



**Dr. Mücahit KIVRAK<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> BAÜN Edremit Myo**

**Zeytincilik ve Zeytin İşleme Teknolojisi Programı**



**[kivrak@gmail.com](mailto:kivrak@gmail.com)**

**0505 772 44 46**



ZEYTİNDE ZİRAİ MÜCADELE ve  
ZEYTİNE ZARAR VEREN BÖCEKLERİN  
TANITILMASI

BAÜN Edremit MYO

Ders Notu: 64



# Böcek otelleri.



“Bir hamam böceği öldürürsen kahraman, bir kelebeği öldürürsen şeytansın. Ahlâkın estetik standartları var.”

Friedrich Nietzsche



Bir Teke Buceğinin  
yakından çekimi

ZEYTİN AĞACININ ZARAR GÖREN  
KISIMLARI VE ZARARI YAPAN BÖCEKLER

SÜRGÜNDE :

24.09.2023



**showbet**

Zeytin güvesi	<i>Prays oleae</i> Bern.
Zeytin fidan tırtılı	<i>Margaronia unionalis</i> Hbn.
Zeytin yaprak siğili	<i>Perrisia oleae</i> Löw.
Zeytin maymuncukları	<i>Otiorrhynchus aurifer</i> Boh.
	<i>Otiorrhynchus lugdunensis</i> Boh.
	<i>Otiorrhynchus sabulosus</i> Gyll.
	<i>Otiorrhynchus sulcatus</i> F.
	<i>Otiorrhynchus cribricollis</i> Gyll.
	<i>Otiorrhynchus meridionalis</i> Gyll.
Zeytin tohumlu böceği	<i>Rhynchites cribripennis</i> Desbr.
Ağustos böcekleri	<i>Cicadae plebeja</i> Scop.
	<i>Cicadatra atra</i> Oliv.
	<i>Tettigia orni</i> L.
	<i>Chloropsaltria alhageos</i> Kol.
Kırlangıç böceği	<i>Hysteropterum grylloides</i> F.
Zeytin Karakoşnili	<i>Saissetia oleae</i> Bern.
Zeytin kabuklu biti	<i>Parlatoria olea</i> Colve
Zeytin virgül koşnili	<i>Leucaspis riccae</i> Targ.
Zeytin pamuklu koşnili	<i>Philippia oleae</i> Costa
Zeytin yara koşnili	<i>Pollinia pollini</i> Costa

# YAPRAKTA :



Zeytin güvesi	<i>Prays oleae</i> Bern.
Küçük yaprak güvesi	<i>Oecophyllembius latifoliellus</i> Mill.
Zeytin fidan tırtılı	<i>Margaronia unionalis</i> Hbn.
Zeytin yaprak siğili	<i>Perrisia oleae</i> Löw.
Zeytin maymuncukları	<i>Otiorrhynchus aurifer</i> Boh.
	<i>Otiorrhynchus lugdunensis</i> Boh.
	<i>Otiorrhynchus sabulosus</i> Gyll.
	<i>Otiorrhynchus sulcatus</i> F.
	<i>Otiorrhynchus cribricollis</i> Gyll.
	<i>Otiorrhynchus meridionalis</i> Gyll.
Zeytin Thripsisi	<i>Liothrips oleae</i> Costa
Pencere açan	<i>Stereonychus fraxini</i> De Geer
Zeytin beyaz sineği	<i>Aleyrodes olivinus</i> Silv.
Zeytin Karakoşnili	<i>Saissetia oleae</i> Bern.
Zeytin kabuklu biti	<i>Parlatoria olea</i> Colve
Zeytin sarmaşık kabuklu biti	<i>Aspidiotus hederæ</i> Vall.
Çalı kabuklu biti	<i>Aspidiotus britannicus</i> Newst.
Zeytin virgül koşnili	<i>Leucaspis riccae</i> Targ.
Zeytin pamuklu koşnili	<i>Philippia oleae</i> Costa
Zeytin beyaz yeleli koşnili	<i>Euphilippia olivina</i> Berl.

## ÇİÇEKTE

Zeytin güvesi	<i>Prays oleae</i> Bern.
Pamucak	<i>Euphyllura olivina</i> Costa
Çiçek yiyen	<i>Omophlus caucasicus</i> Kirsch.
Çiçek sokan	<i>Omophlus flavipennis</i> Küst.
Çiçek sap sokanı	<i>Lygus prtensis</i> L.

## MEYVEDE

Zeytin güvesi	<i>Prays oleae</i> Bern.
Çekirdek güvesi	<i>Oecophora oliviella</i> Fabr.
Zeytin sineği	<i>Dacus oleae</i> Gmel.
Kızılkırt	<i>Prolasioptera berlesiana</i> Paoli
Zeytin hortumlu böceği	<i>Rhynchites cribripennis</i> Desbr.
Zeytin kabuklu biti	<i>Parlatoria olea</i> Colve
Zeytin sarmaşık kabuklu biti	<i>Aspidiotus hederae</i> Vall.
Zeytin virgöl koşnili	<i>Leucaspis riccae</i> Targ.

24.09.2023



12

## KABUK ALTINDA

Dalkurutan kızıl kurt	<i>Clinodiplosis oleisuga</i> Targ.
Filiz kıran	<i>Phloetribus oleae</i> F.
Dal kurutan	<i>Hylesinus oliperda</i> F.
Dişbudak dal kurutanı	<i>Hylesinus fraxini</i> Panz.
Fıstık dal kurutanı	<i>Hylesinus vestitus</i> Rey.
Fidan dip kurtları	<i>Capnodis carbonaria</i> Klug.

## ODUNDA

Sarı ağaç kurdu	<i>Zeuzera pyrina</i> L.
Kırmızı ağaç kurdu	<i>Trypanus cosus</i> L.
Teke Böceği	<i>Cerambyx dux</i> Fald.
Kuru dal böceği	<i>Sinoxylon sexdentatum</i> Oliv.

## KÖKTE

Zeytin maymuncukları	<i>Otiorrhynchus</i> sp.
Manaslar	<i>Polyphylla</i> sp.
Ağustos böcekleri	<i>Cicadidae</i> sp.

# FİDELERDE

Danaburnu	<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> L.
-----------	-----------------------------------



# ZEYTİN ZARARLILARINA KARŞI ALINACAK KÜLTÜREL ÖNLEMLER

1. Pupalardan yok edilmesi için kış aylarında toprak derin sürülmelidir.
2. Zararlının gelişimi kuvvetli ağaçlarda daha az yaşama şansına sahip olduğu için kuruyan dallar kesilmeli ve ağaçlar kuvvetlendirilmelidir.
3. Don ve kırıktan sonra budama yapılmalıdır.
4. Ağaçların iç kısımları hava ve ışık alacak şekilde budanmalıdır.
5. Budamadan sonra kalan artıklar mutlaka yakılarak yok edilmelidir.
6. Bulaşık bahçelerde, toprak işleme, sulama ve gübrelemeye önem verilmeli, fazla sulamadan kaçınılmalıdır.

7. Bulaşık ağaçlardan alınan dayak ve sırıklar temiz ağaçlarda kullanılmamalıdır.
8. Bahçe kenarındaki çit bitkileri kontrol edilmeli, zararlıya rastlandığında ise, bitkiler ilaçlanmalı veya kesilerek yakılmalıdır.
9. Toprak altında kışlayan larvaların soğuk günlerde toprak yüzeyine çıkarılması için kış aylarında toprak sürülmelidir.
10. Sırıkla yapılan hasat sırasında oluşan yaralardan böceğin giriş yapması daha kolay olduğu için hasat işlemi mutlaka “elle” yapılmalıdır. Sırıkla hasat yapılmamalıdır.
11. Bahçe içerisindeki yabancı otlar temizlenerek bahçeden uzaklaştırılmalıdır.

Kış aylarında kuru dalların budanıp ortamdan uzaklaştırılması özellikle zeytin yazıcı böceği *Phloetribus scarabaeiodes* 'in azaltılması bakımından önemlidir. Ayrıca kışın sık dalların aralanması ilkbaharda zeytin pamuklu biti *Euphyllura olivina* ve kabuklu bitlerin *Saissetia oleae* ve *Parlatoria oleae* ayrıca *Prays oleae* ve *Pollinia pollini* (yara koşnili) gibi yumuşak vücutlu böceklerin popülasyonunun azalmasını sağlar çünkü bu zararlılar loş kısımlarda yoğun olarak bulunurlar. Zararlılara karşı kışın başka bir yöntem gerektirmez.

İlkbaharda zeytin ağaçlarının en önemli ve savaşı gerektiren zararlıları Zeytin sineği *Bactrocera oleae* ve zeytin güvesi *Prays oleae* dir. Bu iki zararlıya karşı özellikle var yıllarda mutlaka savaş yapılmalıdır. Çünkü etkili doğal düşmanları yoktur.

Mart sonu nisan başında yapraklarda iki epidermis arasındaki zeytin güvesi *Prays oleae* tırtılları dışarı çıkarak sürgün uçları ve yaprakları ile beslenirler. Nisan ayında erginler çıkar.

Çiçeklenme sırasında bazı zeytinliklerde ve genelde kuzeyde Marmara bölgesinde ağaçların etek dallarında Zeytin pamuklu biti *Euphyllura olivina* kolonilerine rastlanır. Bunların yer yer olması nedeniyle dalların budanması ve gömülmesi etkili bir yöntemdir. Doğal düşmanı fazla olan bu zararlıya karşı ilaçlamadan kaçınılmalıdır. Döllenmeyi engellemesi dışında doğrudan zararının ekonomik değeri azdır.

İlkbaharda çiçeklenme sonrasında Ege'de mayıs ortası, Marmara'da haziran başı özellikle sofralık çeşitlerde bazı yıllarda zeytin kara koşnili yada kabuklu bit olarak bilinen *Saissetia oleae* ve *Parlatoria oleae* karşı bir ilaçlama gerekebilir. Ancak bu iki türün de çok sayıda doğal düşmanı vardır. Yazlık beyaz yağlar ile bir ilaçlama yeterli olabilir. İlaçlama gerekiyorsa mutlaka kontakt etkili ilaçlar kullanılmalıdır.

