaprak üstü

PATATES MİLDİYÖSÜ

Yaprak Altı





Yaprak alt yüzeyinde spor ve misel yapısı



Enfekteli yaprak sapı ve gövde



Limon şeklindeki eşeysiz dönem sporları
(Sporangium)



Yumrudaki kahverengileşme
ve kirli beyaz renkli misel örtüsü



Yaprakta stomadan çıkan sporlar

Mücadelesi:

1. Kültürel Önlemler

Sağlıklı yumru kullanılmalı

Dayanıklı çeşit (**Domateste dayanıklı çeşit henüz yok**)

Hastalıklı bitki artıları tarladan uzaklaştırılmalı

2. Kimyasal Mücadele

İlk belirtiler görülmeye başlandığında kimyasal mücadeleye başlanmalı
10-15 gün ara ile ilaçlama yapılır.

Hazır bakırlı preparatlar (bakır hidroksit veya bakır oksiklorid gibi) ile

veya Organik fungusitler (Maneb, Mancozeb vb.) ile kimyasal mücadele yapılır.

İlaçlamada patojenin ilaçlara dayanıklılık kazanmaması için farklı etken maddeli ilaçlar dönüşümlü olarak kullanılmalıdır.

Etken Madde	Formulasyon	Dozu
Maneb %80	WP (suda çözünen toz)	300 g/100 lt su veya da
Bakır oksiklorid %50	WP	300 g/100 lt su
% 1'lik Bordo Bulamacı	Su çözünen kristal	1000 g Göztaşı+500 g Sönmemiş kireç
Fosetyl-Al+ Mancozeb	WG (suda dağılabilen granül)	350 g/100 lt/da
Captan %50	WP	350 g/100 lt

3. BEYAZ PAS HASTALIĞI (Etmen: *Albugo candida*)

Lahana, turp, semiz otu gibi bitkilerde beyaz pas hastalığı olarak bilinir.

Yaprak alt yüzeyinde beyaz, sarı-krem renkli fungal örtü oluşur.

Enfeksiyon şiddetli ise yapraklar küçük kalır. Miselleri konukçu epidermisinin altında gelişir. Sporlanma zamanı misellerin ucunda sporangiumlar oluşur.

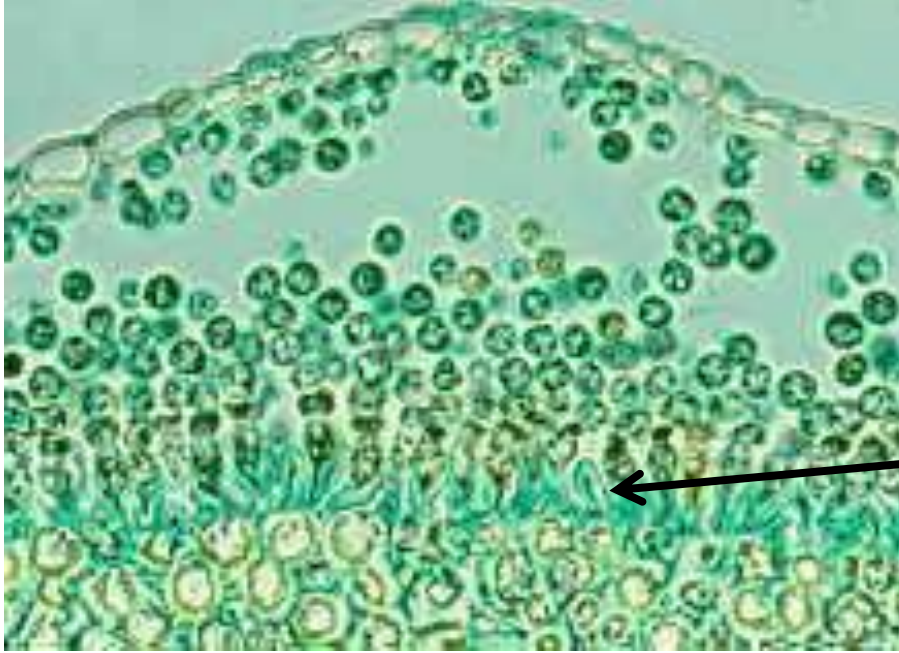
Bunlar epidermisi iterek yırtılmasına sebep olur.

Mücadelesinde ekim nöbeti önerilir. Cruciferae familyası dışındaki bitki türleri ekilmelidir.

Yabancı otlarda da enfeksiyon oluşturduğu için yabancı ot temizliği önemlidir.



Semizotunda Beyaz pas (*Albugo candida*)



Sporangiospor

Sporangiophore
(spor taşıyıcısı)

Beyaz pas hastalığında yaprak alt yüzeyinde epidermisin kabarması ve epidermis altında sporangiophore (spor taşıyıcısı) ve üzerindeki Sporangiosporlar. Bunlar yaprak altındaki beyaz küf benzeri tabakayı oluşturmaktadır.

4. TÜTÜN MLDYS (Etmen: *Peronospora tabacina*)

Peranosporales takımındaki diğ r önemli etmen tütün mildiyösü etmenidir. Hastalık mavi kf adıyla da bilinir.



Tütün yaprağının alt yüzeyinde
Peronospora tabacina'nın sporulasyonu



Sporangiumların mikroskop
görüntüsü

5. KABAĞIL MİLDİYÖSÜ (Etmen: *Pseudoperonospora cubensis*)



Etmen: *Pseudoperonospora cubensis*



Kabakgil Mildiyösü etmeninin yaprak alt yüzünde oluşturduğu fungal örtü (sporulasyon)



Sporların mikroskopik görüntüsü

Etmen: *Pseudoperonospora cubensis*



Hıyar yaprağının alt yüzündeki görünüm



Hıyar yaprağı üstündeki simptome



© G.J. Holmes

Kabakgil Mildiyösünün kavun yaprağındaki simptome



Kabakgil mildiyösünün
karpuz yaprağındaki simptomsu

Kabakgil mildiyösü etmeni ile mücadele;

1. Hastalığa dayanıklı hıyar ve kavun çeşitlerinin kullanımı.
2. Hasat artıklarının temizliği ve imhası
3. Fungisit uygulamaları ile yapılmaktadır.

Hastalığın her yıl ortaya çıktığı yerlerde ilk belirtiler oluşmadan önce koruyucu fungusitlerden birisi ile ilaçlama yapıp, 10-15 gün ara ile devam edilmelidir.

En önemli noktalardan birisi kullanılan fungusite etmenin dayanıklılığının oluşmasını önlemek için farklı etken maddeleri içeren fungusitler ile dönüşümlü ilaçlama yapılmalıdır.

6. Bağ Mildiyösü (Etmen: *Plasmopora viticola*)





Dane üzerindeki sporulasyon



Koruktaki simptome

Plasmopora viticola'nın meyvedeki simptome

Kış takiben yağışlı bir ilkbahar ve ılık nemli bir yaz, hastalık için çok uygun şartlar oluşturur.





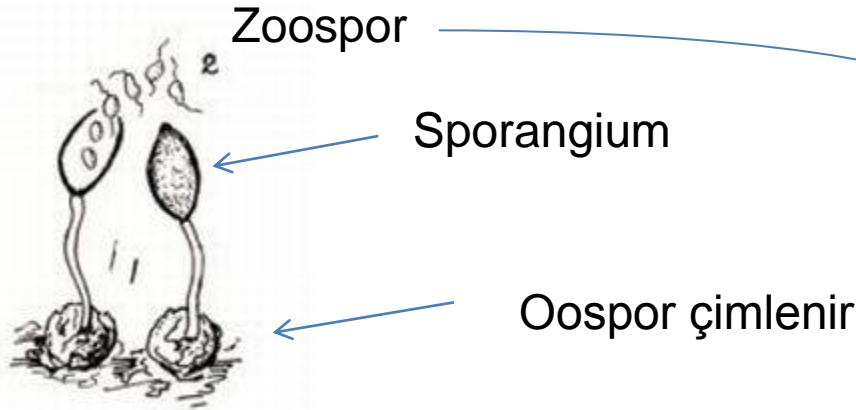
Yaprak alt yüzeyindeki
sporulasyon

Fungus kışı yere düşen enfekteli yapraklarda oospor halinde geçirir. Oosporlar ilkbaharda hava sıcaklığı 10 ° C'yi aşınca çimlenirler.

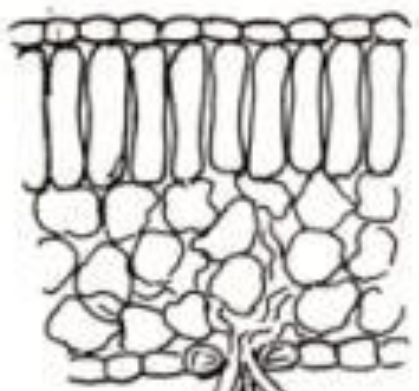
Çimlenme sonucu bir iki tane çim tüpü meydana gelir. Çim tüplerinin ucunda sporangium oluşur. Her sporangium içinde 30-56 adet zoospor bulunur.

