

# PARAZİTİZM VE HASTALIK GELİŞİMİ

Prof. Dr. Yeşim AYSAN

Kültür bitkilerini ve elde edilen tarımsal ürünleri hastalık ve zararlılardan korumak, tedavi etmek yada bunlardan doğacak zararı en aza indirmek için alınan tüm teknik, ekonomik ve yasal önlemlere **BİTKİ KORUMA** denir

Normal sınırlar içinde seyreden yaşam fonksiyonlarının yada fizyolojik aktivitelerin bitkiye zarar verecek düzeyde ve sürede bozulması **HASTALIK** olarak nitelendirilir

Primer bir etmenin devamlı rahatsız etmesi sonucu bitkideki fizyolojik olayların normalden sapması ve bitkinin bu durumu karakteristik belirtiler ile sergilemesi olayı **HASTALIK** olarak isimlendirilir.

- FİTOPATOLOJİNİN BÖLÜMLERİ
- Simptomoloji
- Etioloji (Hastalık nedenleri)
- Patoloji (Hastalık bilimi)
- Epidemiyoloji (Salgınlar)
- Hijyen ve Terapi (Koruma-Kontrol)

# Bitki Patojenleri



- Fungus
- Bakteri, Fitoplazma, Spiroplazma
- Virüs, Viroid

# PLANT DISEASE TRIANGLE



# BİTKİ HASTALIKLARININ OLUŞUMU İÇİN ÖN KOŞULLAR

## Predispozisyon (Hastalıklara Meyil)

Organlara Özel Predispozisyon (*Pythium ultimum*, *Rhizoctonia solani*)

Yaşa Bağımlı Predispozisyon (*Botrytis cinerea*)

Predispozisyon biyotik ve abiyotik faktörlerden etkilenmektedir.

## İnokulum ( Bir etmenin infeksiyon yapacak birimleri)

Etmenlerin canlılığını sürdürmeleri

Etmenin canlılığını sürdürme şekli

**VİRÜSLER :** Tohum içinde – Tohum üzerinde-Bitki artıkları içinde-  
Vektörler içinde

**BAKTERİLER :** Tohum içinde ve üzerinde-Ağaç kabuklarında- Diğer  
Konukçularda- Saprofit olarak

**FUNGUSLAR :** Tohum içinde-Tohum üzerinde- Ağaç kabukları içinde  
Hasat artıklarında- Saprofit olarak- Toprakta dayanıklı  
sporlar olarak- Toprakta sklerot olarak-

## Biyotik Sınırlayıcı Faktörler

(Hastalık etmeni inokulum toprak içinded veya bitkilerin toprak üstü aksamında iklim koşulları yanında sürekli olarak mikroflora ve mikrofauna etkisi altında bulunmaktadır)

Doku parçalayan saprofitler (Mucor ve Rhizopus spp. Toprakta saprofit yaşayan funguslar selulozun parçalanmasından sorumludur)

Besin rekabetçileri (Bakterilerin saprofit rekabeti-hızlı bölünme ve çoğalma)

Antibiyotik üretenler (Toksin salgılama- Streptomyces ve Penicillium spp.)

Hiperparazitler (Trichoderma harzianum, Verticillium lecanii)

Fitofag hayvansal organizmalar

Sonuç olarak fitopatojen etmenlerin sürekliliği büyük ölçüde bitkisel ve hayvansal sınırlayıcı faktörlerin etkisi altındadır)

## İnokulum Kaynakları

Toprakta saprofit : *Erwinia caratovora*, *Rhizoctonia solanii*, *Fusarium oxysporium*

Dökülmüş yapraklar : *Venturia inequalis* (primer infeksiyon-askosprospseudotesyum)

Tomurcuklar : *Podospheera leucotricha* konidileri

## İnokulum Potansiyeli

Konsidens (Rastgelme , Tesadüf etme)

Yersel Konsidens (Duyarlı konukçu-bulaşık toprak)

Zamansal Konsidens (*Claviceps purpurea*)

Vektörler

Yaralar

İklim ve Çevre etkileri

Konukçu Parazit İlişkileri

Patojenite- Virülensli



# HASTALIK OLUŞUMUNU SINIRLANDIRAN FAKTÖRLER

Konukçu Bitkilerin Predispozisyonu

Etmenin Patojenitesi

İnokulum Miktarı

Konukçu ve parazitin yersel ve zamansal konsidensi

Etmenin konukçu bitki karşı koyma mekanizmalarını aşma yeteneği

Etmenlerin özel istekleri (yara, vektör, iklim)

# UYGUN KONUKÇU - PARAZİT İLİŞKİLERİ

(Parazit, patogenesis)

Konukçu bitkilerin tanınması

Hastalığın gelişimi (Hastalık siklusu, döngüsü)

İnfeksiyon zamanı

İnkubasyon zamanı

Fruktifikasyon zamanı

Obligat Parazitler

Obligat Olmayan Parazitler

Fakültatif saprofitler

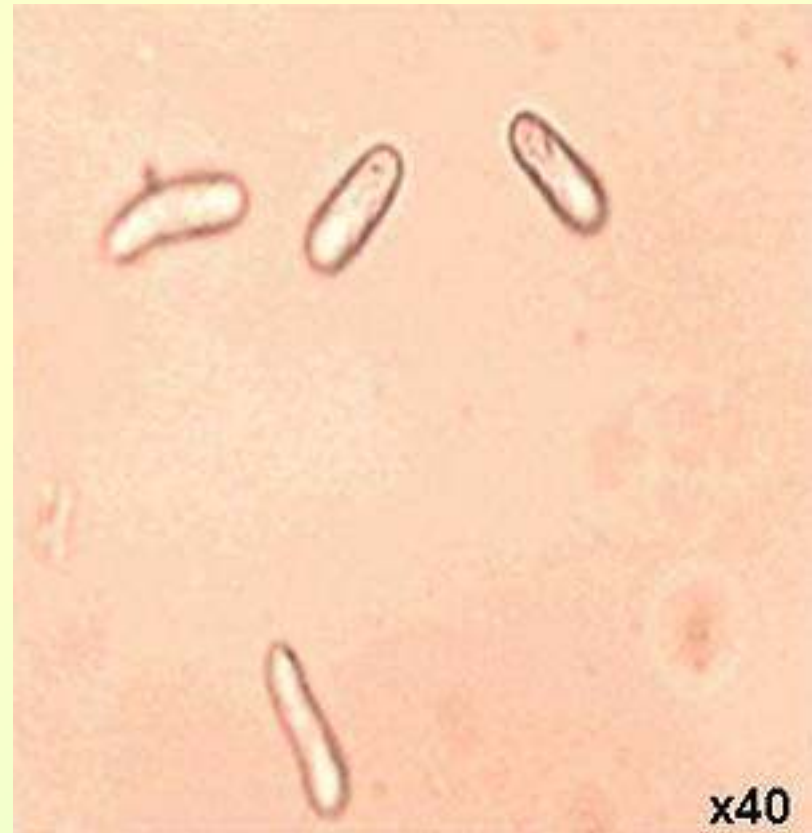
Fakültatif Parazitler)