Haziran ve temmuzda dökülen yapraklar az meyve tutumuna meyvelerin erken dökülmesine neden olurlar

Zayıf düşen ağaçlarda sürgün ve ince dallar kuruyabilir

Havasız ve nemli yerlerde zeytinlik tesis edilmemelidir

Su tutan arazilerde ki zeytinliklerde drenaj yapılmalıdır.

Gübreleme ve sulama tekniğine uygun yapılmalıdır

Kireç bakımından zayıf topraklar kireçlenmelidir.

Ağaçlar havalanacak ve ışık alacak şekilde budanmalıdır

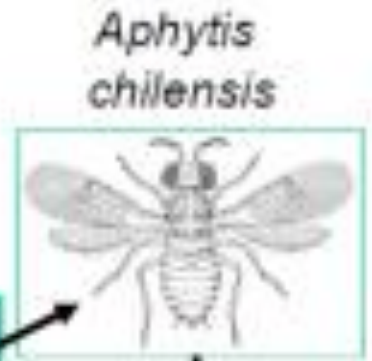
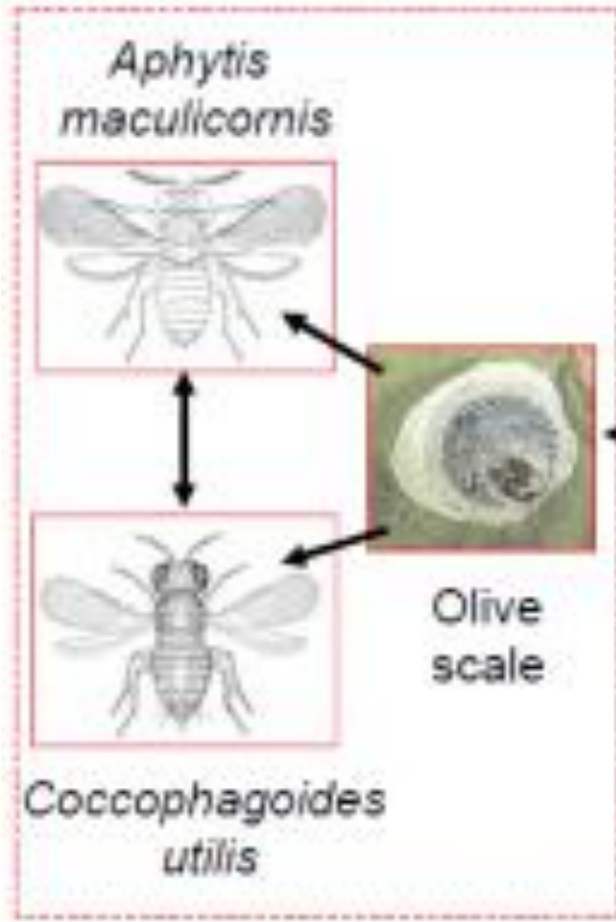
Yere dökülen lekeli yapraklar toplanıp yakılmalı  
veya sürümle toprağa gömülmelidir

1.İlaçlama: Hasattan sonra,

2.İlaçlama:İlkbahar sürgünleri görülmeden hemen önce

3.İlaçlama:Çiçek somakları belirginleştikten sonra çiçekler açmadan önce  
yapılmalıdır





# PARAZİTİZM VE HASTALIK GELİŞİMİ BİTKİ HASTALIKLARININ OLUŞUMU İÇİN ÖN KOŞULLAR

Predispozisyon (Hastalıklara Meyil)

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

Yaşa Bağımlı Predispozisyon (*Botrytis cinerea*)

Predispozisyon biotik ve abiotik 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- Saprotit olarak

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

## Hastalıkları Sınırlayan Etmenler:

### Biyotik Sınırlayıcı Faktörler

(Hastalık etmeni inokulum toprak içinde 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 (Hastalık nedeninin) Kaynakları

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

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

Tomurcuklar : *Podosphaera 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 bitkiye karşı koyma mekanizmalarını aşma yeteneği

Etmelerin özel istekleri (yara, vektör, iklim)



**Parazit:** bir canlıya bağımlı olarak yaşayabilen ve üzerinde yaşadığı canlıya zarar verebilen mikroorganizmalardır

### **Obligat (zorunlu ) Parazitler**

- Virüs
- Viroid
- Bazı funguslar

### **• Obligat Olmayan Parazitler**

- Bakteri
- Fungusların çoğu

## **Hastalık Gelişim Dönemleri**

Hastalık Döngüsü (Yaşam dönemi, Hastalık çemberi):

- İnokulasyon
- Penetrasyon
- İnfeksiyon
- Gelişim ve çoğalma
- Yayılma
- Uygun olmayan mevsimi aşma

## 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

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,

## 2. Penetrasyon (bitkiye giriş)

Direk bitkiye giriş (funguslar da olduğu gibi; bakteri ve virüs bu yolu kullanamaz)

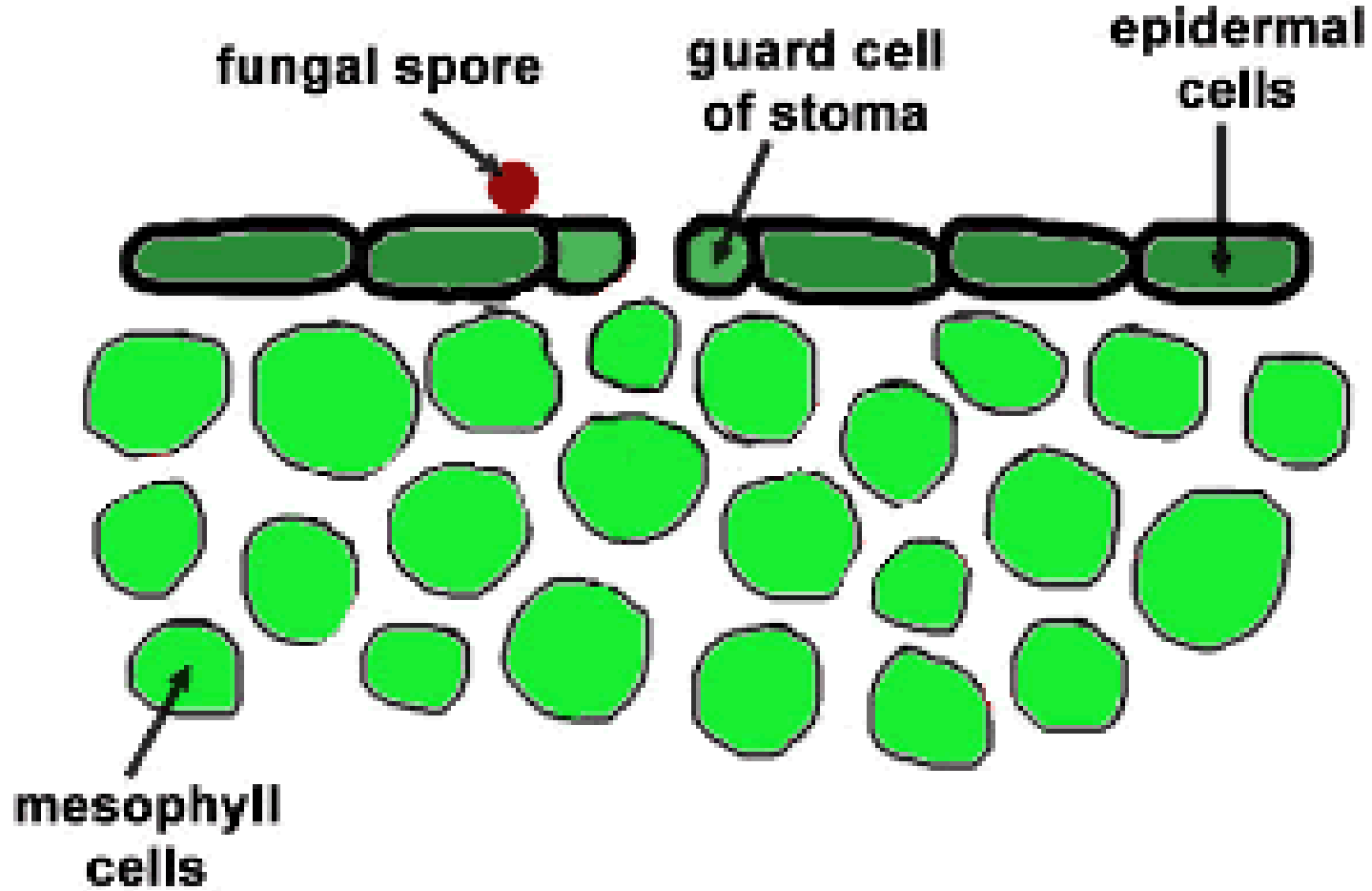
Appresorium : bitkiye yapışma organı,

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



### 3. İnfeksiyon

Bu dönemde patojen bitki ile temas içindedir, besinlerini bitkiden temin ederek, büyüme ve çoğalmaya başlar.

- Başarılı bir infeksiyon sonucu simptomlar 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 + simptom oluşumu
- İnfeksiyon boyunca patojen yaşayan hücrelerden beslenir.

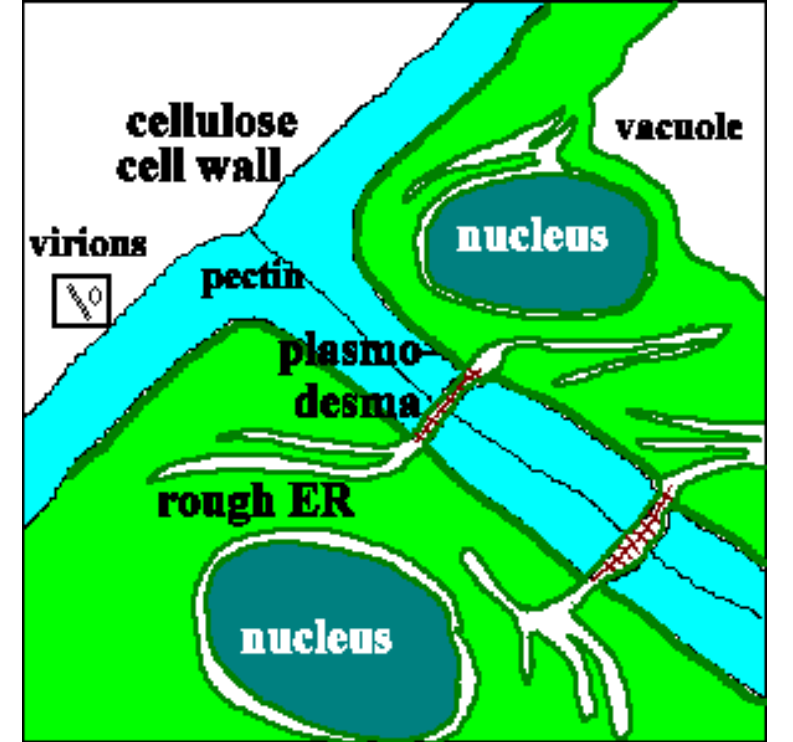
Bu dönemde patojen virülent, konukçu duyarlı ve çevre koşulları uygun olmalıdır.

