



# Bitki Koruma (Entomoloji)

Prof.Dr. Mevlüt EMEKCİ

- [emekci@agri.ankara.edu.tr](mailto:emekci@agri.ankara.edu.tr)
- (312) 596 11 69

## ZBK 102 BİTKİ KORUMA (ENTOMOLOJİ KISMI)

<b>DERSİN ADI</b> <b>DERSİN KODU</b> <b>DERSİN TÜRÜ</b> <b>DERSİN DÖNEMİ</b> <b>DERSİN KREDİSİ</b> <b>DERSİ VEREN BÖLÜM</b> <b>ÖĞRETİM ÜYESİ</b> <b>YAZIŞMA ADRESİ:</b>	Bitki Koruma ( <b>Entomoloji Kısmı</b> ) ZBK-102 Zorunlu Bahar, 2.yarıyıl Ulusal : 3(3+0) Bitki Koruma Bölümü (Entomoloji Anabilim Dalı) Prof. Dr. Mevlüt Emekci Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bitki Koruma Bölümü 06110, Dışkapı/Ankara e-posta: emekci@agri.ankara.edu.tr Tel : (0312)596117; Faks: (0312)3187029
<b>DERSİN AMACI, ÖĞRENİM HEDEFİ, ÖĞRETİM METODU, ÖĞRETME VE ÖĞRENME MATERYALİ</b>	
<b>DERSİN AMACI</b>	Ziraat Fakültesi öğrencilerini Bitki koruma faaliyetlerinin kapsamı ve uygulamaları hakkında bilgilendirmek
<b>DERSİN ÖĞRENİM HEDEFLERİ</b>	
<b>KAZANDIRILAN BİLGİ</b>	Bitkilerde zarar yapan entomolojik etmenlerin tanınması, özellikleri ve savaşımları
<b>KAZANDIRILAN BECERİ</b>	Önemli bitki zararlılarının tanınması ve zararlarının önlenmesi
<b>ÖĞRETİM METODU</b>	Power point sunularla teorik ders sunumları, kısa dönem ödevleri
<b>ÖĞRETME MATERYALİ</b>	Öğrenciye verilen ders notları, Power point sunuları, data projeksiyon cihazı
<b>DERSİN ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME YÖNTEMLERİ</b>	Mutlak değerlendirme

# ZBK 102 BİTKİ KORUMA (ENTOMOLOJİ KISMI)

ZBK-102 BİTKİ KORUMA DERSİ PLANI VE İÇERİĞİ	
HAFTA	TEORİK
1	Tarımda sorun oluşturan hayvansal kökenli organizmalar; genel özellikleri ve zarar şekilleri
2	Tarımda zararlı olan arthropodların morfolojik ve anatomik özellikleri; çoğalma ve gelişmeleri
3	Tarımda zararlı olan arthropodların morfolojik ve anatomik özellikleri; çoğalma ve gelişmeleri
4	Böceklerin taksonomik özellikleri
5	Bitki zararlılarına karşı tarımsal savaş stratejileri; izleme ve örnekleme; zararlı ve faydalı populasyonlarının tahmini; tarımsal savaşa karar verme
6	Bitki zararlıları ile savaşımında kültürel önlemler, biyolojik savaş, fiziksel savaş
7	Bitki zararlıları ile savaşımında kimyasal savaş; ilaçlar; formülasyonları, uygulama yöntemleri, yeni yaklaşımlar, sorunlar ve diğer tarımsal savaş yöntemleri
<b>Yapılacak Sınavlar:</b> Ders bir ara sınav (test ve % 40 etkili) ve dönem sonu sınavı (test %60) etkili) şeklinde olacaktır.	

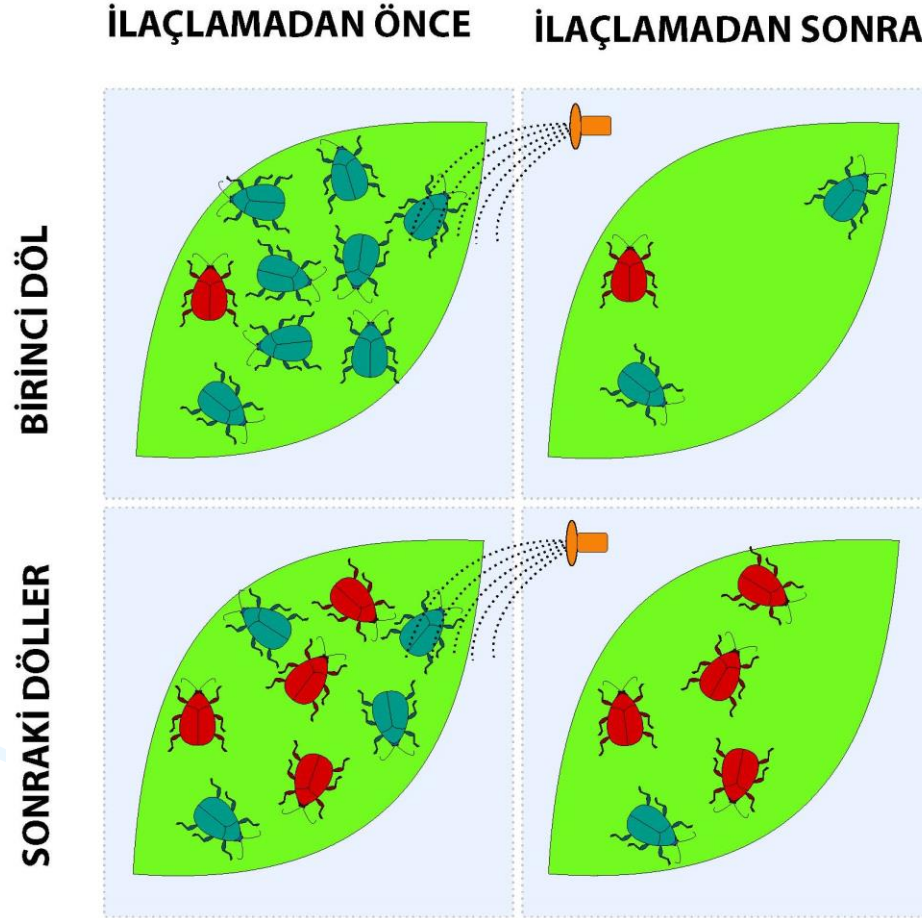
# Bitki Koruma

Bitkisel üretimde sorun olan zararlı hastalık ve yabancıotlarla savaşımdır.

Bu savaşımd;

1. Gerekli olmalı;
2. Ekonomik olmalı;
3. Ekolojik olmalı;
  - a) İnsan ve çevre sağlığı
  - b) Kalıntı sorunu
  - c) Faydalılara etkisi
4. Etkili olmalı
  - a) Zararlılarda direnç gelişimi

# SELEKSİYON BASKISI



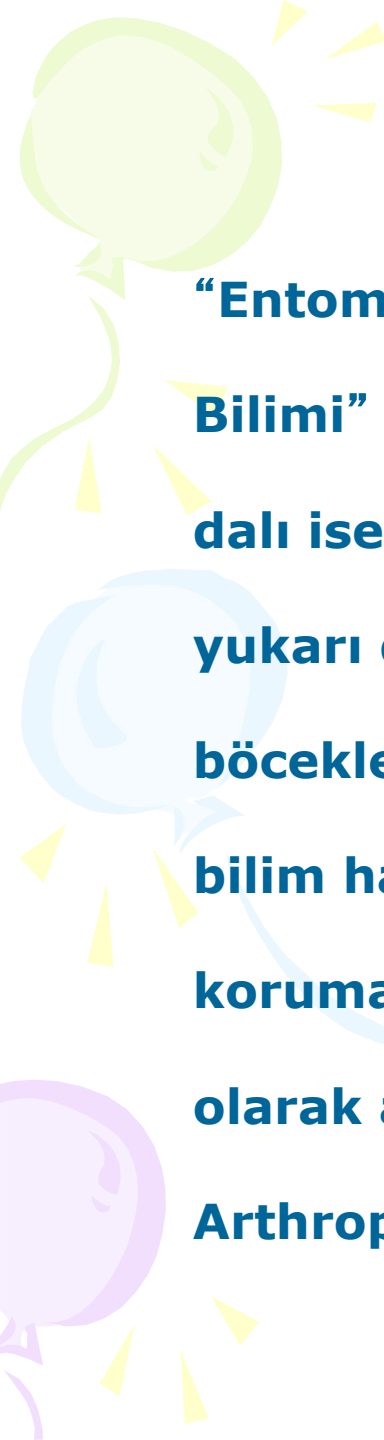
# Bitki zararlıları

## Entomolojik etmenler

- Nematodlar (Nematoda)
- Solucanlar (Annelida)
- Yumuşakçalar (Mollusca)
- Akarlar (Acarina)
- Böcekler (Insecta)
- Kemirgenler (Rodentia)
- Kuşlar (Aves)
- Diğerleri  
(Keçi, domuz, vs)