Kamçılı ve tek çekirdekli zoosporlar ilkbaharda yağmurların sıçratmasıyla etrafa dağılırlar.

Yapraklara ulaştığında yaprak yüzeyi ıslak ise kamçılarını atarak çimlenirler.



İlkbaharda oospor çimlenmesi
ve zoospor oluşumu



Sporangiofor



Sporangium



Yaprak Alt yüzü

Mücadelesi:

Kültürel Önlemler:

1. Hastalıklı yapraklar toplanmalı ve imha edilmeli, asmaların altı temiz tutulmalı
2. Aşırı sulamadan kaçınılmalı
3. Hastalıklı sürgünler dipten kesilerek imha edilmelidir.

Kimyasal Mücadele:

Sürgün boyu 25-30 cm uzunlukta olunca ilaçlama uygulanmalıdır.

Bordo Bulamacı uygulaması önerilebilir. 10 gün ara ile ilaçlama tekrarlanabilir.

100 lt suya

1. İlaçlama.....% 0.5'lik Bordo Bulamacı (500 gr Göztaşı+250 g Sönmemiş kireç)
2. İlaçlama.....% 1'lik Bordo Bulamacı (1000 gr Göztaşı+500 gr Sönmemiş kireç)
3. İlaçlama.....% 1.5'luk Bordo Bulamacı (1500 gr Göztaşı+750 gr sönmemiş kireç)

ALT BÖLÜM: ASCOMYCOTİNA

Gelişmiş funguslardır. Bölmeli hif yapısı vardır. Eşeyli üreme sonucunda içinde 8 adet askospor bulunan Askus yapısı bulunur.

Bazılarında askuslar bitki dokusu üzerinde çıplak olarak yer alır.

Bazı türlerde ise askuslar, askokarp adı verilen muhafaza organları içinde oluşur.



Askus

Askospor

Bu alt bölümdeki fungusların gelişmiş bölmeli hif yapısı vardır. Bölmelere Septum (çoğulu septa) denir.



Bir insan saç teli ile fungus hifinin mikroskopta karşılaştırılması

İnsan saç teli



Hif

Hif çapı 5 mikron civarındadır. Bazen 1 gram toprakta kilometrelerce uzunlukta hif yığınları oluşabilir.

Ascomycetes Sınıfında Eşeyli Üreme ile Askus ve Askospor oluşumu



Not: Yukarıdaki şekil bir animasyondur.
slayt gösterisi ayarında izleyiniz.

Burada eşeyli üreme öncesinde mitoz
İle çekirdeklerin bölünmesi, sonra karyogami ve
sonrasında mayoz ve mitozu takiben
askospor oluşumu canlandırılmaktadır.



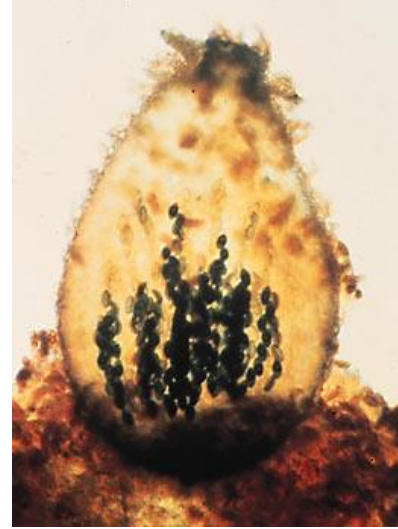
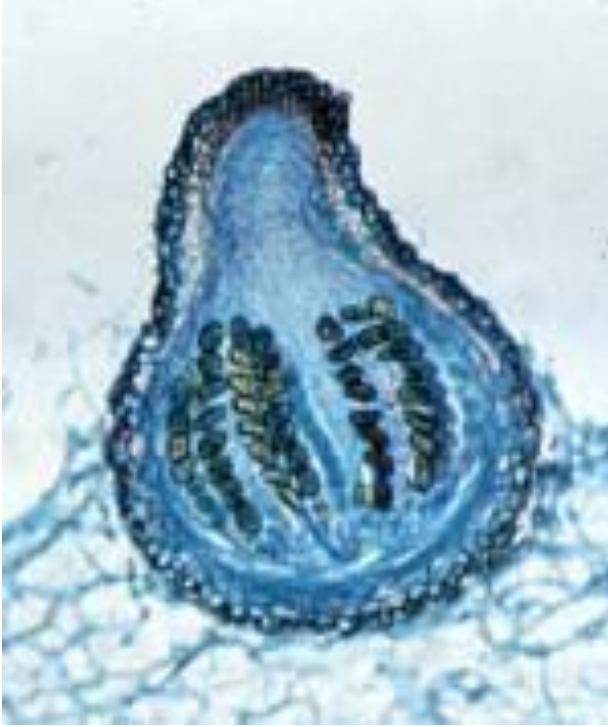
Ascomycotina alt bölümünde eşeyli üreme sonucunda **askospor** adı verilen sporlar oluşur. Askosporlar **ASKUS**' ların içerisinde meydana gelir. Her askusun içerisinde 4 veya 8 adet askospor bulunur.

Askuslar ise bazı funguslarda bitki dokusunda fungus türüne göre değişmekle birlikte ya çıplak olarak ya da askokarp adı verilen kapalı yapılar içerisinde meydana gelir. oluştuğu askusl içinde oluştuğu 4 tip askokarp yapısı vardır.

Ascomycotina bölümüne bağlı funguslarda 4 tip askokarp yapısı oluşur. Bunlar;

1. **Peritesyum (Perithecium)**
2. **Kleistotesyum (Cleistotheicum)**
3. **Apotesyum (Apothecium)**
4. **Askostroma (Ascostroma)**

Peritesyum



Preparat yapıldığında
Mikroskoptaki
görüntüsü

Peritesyum

İçinde askusların oluştuğu torba biçiminde yapıdır. **Elma kara lekesi** hastalığında veya **çavdar mahmuzu** hastalığında Eşeyli dönemde perithecium oluşur.

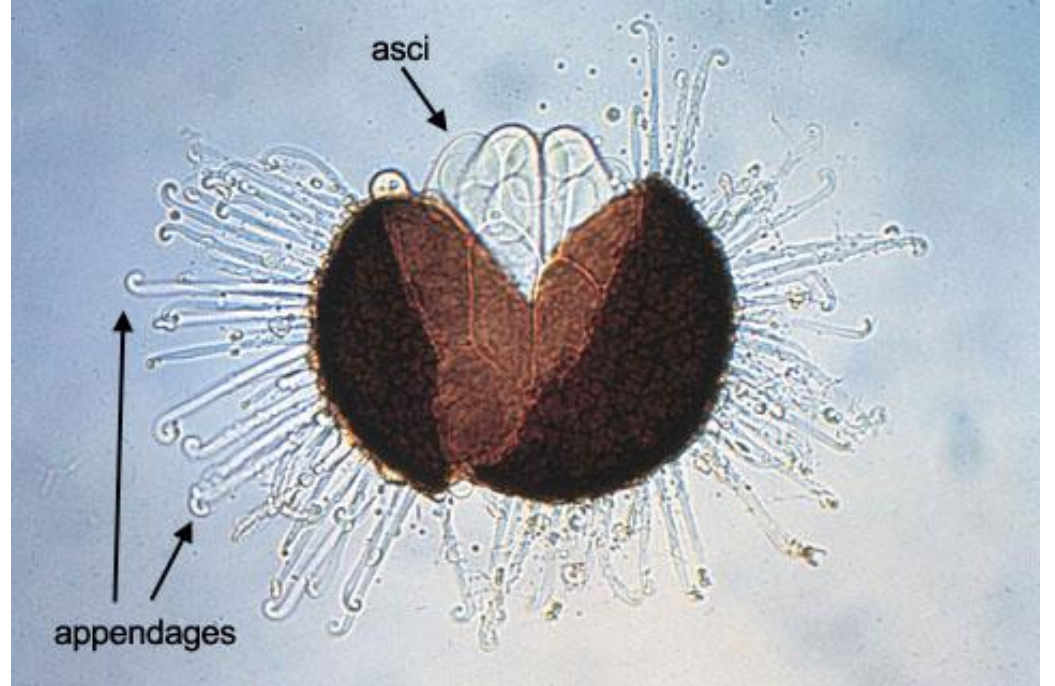


Bitki dokusu
Üzerindeki
görüntüsü

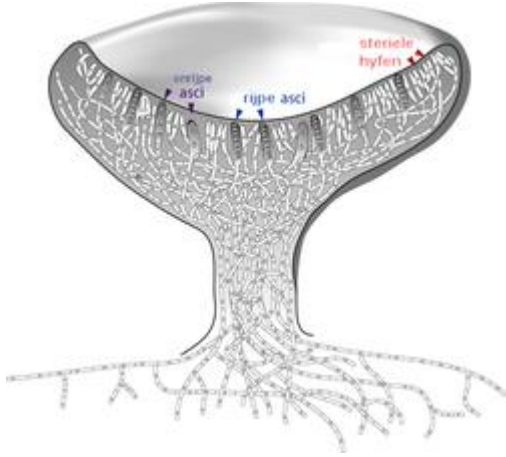
Kleistotesyum

Askusların içinde olduğu
Kapalı küre şeklindeki bir
yapıdır.

