

# BİTKİ KORUMA

## Entomoloji

Böcekler

Nematodlar

Akarlar

Diğer Zararlılar  
(Kemirgenler, Kuşlar vs.)

## Fitopatoloji

Funguslar

Virüsler

Bakteriler

Yabancı Otlar ve Parazit Bitkiler

Diğer (Viroid, fitoplazma,  
protozoa, riketsia vs.)

Kültür bitkilerine verimi ve kaliteyi düşüren çeşitli etkenlere karşı alınan tedbirlerin ve uygulanan mücadele yöntemlerinin tümüne birden **Bitki Koruma** denir.

- Bu etkenlerden bazıları ve ilgili bilim dalları şunlardır:
- Böcekler : .....Entomoloji
- Nematodlar : .....Nematoloji
- Akarlar : .....Akaroloji
- Funguslar : .....Mikoloji
- Bakteriler : .....Bakteriyoloji
- Virüsler : .....Viroloji
- Yabancıotlar ve parazit bitkiler : .....Herboloji

# Neden Bitki Koruma ?

İnsan beslenmesinde , tarımsal faaliyetler sırasında üretilen bitkisel kaynaklı gıda maddelerinin önemi oldukça fazladır.

Özellikle buğday, patates, mısır ve çeltik dünyadaki farklı ülkelere göre değişmekle birlikte insan beslenmesinde en önemli ana karbonhidrat kaynaklarıdır.

Bitkisel üretimde yabancı otlar, zararlılar (böcek, akar, nematod vb.) ve hastalık etmenleri (virüs, bakteri, fungus vb.) önemli kayıplara neden olmaktadır.

2001-2003 yılları arasında yapılan bir çalışma, dünyada soya, pamuk ve buğday

üretiminin % 26-29'unun, mısırın % 31, çeltiğin %37'sinin, patatesin % 40'ının

hastalık, zararlı ve yabancı otlar sebebiyle kayıp olduğunu göstermiştir (Oerke, 2006)

Oerke, E.C. 2006. Crop losses to pests E.-C. Journal of Agricultural Science, 144, 31–43.

# BİTKİLERİ ETKİLEYEN FAKTÖRLERE GÖRE KAYIP ORANLARI (Oerke, 2006)

- Yabancı Otlar: 34%
- Hayvansal Zararlılar: % 18
- Hastalık Etmenleri: % 16.

Bitki Hastalık  
Bilimi

# Fitopatoloji

Hastalık  
Sebepleri

Biyotik  
(Paraziter)

Abiyotik  
(Paraziter  
Olmayan)

Virüs, Bakteri,  
Fungus,  
Protozoa,  
viroid vb.

Yabancı Otlar  
ve Parazit  
Bitkiler

Çevresel  
Faktörler

# FİTOPATOLOJİNİN KONUSU

- Bitki hastalıklarının sebeplerini, oluşumunu, korunma ve mücadele yollarını araştırmak ile ilgilidir.



**Plant Doctor\***



# FİTOPATOLOJİNİN BÖLÜMLERİ

1. Simptomatoloji (hastalık belirtileri bilimi)

2. Etioloji (hastalık sebepleri bilimi)

3. Patoloji (hastalık oluşumu bilimi)

4. Epidemiyoloji (hastalık salgınları bilimi)

5. Hijyen ve Terapi (bitkileri hastalıklardan  
koruma ve tedavi yöntemleri)

# SİMPATOMATOLOJİ

**Simptom:** Hastalık Belirtisi demektir.

Abiyotik (cansız) veya biyotik (canlı) hastalık etmenlerinin bitkilerde oluşturduğu belirtilerin her biri için kullanılan bir terimdir.


**Örnek:** Elma Kara Lekesi Hastalığının Yapraktaki simptomu koyu yeşil-kahverengi lekeler şeklindedir.

**Sendrom:** Bir hastalığın belirtilerinin tümüne birden sendrom denir.

**Örnek:** Elma Kara Lekesi Hastalığının en tipik sendromu, yapraklarda ve meyvelerde nekrotik lekeler ve dallarda sıracalı dal oluşumudur.



# Simptomların Sınıflandırılması



Nekrotik  
Simptomlar



Hipoplastik  
Simptomlar



Hiperplastik  
Simptomlar

# 1. Nekrotik Simptomlar

Bu belirtiler hücre ve hücre topluluklarının ölümü ile gerçekleşir. Protoplastların tahrip olması sonucu hücre ve dokuların ölmesi ile ortaya çıkan koyu renkli ölü alanlara '**nekroz**' denilmektedir. Nekrozlu hücreler topluluğu nekrotik dokuları oluşturmaktadır.



Yapraklarda Nekroz

veya Nekrotik Leker





Bazen hastalık sebebiyle oluşan nekrotik lekeler dökülür, saçma deliği gibi görünüm alır. Bu tip delikler böcek zararı ile karıştırılabilir.

### Meyve üzerinde nekroz/ Nekrotik Lekelenmeler



## Köklerde Nekroz



**Nematod Zararı:** Muz bitkisinin köklerinde nekroz



**Şekerpancarı Köklerinde Nekroz**

## Yaprak Damarlarında Nekroz



## Gövdede Nekroz



## Yumruda nekroz

## NEKROTİK SİMPTOM TİPLERİ

**a) Solgunluk:** Bitkilerin terleme yoluyla kaybettikleri suyu karşılayamamaları sonucu, hücrelerdeki turgor basıncını kaybederek pörsümesi olayıdır.