## Fitopatolojik etmenler

- Funguslar
- Bakteriler
- Viruslar
- Mycorrhiza
- Riketsia
- Yabanciotlar



**“Entomoloji” terim olarak “Böcek Bilimi”, yada “Böcekler Bilimi” anlamına gelir. Entomoloji asıl olarak Zoolojinin bir dalı ise de yeryüzünde bulunan hayvan türlerinin aşağı yukarı dörtte üçünü oluşturan (yaklaşık bir milyon tür) böcekler özellikle ekonomik önemleri dolayısıyla ayrı bir bilim halinde gelişmiştir. Ancak son yıllarda bitki korumacılarca Entomoloji kelimesinin anlamı daha geniş olarak alınmakta ve zararlı diğer hayvan (özellikle diğer Arthropoda) türlerini de kapsadığı kabul edilmektedir.**

## Böceklerin Sistematikteki Yeri ve Yakın Hayvan Grupları

Böcekler “ Eklemlili Hayvanlar” ya da “ Eklem Bacaklılar” (Arthropoda) Şubesine ( Phylum) bağılıdır. Arthropodlarda vücut segmentli yapıda olup heteronometamer'dir. Vücut uzantıları (anten, bacak, ağız parçaları vb.) eklemlili yapıdadır.

Arthropoda şubesi dört sınıf (Classis)'ta gözden geçirilir

1. Crustacea
2. Arachnoidea (Arachnida)
3. Myriapoda
4. Hexapoda (Insecta)



# 1. Sınıf: Crustacea (Kabuklular)

Vücutlarında segmentasyon iyi gelişmiştir. Vücudu esas itibariyle baş, göğüs ve karın olmasına rağmen baş ve göğüs genelde birbirleriyle kaynaşıp Cephalothorax adını alır. Başta iki çift anten bulunur. İkinci çift bacaklarına benzer, yani yarıktır. Bacakları beş çifttir.

Türlerin çoğu denizlerde, bir kısmı tatlı suda, bir kısmı acı, tuzlu sularda ve karada yaşarlar. Çoğunlukla serbest hareketlidirler.

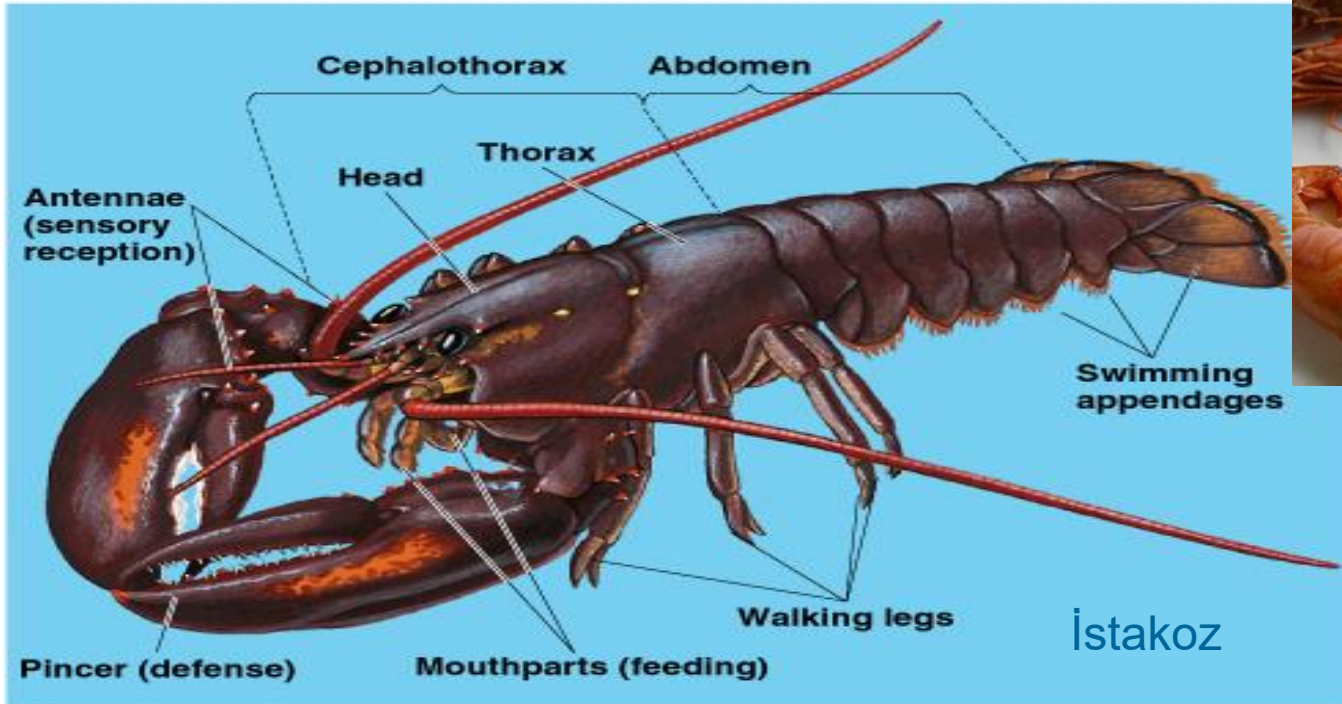
Örnekler; İstakoz, Karides, Yengeçler, Tesbihböcekleri.



Yengeç



Karides



İstakoz



Tesbihböceği

## 2. Sınıf: Arachnoidea (Örümcekgiller)

Çoğunluk karasal ortamda yaşarlar. Büyüklük bakımından çok heterojen bir sınıftır.

Mikroskobik büyüklükte olanlar yanında çok büyükleri de vardır. Vücut şekli büyük değişiklikler göstermesine rağmen çoğunda prosoma ve opistosoma' dan oluşur.

Prosomada 6 çift ekstremited bulunur(bir çift chelicera, bir çift pedipalpus ve dört çift bacak). Buna karşılık opistosomada ekstremited bulunmaz.

Arachnidlerin çoğu etçildir. Bazılarında zehir bezleri bulunur. Bazılarında ise ağ bezleri bulunur. Ağız ve sindirim organının yapısı, emerek besin almaya ve bundan yararlanmaya uygundur. Bu sınıfa giren hayvan takımlarının başlıcaları; **Scorpionida** (Akrep), **Aranea**(Örümcekler), **Acarina**(Kene, Uyuzböcekleri ve akarlar)' dir. Acarina içersinde **Tetranychidae** (Kırmızıörümcekler), **Eriophyidae** (Urakları) ve **Phyllocoptidae** (Pasakları) familyalarına bağlı önemli bitki, **Ixodidae** (Keneler)' ye bağlı hayvan zararlıları vardır.



### 3. Sınıf: Myriapoda (Çokbacaklılar)

Vücutları ince uzun yapıda olup baş ve gövdeden oluşur. Belirgin bir thorax bölgesi yoktur. Her vücut segmentinin ventralinden birçok hareket ekstremitesi çıkar. Hepsi karada yaşayan 4 gruba ayrılırlar.

**Diplopoda** (Kırkayaklar): 2-28 mm boyundadır. Her bir vücut segmentinden ikişer çift bacak çıkar. Bitki zararlısı olanları vardır.

**Chilopoda** (Çiyanlar): Birkaç mm- 30 cm boyunda olabilir. Vücut segmentlerinden sadece birer çift bacak çıkar. Hepsinin avcılıkla beslendiği sanılmaktadır. Av zehir tırnağı ile yakalanır öldürülür.