Bitki dokusu üzerine tutunmayı
sağlayan uzun hif şeklindeki
uzantıları vardır. Bunlara
Tutunucu hif adı verilir



APOTESYUM



Apotesyum Yapısı,
Şarap Kadehi görünümüne benzer.



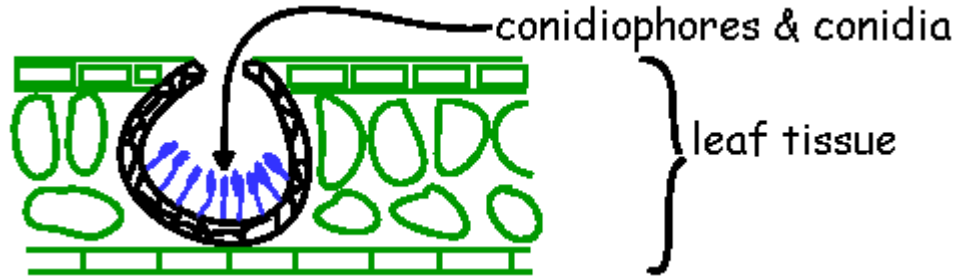
Bu gruptaki (ASCOMYCOTİNA) Funguslarda EŞEYSİZ ÜREME

Ascomycotina alt bölümünde eşeysiz üreme sonucunda türlere göre farklı spor tipleri ile karşılaşılır.

Bazılarında eşeysiz üreme sonrası KONİDİLER meydana gelir. Bazılarında klamidospor, bazılarında ise blastospor veya arthospor oluşur.

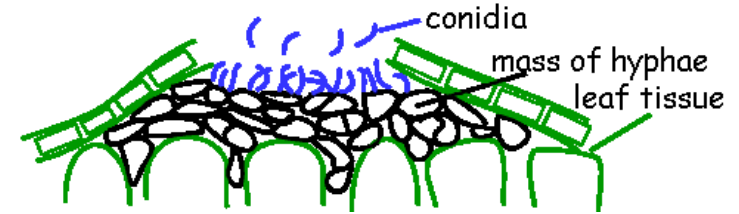
Konidiler bazı türlerde zincir şeklinde, bazılarında ise tek tek meydana gelir.

Bazı türlerde ise konidiler aservulus veya piknidyum yataklarında oluşur.



Piknidyum Yapısı

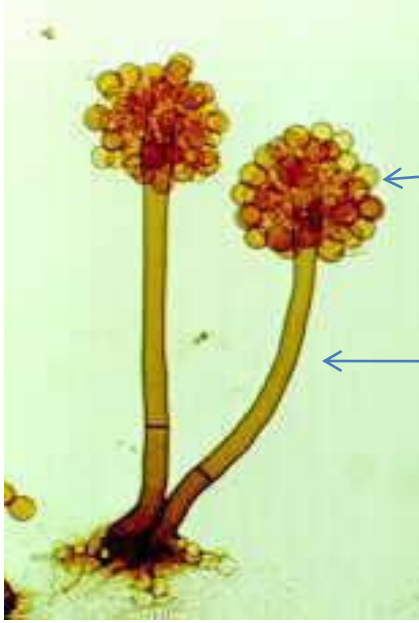
Piknidyum torba şeklinde bir yapıdır. İçinde konidiler oluşur.



Aservulus epidermis altında oluşan kabarık bir yapıdır.

Epidermis yırtılır ve konidiler etrafa yayılır.

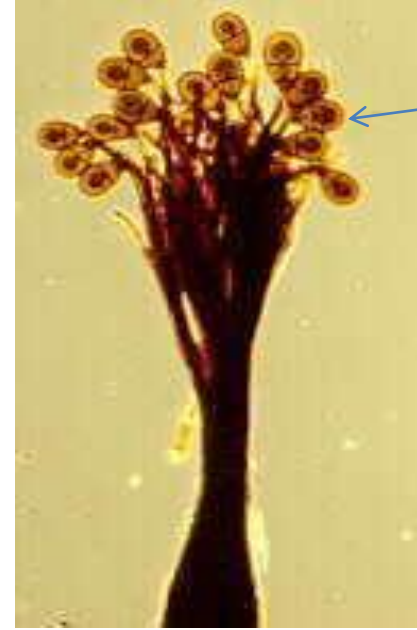
Konidiler toplu halde oluştuğunda bazı türlerde zincir şeklinde bazı türlerde ise bir  i ek demetini andıracak görüntülerle mikroskopta gözlenir



Konidi

Konidiophore

(Konidi
Taşıyıcısı)



Konidi

SINIF: Hemiascomycetes

Bu sınıfta askuslar çıplak, serbest halde konukçu yüzeyinde bulunurlar. Yani bu sınıfta askokarp yapısı yer almaz.

Örnek Tür: ŞEFTALİ YAPRAK KIVIRCIKLIĞI (*Taphrina deformans*)

Yapraklar, kırmızımsı, morumsu renk alır. Ayrıca yaprakta şiddetli şekil bozukluğu görülür.



Yaprak üzerindeki eşeyli dönem yapısı askusların mikroskoptaki görüntüsü. Bu türde askuslar Belirli bir askokarp yapısı içinde değildir.

Çiçek tomurcukları, genç sürgünler ve genç meyveler hastalıktan etkilenirler.

Eşeysiz dönemde konidi, eşeyli dönemde askus içinde askosporlar oluşturur.

MÜCADELESİ:

Mücadeleye en iyi cevap veren hastalıklardan birisidir.

Mücadele edilmediğinde aşırı yaprak ve meyve dökümü olur.

Erken ilkbaharda, yaprak tomurcukları şişkinleşmeden önce ve sonbaharda yaprak dökümünden sonra bordo bulamacı kullanılır.

%2'lik Bordo Bulamacı Uygulaması:

100 lt suya 2000 gr. Göztaşı (bakır sülfat)+ 1000 gr Sönmemiş Kireç

SINIF: Plectomycetes

Bu sınıfta çok önemli türler bulunur.

Bu sınıfta askokarp yapısı tamamen kapalı bir yapıdır. Yani kleistotesyum'dur.

TAKIM: Erysiphales:

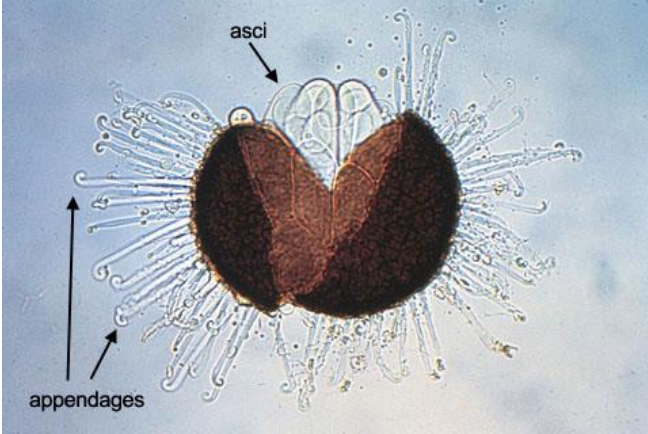
Obligat parazit külleme funguslarını içerir.

Bu familyada bulunan sebze küllemesi etmeni *Leveillula taurica* ve Fındık küllemesi etmenleri hariç diğerleri hif ve misel yapısı bitki dokusu üzerinde gelişir ve bitki dokusundan houstorium (emeç) yapıları ile beslenir.

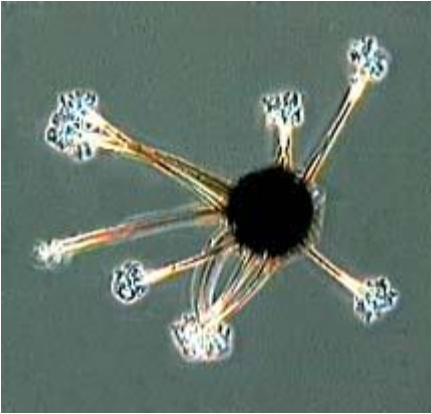
Eşeysiz dönemde konidi oluştururlar.

Bu sınıftaki fungusların cinslere ayrılmalarında oluşturdukları kleistotesyumların ltutunucu hiflerinin şekilleri ve kleistotesyum içindeki askus sayısı önemlidir.

