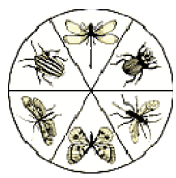
# ENTOMOLOJİ DERS NOTLARI

## Bölüm 1

BÖCEKLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ



1

**1. Böceklerin Genel Özellikleri**

Böcekler hayvanlar arasında en fazla tür ile temsil edilen bir grup olup tanımlanmış türlerin yaklaşık 4/5'i bu sınıfa dahildir. Günümüzde bilinen böcek türleri sayısı bir milyonu aşmıştır. Bu sayıya her yıl birkaç bin yeni tür ilave edilmektedir.

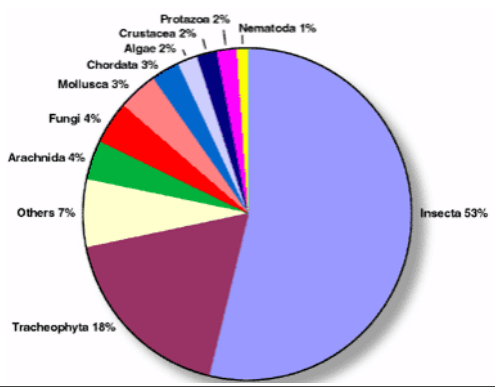
Böcekler yalnız tür sayısı bakımından değil, aynı zamanda fert sayısı bakımından da çok zengindir. Örneğin

- Bir domates bitkisi üzerinde 25.000 kadar yaprakbiti,
- Bir arı kovanında 60.000 kadar arı,
- Bir beyaz karınca (*Isoptera*) yuvasında bir milyon birey
- Bir çekirge (*Orthoptera*) sürüsü 2 milyon bireyden oluşabilir ve ortalama ağırlığı 50.000 ton olabilir.

Yine böceklerin çoğalma gücü oldukça fazladır. Bir çekirge günde l.000, termit 15.000 yumurta bırakabilir.

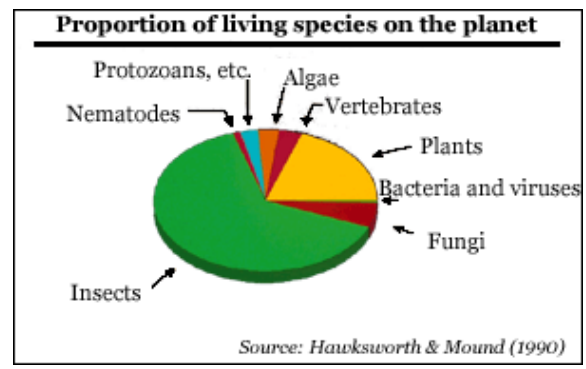
2

## Böceklerin canlılar alemindeki yeri




3

## Böceklerin canlılar alemindeki yeri




| Taxonomic Group | # Described | # Estimated | % Described | |
|---|---|---|---|---|
| Vertebrates | 45,000 | 50,000 | 90 | * |
| Vascular plants | 250,000 | 300,000 | 83 | |
| Mollusks | 70,000 | 200,000 | 35 | |
| *Crustaceans* | *40,000* | *150,000* | *27* | |
| Protozoans | 40,000 | 200,000 | 20 | |
| Algae | 40,000 | 200,000 | 20 | |
| *Insects* | *950,000* | *8,000,000* | *12* | ⇦ |
| *Arachnids* | *75,000* | *750,000* | *10* | |
| Fungi | 70,000 | 1,000,000 | 7 | |
| Viruses | 5,000 | 500,000 | 5 | |
| *Nematodes* | *15,000* | *500,000* | *3* | |
| Bacteria | 4,000 | 400,000 | 1 | |

after: Groombridge, B. 1992. Global Biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. London, Chapman & Hall.

* % described = #described / #estimated

5

- 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 edercesine yemek suretiyle insanlığa yarar sağlar.
- Bunların dışında tatlı su balıklarının besininin 2/5'ini, kara kuşlarının besininin ise 2/3'ünü böcekler oluşturur.