**Diplopoda**

**Diplopoda**

**Chilopoda**

## Puopoda

**Puopoda:** 0.5-2 mm boyundadır. Toprakta 10-20 cm derinlikte bulunurlar. Hızlı hareket ederler. Gözleri yoktur. Antenleri çatallı yapıdadır. Funguslarla nadiren köklerle beslenirler.



**Symphyla:** 2-10 mm boyundadır. Toprakta 50 cm derinliğe kadar bulunurlar. Toprak partikülleri arasında hızlı olarak hareket ederler. Çürükçül bitkisel materyalle beslenmekle birlikte bitki köklerine de zarar verebilmektedirler.



**Symphyla**





#### 4. Sınıf: Hexapoda (Insecta)

Dünya üzerinde geniş bir yayılış gösterirler. Çoğu bitkisel maddelerle beslendiği için, bir kısmı ise canlıdan canlıya hastalık taşıdığı için diğer bir kısmı da insan ve hayvanlarda parazit olarak yaşadığı için zararlıdır. Faydalı olanlar da vardır.



# Entomolojik etmenlerin bitkilerde zarar oluřturma yolları

## A – Doğrudan

- Beslenerek- beslenme yeri (meyve, yaprak), renk
- Hastalık taşıyarak

## B- Dolaylı

- Diğer hastalıkların bitkilere girişini kolaylaştıracak ortam sunarak
- Beslenme sırasında salgıları ve pislikleri ile kirleterek
- Diğer hastalık ve stres faktörlerine dayanıklılıklarını düşürerek

# Entomolojik Etmenlerin Yararları

1. Tozlaşmada rol alan böcekler
2. Ürünlerimizden yararlandığımız böcekler
3. Doğal düşman böcekler
4. Organik atıkları yeniden doğaya kazandıran böcekler

**Balarılarının ürettiği baldan başka “arı zehiri”, “arı sütü”, “arı poleni” v.b. bazı ürünlerin değeri bal üretimi değelerinin çok üzerindedir.**





**Döllenmede rol oynayan böcekler**

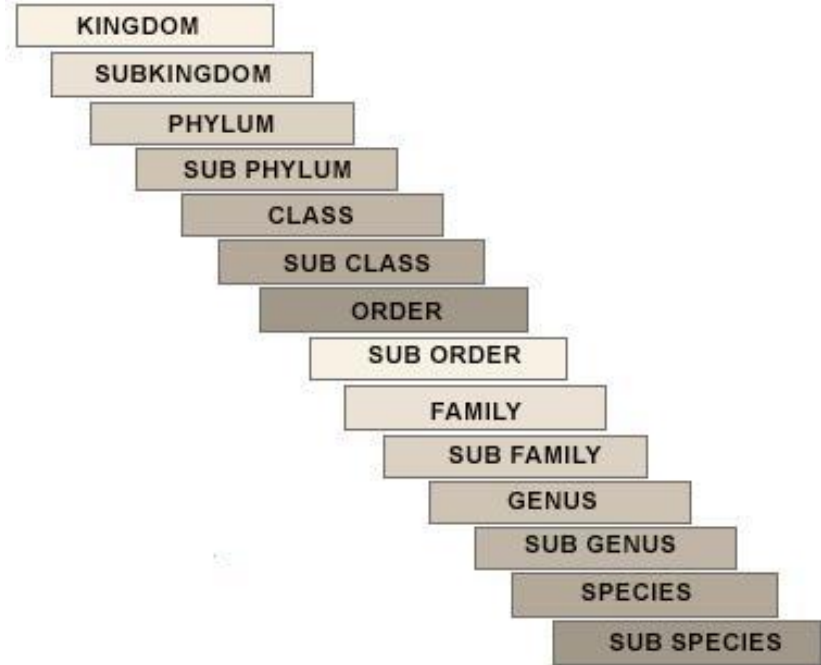
- **Balarısı, ve**
- **Bombus'lar önemlidir**



**Arılar tarafından tozlanan ve tozlanmayan kivi meyveleri**

# Taksonomik Kategoriler

- Regnum (Alem)
- Phylum (Şube)
- Class (Sınıf)
- Order (Takım)
- Family (Familya)
- Genus (Cins)
- Species (Tür)



*Apis mellifera* L. (Hymenoptera:Apidae)

*Apis mellifera* L. (Hymenoptera:Apidae)

# Nematodlar

- Nematoda şubesi içindedir
- İplik solucanları da denir
- Hayvanlarda parazitik
  - İnsanlarda parazitik
  - Böceklerde parazitik
  - Bitkilerde parazitik olanları vardır.

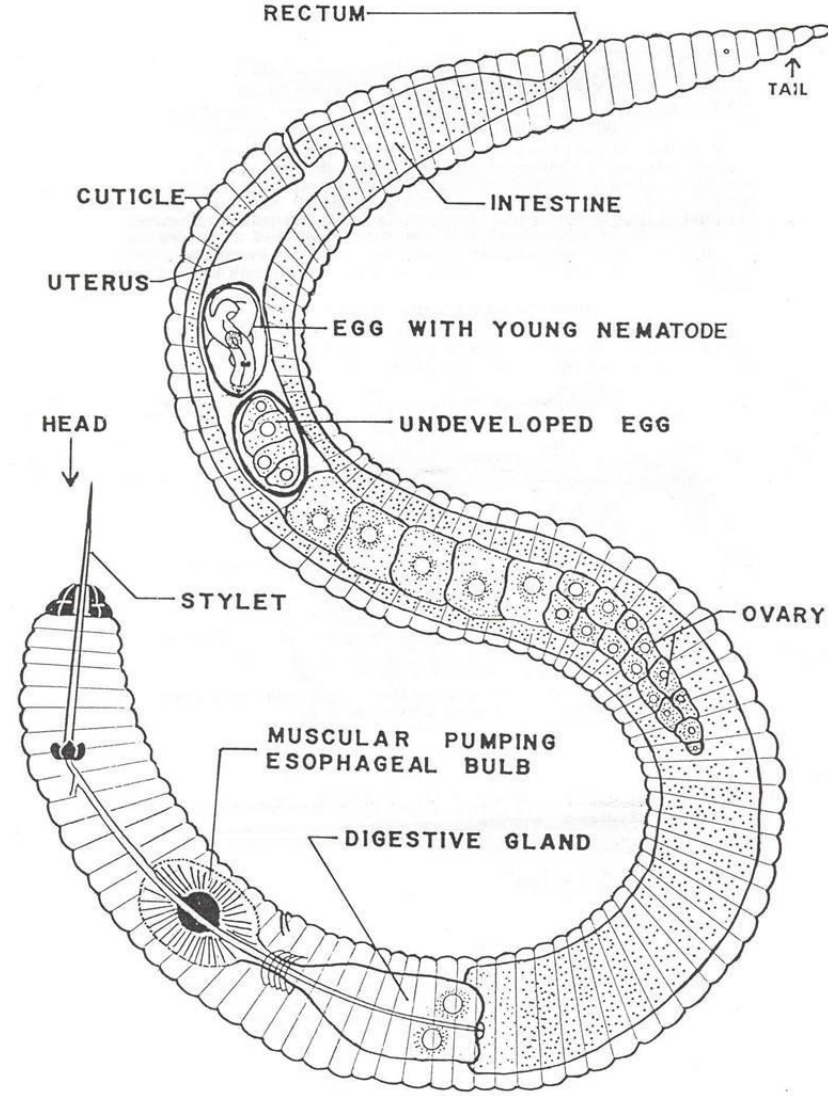


FIGURE 1.—PLANT DESTRUCTIVE NEMATODE

# Morfoloji

- Nematodlarda:
  - Sindirim sistemi
  - Üreme sistemi
  - Boşaltım sistemi
  - Kas sistemi
  - Sinir sistemi
  - Derisi (=kütiküla)" vardır

