

BITKİ ZARARLILARI

Bitkisel üretimin çeşitli aşamalarında değişik hayvansal canlılar ürün kaybına neden olurlar. Bunlar zoolojik sıralamaya göre şu şekildedir;

1. Gastrapoda (Karındanbacaklılar)
2. Annelide (Halkalı Solucanlar)
3. **Insecta-Hexapoda (Böcekler)**
4. Acarina (Akarlar)
5. Aves (Kuşlar)
6. Rodentia (Kemirgenler)
7. Diğer bazı hayvanlar (Geyik, Domuz, Tavşan, vs.)
8. Nematoda (Nematodlar)

BİTKİ ZARARLISI BÖCEKLER

- ✘ Böcekler Dünya üzerindeki hayvan grupları arasında en fazla sayıda türe sahip olmaları ile dikkat çekmektedirler. Tür sayısı bugün 1 milyonun üzerinde olarak tespit edilmiş olup bazı araştırmacılar bu sayının 30 milyona çıkabileceği kanaatindedirler.
- ✘ Böceklerin önemli bir kısmı herhangi bir şekilde insanlar için faydalıdırlar. Örneğin, bazı böceklerin bal, balmumu ve ipek gibi ürünlerinden yararlanılırken bazı böcekler ise bitkilerin döllenmesini sağlayarak, zararlı böceklerin ve bitkilerin parazit ve predatörü ve artıkları ayrıştırıcı olarak rol oynamaktadır.
- ✘ Toplam böcek sayısının tahminen % 1' i, yani yaklaşık 10.000 tür zararlıdır.

× Böceklerin Sistemattikteki Yeri

× Böcekler Arthropoda (Eklembacaklılar) Şubesinin Hexapoda (Insecta) sınıfındandırlar.

× **Böcek Morfolojisi**

× Arthropoda şubesinin genel özelliklerine ilave olarak ergin böcekler şu özelliklere sahiptirler;

× (1) vücut üç kısımdan (baş, thorax ve abdomen) ibarettir,

× (2) thorax 'ta 3 çift bacak vardır,

× (3) Thorax'ta genellikle 2 çift kanat mevcuttur,

× (4) Bir çift anten vardır,

× (5) bileşik ve basit gözler bulunur,

× (6) Trakeler vasıtasıyla solunum yaparlar ve

× (7) Üreme organları abdomenin caudal yakınına açılır.

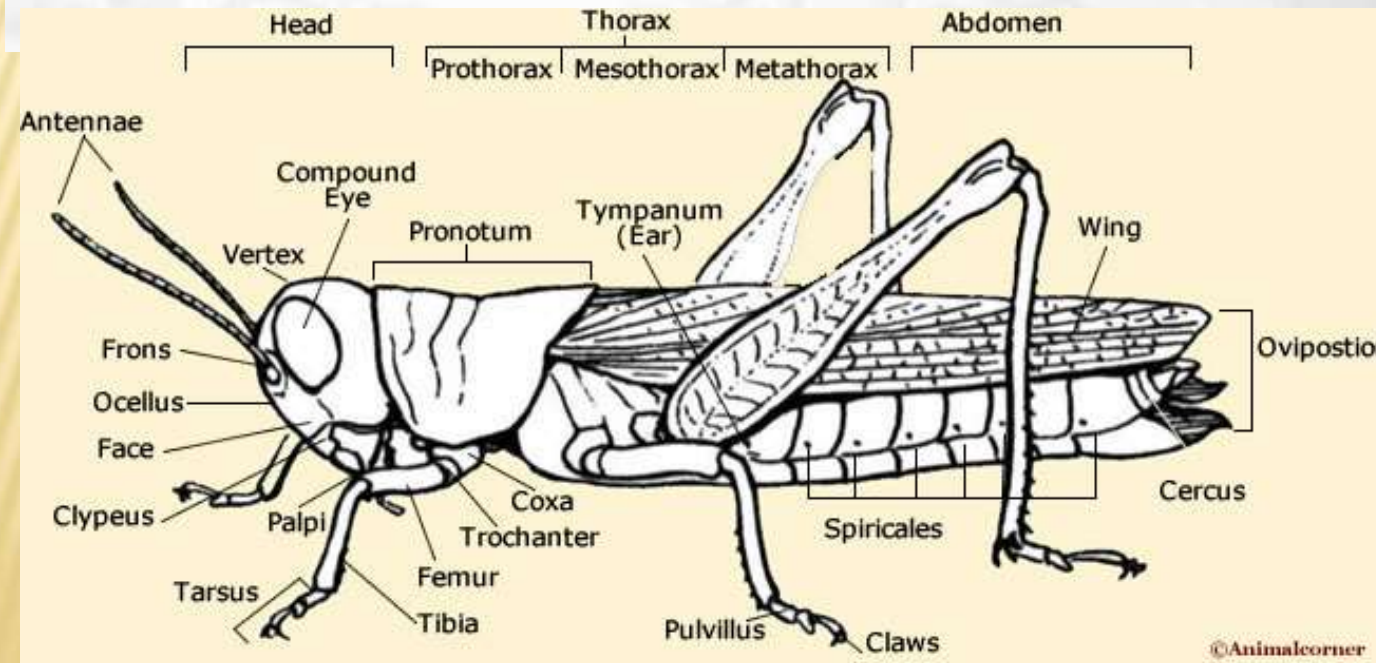
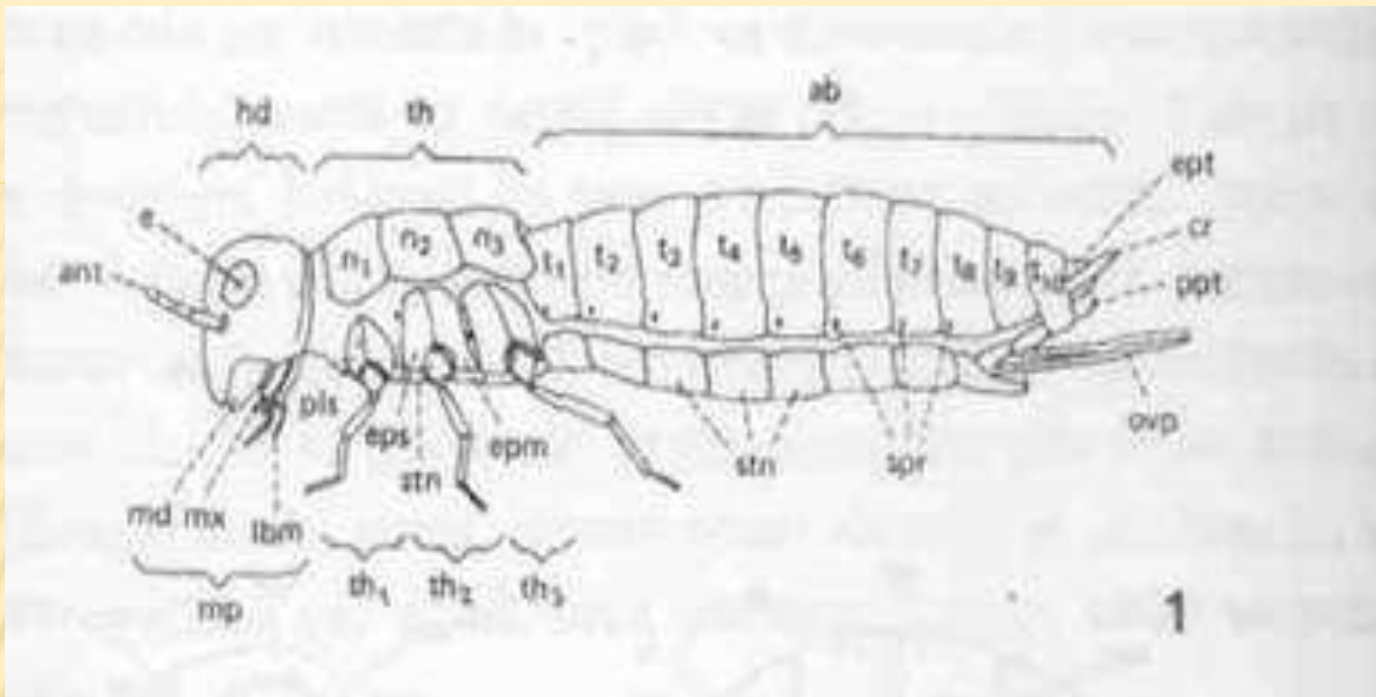
Abdomen genellikle herhangi bir hareket organı taşınmaz, ancak sonunda uzantılar bulunabilir