Biotrofi

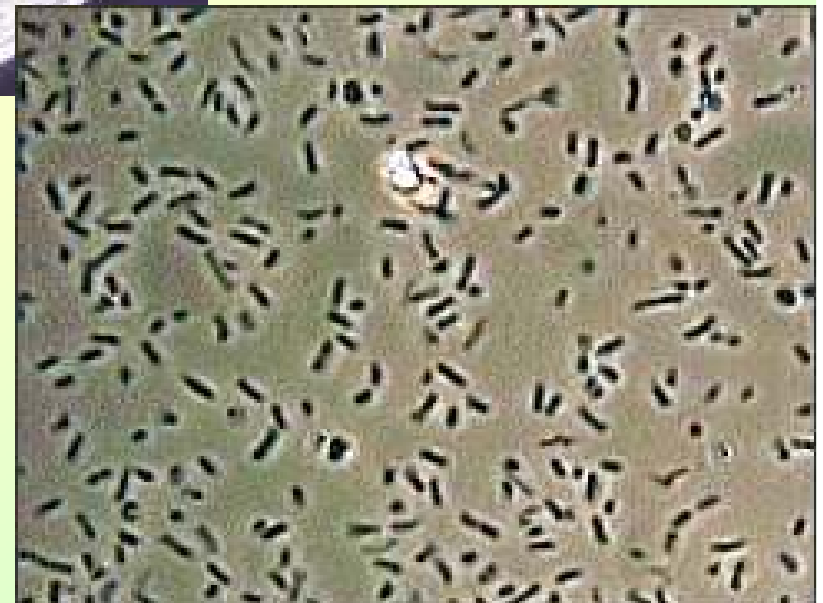
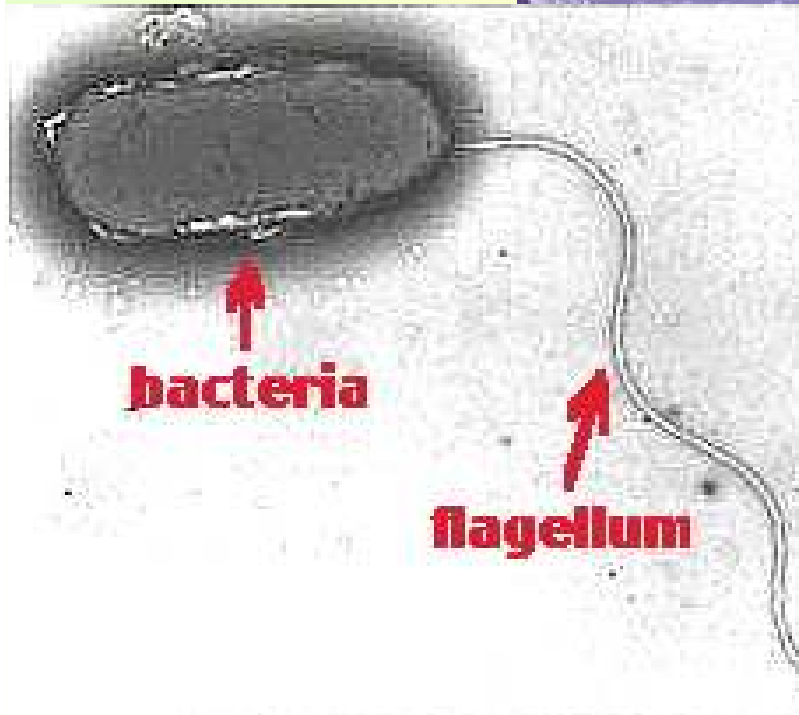
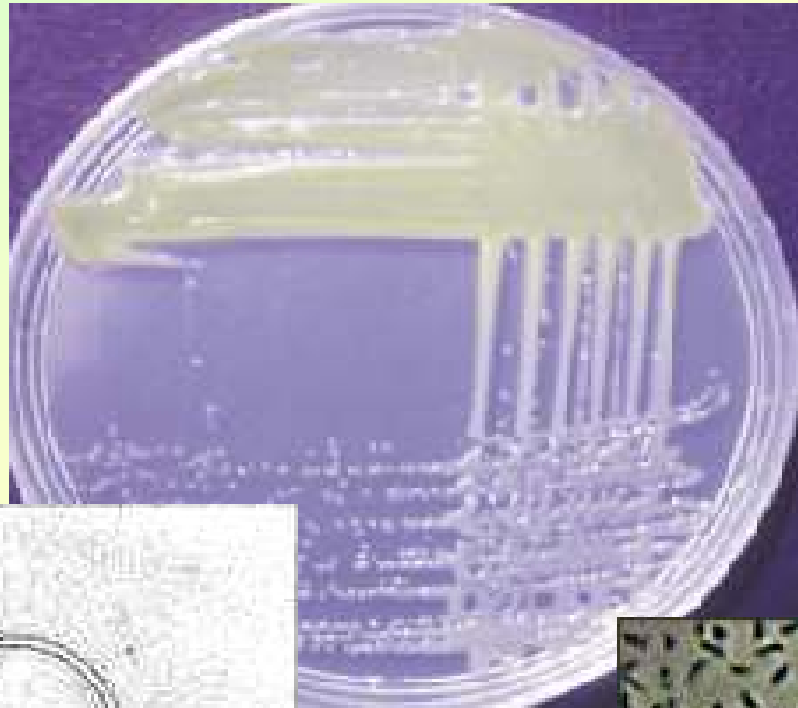
Pertotrofi

Nekrotrofi (Obligat Saprofitler)