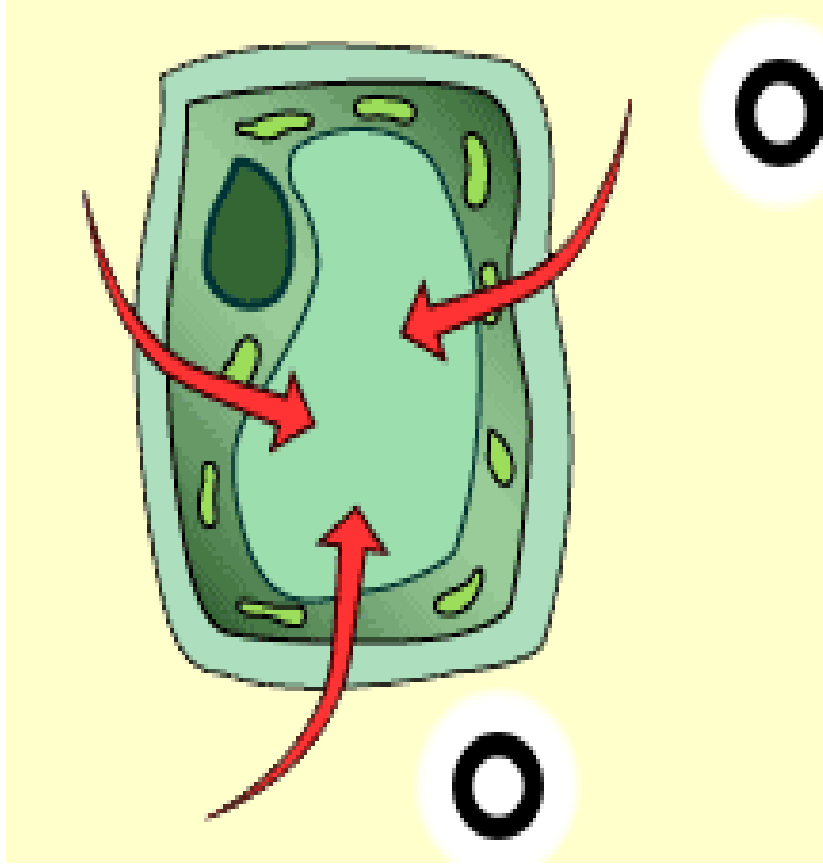


Solmuş Kabak Bitkisi

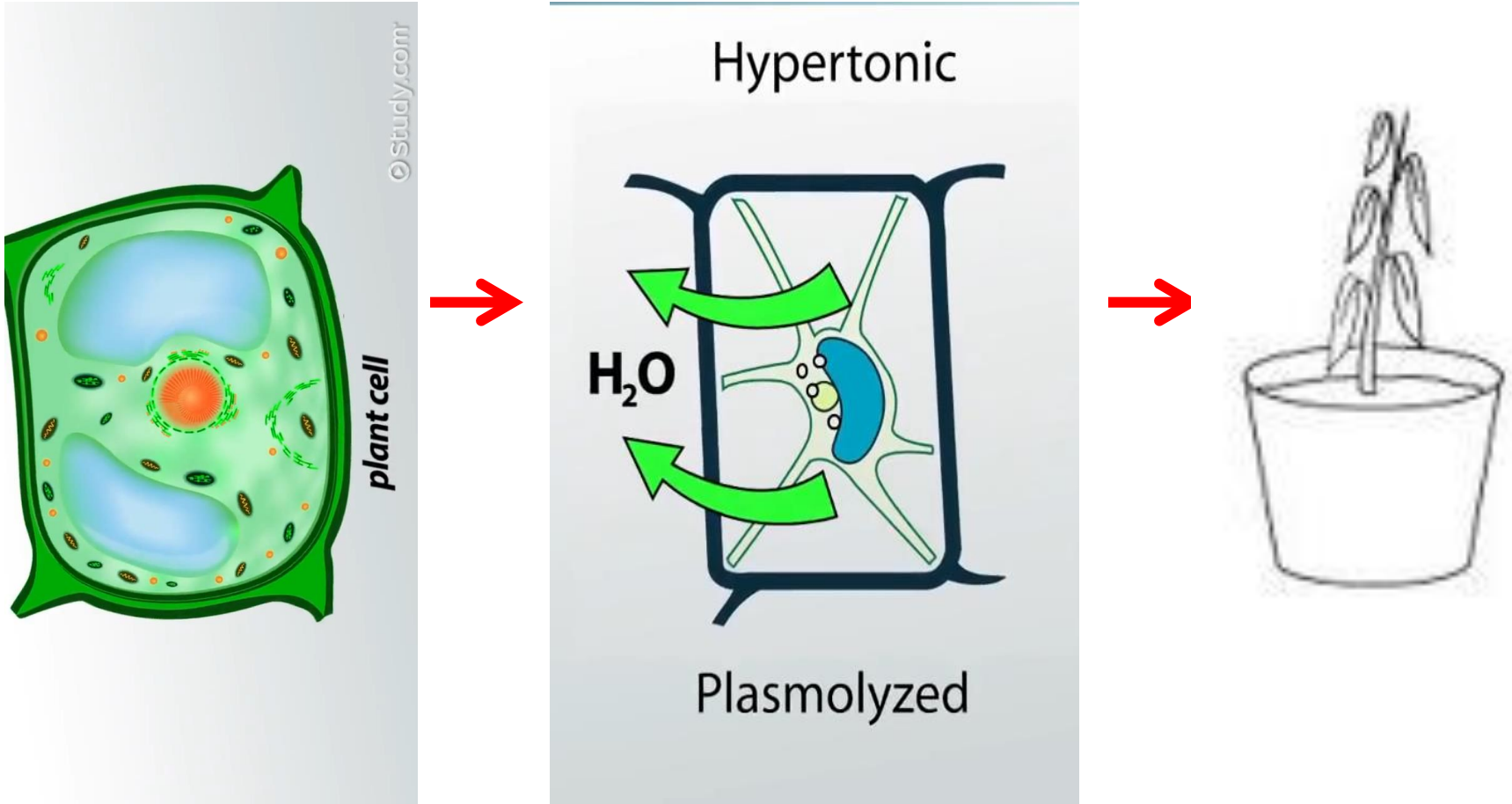


Solmuş Patates Bitkisi

Osmoz denilen olay sonucunda bitki hücrelerine su molekülleri hücre zarlarındaki porlardan girer. Bunun sonucunda hücre içinde vakuoller şişer ve hücre zarı hücre duvarına doğru itilir. Ardından hücrenin düzgün olmasını sağlayan bir basınç oluşur bu basınca **turgor basıncı** denir.