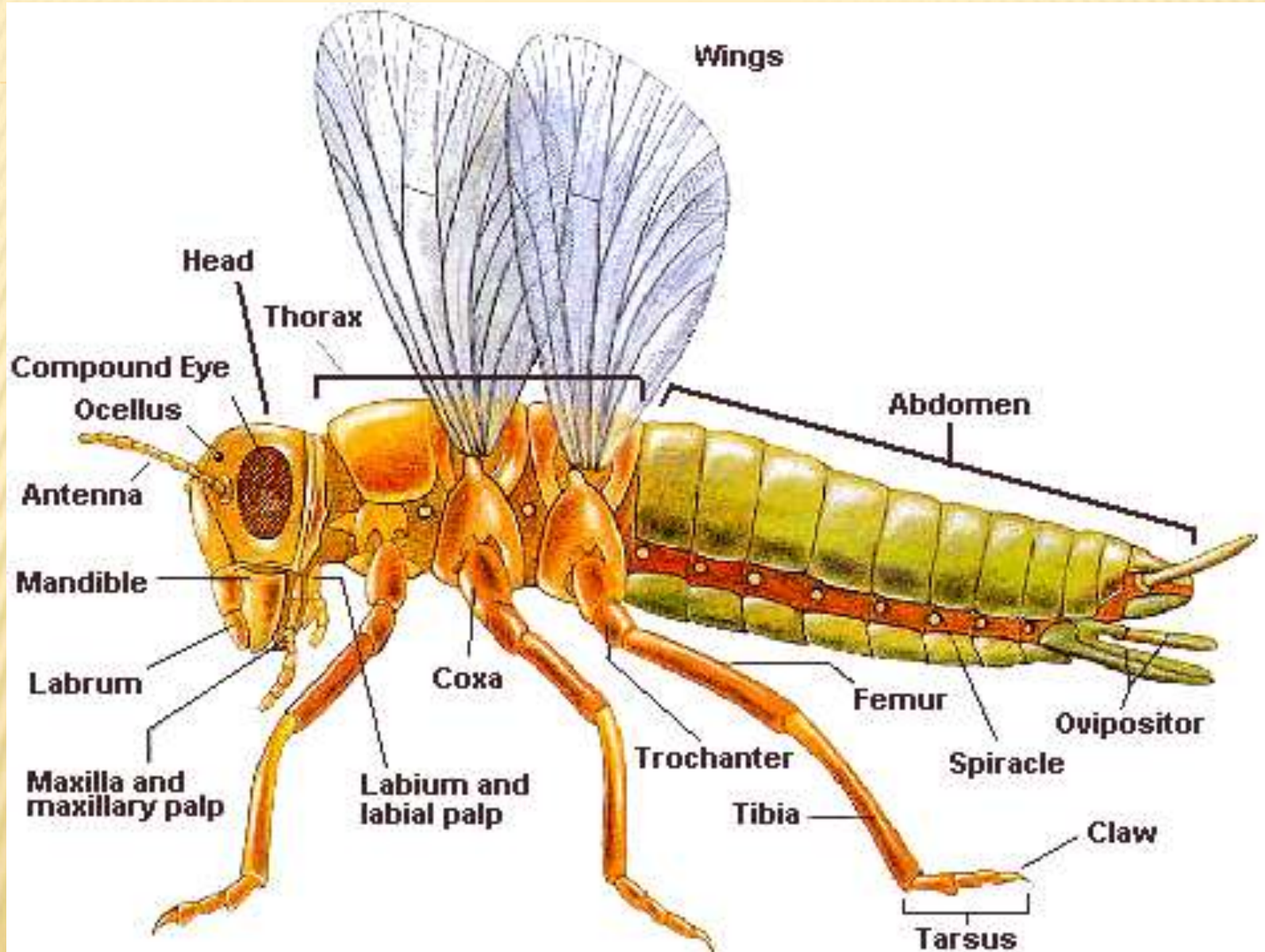
× Böceklerde Vücut Kısımları

× Baş ve Başın Uzantıları

× Baş vücudun ön kısmında yer alan, kapsül şeklinde, göz, anten ve ağız parçalarının bulunduğu bir kısımdır. Başın yapısı böcekler için değişir, fakat genelde oldukça sert bir yapıya sahiptir. Başın üzerinde dorsolateral olarak bir çift bileşik göz ve buna ilave olarak böceklerin çoğunda ocelli denilen üç adet basit göz bileşik gözlerin arasında yer almaktadır. Gözler dışında baş üzerinde yer alan en önemli organlar antenler ve ağız parçalarıdır (Şekil 2.).