6



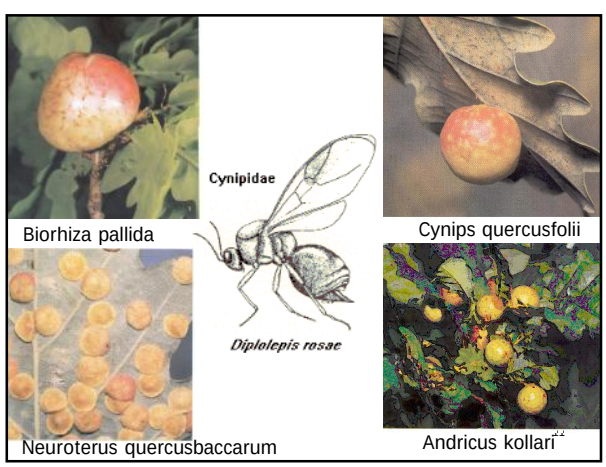




Arı ürünlerinden toplu görünüş (Soldan sağa)
**polen, süzme bal, petekli bal, bal mumu, propolis ve arı sütü.**

9



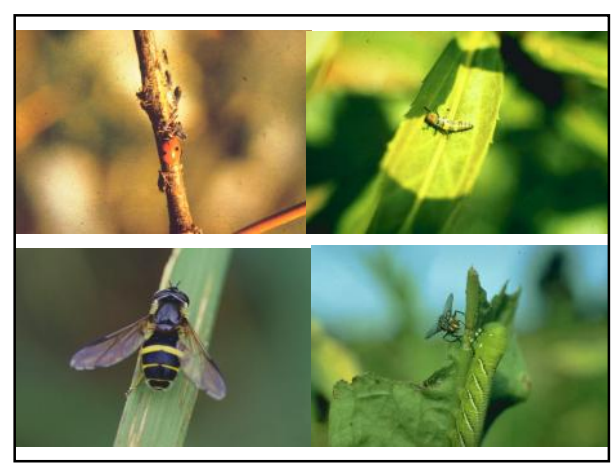



Biorhiza pallida

Cynips quercusfolii

Neuroterus quercusbaccarum

Andricus kollari





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 kolleksiyoncular tarafından tercih edilirler.

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

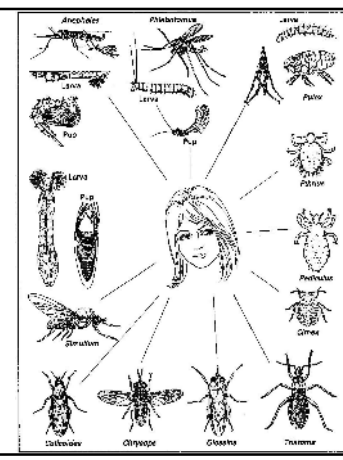
14

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.

15



16

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 özsuyunun 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.

17

Böcekler karasal hayvanlar olup okyanus derinlikleri dışında yeryüzünde kutuptan ekvatora, yüksek dağlardan denizlere kadar her alana yayılmışlardır. Her türlü iklim koşuluna adapte olmuşlardır. Geniş alanlara yayılabildikleri gibi bir böcek buğday tanesi içinde bile hayat devrelerini tamamlayabilir.

Böcekleri bu derece başarılı kılan özellikleri şöyle özetleyebiliriz:

- Dış İskelet
- Kanat
- Küçük Vücut
- Organların Uyumu
- Tam Başkalaşım

Ayrıca yüksek üreme yetenekleri böceklerin başarısında önemli bir etkendir.

18

Böceklerle ilgilenen bilim dalına Entomoloji denir. Bu bilim dalı ile uğraşan bilim adamları entomolog olarak nitelenir. Entomolojinin çeşitli alt dalları vardır. Tıbbi Entomoloji, Ziraat Entomolojisi, orman Entomolojisi gibi.

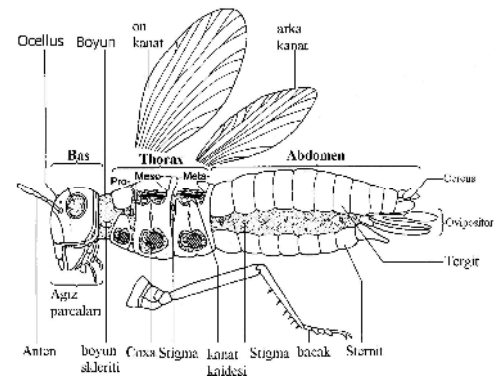
Böceklerin büyüklüğü ve şekilleri çok değişiklik gösterir. 0,25 mm boyda olanların yanı sıra 40 cm büyüklükte olanları da vardır. Vücut şekilleri Arthopoda filumu içerisinde diğer sınıflardan farklılık gösterir.