Eğer bitki hücreleri yoğun bir ortam içerisinde bulunursa hücre zarları su kaybetmeye başlar. Bu olaya plazmoliz denir. Bunun sonucunda turgor basıncı düşer ve bitki solmaya başlar.





# Solgunluğa Neler Sebep Olabilir?

1. Çeşitli sebeplerden dolayı bitki bünyesinden terleme ile aşırı su kaybı,

**Örneğin;** havanın çok sıcak olması, sıcak rüzgarlar

2. Kuraklık (Yeterince yağış olmaması, veya sulama yapılamaması),

3. Topraktan bitkinin yeterince su alamaması, (Toprağın çok tuzlu ya da asidik olması). Bitki kökleri toprak asidik veya tuzlu ise yeterince görev yapamaz.

4. Bitki köklerinin zarar görmesi (Bazı kök çürüklüğü yapan hastalık etmenleri veya toprak altı zararlılar sebebiyle),

5. İletim dokusunda çoğalan hastalık etmenleri sebebiyle, iletim dokusunun (ksilem) tıkanması veya zarar görmesi

**Örnek: Hıyarda bir fungus türünün sebep olduğu «*Verticillium* Solgunluğu Hastalığı»**

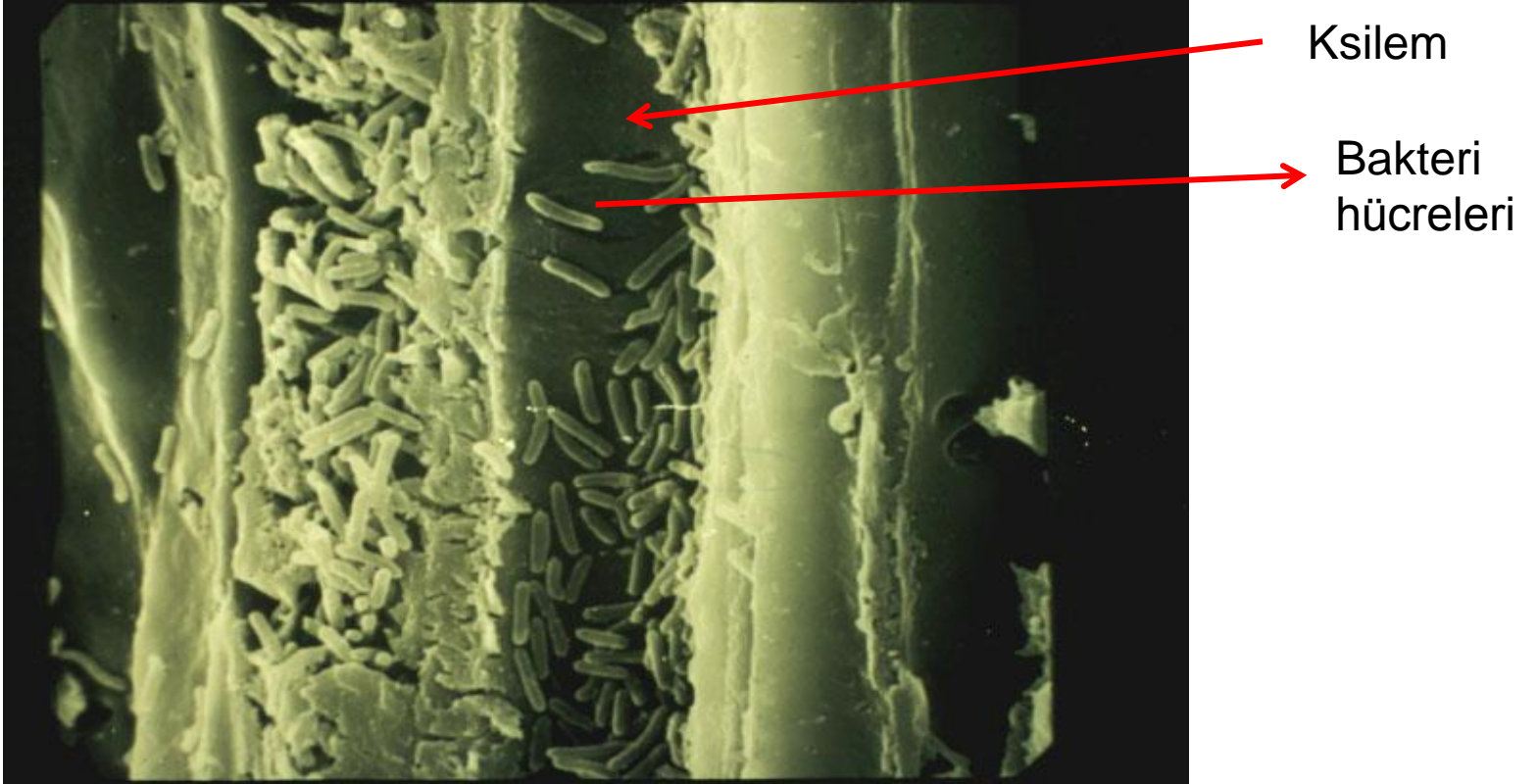


## Domateste Bakteriyel Solgunluğu Hastalığı



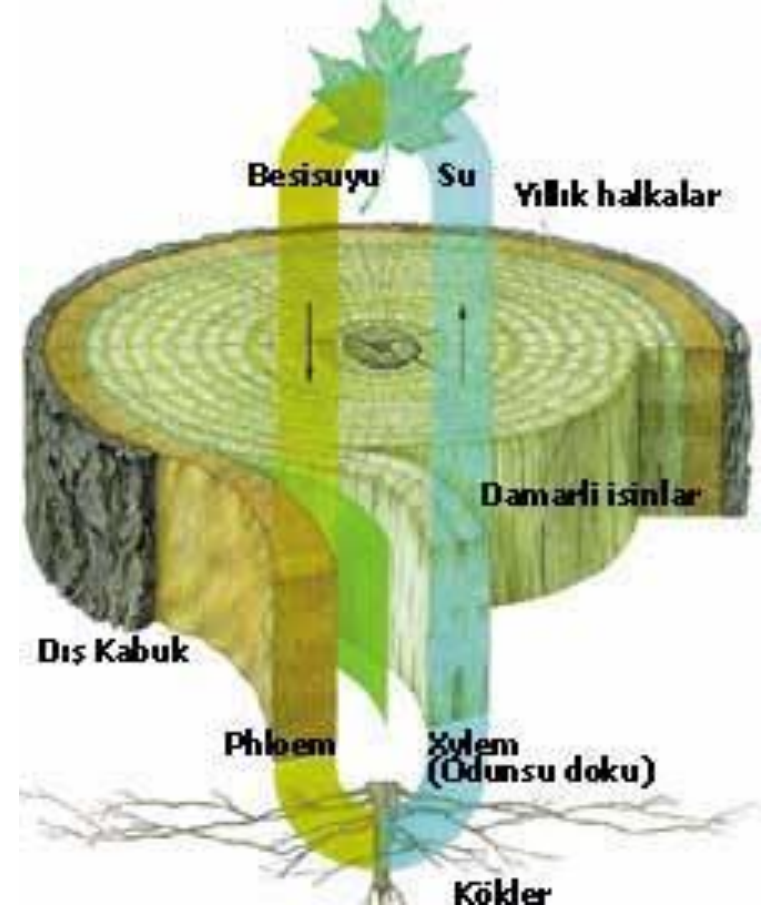
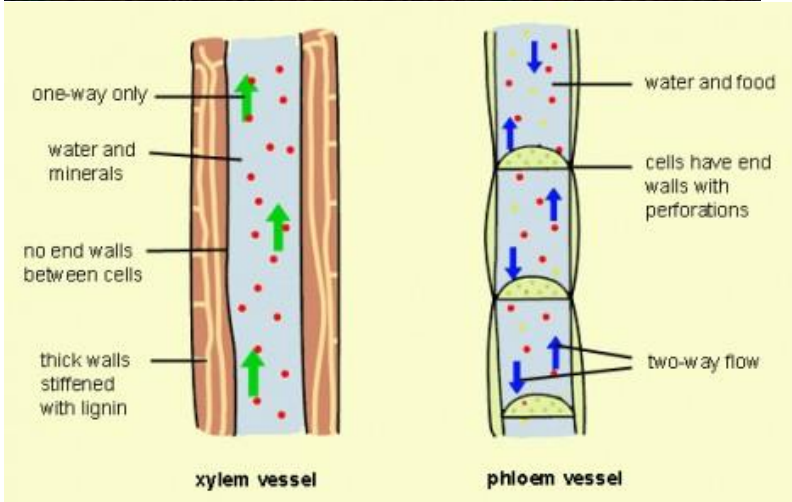
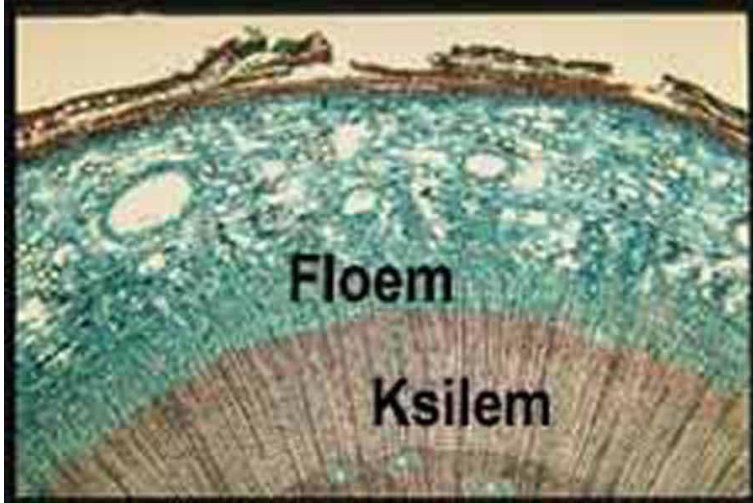
İletim dokusunda nekroz

# Ksilem dokusunda çoğalan bakteri hücrelerinin görüntüsü



Bağda Pierce Hastalığı etmeninin (*Xylella fastidiosa*) elektron mikroskop görüntüsü

Bitkilerde iletim sistemini odun boruları (ksilem) ve soymuk boruları (floem) oluşturur. Çok yıllık bir bitkide iletim sistemi borularının pozisyonları. Bazı patojenler (hastalık etmenleri) ksilemde, bazıları floemde bulunur.