+ Şekil 1. Böceklerin genel yapısı: ab; abdomen, ant; anten, er; cersus, e; göz, epm; epimeron, eps; episternum, ept; epiproct, hd; baş, lbm; labium, md; mandibula, mp; ağız parçaları, mx; maxilla, n; notum, ovp; ovipositor, pis; pleural dikiş, ppt; paraproct, spr; stigma, stn; sternum, t, 10; tergum, th; thorax.v





- ✘ **Antenler:** Böceklerde bulunan bir cifti anten baş üzerinde gözlerin önünde ve arasında yer almaktadır. Şekil ve büyüklükleri oldukça değişir ve böceklerin teşhisinde önemli bir özellik olarak ortaya çıkarlar. Antenler bir his organıdır ve dokunma, koklama ve bazı durumlarda da işitme organı olarak vazife görürler.
- ✘ **Ağız parçaları:** Böcek ağız parçaları tipik olarak bir labrum, 1 çift mandibula, 1 çift I. maxilla, 1 çift II. maxilla, 1 hypopharynx ve 1 epipharynx'ten meydana gelir. Bu durum farklı böcek gruplarında değişme gösterir ve teşhis ve sınıflandırmada bu özellik sık sık kullanılır. Bir böceğin ağız parçaları onun nasıl besleneceği ve zarar yapacağımda belirler.

- ✘ Böceklerde ağız, **çığneyici, yalayıcı-emici, emici ve sokucu-emici olmak üzere başlıca 4 tip altında toplanabilir.** Çığneyici ağız yapısı esas tip olup diğer ağız tipleri bunun değişikliğe uğraması ile meydana gelmiştir.
- ✘ **Çığneyici ağız:** Bu tipe ısırıcı veya kemirici ağız adı da verilebilir.
- ✘ **Yalayıcı-Emici Ağız:** Arıların (Hymenoptera) çoğu besin maddelerini | şekerli eriyikler halinde ve emerek aldıklarından, ağız parçaları bu işi sağlayacak şekle dönüşmüştür.
- ✘ **Emici Ağız:** Kelebeklerde (Lepidoptera) görülen bu ağız tipinde labrum ve mandibula kısalmış, birinci maxilla kaynaşarak tek parça haline dönüşmüştür.
- ✘ **Sokucu-Emici Ağız:** Bazı böcekler bitki ve hayvan dokularını delerek besini sıvı olarak alırlar ve ağız yapıları buna özelleşmiştir. Bu tip ağız yapısına sahip böceklerde ağız yapısında çeşitli farklılıklar vardır ve bu yüzden birkaç alt tipe ayırmak gerekmektedir.

× Thorax ve Uzantıları

- × Böceklerin hareketi hemen tamamen thorax tarafından sağlanır. Thorax'ta bacaklar ve kanatlar yer alır. Bazı ergin böceklerde kanatlar ve birçok böceğin ergin öncesi döneminde ve birkaç ergin böcekte ise bacaklar hiç bulunmaz.
- × **Bacaklar:** Böcekler, 3 çift bacağa sahip olup her thorax segmentinde birer çift bacak bulunur. Bacak coxa, trochanter, femur, tibia ve tarsus olmak üzere 5 kısımdan meydana gelmiştir.

× **Kanatlar:** Böceklerin bacak sayısı sabit iken, kanat durumu değişiklik gösterir. Bazı böcekler 2 çift kanada sahipken bazılarında hiç kanat yoktur Kanatlar böceklerin Apterygota alt sınıfında primer olarak yoktur, yani embriyo döneminde dahi kanat izlerine rastlanmaz Pterygota da ise kanatlar genellikle iki çift olmasına rağmen, bazen bir çifttir ve bazen de tamamen yokolmuştur, yani kanatlar sekonder olarak yoktur, bu böceklerin embriyo döneminde kanat izleri görülmektedir

- × **Abdomen** : Abdomen genellikle birbirine benzeyen 10-12 segmentten meydana gelmiştir. Herbir abdomen segmenti dorsalde tergum ve ventralde sternumdan meydana gelmiş olup, yanları deriden ibarettir. Abdomende böcek takımlarına göre değişmekle birlikte çeşitli uzantılar vardır. Bunlardan çerçi bir çift olarak son abdomen segmentinin dorsalinden çıkar, dokunma organı olarak vazife görür.

× Üreme Sistemi

- × Böceklerde normal olarak her iki cins yani erkek ve dişi vardır ve çiftleşme üremek için esastır. Fakat karıncalar, termitler, arılar ve diğer bazı böcek guruplarında seksüel olarak gelişmemiş bireyler mevcuttur. Bu tip böceklerde, bal arılarında olduğu gibi genellikle dişi böcek üreme kapasitesine sahiptir. Nadiren görülmekle birlikte bazı böceklerde her iki cinsiyet karakterini taşıyan (Gynandromorph) bireyler vardır.
- × Böceklerde eşey organları abdomene yerleşmiş şekildedir. Erkek ve dişi böceklerin üreme sistemleri yapısal olarak birbirlerinden bazı farklara sahiptir.

× Dişı Üreme Sistemi:

× Erkek Üreme Sistemi:

× Erkek ve dişı üreme sisteminin genel yapısı bu olmakla birlikte, bu iki sistemin özelliklerinde birçok değişiklik meydana gelebilir.

× Duygu Organları

× Böcek duygu organları başlıca vücut duvarında bulunmaktadır ve çoğu mikroskobik büyüklüktedir. Herbir duygu organı genellikle tek bir uyarım tarafından harekete geçirilirler. Böcekler; mekaniksel, kimyasal, işleme, görme ve diğer bazı tiplerde duygu organlarına sahiptirler.

× **Mekaniksel Duygu Organları:** Bu organlar dokunma, basınç, titreme vb. gibi mekaniksel uyarımları algırlar. Dokunma kıl ve iğneleri, çan şeklinde ve kordon şeklinde duyu organları olarak 3 'e ayrılırlar. Dokunma kıl ve iğneleri özellikle anten, tarsus segmentleri ve çerçi 'de bulunur. Çan şeklinde duyu organları böcek vücudunun çeşitli yerlerinde bulunabilir. Kordon şeklinde olanlar ise vücut duvarında ve ikinci anten segmentinde yer alırlar.

- × **Kimyasal Duygu Organları:** Kimyasal duygular **tat ve koku almadır.** Bu ikisi arasındaki başlıca fark tat alma temas gerektirirken, koku belirli bir mesafeden algılanabilir. **Tat alma organları** başlıca ağız parçaları üzerinde yer almıştır, fakat bazı böcekler (Örneğin karıncalar, bal arıları ve diğer bazı arılar) anten üzerinde, bazıları (kelebekler, sinekler) ise tarsi üzerinde tat alma organına sahiptirler. **Koklama organları** başlıca anten üzerinde (bazen palplerde ve tarsi de) bulunurlar. Böceklerin kimyasal hisleri insanlara oranla oldukça hassastır; birçok böcek uzun mesafelerden (bazen birkaç mil) kokuyu algılayabilirler. Koku alma; böceklerin besinleri, uygun yumurtlama yerini, karşı cinsiyeti bulma ve çiftleşmenin gerçekleşmesinde ve sosyal böceklerde koloni teşkilinde önemlidir.