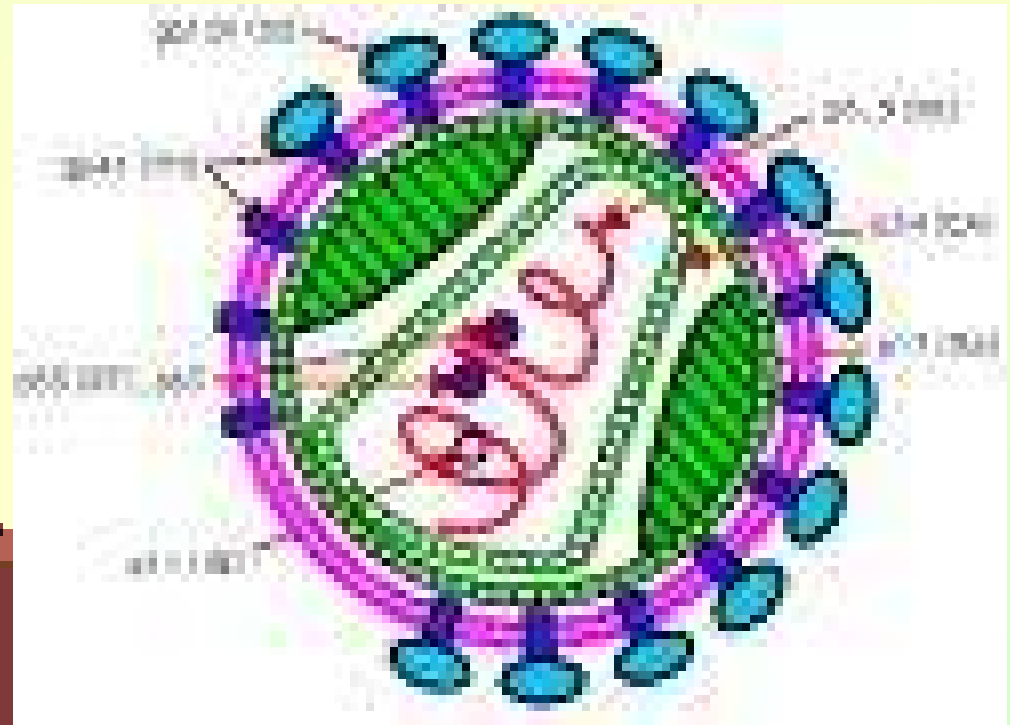
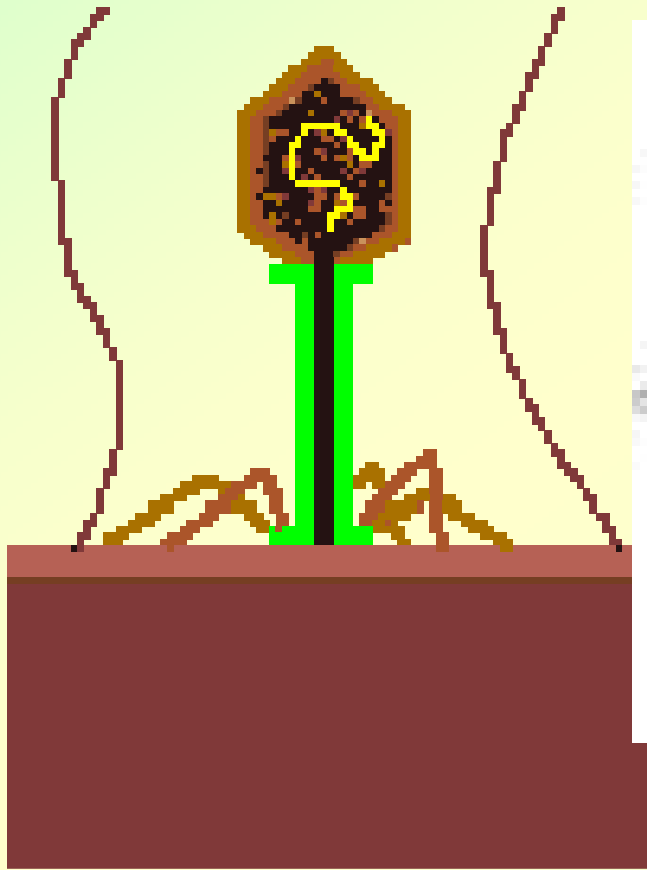
# Fungus