Böceklerin vücudu üç kısımdan oluşur. Bunlar;

**1.Baş** (Cephalon, caput), **2. Göğüs** (Thorax) ve **3. Karın** (Abdomen).

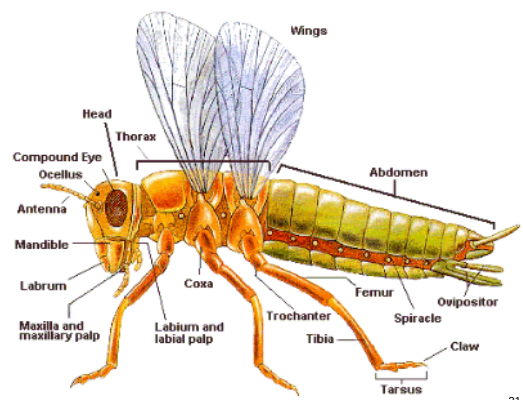
Embriyo gelişimi sırasında böceklerin vücudu toplam 21 segmentten meydana gelir. Gelişim tamamlanınca bunlardan ilk altısı başı, üçü thorax'ı ve onikisi de abdomeni oluşturur.

19



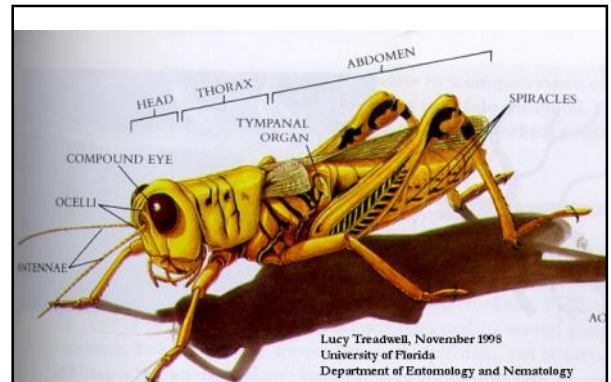

Şekil 1. Böceklerde vücut kısımları ve isimlendirilmesi

20



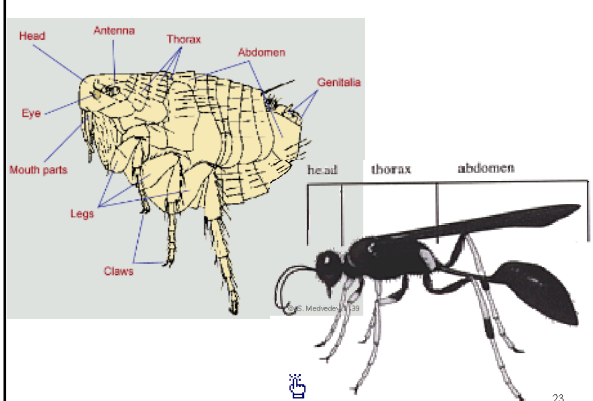

Şekil 1. Böceklerde vücut kısımları ve isimlendirilmesi

21



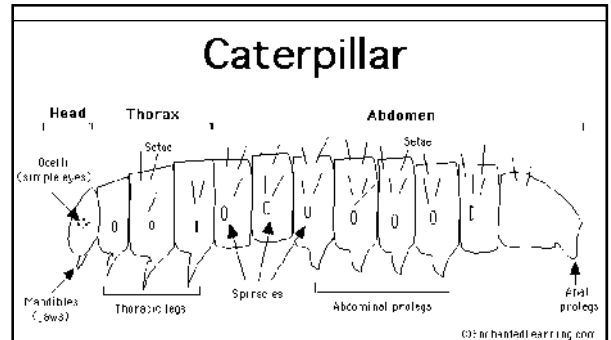

Şekil 1. Böceklerde vücut kısımları ve isimlendirilmesi

22




Şekil 1. Böceklerde vücut kısımları ve isimlendirilmesi

23




Şekil 1. Böceklerde vücut kısımları ve isimlendirilmesi

24

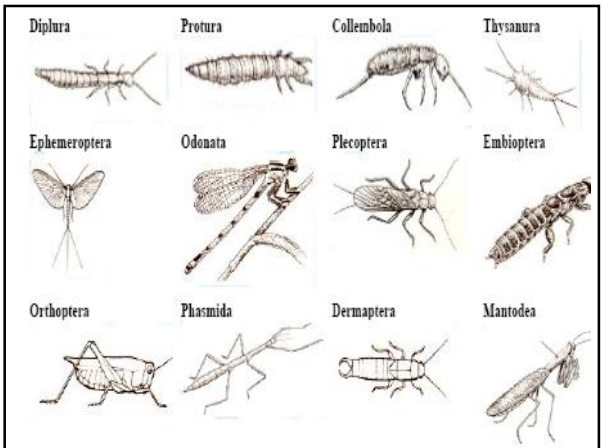
**Tablo 6. Arthropoda şubesine ait hayvanların karşılaştırması**

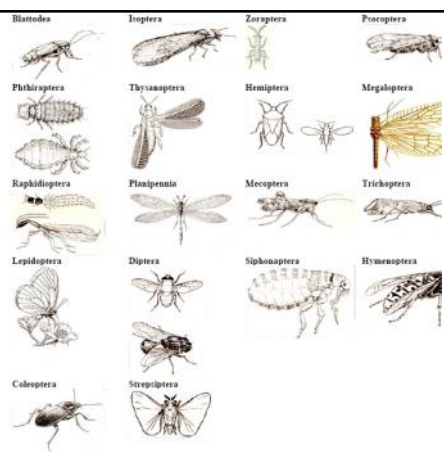
| Sınıf / Özellikler | Arachnida | Chilopoda | Diplopoda | Crustacea | INSECTA |
|---|---|---|---|---|---|