- Patojen çeşitli virülenslik faktörlerini (çeşitli toksinler ve enzimler-pektinaz, kitinaz) üretirler
- Hücreler arası boşluğa, hücre içine ve iletim demetlerine yerleşir

## 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



## 5. Vejetasyonda Yayılma

Spor Fırlatımı

Rüzgar (*Phytophthora infestans* 'ın sporları rüzgarla 80 km uzağa gidebilmektedir).

Su

Vektör (böcek, akar, nematod)

İnsan



## **6. Uygun olmayan mevsimi aşma**

Dormant dokular

Toprak

Bitki artıkları

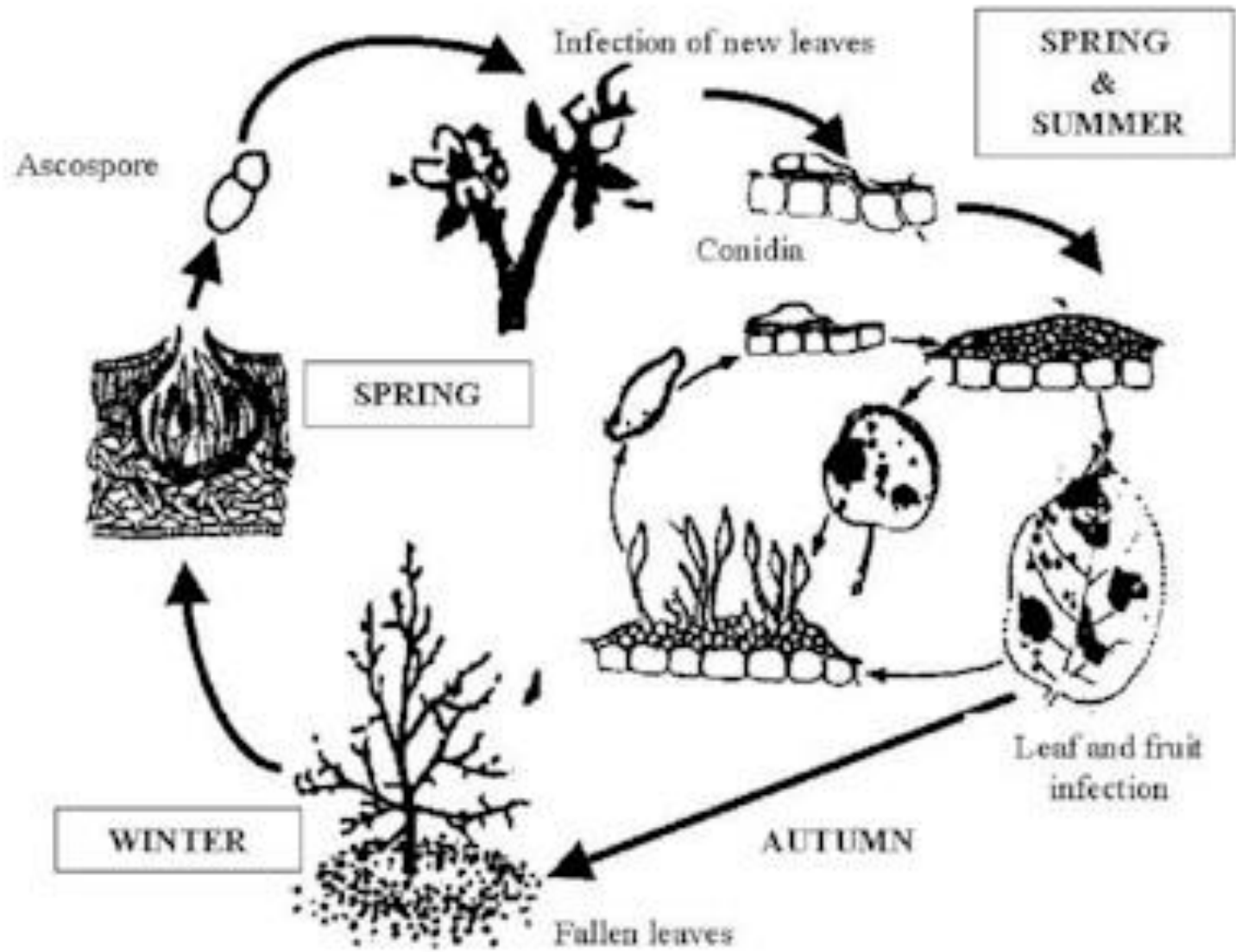
Tohumlar

Konukçu olmayan bitkiler

## UYGUN KONUKÇU – PARAZİT İLİŞKİLERİ

Uygun konukçu parazit ilişkilerinde **hastalık gelişimi** yani **patogenez** (patogenesis) konu olarak incelenmektedir. Diğer organizmalar üzerinde veya içinde yaşayan bir organizma, konukçusunun karşı koyma reaksiyonları olmaksızın beslenebiliyorsa **PARAZİT** olarak tanımlanır. **SİMBİYOZ** (Symbiosis-ortak yaşam) olarak tanımlanan yaşam şeklinde ise kurulan ortak yaşamdan işbirliği içinde olan her iki organizma da yararlanır. Patojenler olarak hastalık etmenleri konukçu bitkilerin metabolizmalarını etkilemek ve/veya organize olmuş hücre yapılarını bozmak suretiyle hastalık görünümlerinin ortaya çıkmasına neden olurlar.

Eğer bir organizma bir bitkiyi işgal etmiş ve onun üzerinde tüm gelişmesini tamamlayabiliyorsa **PARAZİT (PATOJEN)** , konukçu ise **DUYARLI KONUKÇU** olarak tanımlanır. Virüs molekülü, bakteri hücresi ve fungus konidileri gibi bir infeksiyöz birimden (inokulum) başlayarak her etmenin gelişmenin bir çok döneminden geçer, tüm gelişme (generasyon süresi) **HAYAT SIKLUSU** olarak tanımlanır.



## **Hastalık Gelişimi :Fitopatojen Virüsler için**

**Penetrasyon** : Bitkiye giriş

**Replikasyon** : Çoğalma

**Yayılma** : Plosmadesmatalar aracılığı ile hücreler arasında, iletim demetleri ile dokularda

**Belirti Oluşumu** : Mikroskobik ve makroskobik belirtiler – Renk değişimleri, Şekil değişiklikleri, Döllenme bozuklukları , Latent belirtiler,

## **Hastalık Gelişimi :Fitopatojen Bakteriler için**

**Bitkiye giriş :** Su filmi- doğal açıklıklar-yaralar-yaprak döküm izleri

**Konukçu istilası :** Hücreler arasında enzim toksin salgılar, parçalanmış yada bozulan hücre içeriği beslenme ve çoğalma ortamı sağlar ve bölünerek çoğalırlar

**Bitki içinde Yayılma :** intersellüler alanda yeteri su sayesinde bir yerden bir yere hareket eden bakteriler iletim demetleri ile de yayılırlar (Trakeobakteriyöz etmenler)

**Belirtiler :** ölüm görünümleri, şekil değişiklikleri, renk değişimleri, Bitkilerin kutikula, rizoderm gibi yaşayan örtü dokuları, bakteriler için aşılabilir dokular olup bakteriler stoma, hidatod, lentisel ve nektar gibi doğal açıklıklardan veya yaralar ve yaprak dökümü gibi kısımlardan bitki içine girerler.

Dokuya giriş için ön koşul bunların kmçıkları ile hareket edebilecekleri bir su filmi veya damlasının bulunmasıdır.

**Hastalık Gelişimi :Fitopatojen Funguslar için;**

**İnfeksiyon Zamanı :** Bir etmenin konukçu üzerine saldırı anından başlayarak konukçu dokusu içinde intersellüler veya intrasellüler olarak yerleşinceye ve böylece paraziter işki kouruluncaya kadar geçen süre

**İnkubasyon Zamanı :** İnfeksiyon zamanına ek olarak konukçu üzerinde ilk görülebilir belirtilerin çıkışına kadar geçen zaman

**Fruktifikasyon Zamanı :**İnfeksiyonun başlaması anından etmenin üremesinin başladığı ana kadar devam eden süre

## Patojenler tarafından salgılanan maddeler:

- 1. Enzimler
- 2. Toksinler
- 3. Büyüme Regülatörleri
- 4. Polisakkaritler

Bakteri ve fungus bunları salgımlarken virüsler bu maddeleri üretmez. Enzim: hücreyi parçalar. Toksin: sitoplazmaya etki eder. Hücre zarı: geçirgenliğini bozar. Büyüme Regülatörleri: hücrede hormon etkisi yaparak aşırı hücre büyümesi ve hücre bölünmeleri gibi doku anormalliklerine neden olur. Polisakkaritler: iletim demetlerini tıkayarak solgunluk hastalıklarına neden olurlar.



## BİTKİ PATOJEN BAKTERİLER

Bitki patojen bakteriler genellikle çubuk şeklindedirler. Genel şekilleri çubuk, küresel, virgül ve sarmal dır

Klorofilsiz, plastidleri ve gerçek hücre çekirdeği bulunmayan prokaryotik mikroorganizmalardır

Genetik materyal hücre içinde dağınık haldedir

Heteretrofturlar. Beslenebilmeleri için yabancı bir organik maddeye ihtiyaç duyarlar

Büyükükleri genellikle 1 mikrondur. 0.1-0.5 mikron arasındadır.

Eşysiz ürerler. Çoğalmaları ikiye bölünme yolu ile olur

Çoğalma hızı besin ortamına ve çevre koşullarına bağlıdır

Hiçbiri devamlı spor oluşturmazlar.