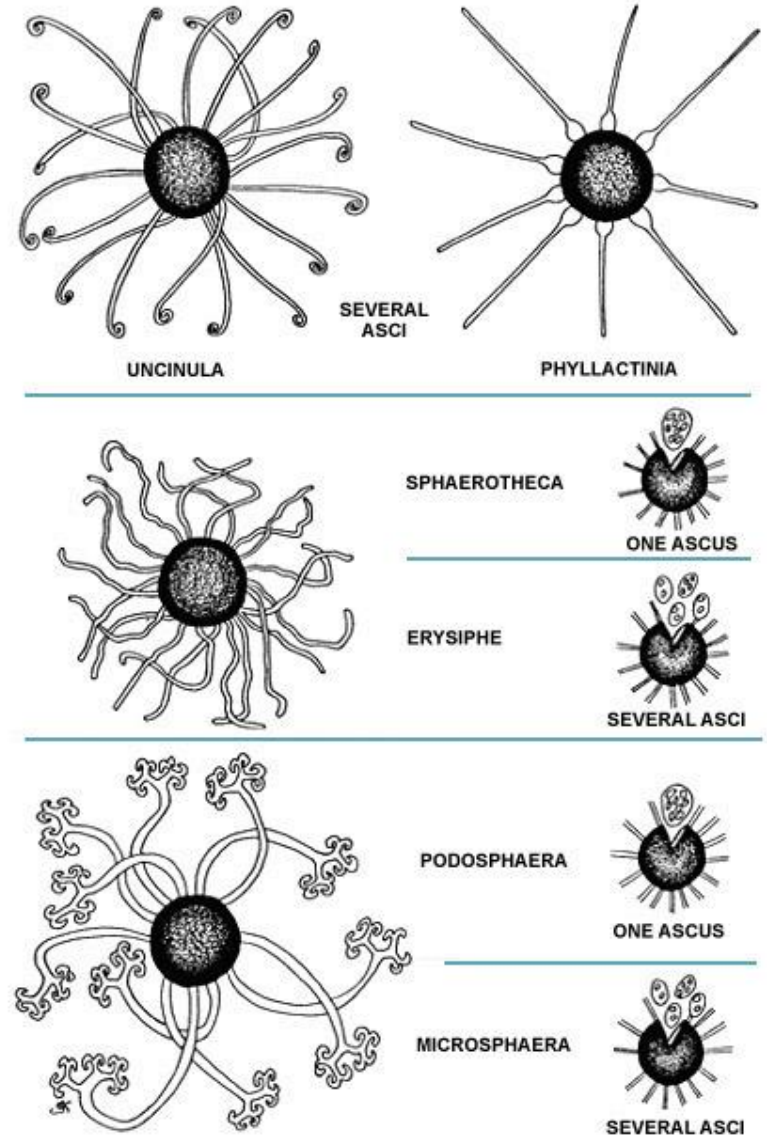
Külleme Etmenlerinde Farklı askokarp (kleistotesyum) yapıları vardır. Bunlar teşhiste yardımcıdır. Her cinste farklı askokarp yapısı bulunur.



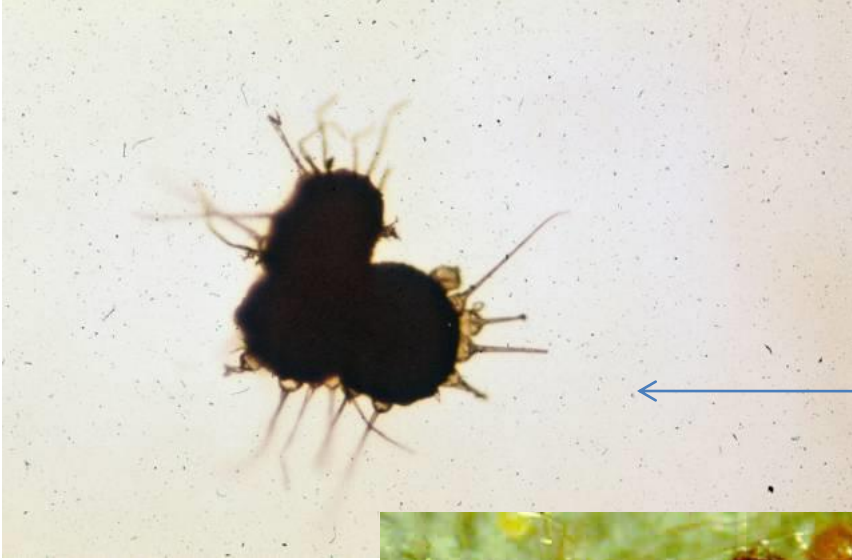
Uncinula (Bağ küllemesinde)
Kleistotesyum yapısı



Podosphaera (elma küllemesinde)
Kleistotesyum yapısı



Fındık Küllemesine sebep olan 2 fungal etmen bulunmaktadır. Bunlardan birincisi *Phyllactinia guttata* Türkiye’de çok uzun yıllardan beri bilinmektedir. Etmenin kleistotesyum adı verilen kapalı küre şeklinde yapıları vardır. Bitkiye Tutunmasını sağlayan tutunucu hifleri 3-15 adet ve dip kısmı şişkindir.



Phyllactinia guttata eşeyli üreme sonucu oluşturduğu kleistotesyum yapısı

Türkiye'deki 2. tür fındık küllemesi etmeni ***Erysiphe corylacearum*** dur ve Türkiye'de 2013 yılından beri görülmektedir.

Bu külleme etmeni diğerine göre daha erkne dönemde ortaya çıkmaktadır. Yapraklar dışında sürgünleri ve çotanakları da etkilemektedir. 2015 yılından itibaren Batı Karadeniz Bölgesi'ndeki Fındık alanlarında da görülmeye başlanmıştır. Bu türün kleistotesyumların in tutunucu hiflerinin şekli diğer türden daha farklıdır.

Kleistotesyum
Yapısı
ve Tutucu
hifleri



Askospor
yapısı

Phyllactinia guttata daha çok yaprakların alt yüzeyinde nadiren üst yüzeyinde belirti oluşturur.

Erysiphe corylacearum ise yaprağın her iki yüzeyinde gelişir.

P. guttata kışı yere dökülen hastalıklı yapraklarda kleistotesiyum halinde geçirir. İlkbaharda kleistotesiyumlardan çıkan askosporlar, normal büyüklüğünü almış fındık yapraklarını enfekte ederek hastalığı başlatır. Askospor çimlenmesi için uygun sıcaklık aralığı 10-20°C'dir.

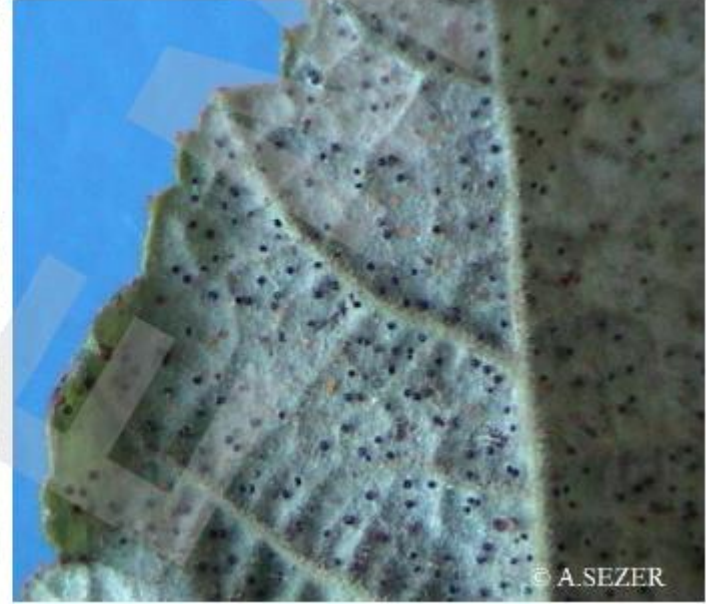
Sezon boyunca oluşan konidiler rüzgarla yayılarak yeni enfeksiyonları oluşturur.

E. corylacearum de kışı hastalıklı bitki artıklarında geçirir.

Ancak *P. guttata*'dan daha erken dönemde yaprak ve yeni oluşan çotanakları enfekte eder, konidileri rüzgarla yayılır.

Fındık yapraklarının genellikle alt yüzeyinde fungusun misel, konidiofor ve konidilerinden kaynaklanan gri-beyaz, toz tabakası şeklinde fungal bir örtü oluşur.