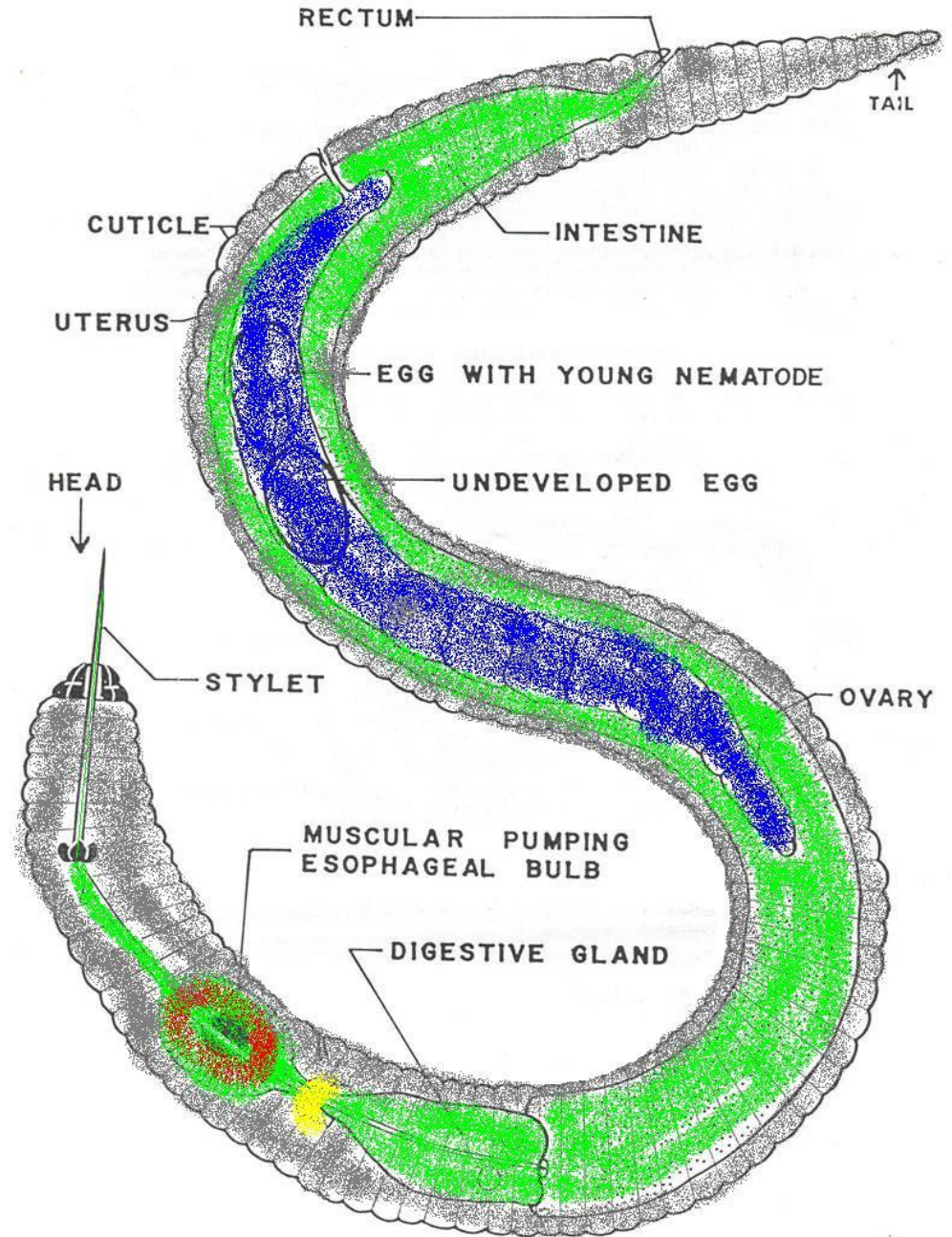


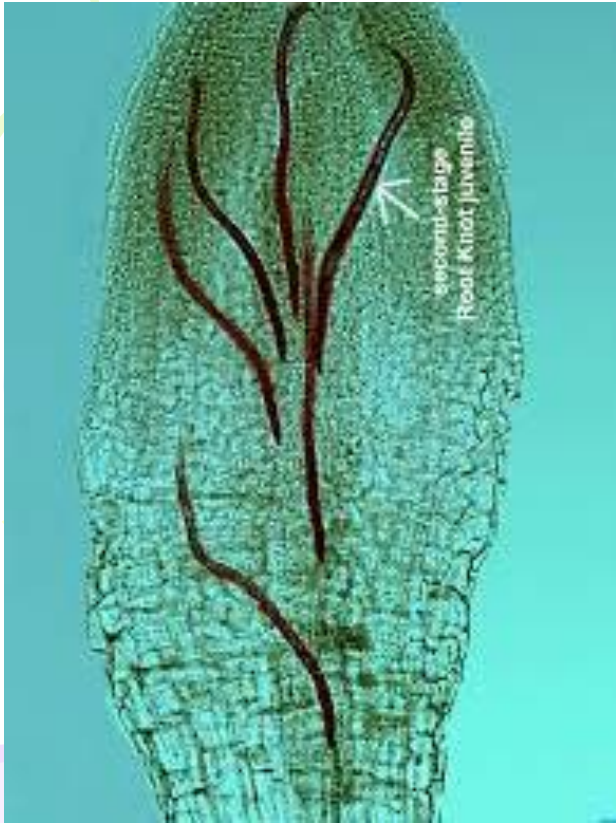
FIGURE 1.— PLANT DESTRUCTIVE NEMATODE

# Beslenme davranışları

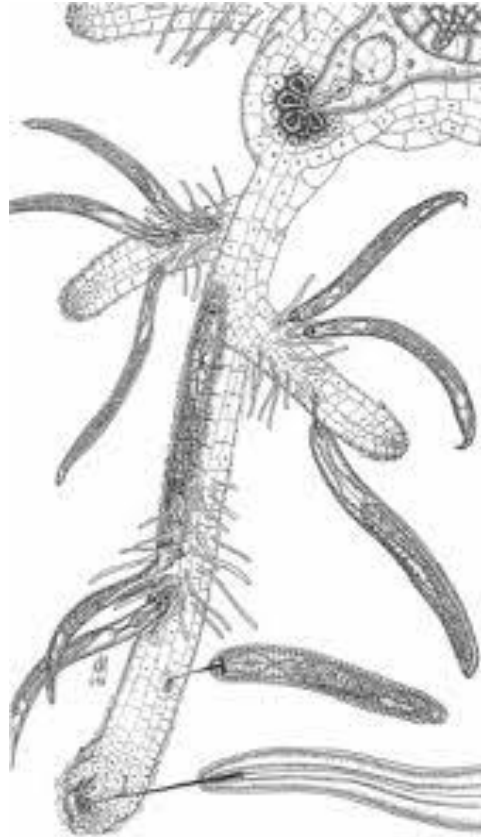
Nematodlar beslenme davranışlarına göre:

- **Endoparazitik**– vücudun tamamı kök içindedir
- **Ektoparazitik**– vücudun tamamı kök dışındadır
- **Yarı-endoparazitik**- vücut kısmen kök içindedir