| Vücut yapıları | Cephalotorax ve abdomen | Baş ve uzun bir vücut | Baş, kısa toraks ve uzun abdomen | Cephalotorax ve Abdomen | Baş, toraks ve abdomen |
| Anten | Yok | 1 çift | 1 çift | 2 çift | 1 çift |
| Ağız parçaları | Keliser ve pedipalpus | Mandibula ve 2 çift maxilla | Mandibula ve 1 çift maxilla | Mandibula, 2 çift maxilla ve 3 çift maxiliped | Mandibula, maxilla ve labium |
| Bacaklar | Cephalotorax'ta 4 çift | Her halkada 1 çift | Her halkada 2 (veya 1) çift | Her halkada bir çift veya daha az | Toraksta 3 çift |
| Solunum | Kitapsı akciğerler ve trake | Trake | Trake | Solungaç veya vücut yüzeyi ile | Trake |
| Eşey organı açıklığı | 1 tane ve abdomenin 2. segmentinde | 1 tane ve abdomen sonunda | 1 tane ve üçüncü halkada | 2 toraksın gerisinde | 1 tane ve abdomen sonunda |
| Gelişme | Doğrudan (kene ve kırmızı örümcekler hariç) | Doğrudan | Doğrudan | Ekseriya metamorfoz ile | Metamorfoz ile |
| Yaşam alanı | Esas olarak karasal | Hepsi Karasal | Hepsi karasal | Tuzlu ve tatlı sularda, çok azı karasal | Esas olarak karasal |