Spor bir üreme birimi değildir kötü koşulları aşmak için oluşturulur

Bitki patojen bakteriler genellikle çubuk şeklindedirler. Genel şekilleri çubuk, küresel, virgül ve sarmal dır

Genelde hareketsiz olmalarına rağmen bazılarında kamçı (flagellum) bulunur.

Bütün fitopatojen bakteriler saprofit yaşaman yeteneğindedir. Ölü organik maddelerle beslenirler

Genellikle nötral yada hafif alkali ortamlarda (7.0-7.2) beslenirler

## **Bakterilerin neden olduğu simptomlar:**

1. Nekroz, Klorozlar, Yanıklık
2. Yumuşak çürüklükler
3. Bakteriyel akıntı (eksudat, ooze)
4. Solgunluklar
5. Şekil değişiklikleri (Ur oluşumu Yassılaşıma)

# FİTOPLASMLAR

Bir süre öncesine kadar MBO'lar olarak bilinen fitoplasmalar, kendi kendine çoğalabilen organizmaların en Küçüğüdür. Bu etmenler bitkinin iletim demetlerinde ve vektör böceklerin çeşitli organlarında parazit olarak yaşarlar. Fitoplasmalar ve Mycoplasmaların her ikisinde mollicutes sınıfına dahildir.

# PATOJENLERİN BİTKİ FİZYOLOJİK FONKSİYONLARI ETKİLERİ

- Fotosentez,
- Su taşınması (Ksilem),
- Besin taşınması (Floem),
- Transpirasyon,
- Solunum,
- Hücre geçirgenliği,
- Transkripsiyon,
- Translasyon.

# 1. Fotosentez Üzerine Patojenlerin Etkisi



- Fotosentez, yeşil bitkilerin temel yaşam fonksiyonudur.
- Bitkilerin en yüksek düzeyde enerji sağlayabileceği tek biyokimyasal olaydır.
- Işık enerjisi tüm hücre aktivitelerinde kullanılmak üzere kimyasal enerjiye dönüştürülür.
- $\text{CO}_2$  atmosferden,  $\text{H}_2\text{O}$  topraktan sağlanır ve kloroplastlarda, ışığın varlığında  $\text{O}_2$  'in salınımı ile glikozu oluştururlar.

## **2. Konukçu Bitkide Su ve Besin Maddelerinin Taşınması Üzerine Patojenlerin Etkisi**

Tüm canlılar fizyolojik faaliyetlerini sürdürebilmek için belirli miktarda su ile yeterince organik ve inorganik maddeye gereksinim duyarlar. Bitkiler suyu ve inorganik besinleri (mineralleri) kökleri ile topraktan alırlar. Bunlar gövdedeki ksilem hücreleri yardımıyla petioller ve yaprak damarlarına ve bu yolla da yaprak hücrelerine kadar ulaşırlar. Bu mineraller ve suyun bir bölümü bitkinin yaprakları ve diğer hücreleri tarafından alınır ve çeşitli maddelerin sentezinde kullanılır. Ancak suyun büyük çoğunluğu yaprak hücreleri arasındaki intersellüler boşluklardan stomalar yoluyla atmosfere karışır.

### 3. Transpirasyon Üzerine Patojenlerin Etkisi

İnfekteli bitkilerde transpirasyon oranı fazladır. Bunun nedenleri;

- Yaprak kutikulasında meydana gelen zararlanma,
- Yaprak hücrelerinin geçirgenliğinin artması,
- Stomaların iyi çalışmamasıdır.

Pas, külleme ve uyuz gibi bazı hastalıklar yaprak kutikulası ve epidermisini büyük oranda zararlandırır. Sonuç su kaybının infekteli bölgelerde kontrol edilememesidir. Eğer suyun absorpsiyonu ve taşınması bir şekilde kontrolden çıkarsa yapraklarda sararmalar oluşur.

## 4. Organik Besin Maddelerinin Taşınması Üzerine Patojenlerin Etkisi

Organik besin maddeleri fotosentez ile yapraklarda üretilir ve plasmodesmata yoluyla floemde taşınır. Yukarıdan aşağıya doğru floem hücrelerinde taşınır ve depo organlarına kadar iletilir ve buralarda depo edilir. Patojenler yaprak hücrelerinden floeme ulaşarak bitkileri hastalandırır. Pas ve külleme gibi obligat fungal patojenler infekteledikleri alanlarda organik ve inorganik maddelerin birikimine neden olurlar. Bu patojenlerle infekteli bölgelerde fotosentez azalır, solunum artar.

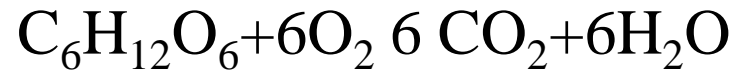


## 5. Bitki Solunumu Üzerine Patojenlerin Etkisi

Solunum bitki hücrelerinde karbonhidrat ve yağ asitlerinin enzimatik olarak okside edildiği ve bu esnada enerjinin ortaya çıktığı temel biyokimyasal olaylardan birisidir.

İki aşamada gerçekleşir;

1. Glikozun piruvata dönüştürülmesi (Glikolizis),
2. Piruvatın parçalanması ve su ile karbondioksit ortaya çıkmasıdır. Krebs döngüsü olarak bilinir, sadece oksijenin varlığında mitokondride gerçekleşir.



Reaksiyon sonucu toplam 678.000 kalorilik

enerji açığa çıkar.

## 6. Hücre Membranlarının Geçirgenliği Üzerine Patojenlerin Etkisi

Hücre membranı iki kat lipid molekölü ve içerisinde gömölü protein moleküllerinden oluşur. Membranların görevi selektif ve geçirgen yapılarıyla hücre dışarisından gerekli maddelerin hücre içerisine alımını sağlamak ve hücre içerisinde gerekli maddelerin dışarı çıkışını engellemektir.

## **Hücre membranı geçirgenliğini etkileyen faktörler;**

-Patojenler,

-Toksinler,

-Patojen enzimleri,

-Bazı toksik kimyasallar (çevre kirteticiler gibi) olabilir.

## 7. Transkripsiyon ve Translasyon Üzerine Patojenlerin Etkisi

Transkripsiyon ve Translokasyon protein sentezi esnasında gerçekleşen 2 olay olup sentezin ilk adımlarını oluşturur. Hücre DNA sının mRNA ' ya transkripsiyonu ve mRNA'nın da protein üretmek üzere translasyonu her normal hücrede gerçekleşen temel olaylardan birisidir.

Her iki olayın zamanı ya da miktarı tamamen her hücrenin gereksinimi doğrultusunda olur. Herhangi bir çevresel etmen ya da bir patojen bu olayları etkilediğinde genlerde istenmeyen değişiklikler olabilir. Buda hücrenin strüktür ve yapısının bozulmasına neden olur.

## ZARARLILAR

Günümüzdeki bitkilerin 2/3'ü tozlaşma bakımından böceklere ihtiyaç duyarlar. *Anthophil böcekler* [bilhassa arılar (Hymenoptera), kelebekler (Lepidoptera) ve sinekler (Diptera)]

Bunun yanında bal arılarından (*Apis mellifera*) bal, arı sütü, arı poleni, arı zehiri ve propolis;

İpekböceklerinden (Bombycidae) ipek;

Bazı kabuklu bitlerden (Coccoidea) boya

Gal arılarından (Cynipidae) dericilik, ilaç sanayi ve boyacılıkta kullanılan kullanılan bileşikler

Bazılarından da (*Drosophila melanogaster*) deney hayvanı olarak yararlanılır.

Ayrıca predatör olan bazı böcekler (Odonata, Mantodea, Asilidae vs) zararlı türleri yok ederek biyolojik mücadele, Yine bir çok böcek türü (Scarabeidea) doğada işe yaramaz ve zararlı maddeleri yok edencesine yemek suretiyle insanlığa yarar sağlar.

Bunların dışında tatlı su balıklarının besininin 2/5'ini, kara kuşlarının besininin ise 2/3'ünü böcekler oluşturur.

Böcekler yaygın olmamakla beraber, bilhassa tropik bölgelerde insanlar tarafından besin maddesi olarak da kullanılır. Çekirge (Orthoptera), termit (Isoptera), bazı böceklerin (Coleoptera) larvaları ve tırtıllar (Lepidoptera) pişirilerek veya kavrularak yenir. Özellikle termitlerin protein bakımından değeri oldukça yüksektir. Bu tür beslenme şekline tarihin çok eski devirlerinde de rastlanmıştır. Bir de toprağı delik deşik ederek havalanmasını ve gübrelenmesini temin edenler vardır. Kelebek, yusufcuk ve kınkanatlıların belirli türleri çok güzel görünüme sahip olduklarından, özellikle koleksiyoncular tarafından tercih edilirler.

Genellikle canlı bitkiyle beslendiklerinden, özellikle kültür bitkileri üzerinde zararlı olurlar. Dünyadaki mahsulün 1/3' böcekler tarafından yok edilmektedir. Bir böcek, genellikle kendi ağırlığı kadar bitki yer. Bazen fert sayısı milyonları açan böcek populasyonlarının vereceği zarar böylece tahmin edilebilir.