- × **İşitme Duygu Organları:** Böcekler vücutlarının değişik yerlerindeki işitme organları vasıtasıyla sesleri algırlar. Temelde birbirlerine benzemekle birlikte 4 tip işitme organı vardır. Bunlar; **tympanal organ, işitme kılları, Johnston organı ve bazı böceklerin ağız kısmında bulunan özel bir işitme organıdır.** Tympanal organ bir çift olarak vücudun değişik yerlerinde bulunur ve ince bir membranla temas halindeki birden birkaç yüze kadar değişen duyu hücrelerinden ibarettir. İşitme kılları ise birçok Lepidopter larvasında ve bazı Orthopter 'lerde vardır. Sivrisineklerin antenleri üzerinde yer alan kıllar ses dalgalarıyla titreşir ve antenin ikinci segmentindeki Johnston organının sesi algılamasını sağlarlar. Diğer bir tip işitme organı ise Choerocampinae alt fam.(Lep. Sphingidae) ait böceklerin ağızda yer alır ve ultrasonik frekanstaki seslere hassastır.

× **Görme Organları:** Böceklerde ışığa tepkiler a) Deri ışık alıcıları, b) Dorsal ocelli, c) Lateral ocelli veya stemma ve d) Bileşik (petek) gözler vasıtasıyla gerçekleşir. Böcek gözleri 2540-7000 °A dalga boyu arasındaki ışığı algılayabilirler. Bazı renklere karşı daha hassastırlar (özellikle kısa dalga boylu olanlara).

× **Diğer Duygu Organları:** Böcekler genellikle iyi gelişmiş bir sıcaklık duyusuna sahiptirler. Bu organlar bütün vücut yüzeyine dağılmışlardır fakat daha çok anten ve bacaklar üzerinde yer alırlar. Bu organlar muhtemelen ısı alıcıları olarak özelleşmişlerdir. Bazı böcekler iyi gelişmiş nem duyusuna sahiptirler, fakat bunların çalışma sistemi üzerinde çok az bilgi vardır.

× Böceklerde Üreme ve Gelişme

× Böceklerde genellikle her iki cinsiyet de bulunur ve üreme için çiftleşme gereklidir. Bununla birlikte bazı böceklerde döllenme olmadan da dişi böcek yumurta meydana getirme kapasitesine sahiptir. Bu durumda iki ayrı şekilde üreme mümkündür:

1. Amphigonie (Döllenmiş yumurta ile üreme)
2. Parthenogenie (Döllenmemiş yumurta ile üreme)

× **Döllenmiş Yumurta ile Üreme:** Böceklerin birçoğu bu şekilde ürerler Çiftleşme neticesinde erkek böceğin spermleri dişiye transfer edilir ve spermler dişideki olgunlaşmış yumurtaları döllerler. Spermler dişiye serbest olarak veya protein yapısında bir kese veya spermatophore denen sperm paketleri halinde nakledilebilir. Spermler dişide spermatheca, vagina veya bursa copulatrix içinde depolanıp belirli bir zaman süresince kullanılabilir. Bazı böcek takımlarında (Thysanura, Collembola) çiftleşme olmadan spermtransferi yapılabilir. Böceklerdeki çiftleşme sayısı da türe ve cinsiyete göre değişiklik gösterebilir. Bazı böcekler bir, bazıları ise birden fazla çiftleşme özelliğine sahiptir.

× **Döllenmemiş Yumurta İle Üreme:** Bu üreme şekli bazı böceklerde görülür ve 3 ayrı tipini görmek mümkündür. Dişilerin bıraktığı döllemsiz yumurtalardan sadece erkek yavrular meydana gelir (Arrhenotokie). Döllemsiz yumurtalardan sadece dişi yavrular meydana gelir (Thelytokie) ve döllemsiz yumurtalardan her iki cinsiyette yavrular gelebilir (Amphitokie). Döllemlili ve döllemsiz yumurta ile üreme dışında bir kısım özellikleri nedeniyle bunlardan ayrı diğer bazı üreme şekilleri de vardır.

× Böceklerde Gelişme ve Başkalaşım

- × Bütün böcekler yumurta vasıtası ile ürerler. Gelişmeleri sırasında birçok böcekte önemli değişimler görülür ve belirli evreleri geçirdikten sonra ergin olurlar.
- × **Yumurta dönemi:** Böcek yumurtalarının şekli ve sayısı türlere göre değişiklik gösterir. Yumurtalar oval, daire, disk vb. şeklindedir. Sayıları genellikle 100-200 olmakla birlikte çok daha fazla olabilir. Böcek yumurtaları renk bakımından da büyük değişiklikler gösterirler ve gelişmenin ilerlemesiyle birlikte yumurta renginde değişme meydana gelebilir.

- ✘ Yumurtalar bazen tek tek, bazen ise kümeler halinde, yumurtadan çıkacak genç larva için en uygun koşullara sahip yerlere bırakılırlar
- ✘ Embriyonik gelişme yumurtlamadan hemen sonra başlar veya gelişme kısmen veya tamamen ebeveyn böcek içinde olabilir. Yumurta döneminin süresi türlere göre oldukça değişkendir. Bu süre bir kaç saat ile bir kaç yıl arasında değişiklik gösterebilir. Embriyo gelişmesinden sonra yavru yumurtadan dışarı çıkar.

- × **Böceklerde Başkalaşım:** Çoğu böcekler postembriyonik gelişme sırasında çeşitli değişiklikler gösterirler. Böceğin farklı biyolojik dönemleri tamamen birbirine benzemez. Ergin döneme geçmek amacıyla meydana gelen bu değişimlere başkalaşım (metamorphosa) denir. Genç böcek yumurtadan çıktığında oldukça küçüktür. Beslenme ile birlikte böcek büyümeye başlar ve sonuçta integument (deri) dar gelir. Büyüme ve gelişmeye devam edebilmek için böceğin periyodik olarak deri değiştirmesine ihtiyaç vardır. Böylece böcek bir seri büyüme döneminden geçerek büyür. Deri değiştirme sayısı böcekler arasında farklılık göstermekle birlikte aynı tür böcekte hemen hemen sabittir. Böcekler genellikle 5 veya 6 deri değiştirirler.