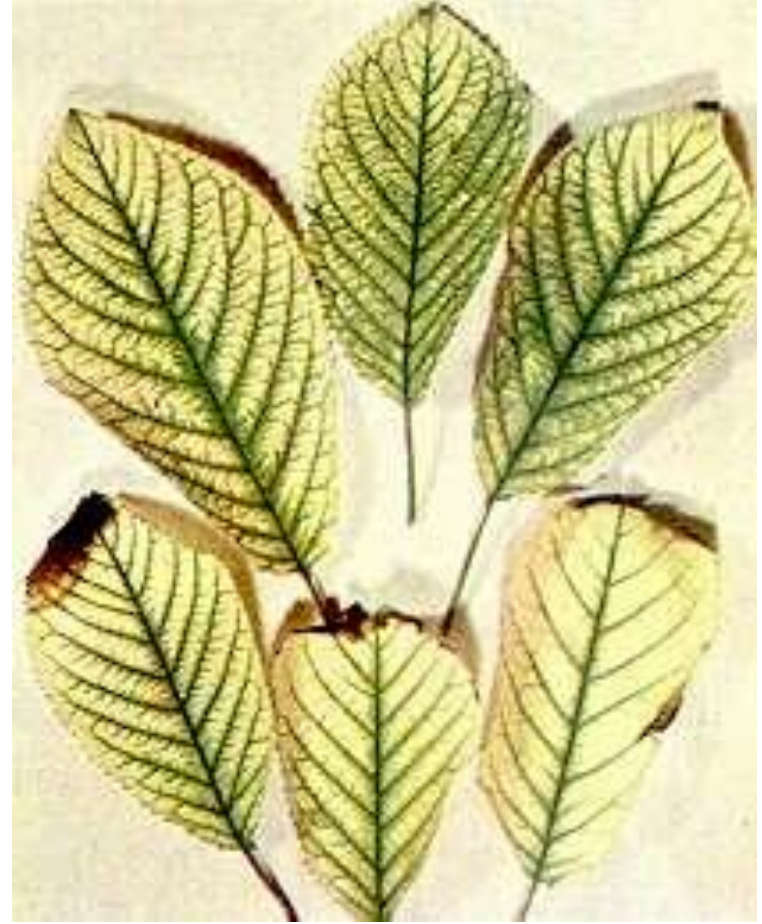


Virüslerin çoğu floeme yerleşir.

**b) Kloroz (Sararma):** Bitkilere yeşil rengi veren klorofil oluşumundan sorumlu kloroplastların tahrip olması sonucu, normalde yeşil renkte olan doku ve organların sarı renk almasıdır.



Elmada Demir Noksanlığı



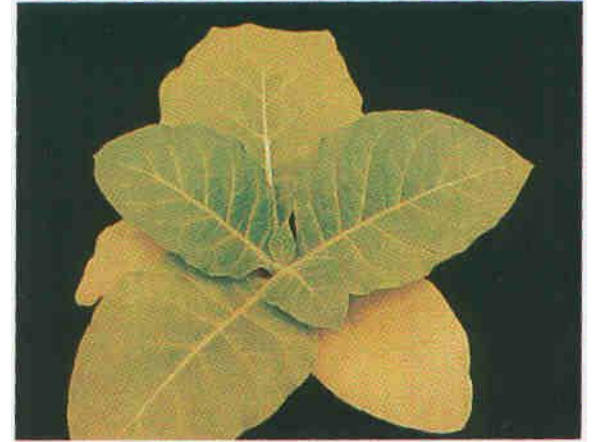
Kirazda Demir Noksanlığı

# Demir eksikliğinde Kloroz



Demir eksikliğinde kloroz, en tepe noktadaki uç yapraklardan görülmeye başlar.

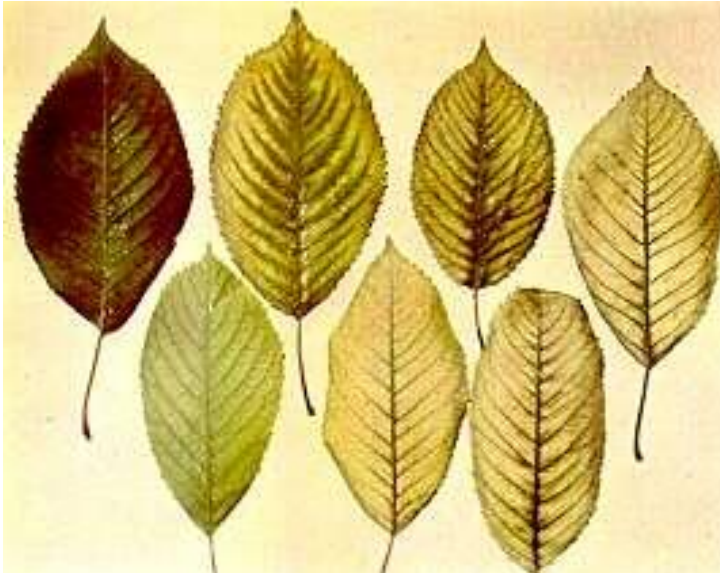
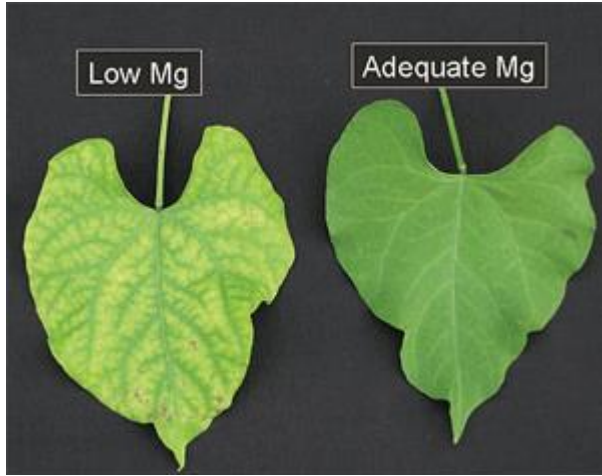
# Azot Noksanlığında kloroz



Azot noksanlığında kloroz alttaki daha yaşlı yapraklardan başlar.