Fındık Yapraklarında Phylactinia guttata'nın neden olduğu belirtiler



Fındık yapraklarında *Erysiphe corylacearum* 'un erken dönemde neden olduğu külleme belirtileri



Erysiphe corylacearum 'un Çotonak (a ve b) ve sürgündeki (c) belirtileri



Mücadelesi

- Hastalığın görüldüğü bahçelerde kışın yere dökülen yaprakların temizlenmesi
- Hastalık, havalanmayan gölge ve yarı ıdıklı yerlerde daha hızlı gelişir. Bu sebeple düzenli budama ve dip sürgünü temizliğı ile güneşlenme ve hava sirkülasyonu sağlanması önemlidir.
- Bilinçsiz gübreleme yapılmaması. Gübrelemede fazla
- Azottan kaçınılması. Mono potasyum fosfatlı (MKP) gübrelere, gübrelemede yer verilmesi. Çünkü bu gübre bitkinin direnç mekanizmasını geliştirir.
- Hastalığın her yıl görüldüğü yerlerde yapraklar 1 TL bozuk para büyüklüğüne ulaştığında kimyasal mücadeleye başlanmalıdır.
- Farklı etken maddeye sahip ilaçların* dönüşümlü kullanılması

tavsiye edilir. *Bakanlık tarafından yayınlanan “Bitki Koruma Ürünleri Veri Tabanı”nda tavsiye edilen bitki koruma ürünleri ve dozları kullanılır

SEBZE KÜLLEMESİ HASTALIĞINDA SİMPTOMLAR

Etmeni: *Leveillula taurica*



Domates



Biber

Leveillula taurica (Sebze Küllemesi)



Konidi yapısı
(eşeysiz sporları)



Domates yaprağında ilk aşaması

BAĞ KÜLLEMESİ (*Uncinula necator*)

İlk belirtiler yaprakların üst yüzeyinde yer yer sararmalar şeklinde ortaya çıkar.

Kısa bir süre sonra yaprakların üstü kirli beyaz fungal örtü sebebiyle kül serpilmiş bir görüntü alır.

Zamanla yapraklar kahverengileşir ve kurur.

Hastalıklı salkımlarda daneler küçük kalır.

Meyve üzerinde çatlaklar oluşur.

Meyve eti yarılr ve çekirdek görülür.







Askus

Eşeyli dönem sporları

Mevsim sonunda Askuslar, küre şeklinde Askokarp (kleistotesyum) yapısı içinde oluşur. Tutunucu hiflerin ucu çengel şeklinde kıvrıktır.



Bağ Küllemesi etmeninin bitki dokusunda gelişen
Kleistotesyum'ları



Bağ küllemesi etmeninin yaprak üzerinde zincir şeklinde konidileri (eşseysiz dönem)

Mücadelesi:

Kültürel ve kimyasal mücadele kombinasyonu uygulanır.

Enfekteli Çubuklar budanarak imha edilmeli

Külleme hastalıklarına kükürtlü ilaçlar uygulanır.

1. Çiçekler açmadan ve sürgünler 20-30 cm boya ulaştığında
2. Çiçek taç yaprakları döküldüğünde
3. Diğer ilaçlamalar gerektiğinde danelere ben düşmeye başlayıncaya kadar devam edilebilir

Kükürt %80WP/WG.....400 g /100 lt suya

Kükürt %99Toz.....2-6-8 kg/da

TOZ OLAN FORMULASYON 1/5 oranında sönmüş kireç tozu veya kül ile
karıştırılarak uygulanmalı

Kükürt uygulamaları akşam serinliğinde veya sabah çiğ kalktığında yapılmalıdır.

30 oC'nin üzerinde kükürt fitotoksik etki yapar.

Buğday Küllemesi Hastalığı (Etmeni: *Erysiphe graminis*)



Buğday Küllemesi Etmeninin Simptomları

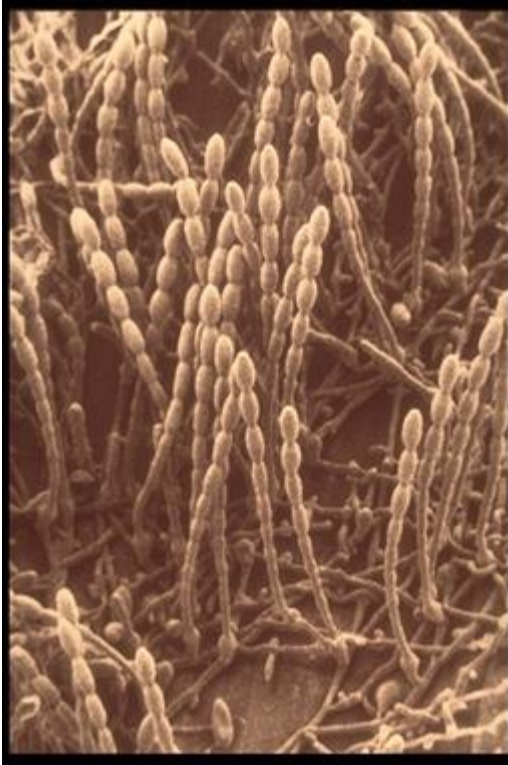


Başlangıç Safhası



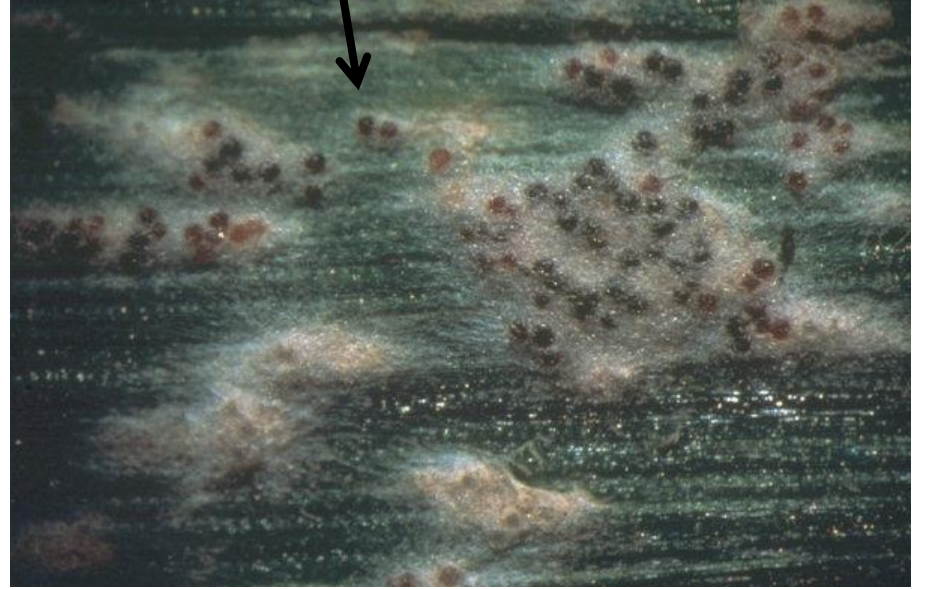
İlerlemiş hali

Buğday Küllemesi Etmeni
Eşeysiz dönemde beyaz
renkli fungal örtünün
bulunduğu yerde zincir şeklinde
konidilerini oluşturur.



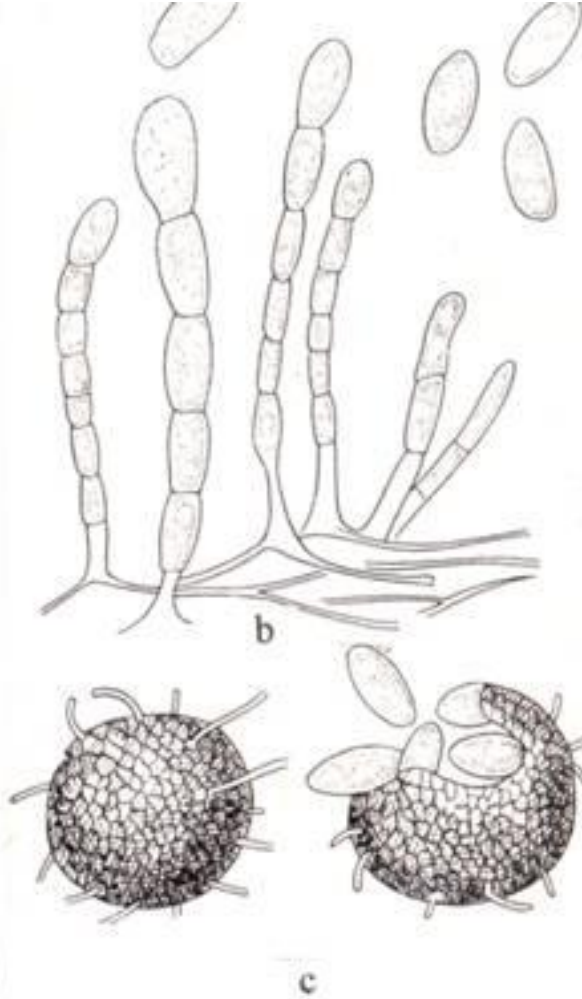
Mevsim ilerledikçe eşeyli üremeye
Geçer ve küre şeklindeki kleistotesyum
içinde askus ve askosporlarını
meydana getirir.