# Bakteri



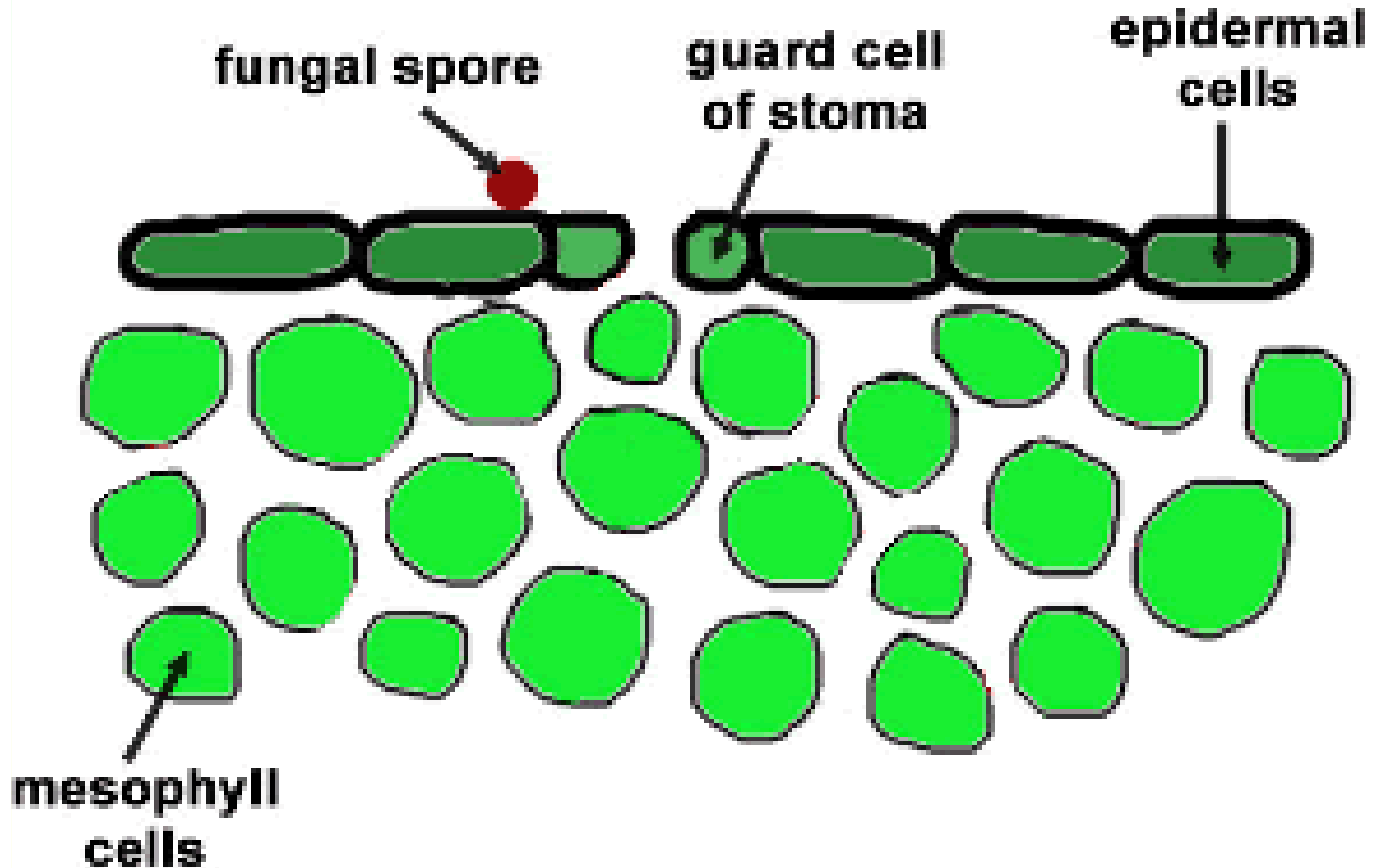
# Virüs



**Bitki patojenleri insanda  
patojen deęildir**

**Patojen bitki üzerinde gelişir,  
çoğalır, yayılır ve bitkiyi  
hastalandırır.**

# Fungusun yaprak yüzeyine tutunuşu ve yayılması





# Önemli Terimler

- Konukçu
- Konukçu Dizisi
- Patojen, etmen, parazit
- Saprofit
- Patojenite
- Virülenslik

# Önemli Terimler

- **Obligat Parazitler**
  - Virüs
  - Viroid
  - Bazı funguslar
- **Obligat Olmayan Parazitler**
  - Bakteri
  - Fungusların çoğu

# Patojenlerin Sayısına Örnek

- Kuzey Amerika'da
  - 8.000 fungus (80.000 hastalığa neden olur)
  - 500 virüs
  - 300 bakteri + fitoplazma

# Domates Hastalıkları



- 80 Fungus
- 16 Virüs
- 14 Bakteri

# Konukçu Dizisi



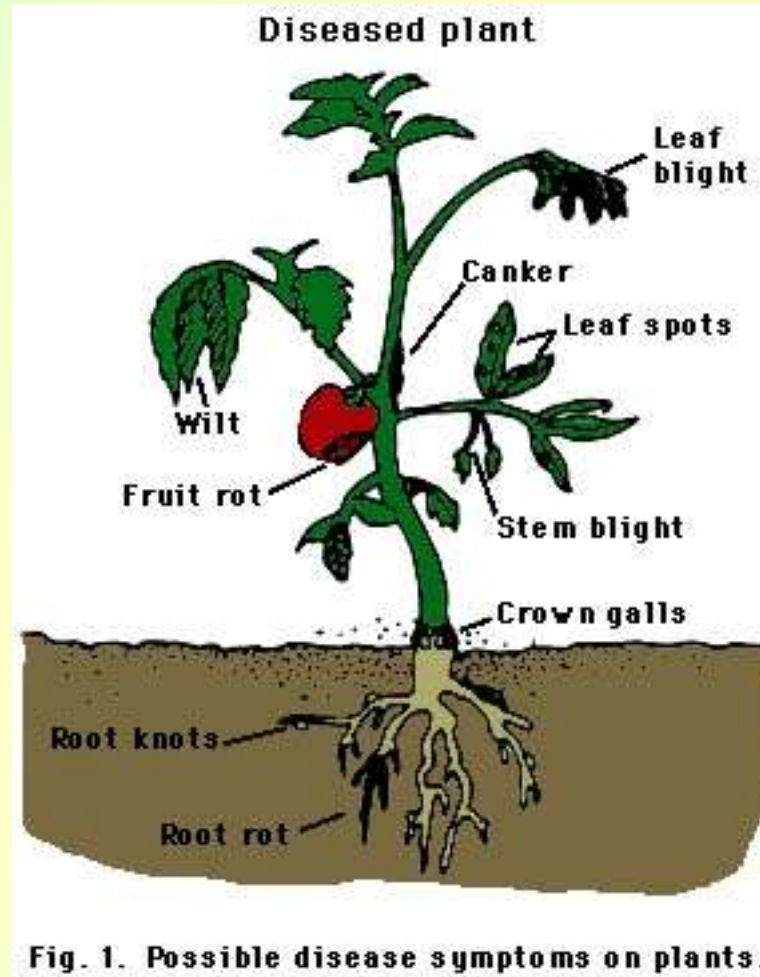
- *Agrobacterium tumefaciens* adlı tek bir bakteri 648 adet bitki türünü hastalandırır.

# Konukçu Dizisi



- *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*
- Bir mikroorganizma sadece bir bitki türünü hastalandırır.

- Bazı patojenler bitkinin bir kısmına, bazısı da bitkinin tüm organlarına saldırır.



- Hastalık** : Mildiyö (Downy Mildew)  
**Patojen** : *Peronospora manshurica*  
**İnokulum** : Tohum, Bulaşık bitki materyali  
**Taşınma** : Hava kökenli sporlar