25

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INSECTA HEXAPODA BÖCEKLER | APTERYGOTA | AMETABOLA | | 1. Diplura | 600 |
| | | | | 2. Protura | 10 |
| | | | | 3. Collembola | 3 000 |
| | | | | 4. Thysanura | 55 |
| | PTERYGOTA | EXOPTERYGOTA (Hemimetabola) | Amphibiotica | 5. Ephemeroptera | 2 000 |
| | | | | 6. Odonata | 5 000 |
| | | | | 7. Plecoptera | 1 700 |
| | | | Orthopteroidea | 8. Embioptera | 300 |
| | | | | 9. Dermaptera | 1 200 |
| | | | | 10. Dictyoptera | 1 900 |
| | | | | 11. Isoptera | 2 300 |
| | | | | 12. Orthoptera | 20 000 |
| | | | | 13. Grylloblattodea | 16 |
| | | | | 14. Phasmida | 3 000 |
| | | | | 15. Zoraptera | 22 |
| | | | | 16. Psocoptera | 2 500 |
| | | | | 17. Thysanoptera | 500 |
| | | | | 18. Siphunculata | |
| | | | | 19. Phthiraptera | 3 100 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| INSECTA HEXAPODA BÖCEKLER | PTERYGOTA | EXOPTERYGOTA (Hemimetabola) | Hemipteroidea | 20. Hemiptera | 100 000 |
| | | ENDOPTERYGOTA (Holometabola) | Neuropteroidea | 21. Megaloptera | 300 |
| | | | | 22. Raphidioptera | 150 |
| | | | | 23. Planipennia | 1800 |
| | | | Lepidopteroidea | 24. Mecoptera | 400 |
| | | | | 25. Trichoptera | 5 000 |
| | | | | 26. Lepidoptera | 150 000 |
| | | | Dipteroidea | 27. Siphonaptera | 1 400 |
| | | | | 28. Diptera | 120 000 |
| | | | Coleopteroidea | 29. Coleoptera | 370 000 |
| | | | | 30. Strepsiptera | |
| | | | Hymenopteroidea | 31. Hymenoptera | 120 000 |




29

| TAXON | EU | TR | TAXON | EU | TR |
|---|---|---|---|---|---|
| Spongillidae | 30 | 4 | Anostraca,Notostraca,Conshostraca | 100 | 9 |
| Hydrozoa | 30 | - | Cladocera | 200 | 50 |
| Turbellaria | 480 | 4 | Ostracoda | 470 | 52 |
| Monogenea | 220 | - | Copepoda | 580 | 51 |
| Trematoda | 820 | 35 | Parazit Copepoda, Branchiura | 60 | 1 |
| Nemertini | 10 | - | Syncarida | 45 | - |
| Nematomorpha | 90 | - | Decapoda | 60 | 6 |
| Rotatoria | 1630 | 102 | Pancarida | 7 | - |
| Gastrotricha | 150 | - | Mysidacea | 20 | 1 |
| Nematoda | 800 | 2 | Cumacea | 13 | - |
| Gastropoda | 700 | 16 | Isopoda | 200 | 1 |
| Lamellibranchiata | 70 | 5 | Amphipoda | 400 | 27 |
| Polychaeta | 6 | 3 | Bryozoa | 25 | 2 |
| Oligochaeta | 220 | - | Pisces | | 192 |
| Annelida | 26 | - | Amfibia | 42 | 10 |
| Hirudinea | 50 | - | Reptilia | 5 | 5 |
| Tardigrada | 40 | - | Aves | 135 | 110 |
| Hydracarina | 1100 | 7 | Mammalia | 17 | 8 |
| Oribatei | 15 | - | | | |

| TAXON | EU | TR | TAXON | EU | TR |
|---|---|---|---|---|---|
| Collembola | 40 | - | Limoniidae | 440 | 35 |
| Ephemeroptera | 260 | 17 | Psychodidae | 275 | 4 |
| Plecoptera | 400 | 41 | Ptychopteridae | 13 | - |
| Odonata | 170 | 70 | Chaoboridae ve Dixidae | 45 | - |
| Heteroptera | 180 | 48 | Culicidea | 135 | 58 |
| Hymenoptera | 130 | - | Simuliidae | 250 | 6 |
| Gyprinidae | 20 | 7 | Chironomidae | 1500 | 21 |
| Hydradephaga ve Palpicornia | 900 | 103 | Ceratopogonide | 675 | 28 |
| Dryopoidea | 90 | 27 | Thaumaleidae | 50 | - |
| Chrysomelidae | 50 | 9 | Stratiomyidae | 75 | 21 |
| Helodidae ve Psephenidae | 80 | 15 | Empididae | 180 | 1 |
| Curculionidae | 80 | - | Dolichopodidae | 170 | 4 |
| Megaloptera ve Planipennia | 16 | 3 | Tabanidae | 35 | 11 |
| Trichoptera | 1030 | 5 | Athericidae ve Rhagionidae | 12 | - |
| Lepidoptera | 5 | 3 | Syrphidae | 50 | - |
| Blephariceridae | 35 | 4 | Ephydridae | 60 | 10 |
| Tipulidae ve Cylindrotomidae | 120 | 5 | Sciomyzidae | 75 | - |