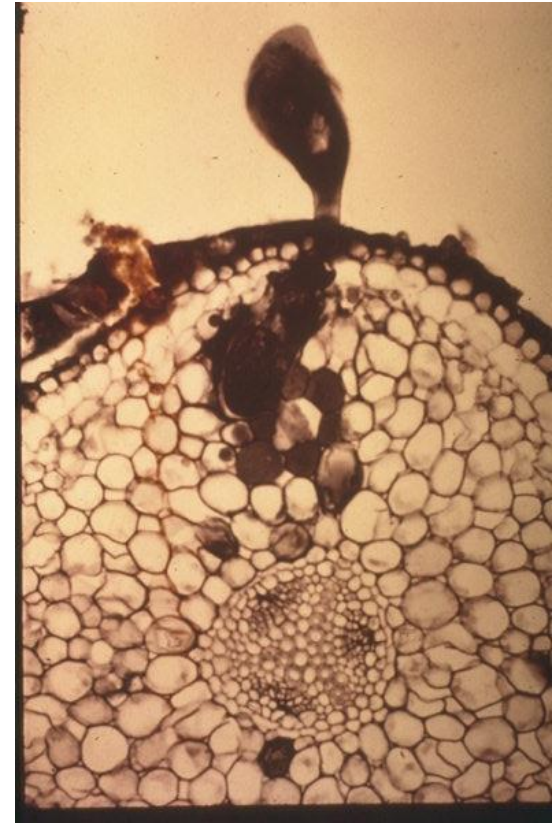
# Nematodlarda beslenme



Endoparazitik



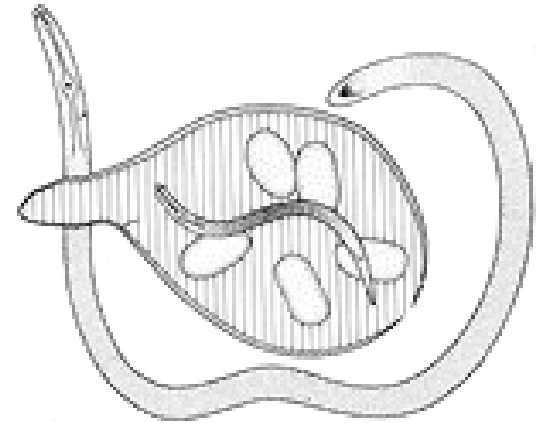
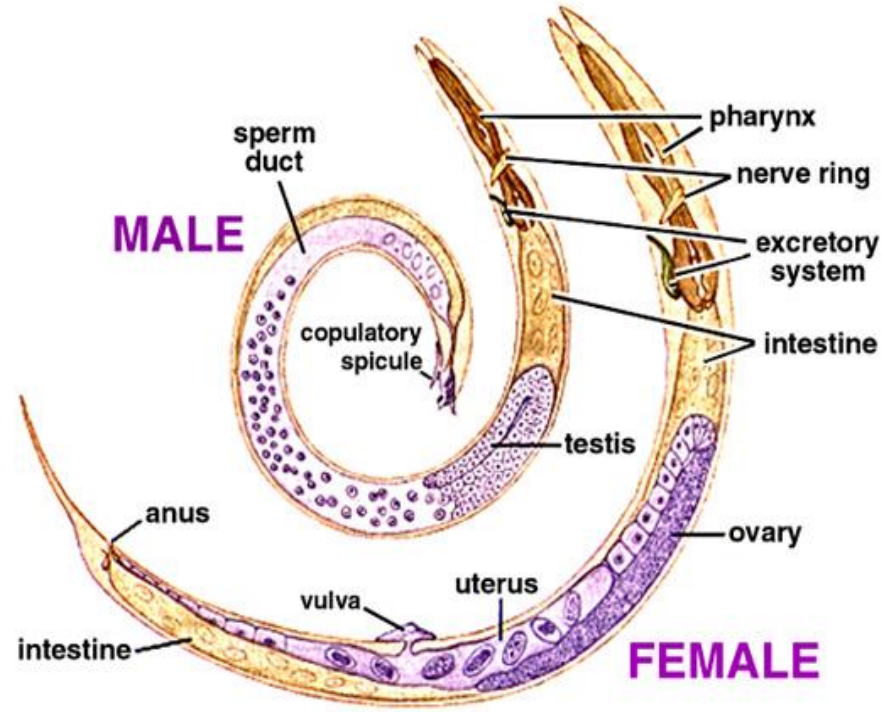
Ektoparazitik



Yarı-endoparazitik

**Genelde ince-uzun silindirik bir vücuda sahiptirler.**

**Erkek ve dişiler şekil itibariyle birbirlerine benzerler. Ancak *Heterodera*, *Meloidogyne*, *Nacobbus*, *Rotylenchulus* ve *Tylenchulus* gibi cinslerde dişiler erkeklerden farklı olarak torba, limon, armut, şişe ve böbrek şekillerinde olabilirler.**



# NEMATOD ZARARI

- 1. Beslendikleri köklerde, ur oluşumu, saçak köklülük, yumuşama gibi belirtiler meydana getirirler**
- 2. Böyle bitkilerin üst aksamında gelişme durur; yaprak ve meyvede küçülme, dökülme, sararma görülür.**
- 3. Bitkilerde meydana getirdikleri zararların yanı sıra bazı nematodlar virüs vektörüdür. Ayrıca oluşturdukları zararlar bakteri, fungus ve virüs gibi patojenlerin bitkilere girmesini kolaylaştırır.**



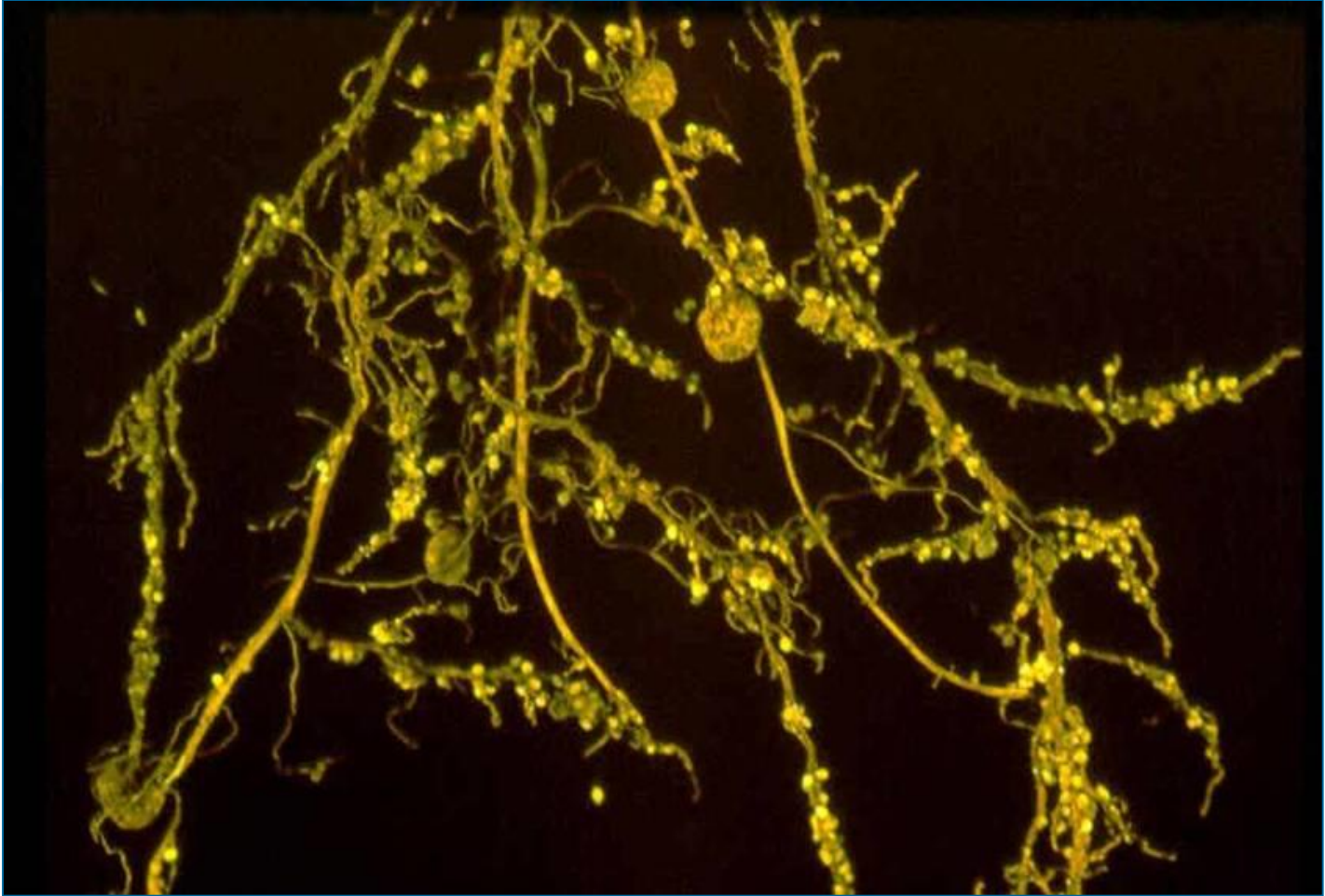
# Yaprak Belirtileri

- Su ve besin elementi stresi sonucu:
  - Solgunluk
  - Yapraklarda sararma (Kloroz)
  - Bitkide cüceleşme
  - Düzensiz belirtiler

# Kök zararı belirtileri

- Gal oluşumu
- Cüceleşme
- Kök uçlarının şişmesi
- Kök yaraları
- Saçak köklülük