- ✘ Böceklerin tamamında aynı tip başkalaşım görülmez. Farklı böcek takım ve familyalarında farklı başkalaşım görülebilir. Bu bakımdan başkalaşım beş ayrı tipte incelenebilir
- ✘ Ametabola (Paleometabola):
- ✘ Neometabola:
- ✘ Hemimetabola (Heterometabola):
- ✘ Holometabola:
- ✘ Hypermetabola (Polymetabola):

- ✘ **Larva Dönemi ve Tipleri:** Larva çoğunlukla ergin böceğe benzemez Şekil ve yapı bakımından çeşitli farklılıklar görülür. Yumurtadan yeni çıkar larvalar oldukça küçüktür. Beslenmeyi takiben büyür ve deri değiştirme yoluyla çeşitli dönemleri geçirir ve ergin böceğe dönüşürler.
- ✘ Tam başkalaşım gösteren böcek larvalarını başlıca 4 ayrı tipe ayırmak mümkündür
 1. **Kampodeid (Campodeid) Larva:**
 2. **Manas Tipi Larva:**
 3. **Bacaksız larva:**
 4. **Tırtıl:**
 - ✘ (a) Gerçek tırtıl:
 - ✘ (b) Mühendis tırtıl:
 - ✘ (c) Yalancı tırtıl:

- × **Pupa ve pupa tipleri:** Tam başkalaşım (Holometabola) gösteren böceklerde larva dönemini takiben bir pupa dönemi vardır. Bu dönemde iç organlar kaynaşarak ergine özgü şekiller alırlar. Böcekler bu dönemleri genellikle kuytu yerlerde geçirirler ve bir nevi uyku halindedirler. Başlıca üç pupa tipi vardır,

- × **Mumya pupa** : Vücut uzantıları (bacak , anten ve kanat izleri) vücuda az çok yapışıktır . Bu tip Lepidoptera ve Diptera (Nematocera) da görülür. Pupa gömleği yırtılarak içinden ergin çıkar. Bazı Lepidopter'ler son larva döneminde koza örer ve bunun içinde pupa olurlar.
- × **Serbest pupa**: Vücut uzantıları vücuda yapışık değil, serbesttir Sanki ergin böcek mumyalaşmış gibidir. Diptera ve Lepidoptera hariç tam başkalaşıma sahip böceklerin çoğunda bu tip pupa görülür.
- × **Fiçı pupa**: Serbest pupaya benzer, ancak son larva derisi sertleşmiş ve düzgün yüzeyli bir kılıf meydana getirmiştir. Bu koruyucu kılıfa puparium denir. Diptera'lann çoğunda bu tip pupa görülür.

× Gelişme Üzerine Diğer Bilgiler

- × Ergin Dönem: Yumurtadan çıkan larva beslenme sonucu büyür ve ergin hale gelir. Ergin hale gelen böcekte büyüme ve gelişme görülmez. Ergin dönemi süresine böcek ömrü denir. Bu süre türlere göre oldukça değişiklik gösterir. Ömrü en kısa böcekler olan Ephemeroptera'lar 1-2 gün, uzun olan balansı, karınca, termit kraliçeleri 5-15 yıl yaşarlar. Ergin ömrü özellikle ergin dönemde zararlı olan ve larva dönemine karşı savaşımın zor olduğu böcekler bakımından önemlidir. Böceklerde uçuşun başlama sona erme ve en çok uçuş zamanının saptanması birçok böceğe karşı yapılacak savaşımında önemli bir kriterdir. Bazı böceklerde pupa, hatta son larva döneminde yumurtalıklarda yumurta olgunlaşmıştır ve çiftleşmeyi müteakiben yumurta bırakılır. Bazı böceklerde ise bir süre beslenmeden sonra yumurta olgunluğu ve gelişme tamamlanır ve yumurtlama başlar. Bu beslenmeye olgunlaşma yemesi denir. Ergin böceğin çiftleşmeye kadar geçirdiği süre, çiftleşme süresi, çiftleşme sonrası ömrü, yumurtlama süresi ve şekli, çiftleşme sayısı, uçuş mesafesi gibi özellikleri böcekler arasında değişiklik gösterir. Ayrıca bu tip özellikler üzerine sıcaklık, nem, ışık vb. faktörler etkili olabilmektedir.

- × **Biyolojik Dönem:** Böceklerin yaşamları boyunca geçirdikleri yumurta-larva-pupa (varsa)- ergin dönemlerin herbiri birer "biyolojik dönem veya evre" 'dir. Hemimetabol böceklerde 3 (yumurta-nymph - ergin), holometabol böceklerde 4 (yumurta - larva - pupa - ergin) biyolojik dönem vardır.
- × **Gelişme Dönemi:** Bir böceğin yumurta döneminden başlayıp ergin hale gelinceye kadar geçirdiği süredir. Gelişme dönemi bakımından böcekler arasında farklılık vardır. Bu süre birkaç hafta veya yıl gibi birbirinden oldukça farklı değerlerde olabilir.

- × **Döl (generasyon):** Bir böceğin yumurta döneminden başlayarak tekrar yumurta dönemine gelmesine bir döl (Nesil) denilir. Böceklerin döl sayısı başta sıcaklık olmak üzere çevre faktörlerince etkilenir. Bazı böcekler yılda bir döl (univoltine), bazıları 2 (bivoltine) veya 3 (Trivoltine) döl verirler. Daha fazla döl veren türler (Multivoltine) de vardır. Bazı böcekler ise bir döl vermek için bir yıldan daha uzun zamana ihtiyaç duyarlar.
- × **Kışlama Dönemi:** Bazı böcekler uygun iklim şartlarında sürekli gelişir ve döl verirler. Bazı böcekler ise kışı çeşitli biyolojik dönemlerde (yumurta, larva, pupa, ergin) geçirirler. Bu durum türler arasında değişim göstermekle birlikte aynı tür için değişiklik göstermez.

- ✘ **Diyapoz (Diapause):** Kelime olarak ara verme veya dinlenme-duraklama anlamına gelir. Böcekler hayatlarının belirli dönemlerinde faaliyetlerine ara verirler ancak, her duraklama diyapoz değildir. Uygunsuz şartlar yüzünden görülen duraklamaya kuyessens denir ve şartlar uygun olduğunda ortadan kalkar. Diyapoz ise uygunsuz şartların etkisinde dolaylı olarak kalır ve şartlar uyguna dönüştüğünde belirli fizyolojik olaylar tamamlanmamış ise böcek gelişmesine devam edemez.

BÖCEK TAKIMLARI

- ✘ Bugün Dünya'da bir milyondan fazla hayvan türü vardır ve böcek türlerinin sayısı diğer bütün hayvan türlerinden bir kaç kat daha fazladır. Böcekler hayvanlar alemi içinde Arthropoda şubesine bağlı Hexapoda (insecta) sınıfını teşkil ederler. Hexapoda sınıfı iki gruba ayrılır. Bunlar Entognatha ve insecta 'dır. Bazı kaynaklar Hexapoda 'y1 Apterygota ve Pterygota diye iki alt sınıfa ayırırlar.