Yaprak üzerinde koyu renkli olarak çıplak
gözle kleistotesyumlar görülebilir.





a



Konidileri

Kleistotesyum
ve askuslar

Takım: *Clavicipitales*

ÇAVDAR MAHMUZU HASTALIĞI (Etmen: *Claviceps pupurea*)

Daha çok çavdar ve buğdayda
Görülür. Nadiren arpa ve yulafta
Da enfeksiyon oluşturabilir.

Başakta tohumlar arasında

Yerleşen koyu ve sert yapılı
sklerot yapısı ile kendini belli
eder.

Sklerotlar fungusun sporu değildir.



Misellerinin sıkı bir şekilde bir araya gelmesiyle oluşturduğu bir yapıdır.

Bu sklerotlar ile bulaşık undan yapılmış ürünleri yiyen insan ve hayvanlarda beyin ve sinir sistemi etkilenir. El ve ayaklarda kangren, halusinasyonlar görme, akli dengesizlik ve ciltte yanma hissi ortaya çıkar.

Fungus kışı sklerot halinde toprakta veya tohumlarda geçirir. İlkbaharda Topraktaki sklerotlar çimlenir ve küçük sapçıklar üzerinde mantar benzeri başcıklar meydana gelir. Bu başcıklarda çok sayıda peritesyum bulunur.

Peritesum içinde bulunan askuslardan askosporlar çıkar ve bunlar rüzgarla ya da böcekler ile hububat çiçeklerine taşınır.

Çiçekte yumurtalığı enfekte eder. Bir hafta sonra da etmenin eşeysiz dönem Sporları olan konidiler başakta oluşur. Bunlar kitle halinde oluşur. Biraz tatlımsı madde içerdiği için böcekleri cezbeder. Konidiler böylelikle böceklerin de katkısıyla diğer sağlıklı bitkilere taşınır.

Mücadelesi:

Kültürel tedbirler önem taşır. Temiz tohumluk kullanımı.

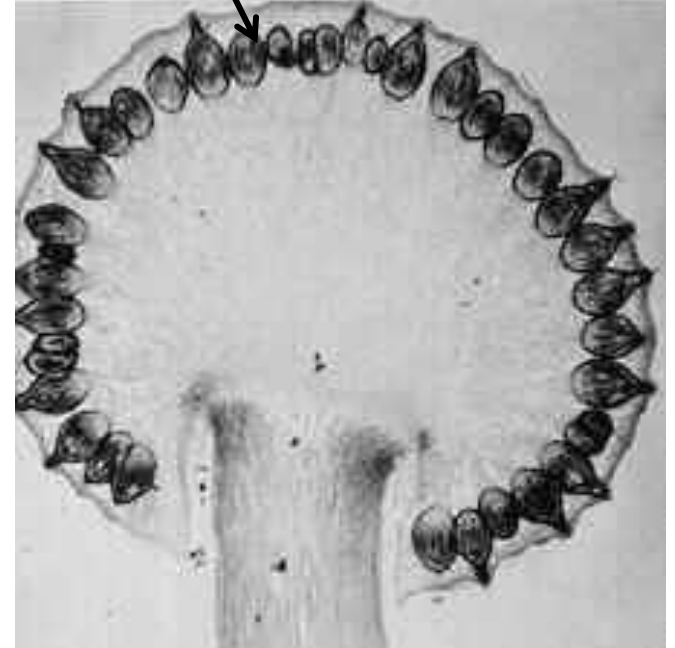
Tarlanın derin sürülmesi sklerotların derine gömülmesini sağlar.

Baklagiller ve mısır bu hastalık etmeninin konukçusu değildir. Bu yüzden ekim Nöbetine bu bitiler dahil edilebilir.



Sklerotlar üzerinde çimlenmiş topuz şeklinde başcıklar. Bunların içinde peritesyum oluşur.

Clevecephus purpurea'nın
Peritesyumları



Başcıklar ve içindeki peritesyumlar

Sınıf: Discomycetes

Bu sınıf funguslarda eşeyli üreme sonucu oluşan **askokarp** yapısı **Apothesium**'dur. Buradaki funguslar topraktaki ölü organik maddelerde beslenir (SAPROFİT). Bazıları bitkilerde Parazittir.

Sert ve Yumuşak Çekirdekli Meyve Ağaçlarında Monilya Hastalığı

Etmenler (*Monilinia spp.*)

Hastalığa, mummylaşma veya kahverengi çürüklük hastalığı da denir.

Etmen sert çekirdekli meyve ağaçlarında çiçek yanıklığına sebep olur.

Sürgünlerde yanıklıklar ve akıntılar oluşturur.

Meyvelerin suyunu kaybederek büzülmesine yol açar.

Hastalık etmeni olgun meyve etinde kahverengileşmeye neden olur.

Yere dökülen meyveler üzerinde oluşan askosporlar ertesi yıl yeni enfeksiyonları başlatırlar.

Monilya Hastalığının Şeftali ve Kirazdaki Simptomları



Şeftali ve kirazda meyve kahverengileşir, çürümeye başlar. Üzerlerinde beyaz renkli Konidi içeren fungal yapı oluşur.

Mumyalaşmış Şeftali Meyvesi



Etmen: *Monilinia fructicola*

Apotesyum

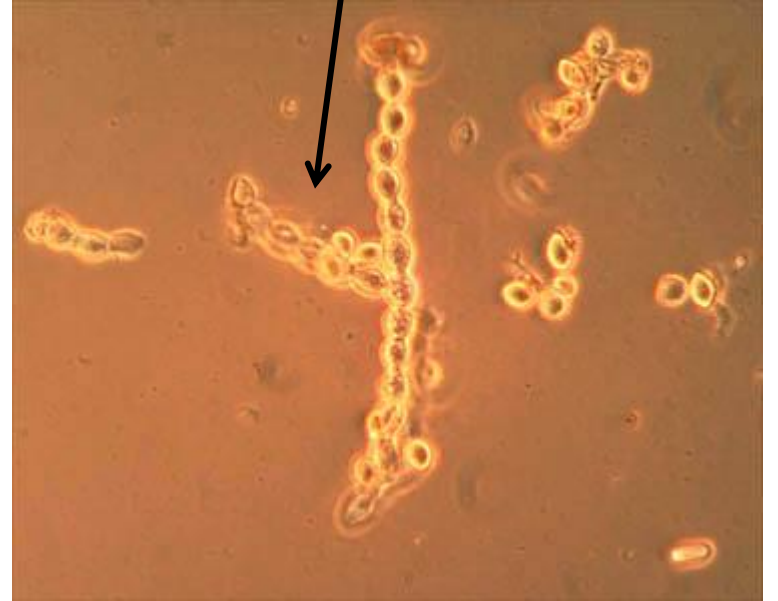


Mumyalaşmış meyvede apotesyum
(Eşeyli üreme yapısı)



Eşeysiz dönemde

Konidiler



Eşeyli Dönemde Apothecium ve Askus oluşturur. Askuslardan yoğun bir Askospor çıkışı olur. Bu durum ilkbaharda gerçekleşir.



Monilinia fructigena 'nın askospor çıkışı



Monilya (*Monlinia laxa*) etmeninin sürgünde oluşturduğu yanıklık ve zamk akıntısı



Monilya (*Monilinia laxa*)
Hastalığında Sürgün ve Çiçekte yanıklık ve kurumalar



Monilya hastalığı

etmenlerinin

kültür ortamında (Petri Kabında)

Farklı tipte koloni gelişimi.

Sol st: *Monilinia laxa*

Sađ st: *Monilinia fructicola*

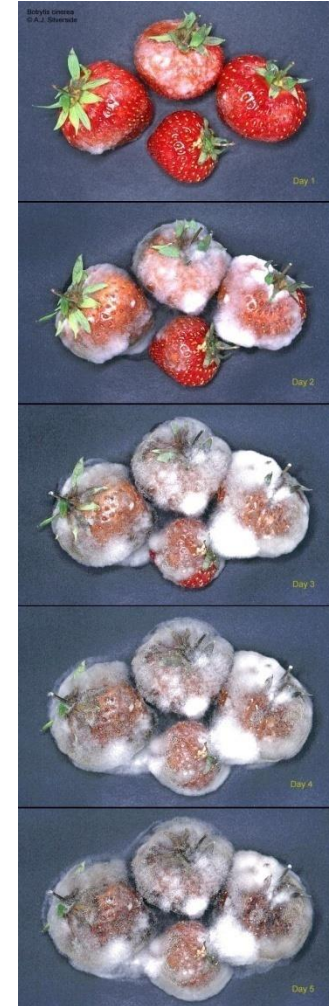
Alt: *Monilinia fructigena*

Mücadelesi:

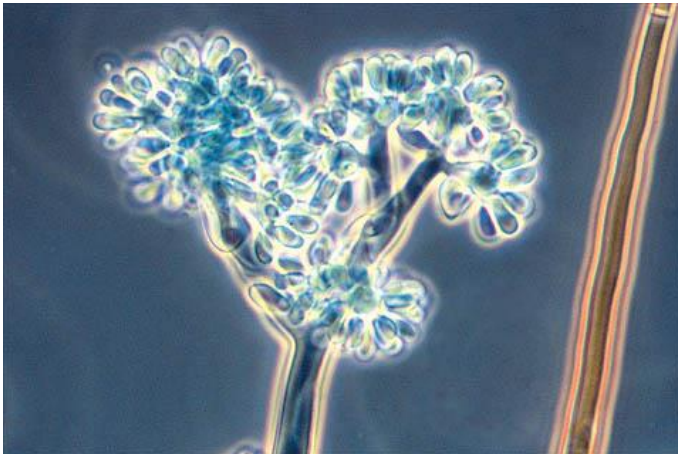
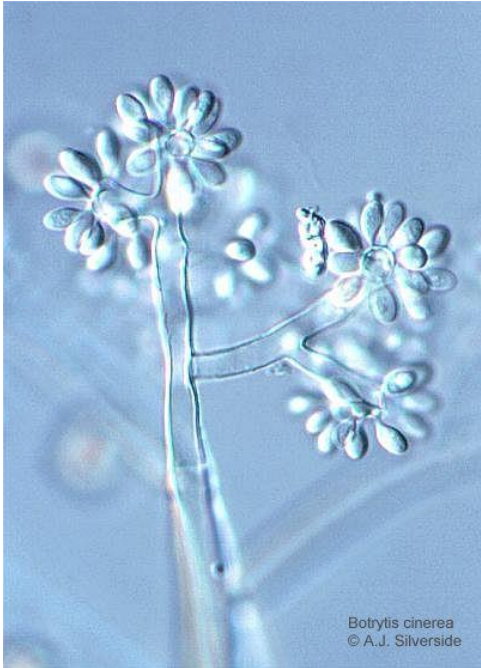
1. Mumyalaşmış meyvelerin toplanıp imha edilmesi
(İnokulum miktarını azaltır)
2. Çiçek döneminde yapılacak ilaçlamalar hastalığı kontrol eder.
3. Hastalık depoya da bulaşır. Sağlam meyvelere yaradan giriş yapar.
4. Bu sebeple hasat sırasında oluşabilecek yaralanmalar için dikkatli olunmalıdır. Meyveye hasattan önce koruyucu ilaçlama yapılabilir.

SEBZE VE MEYVELERDE KURŞUNİ KÜF HASTALIĞI

(*Botrytis cineria* : Sinonimi: *Botryotinia fuckeliana*)



konidi yapısı



Üzüm Salkımındaki simptomu



Ahudududaki simptomu



SEBZELERDE KURŞUNI KÜF HASTALIĞI



DOMATESTE KURŞUNİ KÜF



BİBERDE KURŞUNİ KÜF



Sınıf: Loculiascomycetes

Elma Kara Lekesi Hastalığı (Etmeni: *Venturia inaequalis*)

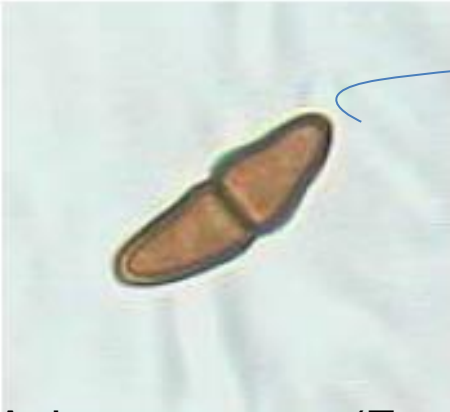
Armut Kara Lekesi Hastalığı (*Venturia pyrina*)



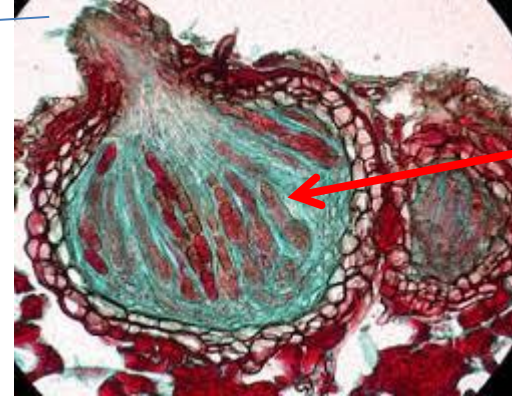
- Elma kara lekesi hastalığının saprofitik ve parazitik olmak üzere 2 devresi vardır. Saprofitik dönem sonbaharda yere dökülen yapraklarda görülür. İlbahara kadar saprofitik dönme devam eder. İlbaharda bu yapraklarda oluşan sporlar yeni yapraklanan ağaca geçer. Orada ilk enfeksiyon gerçekleşir ve fungus parazitik döneme geçer.

Elma yapraklarında İlk enfeksiyon askosporlar tarafından başlatılır. Askosporların çimlenmesi için sıcaklık ve yaprak ıslaklık süresi önemlidir.

Fungus epidermis ve kutikula arasında vejetatif olarak gelişir. Miselyumların ucunda kısa konidioforlar üzerinde konidiler oluşur. Bunlar yağış ve rüzgarla etrafa dağılır. Bunlar Sekonder enfeksiyonları başlatır. Yağış ve sıcaklık uygunsa Yaz boyunca arka arkaya yeni konidiler oluşur



Askospor yapısı (Eşeyli dönem sporu)



askosporlar

Askosporların içinde olduğu Peritesyum Yapısı. Bu peritesyumlar sonbaharda Yere dökülen yapraklarda dokunun içindedir.



Elma kara lekesi konidileri (Eşeysiz üreme sonuc oluşur)

Armut Kara Lekesi Hastalığı Etmeninin (*Venturia pyrina*) Oluşturduğu Simptomlar



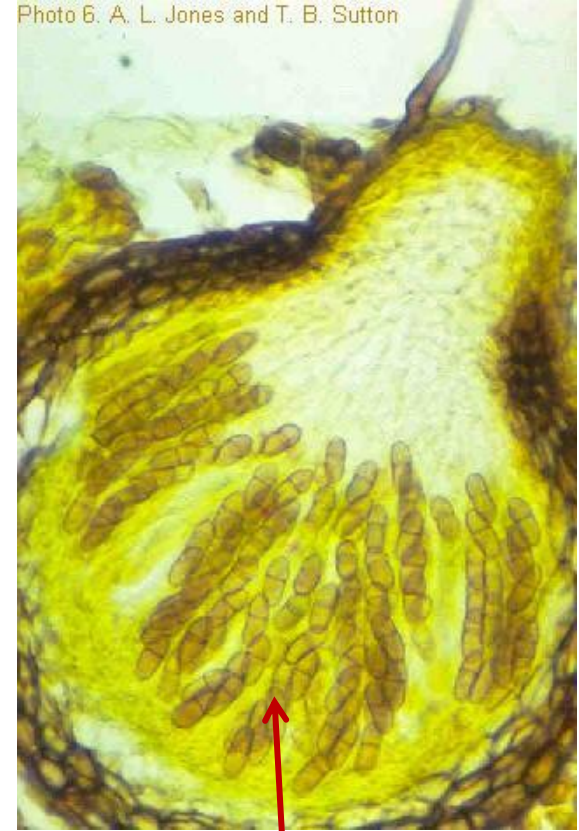
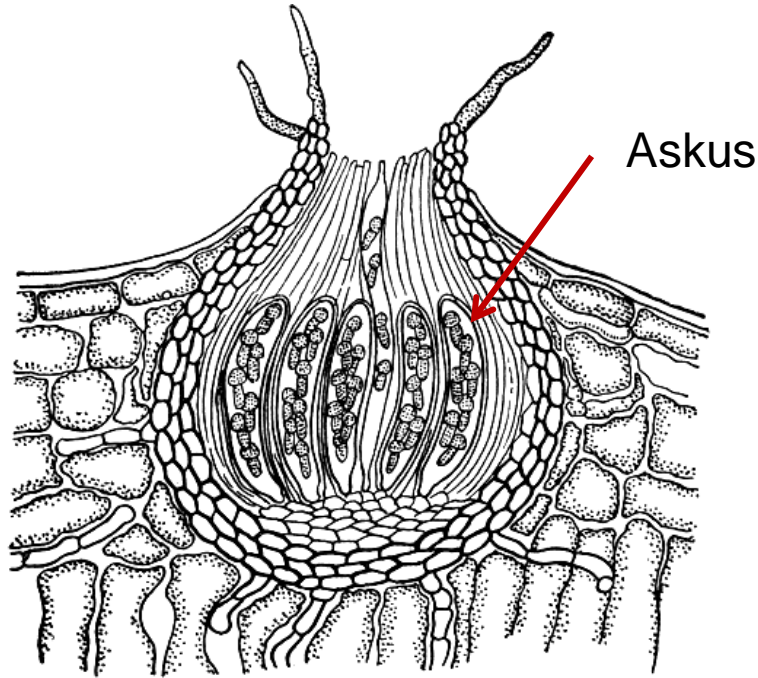
Foto: M. Bărzăna