*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*



# Cherry Twisted Leaf Virus (ChTLV)

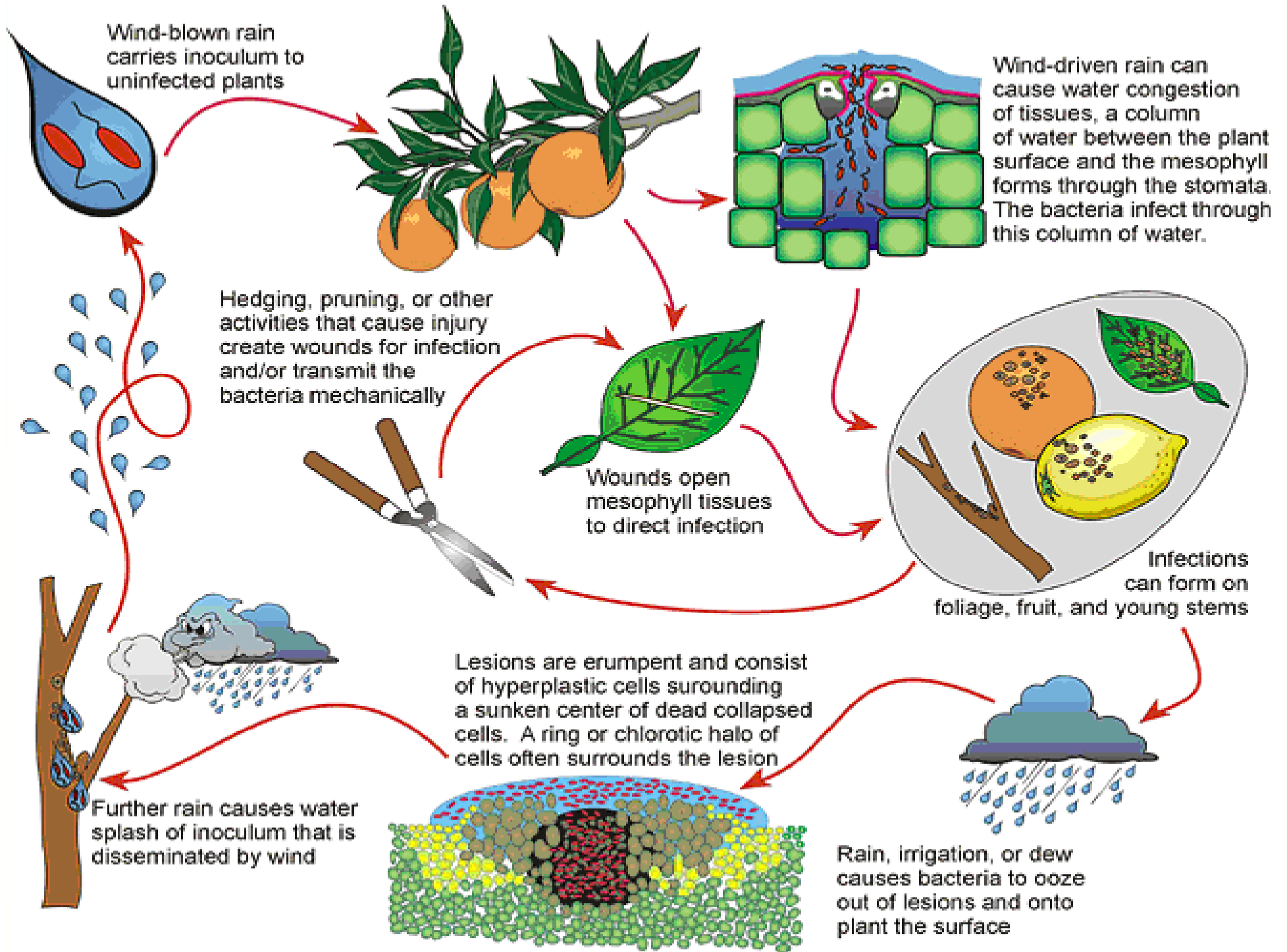


# Sadece yaprak simptomları



# Hastalık Gelişim Dönemleri

- Hastalık Döngüsü (Yaşam dönemi, Hastalık çemberi)
  - İnokulasyon
  - Penetrasyon
  - İnfeksiyon
  - Gelişim ve çoğalma
  - Yayılma
  - Uygun olmayan mevsimi aşma



# Hastalık Gelişim Dönemleri

## • 1. İnokulasyon

- İnokulasyon: patojenin bitki yüzeyine gelerek teması olayıdır. Patojen bu dönemde inokulum olarak adlandırılır.
- İnokulum: Hastalığa neden olabilecek patojenin herhangi bir parçasıdır. Örneğin fungusun misel veya sporu, bakteri hücresi, virüs
- İnokulum tipleri: primer ve sekonder inokulum
- İnokulum kaynağı: bitki artığı, toprak, üretim materyali

# Hastalık Gelişim Dönemleri

## • 1. İnokulasyon

- İnokulumun Bitkiye Gelişi: üretim materyali, yağmur, rüzgar, böcek
- Sporların çimlenmesi, germ tübü oluşumu,
- Çevre faktörleri: bitki yüzeyinin yapısı, nem, engelleyici maddeler, antagonist mikroorganizmaların varlığı,