× Alt Sınıf : Apterygota (Kanatsız Böcekler)

- × Bu alt sınıf küçük, kanatsız, primitif böcekleri içine alır ve atalarının kanada sahip olduğuna dair hiçbir delil yoktur. Bu alt sınıf içinde **5 takım** yer alır. Bunlar; Protura, Microcoryphia, Thysanura, Diplura ve Collembola 'dır. Bu böcekler genellikle birkaç milimetre(mm) boyundadır ve topraktaki organik artıklarla beslenirler. Bununla birlikte Collembola takımına bağlı az sayıda tür bazen bahçe, sera ve mantar bahçelerinde zararlı olabilir.

× Alt Sınıf: Pterygota (Kanatlı Böcekler)

- × Genellikle iki çift kanat olmakla birlikte bazen bir çift olabilir veya hiç kanat bulunmayabilir Ancak Apteriygota'da kanatlar primer olarak, Pterygota da (eğer yoksa) sekonder olarak yoktur. Yani embriyo döneminde kanat izleri bulunmakla birlikte kanatlar gelişmemiştir
- × Diğer sınıflandırmaya göre ise;
- × Bu takımlarda ağız parçaları başın ön kısmında torba şeklinde bir yapının içindedir.
- × Grup: insecta; Geri kalan bütün takımları içine almaktadır. Ağız parçaları başın alt-önünde ve açıktadır.
- × Bitki zararlısı böceklerin hemen tamamına yakını insecta içinde yer alır. Burada önemli takımlar üzerinde ve bu takımlarda yer alan önemli bitki zararlıları üzerinde durulacaktır.

TAKIM : ORTHOPTERA (DÜZ KANATLILAR)

- ✘ İki çift kanat olmakla birlikte, bazen ortadan kalkmış veya iz halindedir ön kanatlar parşömen şeklinde ve belirgin damarlı, arka kanatlar zar şeklinde ve dinlenme halinde yelpaze şeklinde katlanmıştır. Ağız parçaları çiğneyicidir. Başkalaşım Hemimetabola'dır ve bir çift çerçi mevcuttur. Genel olarak dişilerin abdomen sonunda yumurta koyma borusu vardır. Çekirgeler, Peygamber develeri ve Hamamböcekleri bu takım da yer alır. Fazla sayıda tür olması yanında, birçok zararlı türü içermesi bakımından da en önemli böcek takımlarındandır.

1. Tarla Çekirgeleri
2. Yeşil Çekirgeler
3. Danaburnu

TAKIM: THYSANOPTERA (KIRPIKKANATLILAR)

- ✘ Küçük boyda, silindirik vücutlu böceklerdir. Boyları genellikle 0.5-2 mm arasında değişir. Diğer böceklerden en önemli farkı kanatlarının özel bir yapıya sahip olmasıdır. Türlerinin çoğunun kanatları kirpik şeklindedir. Ovipozitör var veya yoktur. Bu bakımdan Terebrantia (ovipozitörlüleri) ve Tubilifera (ovipozitörsüzler) olmak üzere 2 alt takıma ayrılır. Koşullar uygun olduğunda bir yıl içinde pek çok nesil verirler.

- × **Tripslerin** büyük bir kısmı bitkilerle beslenir. Bununla birlikte fungusla, ölü bitki materyali ile beslenen ve avcı olan türleri de vardır Ağız yapısı sokucu emicidir. Bitki özsuyunu emmek sureti ile olduğu gibi nadiren de olsa bitkiye toksik madde salgılamak ve bazı hastalıkları taşıma vasıtasıyla zararlı olurlar. Burada ülkemizdeki önemli familya ve türler üzerinde durulacaktır.

× **Thrips'ler (Thripidae,)**

- × Bu takımda birçok zararlı tür yer almakla beraber bunların en önemlisi Tütün thrips'i (Thrips tabaci) 'dir.
- × Ergin thrips'ler yaklaşık 1-2 mm boyda sarı veya esmerimsi renktedir. Kanat kenarları kirpik şeklinde saçaklıdır. Kışı ergin halde bitki üzerinde veya toprakta geçirirler. Genelde **polifag** zararlıdır. Meyve, sebze ve bağlarda zararlı olan türleri vardır.
- × Bitki özsuğunu emerek zararlı olurlar. Beslenmeleri sonucu bitkide solgunluk, renk değişimleri ve verimde düşüş görülür. Bitkilerin yaprak, tomurcuk, çiçek ve meyve gibi çeşitli organlarında beslenebilirler.
- × **Mücadelesi:** Doğrudan kimyasal mücadele çoğu zaman gerekli olmaz. Diğer zararlılara karşı yapılan mücadele bunlara da etkili olur.

TAKIM: HEMİPTERA (YARIM KANATLILAR)

- ✘ Ağız parçaları sokucu-emici, hortum serbest ve hemen her zaman başın ön kısmından çıkar. Antenleri 4 veya 5, nadiren 3 segmentlidir. Kanatlar istirahat halinde iken vücut üzerine çoğunlukla yatay olarak katlanmış haldedir. Nadiren çatı yapar. Ön kanatların dip yarısı kitinleşmiş, derimsi bir durum almış, uç yarısı zansmsi bir yapıdadır. Boyları genellikle 2-11 cm arasında değişir. Pronotum ve Scutellum genellikle geniştir. Labium'un meydana getirdiği hortum baş ve toraksın ventralinde bulunur ve genel olarak 3. çift bacakların dibine kadar devam eder ve içinde 4 iğne bulunur.

- ✘ Halen dünyada 40.000 den fazla türünün olduğu bilinmektedir. Bir çoğu bitkilerle beslenirken avcı olan türleri de vardır. Bazıları ise ektoparazittir. Bunlar insanlar dahil bazı canlıların kanını emerek beslenirler. Çoğunlukla karada yaşamakla beraber, suda yaşayan türleride vardır. Bitkilerde beslenen türler bitkilerin meyve, çiçek, tohum, yaprak, dal ve sürgünlerinde sokup emerek önemli oranda zarara neden olabilirler. Bu takım içinde bitkilerde zararlı birçok önemli tür yer alır. Burada önemli familya ve türleri üzerinde durulacaktır.

TAKIM: HOMOPTERA (BENZERKANATHLAR)

- ✘ Tür bakımından zenginliği ve birçok önemli zararlıyı bulundurması bakımından en önemli takımlardan birisidir. Küçük ve büyük boyda olan türlerden oluşur. Boyları genellikle 0.3-8 mm arasında değişir. Vücut şekilleri çok değişiktir. Sokucu-emici tipte ağız yapısına sahiptirler. Hortum başın arka kısmına yakın olarak çıkar. Kanatlı ve kanatsız formları vardır. Kanatlı olanlarda genellikle 2 çift kanat bulunur. Bunlar zanmsi yapıda olup kuvvetli veya narin olabilir. Bazı türlerin erkeklerinde sadece bir çift kanat bulunur. Anten bazı familyalarda kısa ve kıl şeklinde iken, diğerlerinde uzun ve iplik şeklindedir. Birinci tipte tarsus 3, ikinci tipte 1-2 segmentlidir. Bitki özsu lanni sokup emmek ve bazı toksik maddeler salgılamak suretiyle doğrudan zarar yaptıkları gibi, fumajine yol açmak ve bazı hastalıkları taşımak suretiyle de zararlı olabilirler.