# Kök belirtileri-Köklerde kist nematodları



# Kök belirtileri- Patates çürüklük nematodu

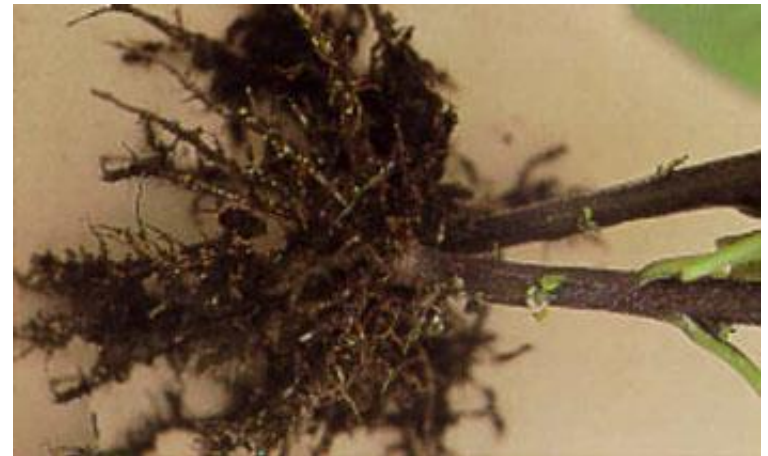
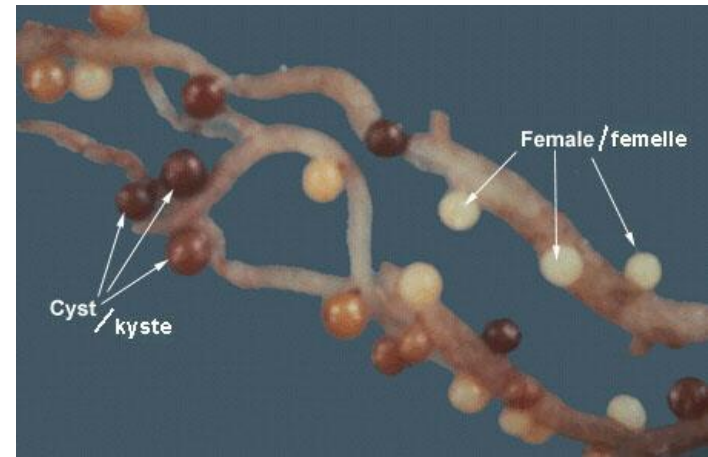


# Kök belirtileri- saçak köklülük

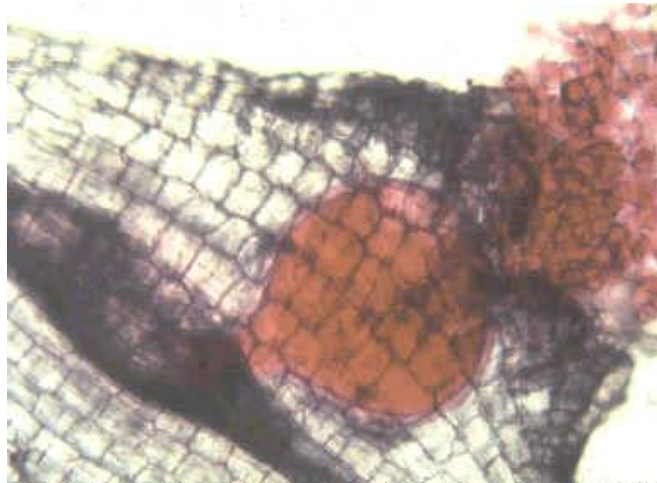
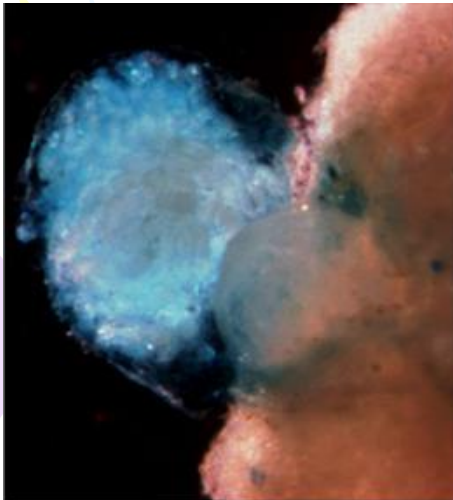


# *Globodera, Heterodera* spp.;

## Kist nematodları

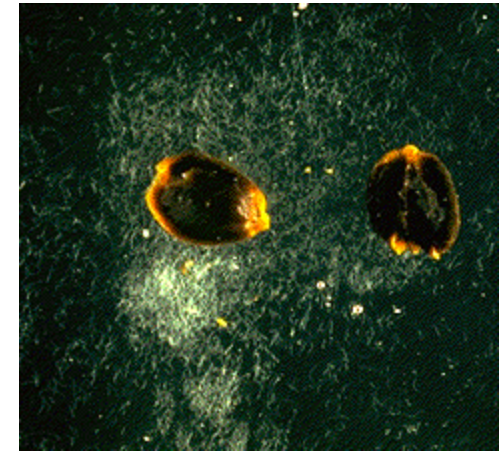
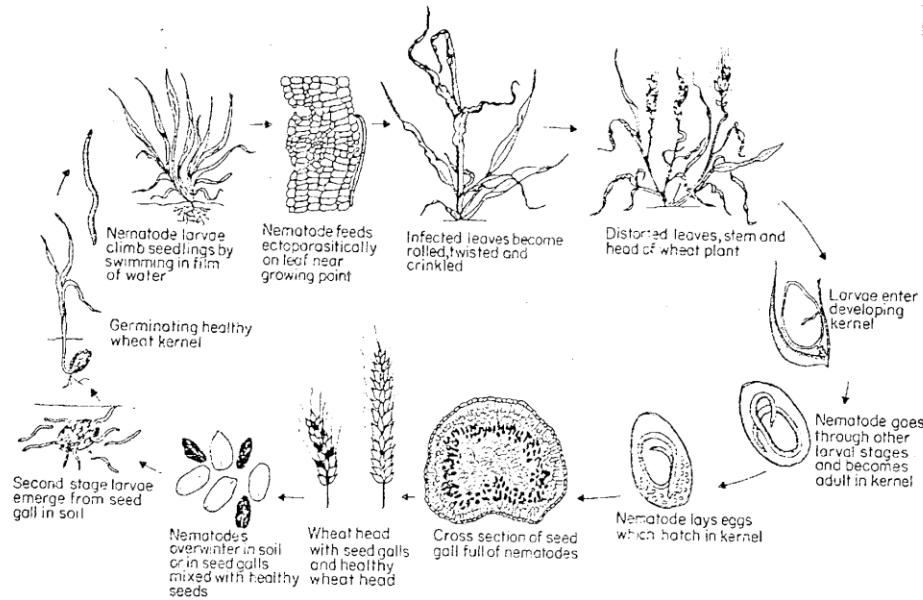


# *Meloidogyne* spp. Kök ur nematodları



# *Anguina tritici*

## Buğday gal nematodu





# Nematodlarla M¼cadele

- Bulařmanın engellenmesi
- Temizlik önlemleri
- Ekim nöbeti
- Toleranslı bitki kullanımı
- Nadas
- Solarizasyon / Toprak sterilizasyonu
- Yüksek sıcaklık uygulamaları
- Nematisit uygulamaları
- Entomopatojen nematodlar

## Annelida (Halkalı solucanlar) Şubesi

**Oligochaeta Alt sınıfı** (karasalsolucanlar ve tatlısu solucanları).

Başlıca besinleri ot, yaprak vs. gibi çürümüş bitkisel maddelerdir. Bazıları toprakla karışık bitkisel ve hayvansal artıkları da yerler.

Solucanların meydana getirmiş oldukları zararlar sekonderdir. Fidelikte toprak içerisinde yürürlerken yollar şeklinde toprak kabarmasına veya toprak karışmasına neden olurlar. Bu yüzden, bu gibi yerlerde fide kökleri açıkta kalır ve fideler kuruyarak ölürlür.