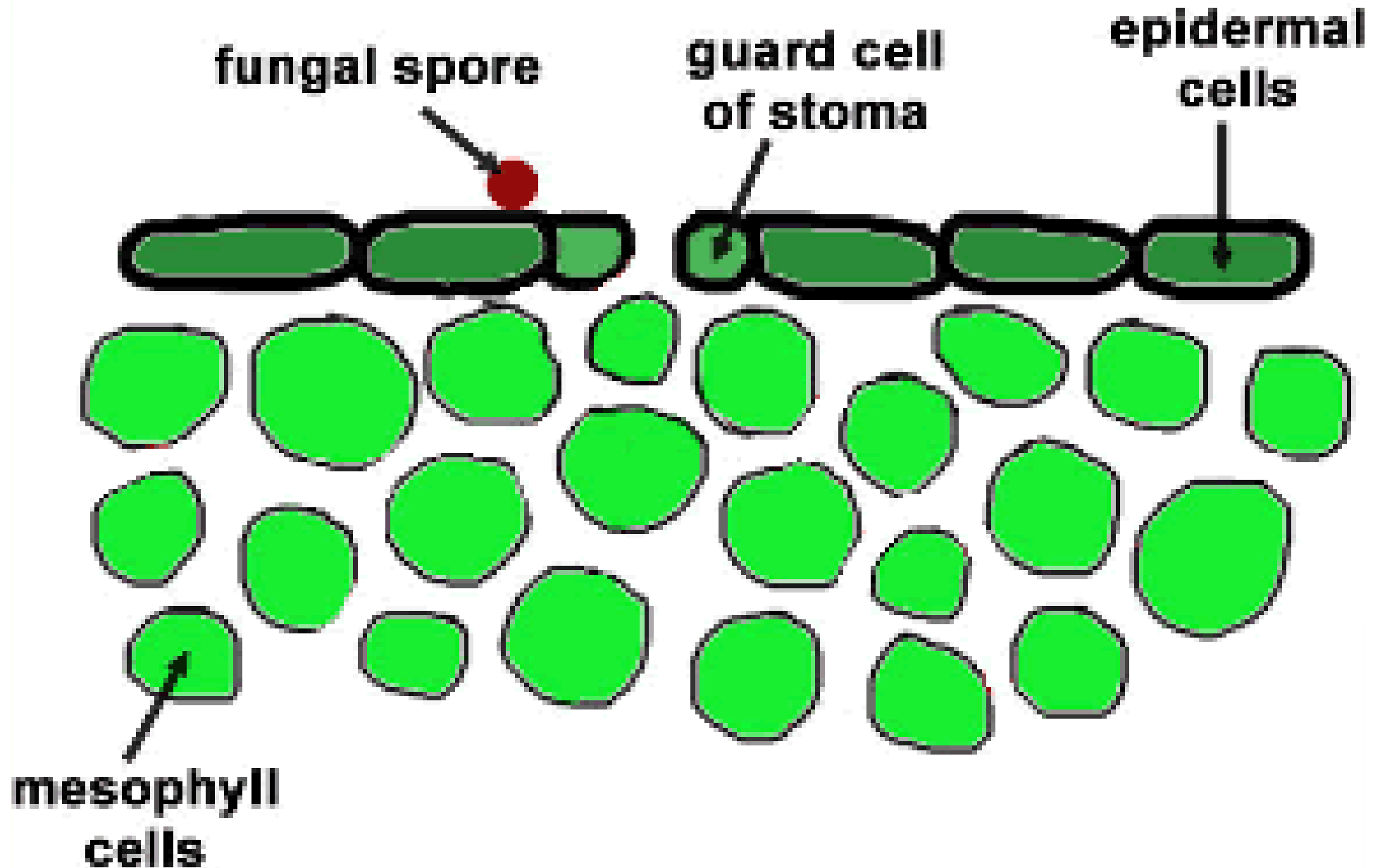
# Hastalık Gelişim Dönemleri

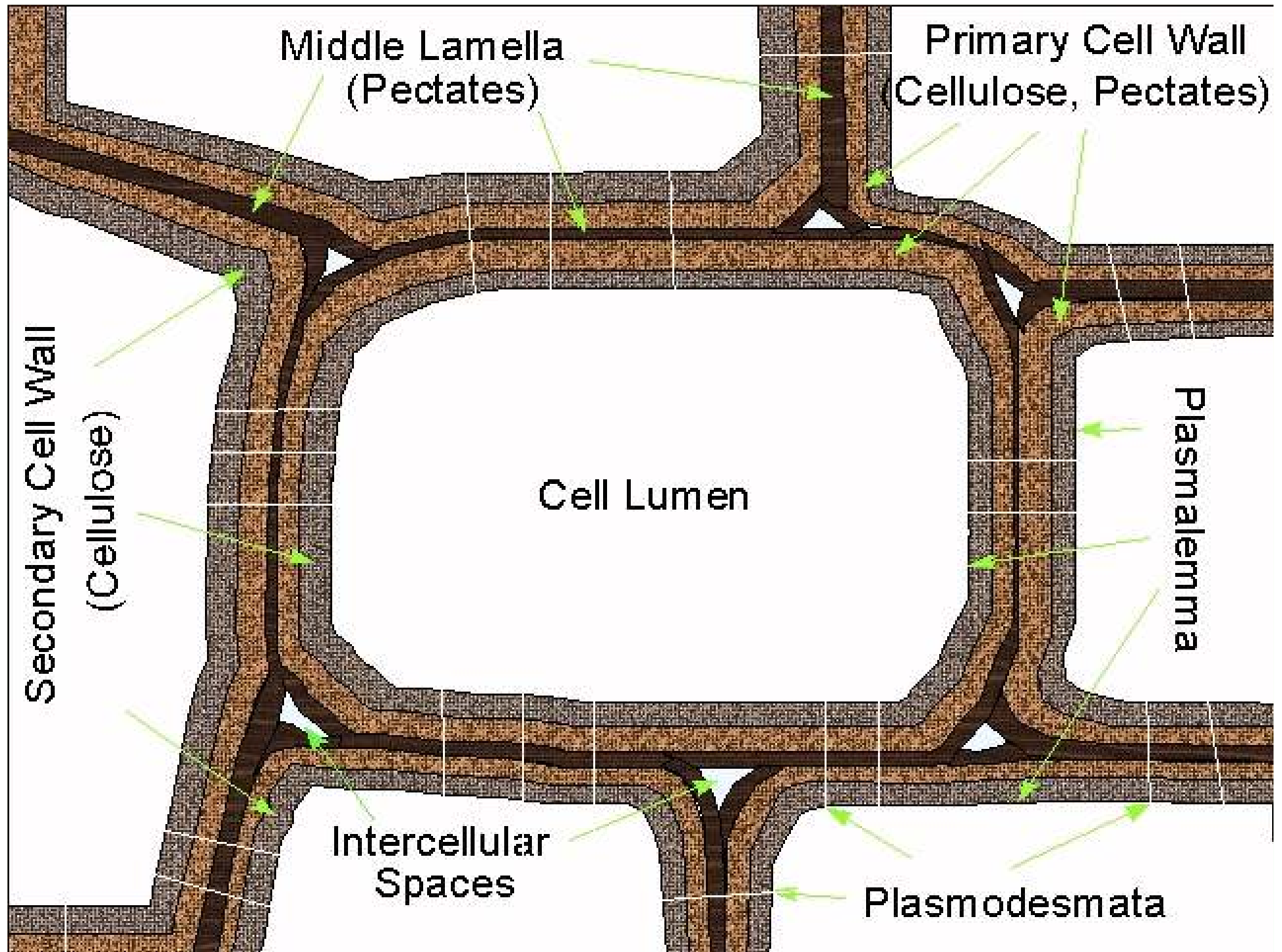
## • 2. Penetrasyon (bitkiye giriş)

- Direk bitkiye giriş (funguslar da olduğu gibi; bakteri ve virüs bu yolu kullanamaz) **Appresorium** : bitkiye yapışma organı, **Haustorium (emeç)** : beslenme organı
- Doğal açıklık (stoma, lentisel, hidatot, nektar) virüs bu yolu kullanamaz
- Yaralar (böcek yarası, dolu, dal sürtmesi, budama yaraları vb). Virüsler vektör böceklerin bitkide beslenmesi esnasında bitkiye giriş yaparlar.