- ✘ **Beyaz Sinek** (*Bemisia tabaci*, Homoptera: Aleyrodidae) Ergin vücut uzunluğu 1 mm civarında olup, süt beyaz renktedir. Yumurtadan yeni çıkan larvalar 6 bacaklı olup, kısa bir süre sonra bacak ve antenleri kaybederek hareketsiz devreye girerler. 3 larva devresinden sonra yalancı bir pupa devresi geçirir ve ergin olurlar. Kışı çoğunlukla yabancı otlar üzerinde değişik dönemde geçirdikten sonra Mayıs-Haziran aylarında sebzelere geçerler. Yaprakların alt yüzünde beslenirler. Bir dişi 200-300 yumurta koyabilir. Yılda ortalama 9-10 döl verebilir. Bitki öz suyunu emerek ve beslenme esnasında tatlı madde salgılayıp fumajin meydana getirerek zararlı olurlar. Ayrıca bazı bitki virüs hastalıklarının da vektörüdürler.
- ✘ **Mücadelesi:** Yabancı otların imhası ve doğal düşmanların korunması zararlıyı azaltma üzerinde etkili olur. Özellikle *Encarsia formosa* gibi parazitler bu zararlı üzerinde büyük etkiye sahiptir, ilaçlı mücadele yaprak başına 2-3 larva görüldüğünde eğer gerekli ise yapılır.

TAKIM: COLEOPTERA (KIN KANATLILAR)

- ✘ En fazla sayıda tür içeren böcek takımıdır. Bilinen böceklerin yaklaşık olarak %40'ı bu takımda yer alır. İki kanat vardır. Birinci çift kanatlar (elytra) az veya çok kalın kitinsel yapıdadır. Alt kanatlar zar şeklinde ve genellikle ön kanatlardan daha uzundur. Çiğneyici ağız tipine sahiptirler. Başkalaşım holometabol ya da hypermetabol 'dur. Türlerin çoğu bitkilerle beslenmekle birlikte, predatör olanlarda vardır. Bazı türler ise diğer beslenme şekillerine sahiptir. Karada ve suda yaşayan türler mevcuttur. Döl sayıları yılda 4 ile birkaç yılda bir arasında değişebilir.

TAKIM: LEPİDOPTERA (PUL KANATLILAR)

- × Fazla sayıda böcek türünü içeren zengin bir takımdır. Her iki çift kanadın üzeri değişik renklerdeki pullarla kaplıdır. Vücudun büyük bir kısmı ve bacaklar da pullarla kaplanmıştır. Emici ağız yapısına sahiptirler. Başkalaşım holometaboldur. Larvaları çiğneyici ağıza sahiptir ve tırtıl olarak bilinirler Bu takım birçok zararlı türü içine alır. Çoğunluğu kültür bitkilerinde zararlı olmakla birlikte, fabrika ve depolanmış ürünlerde zararlı olan türler de vardır. Büyük bir kısmı yılda 1 nesil verir. Yılda 2-3 nesil veya 2-3 yılda 1 nesil veren türler de vardır.

TAKIM: DİPTERA (İKİ KANATLILAR)

- ✘ Bu böcekler sinekler veya iki kanatlılar olarak bilinirler. Sadece bir çift kanat vardır. İkinci çift kanatlar ufalmış ve halter adını almıştır. Bir çift kanat zar şeklidir ve mesothoraks'tan çıkar. Kanatsız türleri de vardır. Ağız yapıları sokucu emicidir. Bazı türlerde ağız yalayıcı olabilir, pek az türde ise ağız parçaları gelişmemiştir. Holometabol başkalaşım görülür. Çoğunlukla küçük ve yumuşak vücutlu böceklerdir. Bazı türler oldukça küçük yapıdadır. Ekonomik öneme haiz pek çok tür içeren bir takımdır.
- ✘ Bitkilerde zarar yapan önemli türler başlıca Cecidomyiidae, Chloropidae, Tephritidae, Anthomyiidae familyalarında yer alır.

TAKIM: HYMENOPTERA (ZAR KANATLILAR)

- ✘ Türkçe zar kanatlılar veya arılar olarak bilinen bu takım fazla sayıda türe sahiptir. Zararlı böceklerin asalak ve avcılarını ve bitkilerin döllenmesinde önemli olan arılar gibi böcekleri içermesi nedeniyle en yararlı böcek takımı olduğu düşünülmektedir. Bununla birlikte zararlı bazı böcek türleri de bu takım içinde yer alır. Zar şeklinde iki çift kanat genellikle mevcuttur. Arka kanatlar daha küçük, damarlar belirgin ve bazı türlerde azalmıştır. Ağız parçaları yalayıcı emici, bazen kemiricidir. Holometabol başkalaşım gösterirler. Dişinin abdomen sonunda genellikle bir ovipozitör vardır, bu organ bazı böceklerde sokucu iğne halini almıştır. Anten segmenti sayısı 10 veya daha fazla, tarsus genellikle 5 segmentlidir. Symphyta alt takımında abdomen ve thorax bir birine geniş olarak bağlanır ve larvalar yalancı tırtıl şeklindedir. Bu alt takıma giren türler genellikle bitki zararlılarıdır. Apocrita alt takımında abdomenin ilk segmenti thorax 'la kaynaşmış ve bu segmentin geri kalan kısmı sap şeklinde uzamıştır. Larvalar genellikle bacaksız kurt şeklindedir. Bazıları asalak ve avcı, bir çoğu da herbivordur.

× Bitki zararlısı akarlar

- × Akarlar Arthropoda (eklembacaklılar) Şubesinin Arachnida sınıfının Acarina takımı içinde yer alırlar. Akarların bugüne kadar 30.000'in üzerinde türü tanımlanmış olup daha yarım milyon türünün daha olduğu tahmin edilmektedir.
- × Akarlar genellikle oval, 1 mm 'den daha küçük kanatsız ve antensiz arthropod'lardır. Vücut genellikle 2 kısımdan ibarettir. Baş ve ön 2 çift bacağı olduğu kısıma Pterosoma, arkadaki 2 çift bacak ve abdomenin olduğu kısıma Hysterysoma denir. Yalancı baş olarak nitelenen Gnathosoma'da 1 çift chelicera ve 1 çift pedipalp vardır. Akarlar ergin dönemde genellikle 4 çift bacağı sahiptirler. Bunun istisnası Eriophyidae familyasında görülür. Bu familya daima 2 çift bacağı sahiptir. Yumurtadan yeni çıkan akar larva olarak anılır ve 3 çift bacağı sahiptir. Sonra protonymph, deutonymph ve bazı türlerde tritonymph dönemlerini geçirirler ve bu dönemlerde 4 çift bacağı sahiptirler Akarların çoğunluğu erkek ve dişi bireylerden meydana gelmiştir. Ancak parthenogenetik çoğalmaya da sıkça rastlanır.