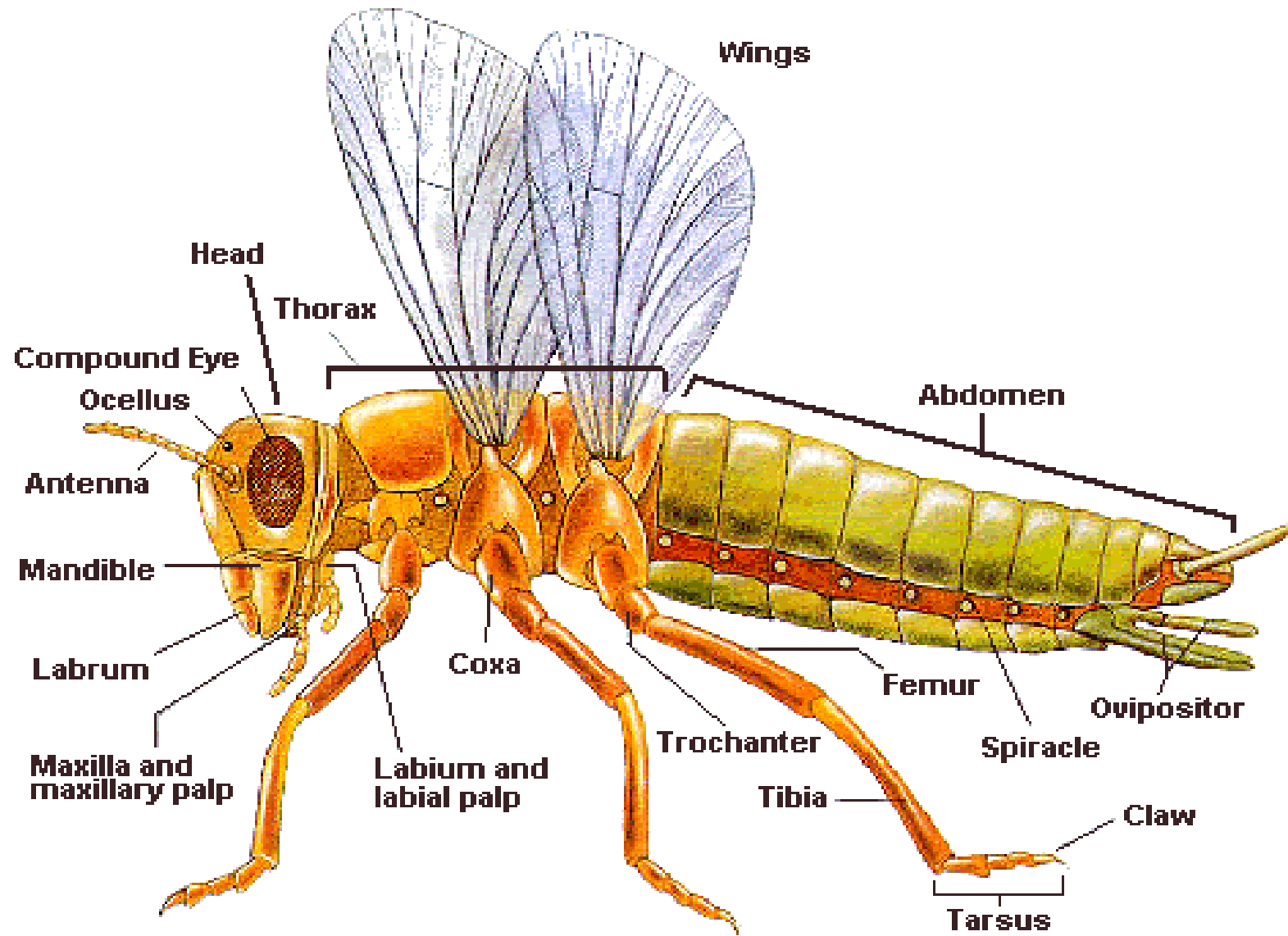
Bazı böcekler de, hem bitkisel, hem de hayvansal maddelerle geçinirler. Bazıları ise parazit hayata uyum sağlamıştır. Bunların hem bitki hem de hayvanlara olan zararlarından başka, bitkiden bitkiye veya hayvandan hayvana hastalık taşımaları da ayrıca önemlidir. Bilhassa hamam böcekleri, yarımkanatlılar, güveler, karıncalar, kınkanatlılar, termitler, bitler, çekirgeler, pireler, tahtakuruları, sinekler vs.'den yaklaşık 10.000 kadar tür insanlar için gerçek bir sorun olmuştur.

Bunların bir kısmı salgın hastalıkların mikroplarını taşıdıkları için bitki ve hayvanların yanı sıra insanları da büyük ölçüde tehdit eder. Sıtma, fil hastalığı, ateşli humma, uyku hastalığı, tifüs, dizanteri, vs. Özellikle böcekler tarafından bulaştırılır.

## **Böceklerin sebep oldukları zararları aşağıdaki şekilde özetlemek mümkündür:**

1. Bitkilerin muhtelif kısımlarının tamamen yenmesi veya bazı kısımlarının kemirilmesi (Dünyadaki mahsulün 1/3'ü böcekler tarafından yokedilmektedir. Genel olarak ürün kaybına sebep olan çeşitli faktörler (iklim, iç hastalıklar, bakteriler, parazit mantarlar, zararlı hayvanlar gibi) varsa da bunlar arasında en önemli olanı böceklerdir).
2. Bitki özsuynunun emilmesi ile bitki fizyolojisinin etkilenmesi,
3. Bu emme sırasında muhtelif hastalık nedenlerinin sağlamlara bulaştırılması, üzerinde faaliyet gösterdikleri bitkilerde çürümeye sebep olmaları,
4. Ayrıca taşıdıkları hastalıklar nedeniyle insanlara da hastalık nakletmeleri ve milyonlarca insanın ölümüne sebep olmaları,
5. Taşıdıkları parazitler nedeniyle et, süt, yumurta vs. maddelerin bozulması, sayılabilir





**Böcek vücudu: Böceklerin vücudu üç kısımdan oluşur. Bunlar;**

**1. Baş (Cephalon, caput),**

**2. Göğüs (Thorax) ve**

**3. Karın (Abdomen).**

## BÖCEKLERİN DIŞ YAPILARI

**Vücut Örtüsü (İntegüment):** Vücut örtüsü, embriyolojik olarak iki tabakaya ayrılır. Üstte ektoderm kökenli epidermis ve kaide zarı, altta ise peritondan meydana gelmiş bağ dokusu. Vücut örtüsü böceklerin erginlerinde çoğunlukla dıştan içe doğru kutikula, epidermis ve kaide zarından oluşur.

**Epidermis:** Epidermis üstte kutikulayı, altta ise kaide zarını salgılar. Epidermis kutikulanın altında bulunduğu için dolayı çoğunlukla “hypodermis” olarak adlandırılır. Bu tabaka içerisinde yapısal ve işlevsel olarak farklılaşmış bir takım hücreler bulunur. Bunlar örtü hücreleri, salgı hücreleri (kutikula oluşturan bezler, mum bezleri, yağ bezleri, zehir bezleri, yakıcı bezler, koku bezleri, ipek bezleri, feromon bezleri), kıl hücreleri, duyu hücreleri vs.

## Kutikula

Kutikula epidermis tarafından salgılanır ve bir çok organik ve inorganik bileşimin katılmasıyla oldukça sert bir yapı kazanmıştır. Bu nedenle kutikula bir çok mekanik ve kimyasal etkene karşı olağanüstü dayanıklıdır. Suyu hemen hemen hiç geçirmediğinden, bu hayvanların kara hayatına mükemmel uyum yapmasını sağlamıştır. Gaz alışverişi de bazı eklem yerleri dışında hemen hemen yok gibidir.

Kutikula, prokutikula ve epikutikula olmak üzere iki tabakalıdır.

Bunlardan prokutikula epidermis tabakası üzerine oturmuş kutikulanın en iç tabakası olup temel bileşimi kitindir. Kitin azot içeren bir polisakkarit olup  $(C_8H_{13}O_5N)_x$  kapalı formülü ile gösterilir.

Prokutikulada içten dışa doğru endo-, mezo- ve ekzokutikula olmak üzere üç tabakaya ayrılır.

Epikutikula vücut örtüsünün en üstteki tabakasıdır. Çevre koşullarına karşı oldukça dayanıklıdır. Kitin içermez. Bu tabaka da içten dışa doğru kutikulin, mum ve dolgu tabakası olmak üzere üç tabakadan yapılmıştır

## Deri değiştirme (Ecdysis)

Böceklerde dış deri, kutikula ile sertleşmiş olup adeta bir dış iskelet vazifesi görür. Dış etkenlere karşı hayvanı koruyan bu yapı, diğer taraftan esnek olmaması nedeniyle büyümeye engel teşkil eder. Omurgalılarda'da da görülen bu durum karşısında gelişim sırasında gittikçe irileşen vücut esnek olmayan eski derisini belli zamanlarda ve şartlarda terketmek zorundadır. Bu olaya deri veya gömlek değiştirme denir. Canlı son derece hayati önem taşıyan deri değişimi'nin sayısı böcek gruplarına göre farklılık gösterir.

Apterygota'da 1, karasinekte 3, kelebeklerde ve çekirgede 5, arıda 8, Ephemera'da 22, ağustos böceğinde 30 defa gömlek değiştirilir. Deri değişeceği zaman epikutikula ve eksokutikula tabakası atılır. Epidermis yeni kutikulayı meydana getirir. Epidermis hücreleri arasındaki verson bezlerinin salgıları (exuvial sıvı) endocutikula içine salgılanır. Bu sıvı içindeki kitinaz ve proteinaz enzimleri ile endokutikula çözülür. Bu sıvı eksokutikulaya tesir etmez. Çözülen endokutikula tabakası epidermis üzerinde yeniden meydana gelen epikutikula ile eksokutikula arasında sıvı halde kalır.

## Baş (Caput = Cephalo)

Böceklerde baş genellikle vücuda ya dikey (hypognath) ya da paralel (Prognath) durur. Baş üzerinde bir çift anten, bileşik (facet) ve basit (ocellus, çoğulu ocelli) ile ventralde ağız parçaları yer alır. Baş kapsülünün bölümleri ise özetle şöyledir. Yanlardaki bileşik gözlerin arasında ve başın ön tarafında kalan bölge alın (frons) adını alır. Alın ile ağız parçaları arasında kalan bölüm clypeus'tur. Başın yanlarında yanaklar (gena) başın üstünde ise tepe (vertex) bulunur. Ense kısmı occiput bunun daha gerisi ise posocciput olarak adlandırılır. Başın vücudun uzun eksenine göre değişik konumlarda olduğu kabul edilir ve bu konum tarzı sınıflandırmada kullanılır. En önemli 2 konum şekli şunlardır:

Hypognat: Ağız parçaları aşağıya doğru yönelmiştir. Başı teşkil eden segmentler gövdede bulunan segmentler ile benzer konumdadır.

Prognat: Baş, boyun bölgesinden yukarıya doğru kalkmış olup ağız parçaları ileriye doğru yönelmiştir.

Opisthognath (ağız parçaları posteroventral konumda) tipede rastlanır.

# Ağız parçaları



## 1. iğneyici ağız

Bu tipe ısırıcı veya kemirici ağız adı da verilebilir. Adından da anlaşılacağı gibi bu şekilde ağız yapısına sahip böcekler besinlerini ısırıp çiğnemek suretiyle alırlar.