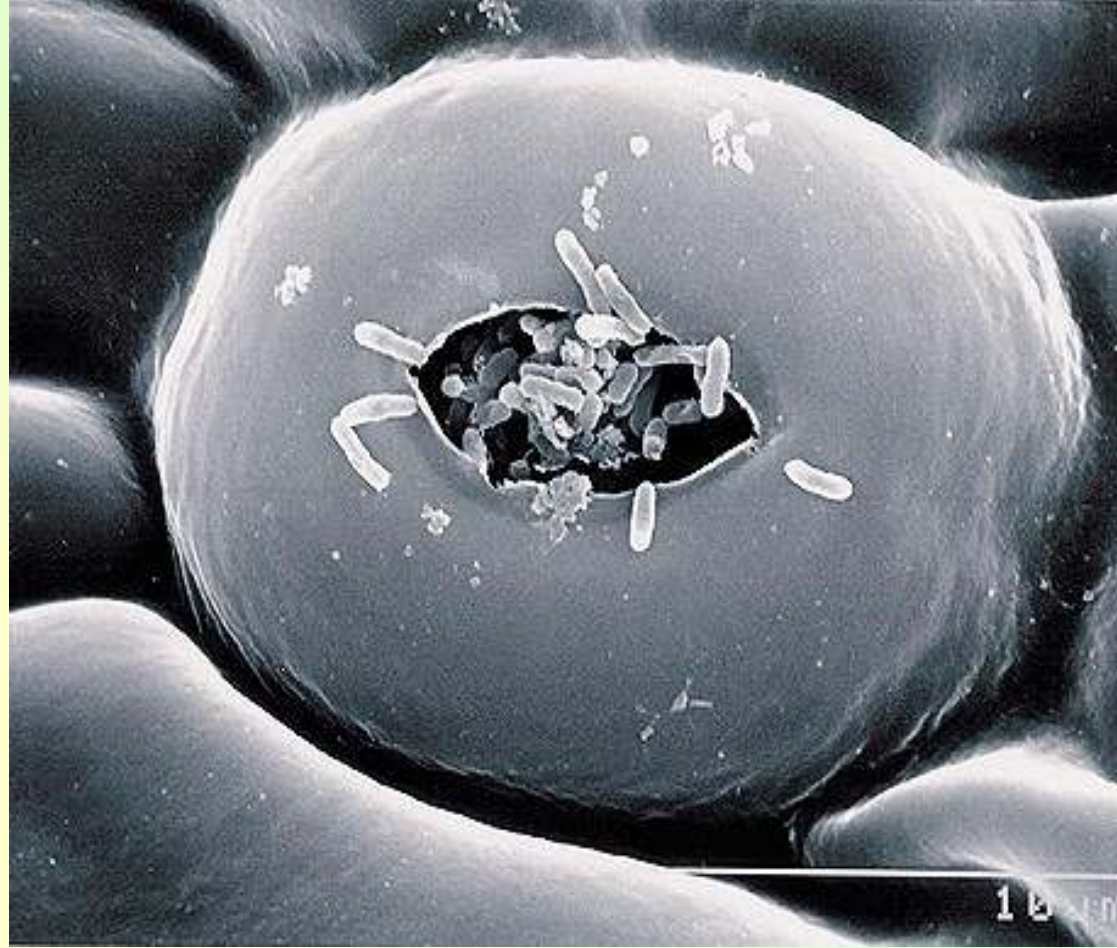


# Fungusun yaprak yüzeyine tutunuşu ve yayılması

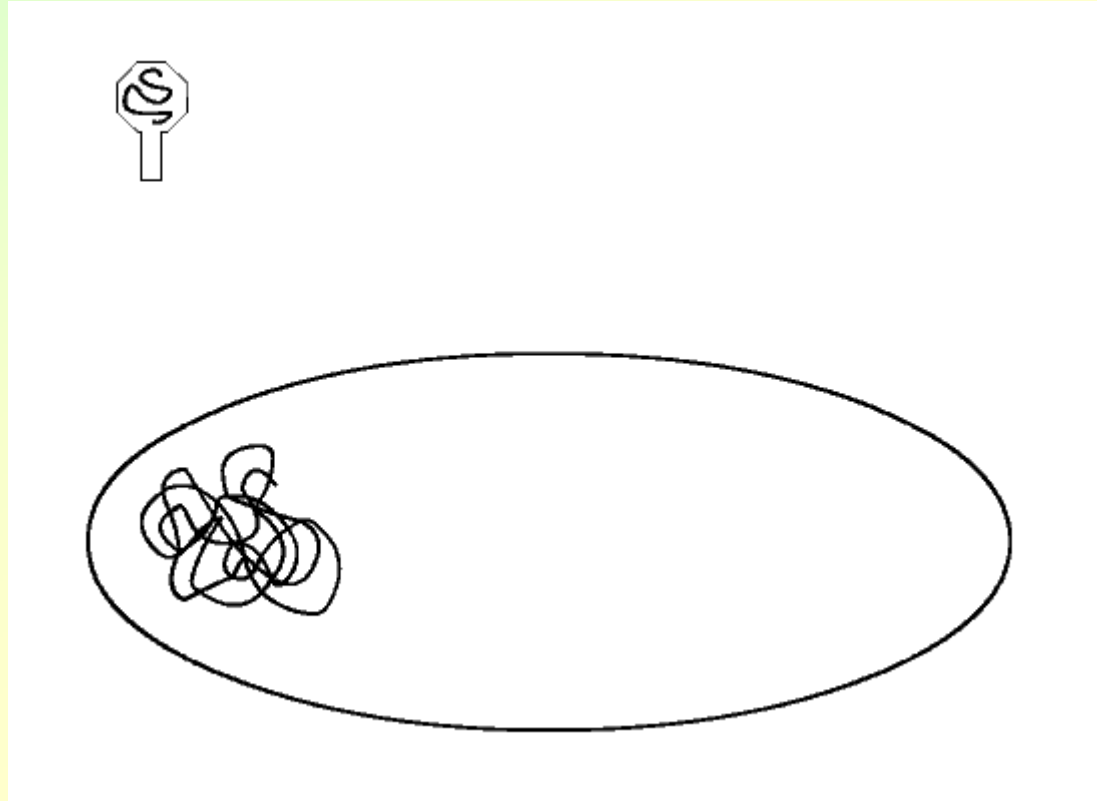




# Stomadan Bitkiye Giriş



# Virüsün bitki hücreesine girişı



# Hastalık Gelişim Dönemleri

## • 3. İnfeksiyon

- Bu dönemde patojen bitki ile temas içindedir, besinlerini bitkiden temin ederek, büyüme ve çoğalmaya başlar.
- Başarılı bir infeksiyon sonucu belirtiler ortaya çıkar. Bunun yanında bitkide gözle görülmeyen değişiklikler de ortaya çıkar. Bu süre türlere göre değişir. Bazen 2-3 gün bazen 4-5 ay veya 2-3 yıl olur.
- İnkübasyon periyodu: inokulasyon + semptom oluşumu
- İnfeksiyon boyunca patojen yaşayan hücrelerden beslenir.

# Hastalık Gelişim Dönemleri

## • 3. İnfeksiyon

- Bu dönemde patojen virulent, konukçu duyarlı ve çevre koşulları uygun olmalıdır.
- Patojen çeşitli virülenslik faktörlerini (çeşitli toksinler ve enzimler-pektinaz, kitinaz) üretirler
- Hücreler arası boşluğa, hücre içine ve iletim demetlerine yerleşir.