- ✘ Akarlar beslenme bakımından büyük farklılıklar gösterirler. Karada ve suda yaşayanları vardır. Birçoğu parazit olduğu gibi bazıları da toprak ve organik artıklarda beslenmektedir. Bazıları predatör bazıları ise aynştincidir.
- ✘ Parazit olanların bir kısmı ise insan ve hayvanlar üzerinde hem beslenerek hem de bazı hastalıkları naklederek zararlı olmaktadır. Asıl önemli zararı ise bitkiler üzerinde beslenen türleri meydana getirmektedir. Bunlar bitki öz suyunu emerek ve bu esnada bitkide urlar ve çeşitli deformasyonlar meydana getirerek zararlı olmaktadır.

- ✘ Akarlar 3 grup halinde incelenmektedir.

- ✘ 1. Grup. Opilioacariformes
- ✘ 2. Grup. Parasitiformes : Hayvanlarda parazit olarak yaşayan keneler bu grupta yerahrlar. Keneleri içine alan Ixodidae ve Argasidae familyaları Zootekni bakımından önemli zararlılardır.
- ✘ 3. Grup. Acariformes

× Bitki zararlısı nematotlar

- × Nematotlar hayvanlar aleminde Vermes alt alemi Nematoda Şubesinden olup görünüşte solucanlara benzerler fakat taksonomik olarak gerçek solucanlardan tamamen farklıdırlar .Binlerce nematot türünün çoğu tatlı veya tuzlu sularda serbest olarak veya toprakta ve mikroskopik bitki ve hayvanlar üzerinde beslenerek yaşarlar. Birçok nematot türü ise insan ve hayvanlarda parazit olarak yaşar ve çeşitli hastalıklara neden olurlar. Bununla beraber birkaç yüz türün ise canlı bitkiler üzerinde beslendiği ve çeşitli bitki hastalıklarına neden olduğu bilinmektedir.

× Diğer hayvansal zararlılar

- × Bitkilerde zarar yapan hayvanların büyük bir çoğunluğu böcekler, akarlar ve nematodlar grubunda yer almaktadırlar. Ancak bunlar dışında bazı hayvansal zararlılar da vardır ki bunlar daha az ölçüde zararlıdırlar. Bu hayvanları Kemirgenler, Kuşlar, Halkalı Solucanlar ve Karıncalar olarak ayırabiliriz.

1. Salyangoz ve Sümüklü Böcekler (Gastropoda)

- ✘ Tatlı ve tuzlu sularda ve karada yaşayan türleri vardır. Vücutları segmentsiz ve yumuşak, ince ve etlimsidir. Bu sınıfa giren salyangozların sırtında kalkerden yapılmış bir kabuk bulunur. Bazılarında kabuk yoktur. Vücudun ventral kısmı genişçe ve ayak görevini yapar. Başta 2 çift duyarga vardır, ikinci çift görmeyi sağlarken, öndekiler dokunma görevi yapar. Ağız vücudun alt tarafındadır. Ağızın dorsal kısmına çene, ventral kısmına Radula (dil) denir. Hermafroditler.

- ✘ Nemli yerleri severler. Özellikle genç bitkiler başta olmak üzere pekçok tarla, bahçe ve sera bitkisine zarar verirler. Beslenirken düzensiz ve dişli yaralar açar, gezdikleri yerlerde sümüksü izler bırakırlar.
- ✘ Bunlarla mücadelede toplayıp öldürmek ve yabancı ot temizliği gibi kültürel tedbirler önerilir. Kimyasal mücadele Metaldehit aktif maddeli ilaçlarla hazırlanmış yemlerle yapılır.

× 2. Kemirgenler (Rodentia)

- × Memeliler sınıfına bağlı olan bu takım içerisinde sincaplar, sıçanlar ve tavşanlar yer almaktadır. Bunlar içerisinde özellikle fareler gerek tarlada gerekse ürünlerin saklandığı depo ve ambarlarda zararlı olmaları nedeniyle önemlidirler.
- × Zararları bitkileri kemirip yemek suretiyle olmaktadır. Üreme gleri yüksek olan bu canlılar bazen önemli sorunlar meydana getirirler.
- × Bunlarla mücadele avlamak, kapan kurmak ve zehirli yemlerle yapılır.

3. Kuşlar (Aves)

- ✘ Karga, saksağan, alakarga, sığircık, tarla serçesi gibi kuşlar sebze, meyve ve hububatlarda bazen önemli kayıplara neden olurlar.
- ✘ Bunlarla mücadele avlama, korkuluk, ses çıkarma ve tarlaya parlak şeritler gererek yapılır.

4. Halkalı Solucanlar (Annelida)

- ✘ Toprak solucanları aslında toprağın organik yapısının düzeltilmesine katkıda bulunarak ve toprağı havalandırarak faydalı olan canlılardır. Ancak özellikle fideliklerde yoğun olarak bulduklarında fideleri altüst edip, yerinden sökerek yeniden ekimi gerekli kılabilir ve bu şekilde zarar yapabilirler. En tanınmış türleri *Lumbricis terrestris* 'tir.

× Bitki Zararlıları İle Savaşın Genel İlkeleri

× Zararlılara Karşı Savaş Yöntemleri

× Zararlılara karşı savaş yöntemlerini 7 grup altında toplamak mümkündür. Bir zararlıya karşı savaşta bu yöntemlerden biri veya birkaçından yararlanılır. Günümüzde zararlılarla savaşta tercih edilmesi gereken yöntem olarak **Entegre Savaş** gösterilmektedir. **Entegre Savaş ya da Tüm Savaş** olarak isimlendirilen bu yöntemde mümkün olan bütün savaş yöntemlerinden yeri geldiğinde birbirleriyle uyum içinde olacak ve kimyasal mücadeleye en az düzeyde yer verecek şekilde yararlanmak hedeflenmektedir. Zararlılarla savaşta kullanılacak savaş yöntemleri şu şekilde sınıflandırılabilir.

× Karantina önlemleri

× Kültürel önlemler

× Fiziksel savaş

× Mekaniksel savaş

× Biyoteknik yöntemler

× Biyolojik savaş

× Kimyasal savaş