Yapraktaki su damlası eşliğinde
ilk enfeksiyonun başlaması

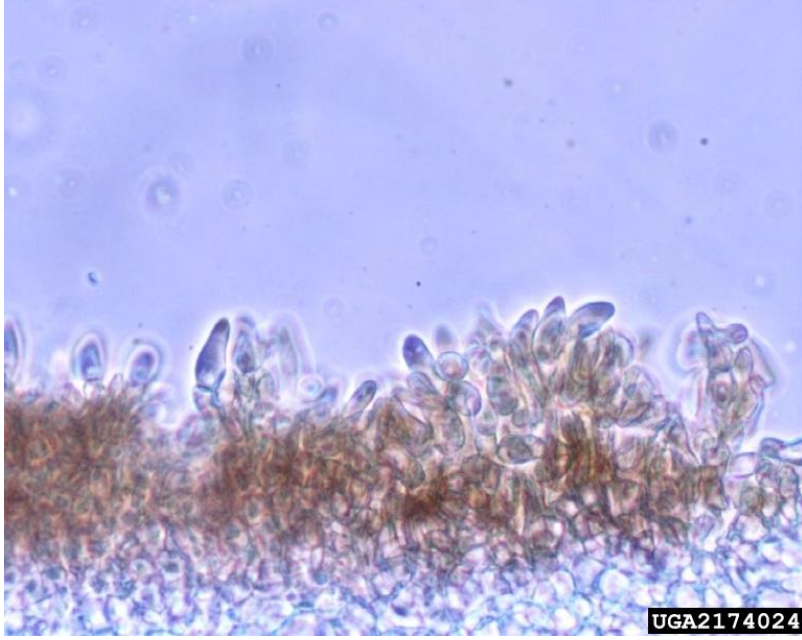


Meyve Enfeksiyonu



Elma Kara lekesinde
Eşeyli dönem sporları askus
ve askosporlar askokarp yapısı içerisinde oluşur.

Elma Kara Lekesi Hastalığı Etmeninin Eşeysiz Dönem Sporları Olan Konidiler

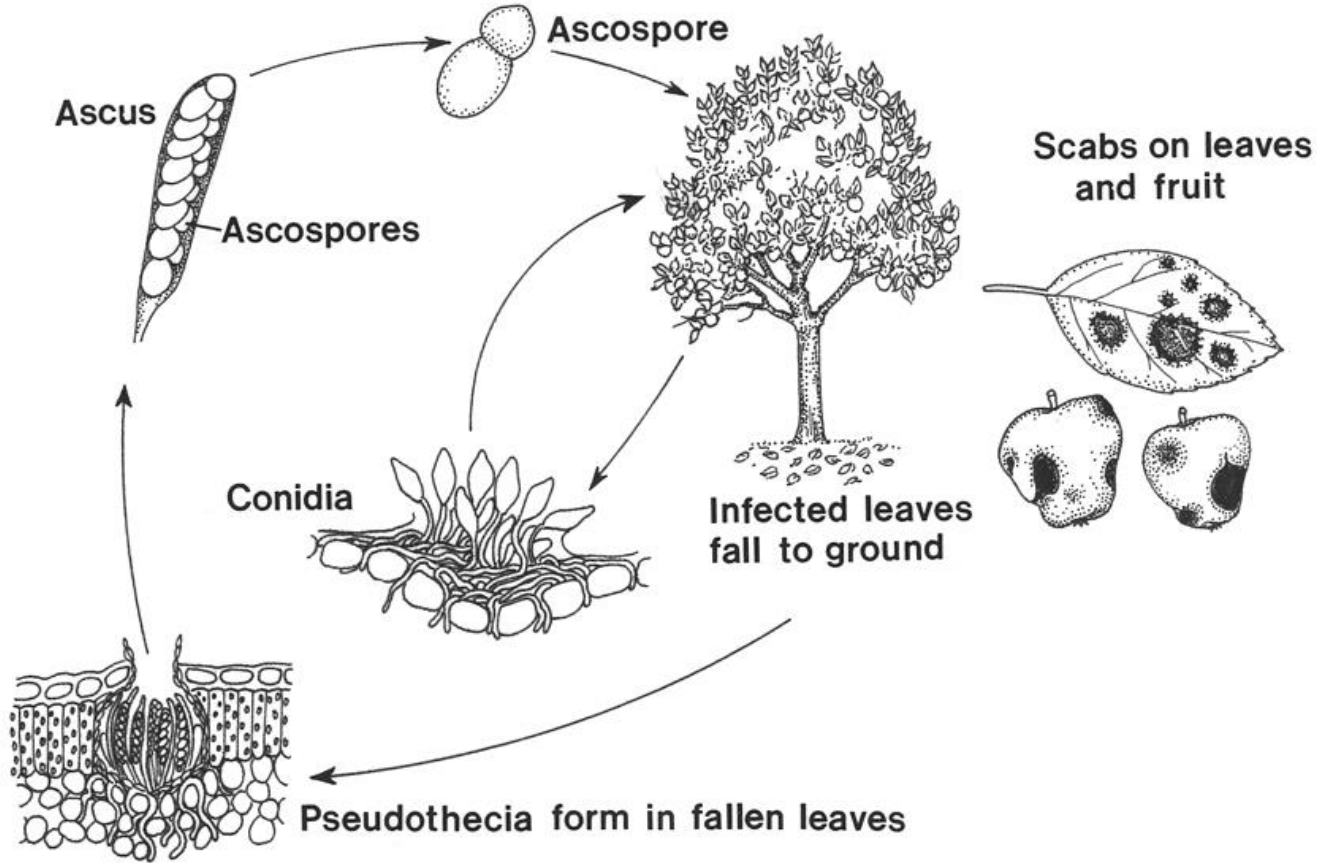


Konidlerin Işık Mikroskop
Görüntüsü



Konidlerin Elektron Mikroskop
Görüntüsü

ELMA KARA LEKESİ HASTALIĞI ETMENİNİN (*Venturia inaequalis*) HAYAT DÖNGÜSÜ



İlkbaharda yere dökülen yapraklarda oluşan Askosporlar yağmurun da etkisiyle etrafa dağılır. Askosporlar, yeni yapraklanan elma ağaçlarının yapraklarında ilk enfeksiyonları başlatır. Daha sonra eşeysiz üreme sporları konidiler oluşur. Lekeli yaprak ve meyveler üzerinde konidiler yaz boyunca çevre koşulları uygunsa sürekli oluşturulur. Mevsim sonunda fungus tekrar eşeyli üremeye geçer ve yere dökülen yapraklarda askus ve askospor halinde kışı geçirir.

Mücadelesi

- Yere dökülmüş yapraklar sonbaharda toplanıp gömülmelidir.
- Enfekteli sürgünler (sıracalı dallar) budanıp, bahçeden uzaklaştırılmalıdır.
- Yapraklardaki nemin daha hızlı kuruyabilmesi için çok sık dikilmemeli ve uygun şekilde budanmalıdır.

- Önceden tahmin ve uyarı sisteminin uygulanmadığı bölgelerde;
- 1. ilaçlama; çiçek gözleri kabarmaya başladığında
- 2. ilaçlama; Çiçekler pembe çiçek tomurcuğu döneminde
- 3. ilaçlama; çiçek taç yapraklarının % 70-80'i döküldüğünde
- Gerekli olduğunda ilaçlama sayısı iklim koşullarının fungus için uygun olması durumunda artırılabilir.

- Eğer Tahmin ve Uyarı Sistemi Uygulanıyorsa;

Tahmin ve Uyarı istasyonundan alınan veriler (fenolojik, meteorolojik, biyolojik) birlikte değerlendirilir ve uygun ilaçlama zamanı belirlenir.

Tahmin uyarı istasyonunda yere dökülmüş yapraklardaki peritesyumlar içindeki askosporların olgunlaşmaya başlama zamanı ve etrafa dağılma zamanı tahmin edilmeye çalışılır.

Bir taraftan bahçelerdeki sıcaklık ve nem kayıt eden cihazlardan veriler toplanır.

Ayrıca bitkilerin hangi döneme ulaştığı takip edilir.

Hastalık başlaması için yaprakların duyarlı olduğu dönem «fare Kulağı» dönemidir.

Doğada askospor uçuşlarının başlaması, ağaçların fare kulağı dönemine ulaşması ilk ilaçlama için kriterdir.

İlaçlamada bakanlığın ruhsat verdiği ve «Bitki Koruma Ürünleri» kataloğunda tavsiye edilen ilaçlar ve dozları kullanılır.