**Bunun yanısıra pekçok faydaları vardır;**

- ✓ **Toprağın verimliliği ve bitki üretimi üzerinde önemli etkiye sahip olan toprak solucanları ekolojik tarımın en önemli unsurlarından biridir.**
- ✓ **Beslenmeleri ve galeri açma faaliyetleri yoluyla toprağın dengesini olumlu yönde geliştirirler.**
- ✓ **Su geçirgenliğini artırırılar.**
- ✓ **Yüzeye uygulanan organik madde, kireç ve gübrelerin toprakla karışımını hızlandırırılar.**
- ✓ **Gözenekliliği artırırılar.**
- ✓ **Bitki kök gelişimini desteklerken, kök hastalıklarının oranını da önemli ölçüde düşürürler.**
- ✓ **Solucanların topraktaki azot çevriminde, erozyonun azaltılmasında da rolleri var.**

## Mollusca Şubesi (Yumuşakçalar)

- Salyangozlar (*Helix* sp.)
- Sümüklü böcekler (Limax sp.)
- Nemli yerlerde yaşarlar.
- Gece faaliyet gösterirler.
- Yeşil bitkilerle beslenirler. Bitkilerde yeme zararı meydana getirirler. Törpü şeklindeki dilleri (Radula) ile besini kazıyarak alırlar. Bitkilerin meyve, çiçek ve yapraklarını yerler.
- Ayrıca salgıladıkları sümüksü madde ile bitkileri kirletir, pazar değerini düşürürler.



*Helix aspersa*

# Helix aspersa



# Salyangoz zararı



# Limax sp.





# Önlemler

- Eğitim
- Kültürel önlemler: nemli örtülü alanlar hazırlamak, toplanmaları sağlandıktan sonra toplayıp atmak
- Biyolojik mücadele:
- Metaldehyde içerikli mollussisitler kullanmak

Bahçe salyongozlarının Biyolojik Mücadelesinde avcı salyangoz, *Rumina decollata*'nın zararlı popülasyonu düşük düzeylerde tutabildiği bilinmektedir.

Avcı carabidler (Coleoptera: Carabidae) de etkili avcılardanındır.



*Rumina decollata*



*Carabus* spp.



www.alamy.com - D5NT6R

# Kırmızı örümcekler

Sınıf: Arachnida

Takım: Acari(na)

- Akarların erginlerinde böceklerden farklı olarak 4 çift bacak (Örneğin, Tetranychidae) veya 2 çift bacak (Örneğin, Eriophyiidae) bulunur.
- Ağız parçaları sokucu emicidir.
- Bitkilerin özsuğunu emerek zarar veririler.
- Bazıları ağ örür ve ördükleri ağlarla bitki aksamını birbirine bağlarlar
- Beslendikleri yerlerde önce sararma, sonra kahverengileşme ve kuruma görülür.
- Bitkilerde yaprak, çiçek ve meyve dökümüne sebep olur.
- Ürün kalite ve kantitesi düşer



Tetranychus spp.

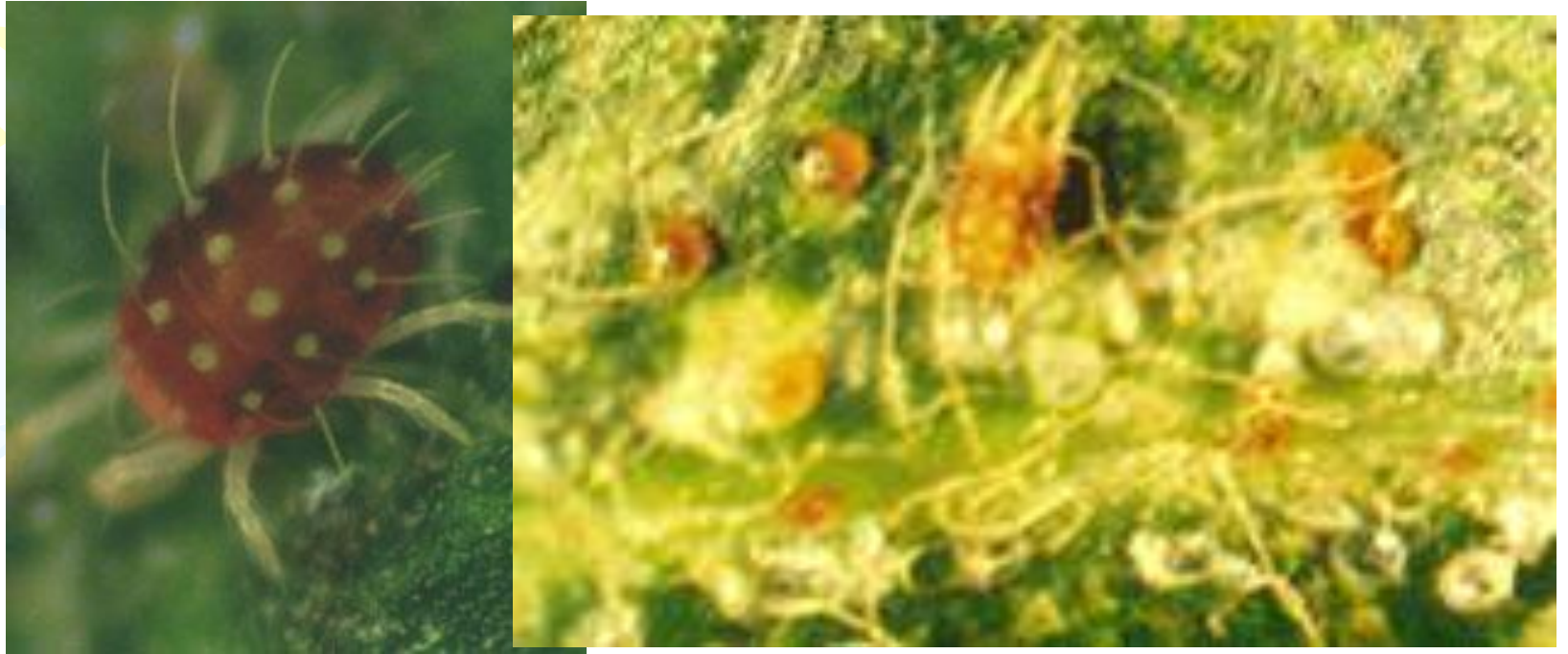
# Tetranychus urticae



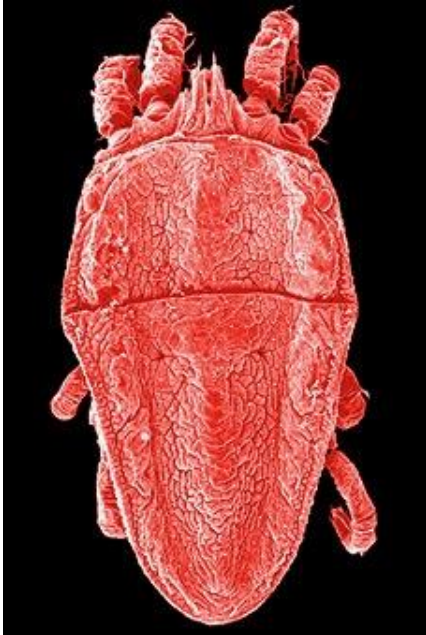
# T. Urticae zarari



# Panonychus ulmi



Brevipalpus obovatus



B. phoenicis



# Avcı akar: Phytoseid



**Seralarda Hıyar ve domateslerde kırmızıörümceklere karşı, biyolojik mücadelede *Phytoseilus persimilis* kullanılmaktadır.**



# Eriophyiid ve Phytoptid'ler

Diğer akarlardan farklı olarak sadece 2 çift bacakları vardır.