Bu tipe örnek olarak **Orthoptera**, **Coleoptera** ve **Isoptera** takımlarına bağı böcekleri gösterebiliriz.

iğneyici ağız tipi esas yapıdadır. Bunun değışmesi ile diğeri tipler meydana gelir.

## 2. Yalayıcı-emici ağız

Arılar (Hymenoptera)'ın çoğu besin maddelerini şekerli eriyikler halinde ve emerek aldıklarından, ağız parçaları bu işe uygun şekillenmiştir.

Mandibullar, bir evvelki tipe nazaran ufalmış ancak fonksiyonlarını tamamen kaybetmemiştir. Örneğin üzüm üzerinde beslenen bir arı önce mandibulaları vasıtası ile meyvenin kabuğunu parçalar. Birinci axillaların esas tipte çok uzun olan palpusları körelmiş durumdadır. Buna karşı galea kalınlaşmış ve uzamıştır. Enine kesitte, bunun bir kılıf oluşturacak şekilde, diğer kısımları sardığı görülür. Labium bu tip ağız parçalarının besin alma işini sağlayacak şekilde değişikliğe uğramıştır. Prementum ve buna bağlı parçalardan glossa ve palpus'lar uzamış paraglossa ise aksine körelmiştir. Glossanın meydana getirdiği boru enine kesitte gayet belirgin olarak görülür.

### 3. Emici ağız

Kelebeklerde (Lepidoptera) ağız parçalarının yapısı, esas yapıya nazaran bir hayli değişiklik gösterir. Labrum ve mandibula kısalmıştır. Birinci maxilla, şimdiye kadar görülenlerin aksine kaynaşarak tek parça haline dönüşmüştür. Galea olağanüstü gelişmiş, bir hortum şeklini almıştır. Parçanın enine kesidi incelenirse her bir galeanın bir oluk şeklinde olduğu ve bunların karşılıklı durmaları ile de hortumun meydana geldiği görülür.

Dinlenme halinde hortum kıvrılmış olarak başın alt tarafında durur. Beslenme sırasında açılarak düz bir durum alır. Bununla beraber, bazı kelebeklerde hortum kısmen veya tamamen dumura uğramıştır.

## 4. Sokucu-emici ağız

Bazı böcekler, bitki veya hayvan dokusu içerisinde bulunan sıvıyı emerek beslenirler. Bu sebep ile ağız yapıları evvela bu dokuyu delmeye, sonra sıvıyı emmeye elverişli durumda olmalıdır. Bu tip ağız parçalarının yapısında, böcek grupları arasında bazı farklar bulmak mümkündür; bu yüzden sokucu-emici ağız yapılarını birkaç alt tipe ayırmak yerinde olur;

-Altı iğneli sokucu-emici ağız

-Dört iğneli sokucu-emici ağız

-İki iğneli sokucu-emici ağız

## Antenler:

Koku organları olan antenler daima bir çift olup başın üzerinde, genellikle bileşik gözlerin yakınından çıkarlar. Antenin baş kapsülünden çıktığı delik anten forameni olarak adlandırılır. Antenlerin şekilleri ve boyu, ergin ve yavru bireylerde farklı olabildiği gibi çeşitli böcek gruplarında da çok değişik biçimlerde ortaya çıkar. Protura'da tamamen körelmiştir. Diğer böceklerin tümünde çeşitli tipte bir çift anten vardır.

Anten esas itibariyle bir kaide segmenti (scapus), kamçı veya sap kısmı (flagellum) ile bunu scapus'a bağlayan pedicellus adı verilen segmentten oluşur.

## Göğüs (Thorax)

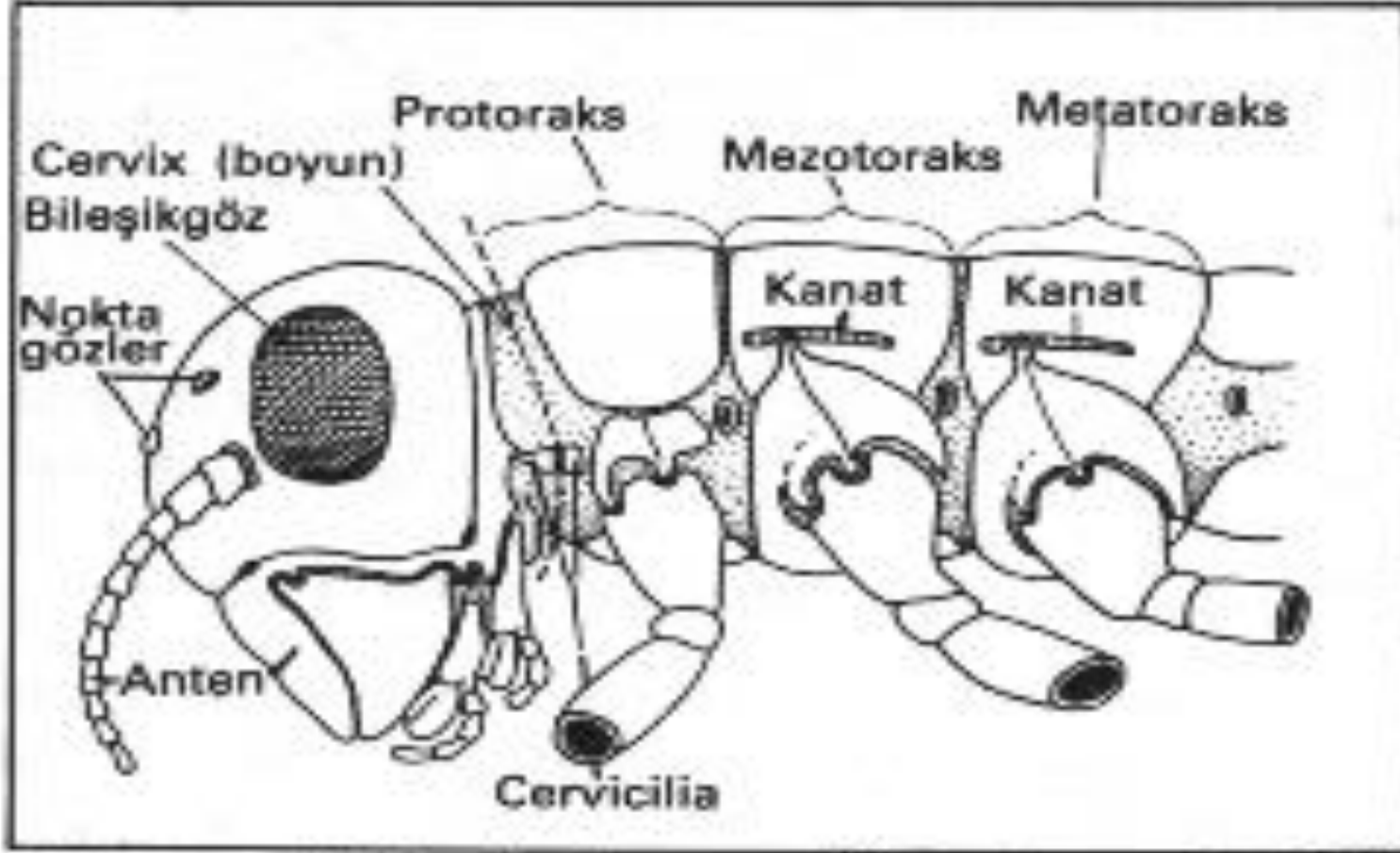
Göceklerde göğüs (thorax) çok önemli bir vücut bölümüdür. Toplam üç segmentlidir. Bu segmentler önden arkaya doğru :

prothorax,

mesothorax ve

metathorax adını alır.

Göğüs bilhassa hareket organlarını taşıması yüzünden daha çok önem taşır. Hareketin gerektiği gibi sağlanabilmesi, ekstremitelerin kuvvetli gelişmesi ve sağlam bir biçimde vücuda bağlanabilmesine bağlıdır. Bu bakımdan göğüs genel olarak dış iskelet olarak vücudun diğer bölümlerine göre daha kuvvetli bir kitin yapıya sahiptir.



Bir böcekte göğüs ve kafanın şematik olarak yandan görünüşü. Zarlar noktalı olarak gösterilmiştir. Kesik çizgiler her iki bölge arasındaki sınırı gösterir (Weber'den).

Ergin bireylerde her göğüs segmentinin ventralinde bir çift yürüme bacağı çıkar. Meso-, ve metathorax'tan yanlarından çoğu böceklerde ergin safhada gelişmiş kanatlar çıkar.

Mesothorax'tan ön, metathorax'tan ise arka kanatlar çıkar. **Yalnız dipterlerin arka kanatları körelmiş olup halter adı verilen bir deri çıkıntısı halindedir.** Örnek olarak Coleopterlerde ön kanatlar çok fazla sertleşmiş olup elytra olarak isimlendirilir. **Uçuş sırasında iki yanda tutularak hareketten ziyade dümen şeklinde kullanılır.**

İstirahat sırasında da bireyi koruyucu kalkan vazifesi görür. Orthopterlerde ön kanatlar da (tegmina) kalınlaşmış ise de harekete yine de katılır. Kanatlar genellikle zars ı yapıda olup üzeri çeşitli pul diken tüy gibi ektodermal yapılarla kaplıdır.

Vücuttaki trake borucukları kanat içerisinde de dallanarak devam eder. Bunlar kanada destek sağlarlar.



## Bacaklar

Bacaklar erginde üç çift iken larva ve nimflerde bu sayı değişebilir.