# Magnezyum Noksanlığında Kloroz

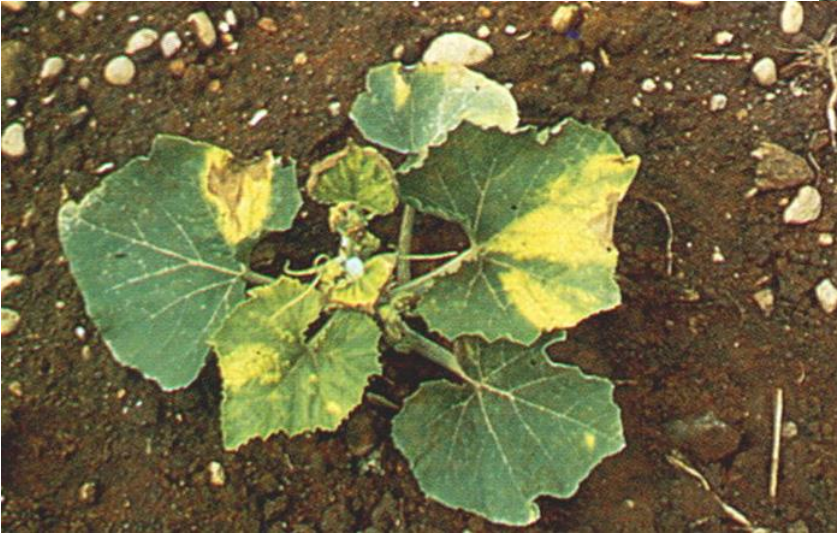


Demir noksanlığı ile karıştırılır. Çünkü demir noksanlığında olduğu gibi magnezyum noksanlığında yaprak damarları önce yeşil, damar araları sarıdır. Ancak demir noksanlığında bu durum önce genç yapraklarda gözlenir. Magnezyumda noksanlığında ise daha Alt yapraklarda oluşur.

# Pestisit Zararında Kloroz



Glyphosate (herbisit) fitotoksitesi



Atrazine (herbisit) fitotoksitesi

# Virüsler ve Kloroz



Beet yellows virus (Şekerpancarı sarılık virüsü)



*Lettuce infectious yellows virus* (Marul infeksiyöz sarılık virüsü) ile enfekteli marul bitkisinde yaşlı yapraklarda kloroz.

*Barley yellow dwarf virus* (Arpa sarı cücelik virüsü) ile enfekteli arpa bitkisi



*Barley yellow dwarf virus ile enfekteli buğday tarlası*



**c). Lekeler:** Bitkilerin yaprak, çiçek ve meyve gibi organlarında görülen ve genellikle daha koyu renkte bir sınırla çevrili olan, açık ve koyu renkli nekrotik alanlardır. Lekelerin tipi, şekli, görüntüsü hastalık teşhisi için önemlidir.



Patateste Erken Yaprak Yanıklığı Hastalığı (Etmeni Fungus: *Alternaria solani*)

Patateste Erken Yaprak Yanıklığı Hastalığı (Etmeni Fungus: *Alternaria solani*)





Patateste Erken Yaprak Yanıklığı Hastalığı (*Alternaria solani*)



Fungal bir hastalık olan Patates Mildiyösü (*Phytophthora infenstans*)



Fungal bir hastalık olan Patates Mildiyösü (*Phytophthora infenstans*) hastalığının yaprak üzerindeki belirtisi



Patates Mildiyösü (*Phytophthora infenstans*)' nün patates yaprak altında oluşturduğu belirtiler ve küf şeklinde fungal yapılar



## Patates Mildiyösü (*Phytophthora infenstans*) Belirtileri



Patates Mildiyösü (*Phytophthora infestans*) Yumrudaki Belirtileri



Patates mop top virüsü' nün oluşturduğu klorotik lekelenmeler



Patates mop top virüsü' nün patates yumrusundaki belirtisi





Fındıkta *Apple mosaic virus*' ün sebep olduğu klorotik bant Şeklinde lekelenmeler



M. Arlı Sökmen



**d). Akıntılar:** Çeşitli nedenlerle zarar görmüş bitki dokularından çıkan sıvılara akıntı denir. Akıntılar, bitki hücre zarlarının erimesiyle hücre özsuynunun akması şeklinde olabildiği gibi, bazı bakteriyel hastalıklarda nemli koşullarda yaralardan bakteri hücrelerini içeren sümüksü sıvının akması şeklinde de olabilir.

Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde Ateş Yanıklığı (Etmen: *Erwinia amylovora*) Hastalığı



Yumuşak Çekirdekli Meyvelerde Ateş Yanıklığı (Etmen: *Erwinia amylovora*) Hastalığında Akıntı



Domates gövdesinde bakteriyel sızıntı (*Ralstonia solanacearum*)



Olumsuz çevre koşullarının neden olduğu fizyolojik bozukluklarda ise şekerli maddeler içeren bir akıntı görülür. Nemli koşullarda bu akıntı üzerinde saprafit fungusların çoğalması ile ortaya çıkan siyahlaşmaya ise fumajin denir.