## Familiya: Eriophyiidae

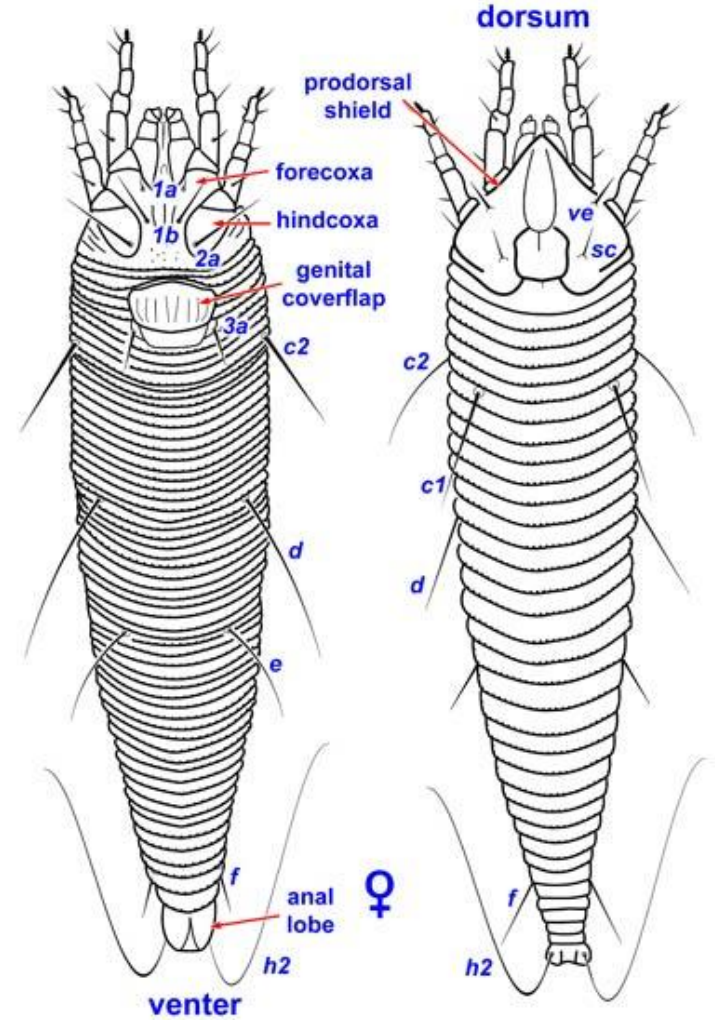
- *Eriophyes* spp.
- *Aceria* spp.
- *Aculus* spp.

## Familiya: Phytoptidae

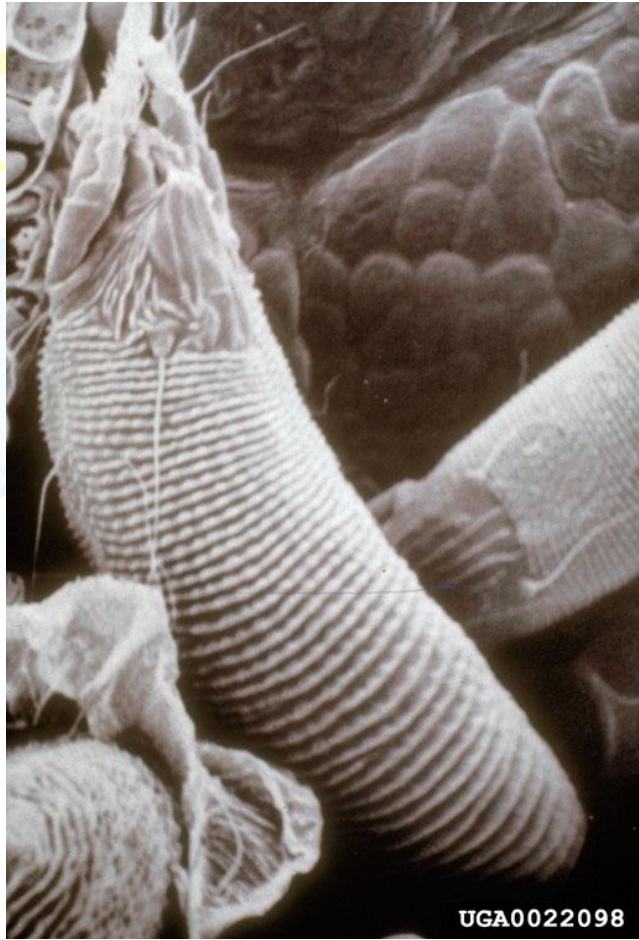
- *Phytoptus* spp.

Zarar şekilleri:

1. Bitkilerde gal, ur oluşumu;
2. Pas görünümü;
3. Şekil bozuklukları



## *Eriyophyes* sp.



# *Eriophyes sheldoni*





## Kemirgenler (Rodentia)

- **Fareler**
  - **Ev faresi-*Mus musculus***
  - ***Rattus* spp (Sıçanlar)**
  - **Tarla faresi- *Microtus* spp.**
- **Körfare (*Spalax leucodon*)**
- **Köstebek (*Talpa europaea*)**
- **Tavşan (*Lepus* spp.)**

# Körfare



Çıkardıkları toprakların yarım metre yükseklikte, bir metre çapında olması ile köstebeklerden ayrılırlar.

Tarım arazilerine zarar verirler. Kök, yumru, tahıl ve toprak altındaki bitkisel besinleri alırlar. Ayrıca toprakta kazdıkları galeriler nedeniyle sulama işlerini aksatırlar.

Mücadelesinde Beypazarı tipi kör fare kapanı en etkili sonucu vermektedir.

# Köstebek

Açtıkları galeriler içersindeki Eklembacaklılar ve solucanları avlayarak beslenirler. Bazen toprak yüzeyinde böcek ve salyangoz da ararlar. Tarım ürünlerinde zararlı değildir. Ancak toprakta açtıkları galeriler nedeniyle toprağın su tutmasını engelledikleri için zarar verirler.



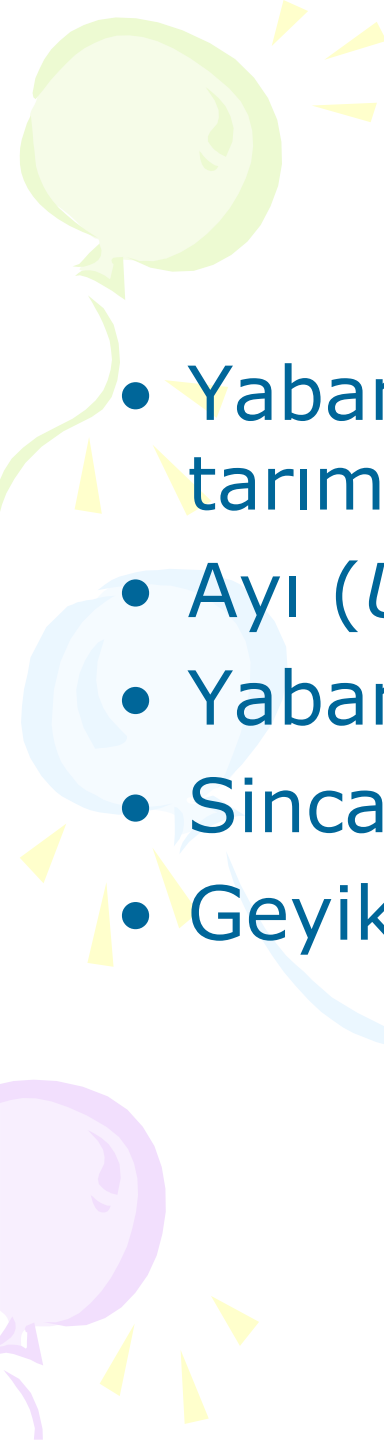
# Mus musculus



# Kemirgenlerin zarar şekilleri

- Meyve ve tohumları kemirerek yerler
- Gövde, dal ve kökleri kemirirler
- Açtıkları yaralar hastalık ve böceklerin bitkiye girişini kolaylaştırır.
- Yeraltında açtıkları galeriler bitki köklerinin yaralanmasına ve açığa çıkmasına neden olur. Bu bitkiler rüzgar ve diğer etkilerle kolayca devrilir, ve kurur.
- Fareler depolanmış ürünlerde önemli bir zararlı grubudur. Ev, ambar, kanalizasyon gibi yerlerde yaşarlar. Buralarda bulunan hastalık etmenlerinin yayılmasında önemli rol oynarlar.



- 
- Yaban hayatının sakinleri de zaman zaman tarımsal zararlılar arasında yer alır.
  - Ayı (*Ursus ursus*)
  - Yaban domuzu (*Sus scrofa*)
  - Sincap (*Sciurus vulgaris*)
  - Geyik (*Cervus elaphus*)