Kaideden itibaren segmentler:

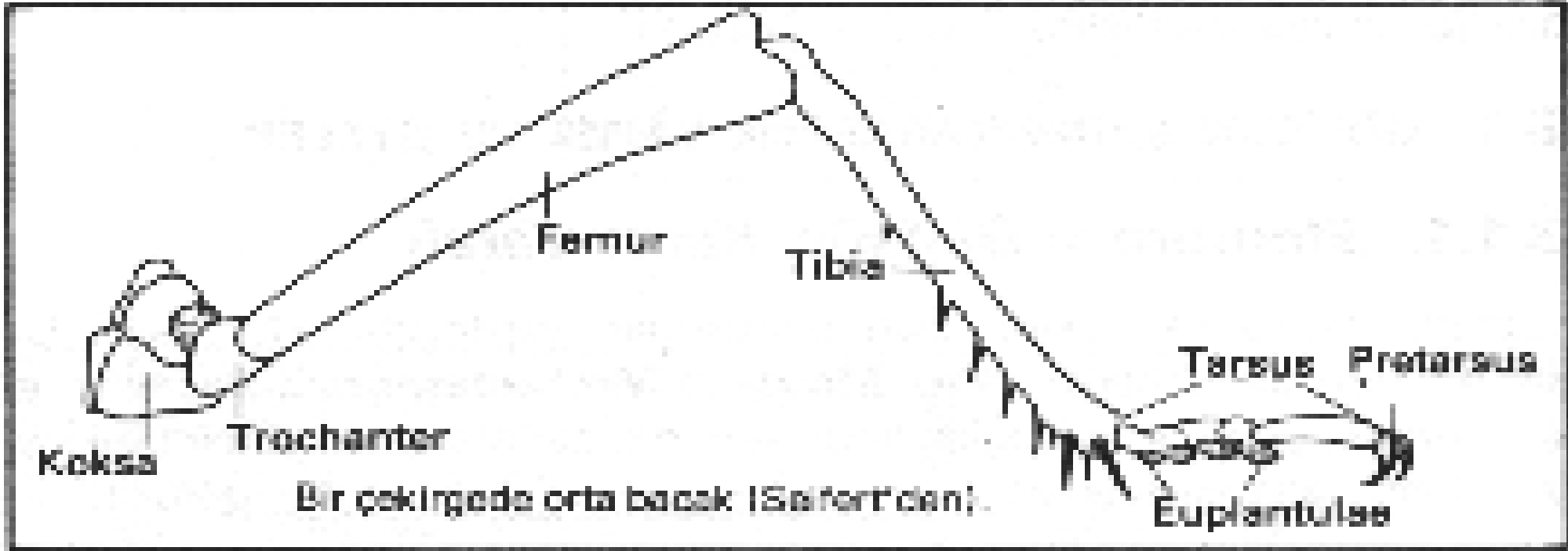
COXA,

trochanter,

femur,

tibia ve

Tarsus 'dur.



Böceklerin yaşayış şekillerine göre ortaya çıkan bacak tipleri ve ait oldukları böcek grupları şöyledir:

-Koşma ve yürüme için kullanılan bacak tipine: Blattodea (hamam böcekleri), Cicindelidae, Carabidae, Cerambycidae (Coleoptera) rastlanır.

-Ön bacakları yakalayıcı tipte gelişmiş böceklere Mantodea, Dictyoptera, Mantispidae (Neuroptera), Nepidae (su akrebi) (Hemiptera) familyalarında rastlanır.

-Ön bacakları kazıcı tipte gelişmiş olan böceklere ise en iyi örnek *Gryllotalpa gryllotalpa* (Danaburnu) (Orthoptera)'dır.

-Sıçrayıcı bacak tipine çekirgelerde (Orthoptera) ve bazı Coleoptera'da rastlanır.

-Yüzücü bacaklar ise Hemiptera, bazı Coleoptera, Dytiscidae) görülür.

-Toplayıcı bacak tipi ise balarılarında (Hymenoptera) bulunur.

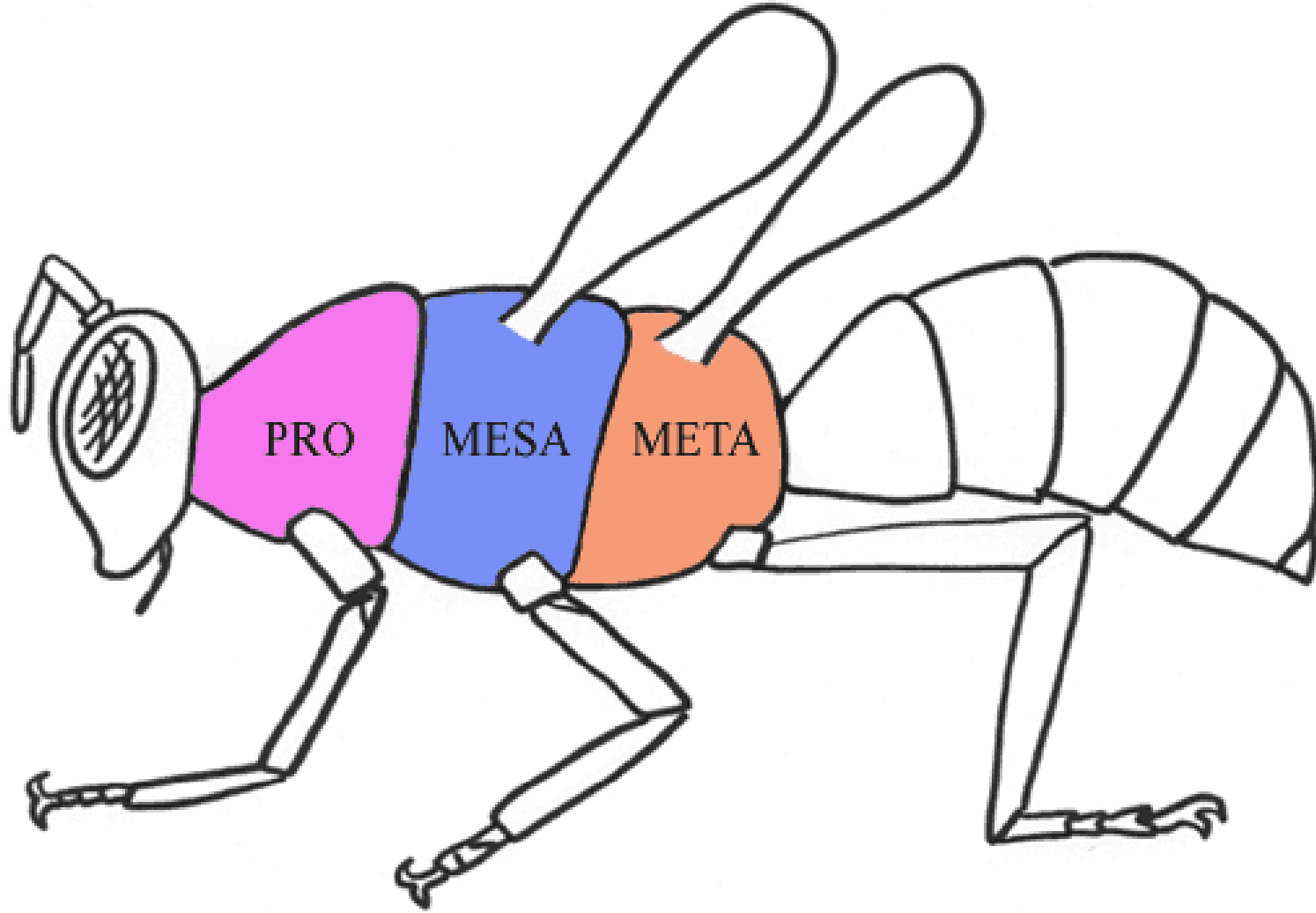
## Kanatlar

Böcekler için belkide en karakteristlik organ kanatlardır. İlkel böcek gruplarında (Apterygota) kanatlar olarak gelişmemiştir (yoktur). Pterygotlarda ise kanatlar her zaman bulunur.

Kanatlar ancak böcek erginleştğinde tam manasıyla gelişir. Kanat içerisinde vücuttan uzanan trake boruları ve ayrıca bir miktar kan sıvısı da bulunur. Trakeler kanat içerisinde kanat damarları adını alır. Kanat damarları, gruplara göre çok değişik yapılar gösterir. Bu yapılar sınıflandırmada büyük önem taşır.

Kanatlar esas kanatlar ön ve arka kanatlar olup birer çifttir. Ön kanatlar meso-, arka kanatlar ise metathorax segmentlerinin yanlarından çıkarlar. Dipter'lerde arka kanatlar körelmiş, kısa zarsı uzantılar halindedir. Buna halter adı verilir. Ön kanatlar genel olarak arka kanadı örter. Kanatlar çoğunlukla zarsı yapıdadır. Ancak bazı gruplarda ön kanatlar kitinleşmiş, dolayısıyla kalınlaşmıştır.

Kanatlar uçuş sırasında havada 8 işareti çizecek şekilde hareket ettirilir.



## **Karın (Abdomen)**

Abdomen, böceğin basit yapılı bölümüdür, ancak vücudun önemli iç organlarını taşıması yönünden önemli bir vücut parçasıdır. Abdomen dış iskelet bakımından da göğse göre daha zayıf yapılıdır

Böcekler yumurta yardımı ile ürerler. Yumurtalar yavrular ın gelişebilecekleri ortama ya serbest olarak ve teker teker veya bir çoğu bir arada yumurtlanır. Bazılarında yumurtalar dış etkilere dayanıklı kokonlar içerisinde yumurtlanır.

Kural olarak yumurtalar tek tek veya gruplar halinde besin maddelerinin en çok bulunacağı zamanda gelişecek şekilde bırakılır. Türlerin hemen hepsinde yumurta bırakılacak ortam çok iyi bir şekilde saptanır. Her türün yumurta bırakacağı ortam kendine özgüdür. Bitkilerin, tohumların, canlı ya da ölü hayvanların, toprağın içine ya da dışına, sulara, çamurlara, hayvan ve insan dışkısına, taşların altına, evlerdeki organik kökenli düşünülebilecek her çeşit maddeye bırakılır.

Bir çok böcek türünde yumurtalardan döllenen yavru çıkar. Partenogenez olarak isimlendirilen bu olay sonunda yumurtadan ya dişi, ya erkek ya da erkek veya dişi bireyler çıkar.