# Hastalık Gelişim Dönemleri

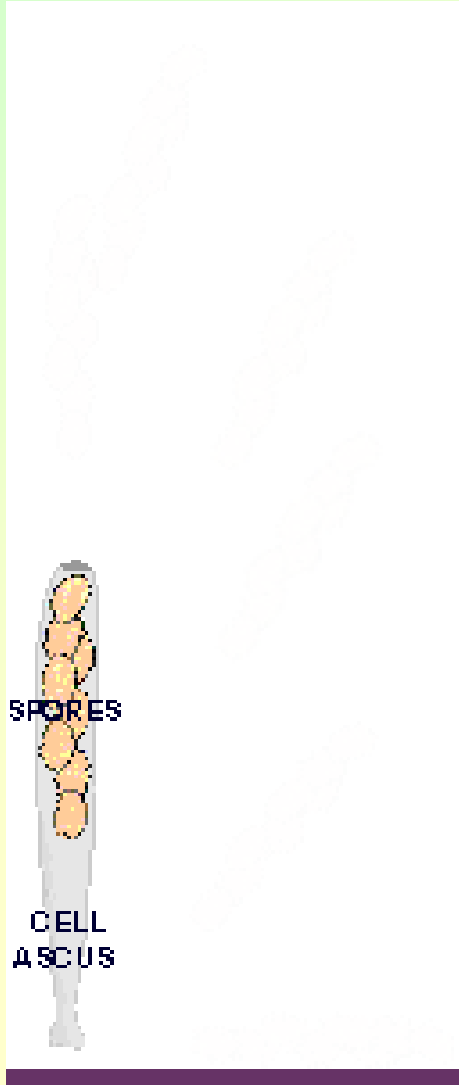
- 4. Patojenin bitki içinde gelişme ve çoğalması
- İletim demetlerine girerek bitkinin tüm kısımlarına yayılırlar.
  - Plasmodesmata: virüs ve viroid
  - Floem: virüs, viroid, bakteri, fungus,
  - Ksilem: bazı bakteriler

## Bakterinin ođalması





# Hastalık Gelişim Dönemleri



- **5. Vejetasyonda Yayılma**
- Spor Fırlatımı
- Rüzgar
  - *Phytophthora infestans*'ın sporları rüzgarla 80 km uzağa gidebilmektedir.
- Su
- Vektör (böcek, akar, nematod)
- İnsan

# Hastalık Gelişim Dönemleri

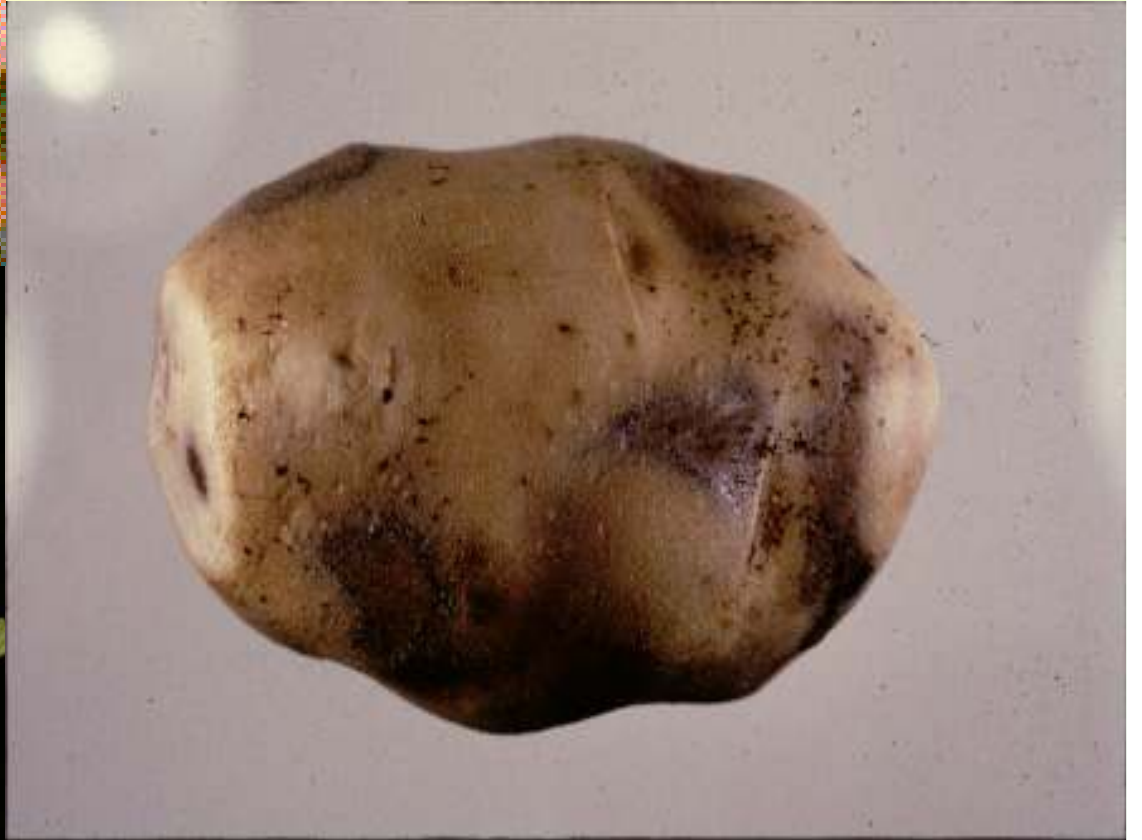
- 6. Uygun olmayan mevsimi aşma
- Dormant dokular
- Toprak
- Bitki artıkları
- Tohumlar
- Konukçu olmayan bitkiler

Hastalık : Cercospora mor tohum.

Patojen : *Cercospora kikuchii*



- Ölüm görünümleri ve çürümeler
- Phytophthora infestans



# Bitkiden Bitkiye Yayılma



- **Su sıçraması**
- Yağmurdan sonra sera naylonu üzerinde biriken sular, damladığı bitki üzerinde hastalık gelişimini teşvik etmekte ve hastalık serada yayılmaktadır.

# Bitkiden Bitkiye Yayılma

## Makine ve işleme aletleri



Kültürel işlemler esnasında aşı bıçağı ve budama makası ile bakteri diğer bitkilere bulaşır.



# Bir Mevsimden Diğesine Geçiř



- **Kabuk Dokusu**

- Yumuřak çekirdekli meyve ağaçlarındaki ateş yanıklığı hastalığı etmeni olan *Erwinia amylovora* kışı ağaç gövdesindeki yara yerlerinde geçirir.

# Bir Mevsimden Diğesine Geçiř



- **Yabancı ot**

*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* çeşitli yabancı otlarda (*Solanum americanum*, *Trifolium repens*, ve *Eupatorium capillifolium*) epifitik olarak yaşamını sürdürür.



# Bir Mevsimden Diğlerine Geçiř



- **Makine ve işleme aletlerine yapışma**
- Kültürel işlemler esnasında kullanılan aletlere bakteri yapışarak kalır ve canlılığını devam ettirir.

# Bitkiden Bitkiye Yayılma



- **Böcekler**
- *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* 'nun galeri sineği larvasının beslenirken bakteriyi taşınması

[www.bahcebitkileri.org](http://www.bahcebitkileri.org)