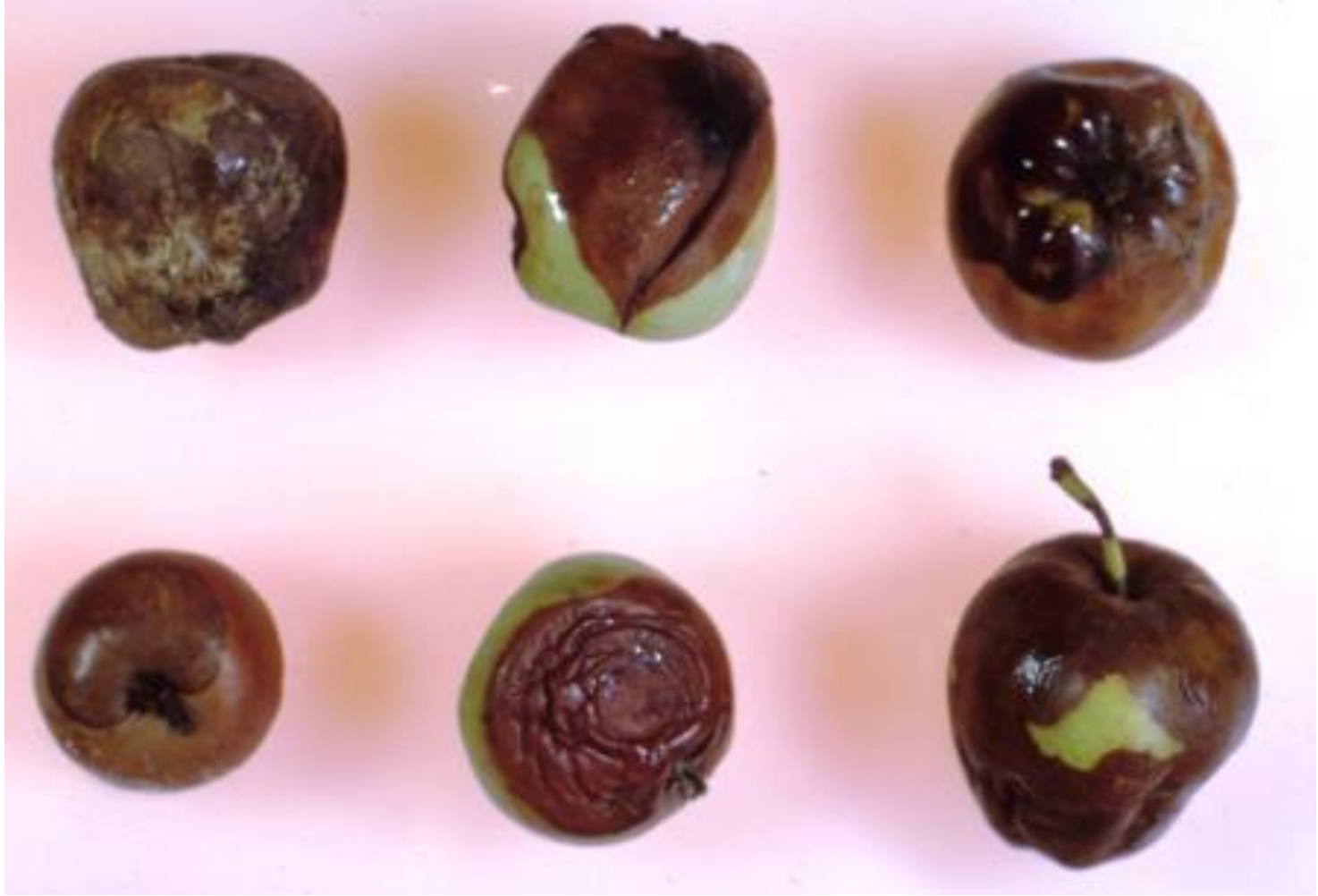
Bazı böceklerin beslenirken çıkardıkları tatlı maddeler üzerinde de Fumajin oluşabilir.

**e). Yanıklıklar:** Canlı ve cansız çeşitli hastalık etmenlerinin etkisi sonucu bitki dokularının hızla su kaybederek kurumasıdır.

Ateş yanıklığı (*Erwinia amylovora*)



Meyvelerde Yanıklık (*Erwinia amylovora*)



f). **Geriye Ölüm (Die Back)**: Çok yıllık bitkilerde sürgünlerde uçtan başlayıp aşağıya doğru gelişen geniş nekrozlar şeklindeki belirtiyeye denir.





**g). Kanser yaraları:** Gövde ya da köklerdeki korteks dokularında çeşitli etmenlerin etkisi ile oluşan sınırlı nekrozlara **kanser yarası** denir. Bu nekrotik yara dokusu kallus ile çevrilidir. Patojenlerin neden olduğu kanserlerde , patojenin ve yarayı kapatmaya çalışan kallus dokusunun karşılıklı faaliyetleri sonucu iç içe şişkinlikler şeklinde, derin ve açık kanser yaraları oluşur.

**Meyve Ağaçlarında  
Kapanmayan Yaralar**

**(Kanser)**

Etmen: ***Nectria galligena***



**h). Çökerten:** Genç bitkilerde kök boğazında patojenlerin etkisi ile oluşan şiddetli nekroz sonucu bitkilerin aniden solarak kök boğazından toprağa devrilmesidir. Bu hastalık fideliklerde daha dikkat çekicidir. Fideliğin bazı kısımlarındaki toprakta patojenlerin daha yoğun olarak bulunmaları ve etkilerinin fazla olması sonucu bu kısımlarda bulunan bitkilerin topluca devrilip ölmeleriyle fidelikte yer yer boşluklar meydana gelmektedir.



*Pythium* spp. (Çökerten Etmeni)

**i). Çürüklük:** Tohum, soğan, yumru, meyve, kök gibi değişik bitki organlarında, dokuların yapılarının bozulması suretiyle dağılmasına 'çürüme' denir. Bakteriler genellikle yaş çürüklüğe, funguslar ise kuru çürüklüğe sebep olurlar.



**j). Sulanma (Hidrosis):** Çeşitli faktörlerin etkisi ile hastalanan hücrelerden çıkan suyun hücreler arasındaki boşluklara dolması sonucu, dokuların sulumsu şeffaf bir görünüm almasıdır. Bakteriyel enfeksiyonlarda görülür. Sulanma bazen gündüz bitkiler tarafından alınan suyun gece sıcaklığının fazla düşmesi sonucu verilememesinden de oluşabilir.



Orkid bitkisinde *Burkholderia gladioli* adındaki bitki patojeni bakterinin sebep olduğu sulanma simptome





## K) Geriye Doğru Ölüm

Dal ve süğünlerin uçtan itibaren kuruyarak ölmesidir

## 2. Hipoplastik simtomlar

- Hücre doku ve organların normal gelişme gösterememesi durumunda oluşan simptomlar bu grupta yer alır.

a) **Bodurluk (Cüceleşme):** Canlı cansız birçok etmen  
Bitkilerde cüceleşmeye sebep olabilir....



*Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi*



**b) Rozetleşme:** Bitkilerde boğum aralarının kısalması sonucu oluşur.



Şeftali Rozet mozayik virus



Rozetleşme simptomsu, bazen canlı (paraziter) etmenler tarafından oluşturulabileceği gibi, bazen de çevresel kökenli abiyotik hastalık sebepleri (besin elementi noksanlıkları, pestisitler) tarafından da oluşturulabilir.



Patates yaprak kıvrıcıklık virüsü

## Rozetleşme ...Kamçılaşma (Elmada Element Noksanlığı..Çinko)

Boğum aralarının (internod) kısalması sonucu yapraklar demet halinde tek bir noktadan çıkmış gibi görünür.

Bazı element noksanlıklarında ve bazı viral hastalıklarda bu tip simptom gözlenir.



### c) Gelişme Geriliği

İklim faktörlerinin etkisiyle ya da beslenme yetersizliği sebebiyle oluşur. Çiçek ve meyvelerin oluşma ve gelişmesinde bir yavaşlama halidir.

### d) Renksizleşme

Bu duruma akromatizm de denir. Hücrelerde kloroplastlar olmasına rağmen klorofil pigmentinin oluşumu için gerekli maddelerin yetersiz olması durumunda görülür.

Ksantofil veya antosiyan gibi pigmentlerin oluşmaması durumunda da ortaya çıkar.

Bazen genetik anormallikler sonucunda da oluşur.



Renksizleşme



**3. Hiperplastik Simptomlar:** Hücre doku ve organların normalden fazla gelişme göstermesinden oluşur. Bir dokuyu oluşturan hücrelerin sayısındaki anormal artışa 'hiperplasya', bunun sonucunda bir organın aşırı gelişmesine ise 'hipertrofi' denir.

**a) Aşırı büyüme (gal-tümör)**

**Meyve Ağaçlarında Kanser (tümör oluşumu).....**



*Kök kanseri etmeni bakteri:*

*Agrobacterium tumefaciens*

*Agrobacterium tumefaciens* bakterisinin oluşturduğu kök ve ta kanseri



*Agrobacterium tumefaciens* bakterisinin oluşturduğu ta kanseri





Protozoan bir fungus türü (*Plasmodiophora brassicae*) lahana köklerinde ur oluşumuna sebep olur.



## b) Erken suberin oluşumu

Suberin, epidermis ve mantar hücrelerinin çeperlerinde yer alan su geçirmeyen ve suda erimeyen mumsu bir maddedir.

Suberin bulunduran kısımlara örnekler;



- \* Ağaç kabuğu
- \* Patates kabuğu
- \* Mantar da bulunur.

Suberin, yaprak, çiçek ve meyve saplarının gövdeye birleştiği yerdeki ayırım tabakasında da yer alır. Meyve veya yaprak dökülmesi esnasında bu sapın gövdeden ayrıldığı kısımdan su kaybını önlemek amacıyla bitki mantarimsı bir tabaka oluşturur. Suberin bu tabakayı oluşturan maddeler arasındadır.

Ancak bitki bu maddeyi erken oluşturursa zamanından önce yaprak, meyve ve dökümü görülür.

Bazen bitki normal faaliyetleri sırasında da meyve dökülebilir. Örneğin çok sık meyve veren bir ağaç, meyvelerin bazılarını döker (geriye kalanları daha iyi besleyebilmek için). Bu normal bir durumdur.

Ancak bazen dış etkiler sebebiyle suberin tabakası erken oluşursa zamansız meyve ve yaprak dökülmesi oluşur.

## c) Etiolasyon.....

Işık azlığı sebebiyle boğum aralarının uzaması,  
Bitkinin uzun ama zayıf gelişmesi.  
Bu durumda yapraklar çoğu kez klorozlu ve küçüktür.



## e) Biçimsiz Oluşumlar

**Enasyon:** Yaprak altında görülen küçük şişkinliklere denir.



Enasyon oluşumuna bazı virüs Enfeksiyonlarında rastlanır.

## Enasyon: Damarlarda



## Yaprak Dokusunda Şişkinlikler

Fungal bir hastalık olan **Şeftali Yaprak Kıvrıklığı Hastalığının** Yaprak dokusu üzerinde oluşturduğu şişkinlikler de bir hiperplastik semptomdur.



## Dokularda anormal gelişmeler:

**Fassiation:** Dal veya sürgünün kalınlaşıp, yassılaşarak tek yönlü gelişmesidir. Tam anlaşılmış bir olay değildir. Bazı beslenme bozuklukları, hormonal dengesizlikler veya nadiren de virüsler sebebiyle oluşmaktadır.

Örneğin 2,4 D içerikli (hormon analoğu ) herbisitler (Yabancı ot ilaçları) bitkiye olumsuz etkide bulunduğunda yassılaşmaya sebep olabilir.





# Yassılaşmanın Muhtemel Sebepleri

- Hormonal dengesizlikler,
- İlkbaharda soğuk zararı,
- Büyüme noktasına dışarıdan olabilecek fiziksel zarar,
- Büyüme noktasına böceklerin verdiği zarar veya böcek zararı sebebiyle bitkideki hormonal dengesizlik,
- Patojenler (virüs, bakteri, fungus vb.)

- **Torsion:** Dal ve sürgünün kendi etrafında kalınlaşarak burkulmasıdır.
- Bazı virüsler veya fizyolojik bozukluklar sebebiyle oluşabilir.
- **Çalılışma:** Belli dalar üzerinde sık ve kısa sürgün oluşumudur. Fungal ve viral hastalıklarda görülür.