Partenogenez tipleri: Thelitoky tip, Arrenotoky tip, Amphitoky tip

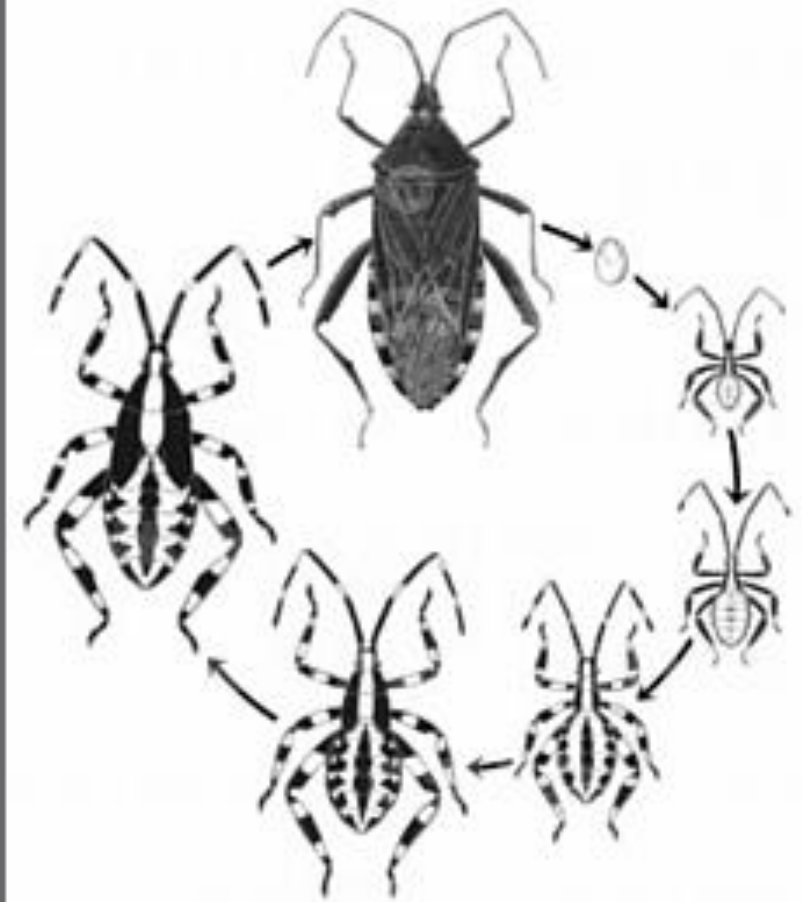
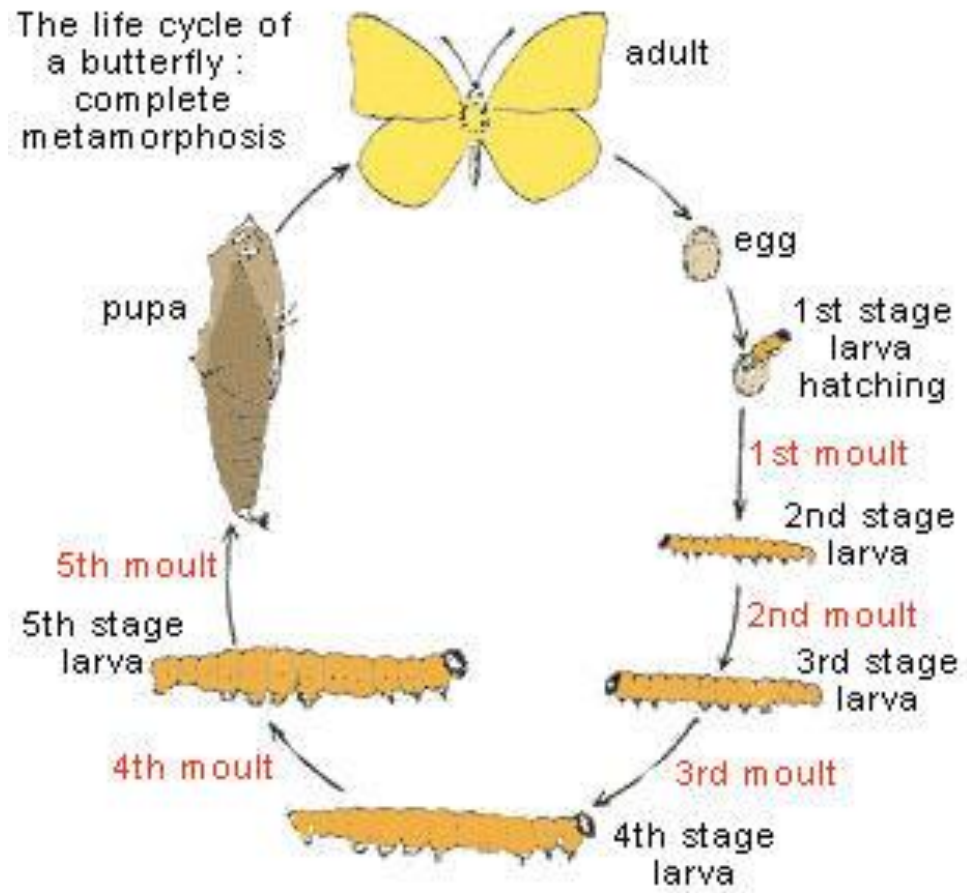
## **Metamorfoz (Başkalaşım)**

Böcekler larva evresinden ergin evresine geçebilmek için bir takım değişikliklere uğrarlar, Buna “Başkalaşım” veya “Metamorfoz” denir.

Başkalaşım:

1. Tam Başkalaşım (Holometabola)
2. Yarı Başkalaşım (Hemimetabola) olmak üzere 2'ye ayrılır.

The life cycle of a butterfly : complete metamorphosis

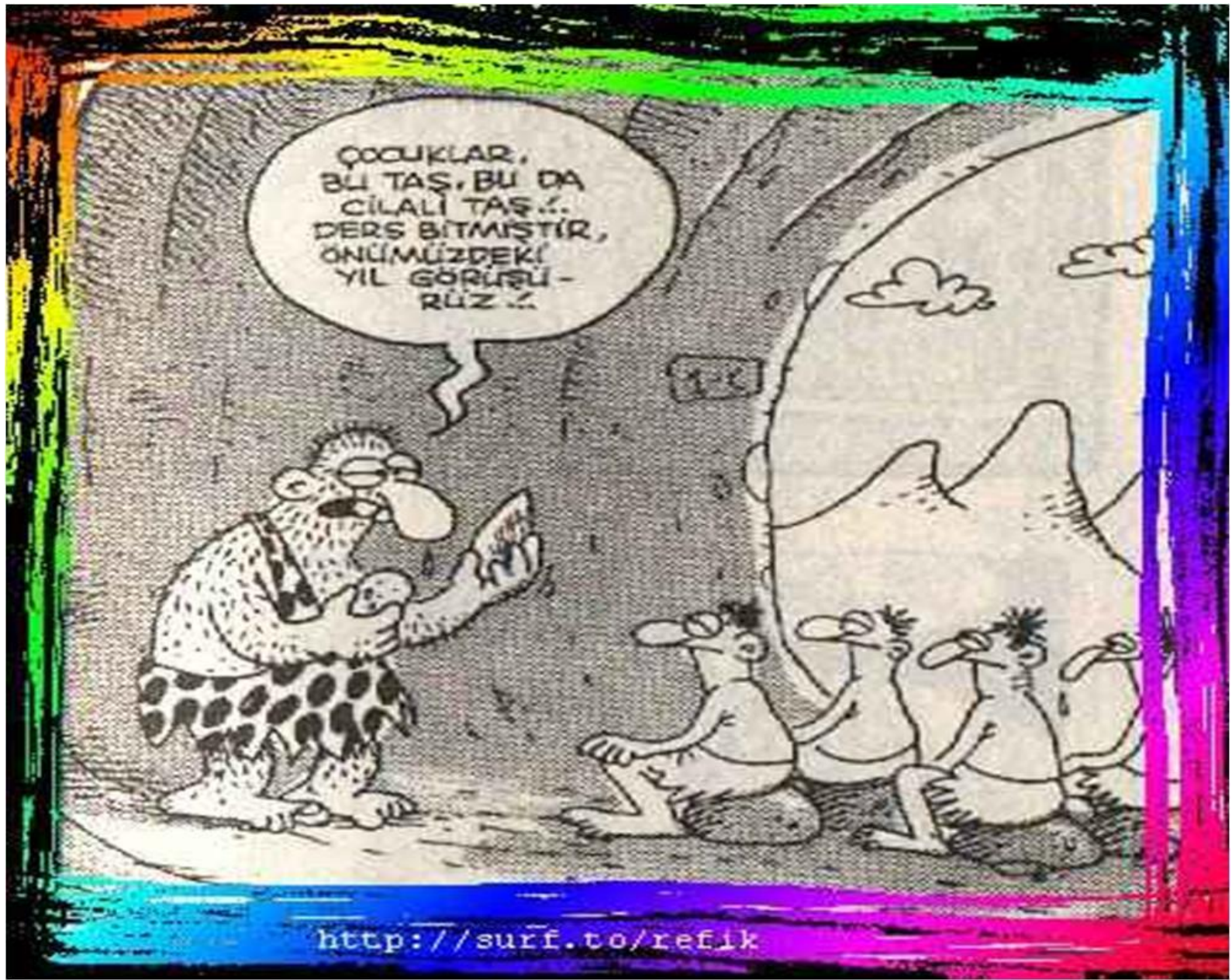




Sorularınız varsa cevaplayayım.

Daha sonra aklınıza soru gelirse lütfen yüz yüze, e posta veya telefon yoluyla ulaşınız.





Bu ders notları zeytincilik programı öğrencileri, Kursiyerler, sektör temsilcileri, diğer üniversitelerde okuyan önlisans, lisans, yüksek lisans ve doktora öğrencileri ile araştırmacılara yönelik hazırlanmıştır. Daha detay bilgiye ulaşmak isterseniz lütfen iletişime geçiniz.

DERS NOTLARI SÜREKLİ YENİLENMEKTEDİR.  
LÜTFEN DAHA ÖNCE İNDİRDİĞİNİZ DERS NOTU VARSA  
YENİ TARİHLİ OLAN DERS NOTUNU TERCİH EDİNİZ.  
NOTLARDA HATALI ve  
EKSİK BİR YER GÖRDÜĞÜNÜZDE LÜTFEN BİLDİRİNİZ.

Dr. Mücahit KIVRAK

0 505 772 44 46

[kivrak@gmail.com](mailto:kivrak@gmail.com)

[www.zeytin.org.tr](http://www.zeytin.org.tr)

[www.mucahitkivrak.com.tr](http://www.mucahitkivrak.com.tr)

## Sosyal medya iletişim

<https://www.facebook.com/mucahit.kivrak>

<https://twitter.com/zeytinist>

<https://instagram.com/zeytinist/>

<https://www.youtube.com/channel/UCNDXadH7jpB0FVRLbEvtqHA>