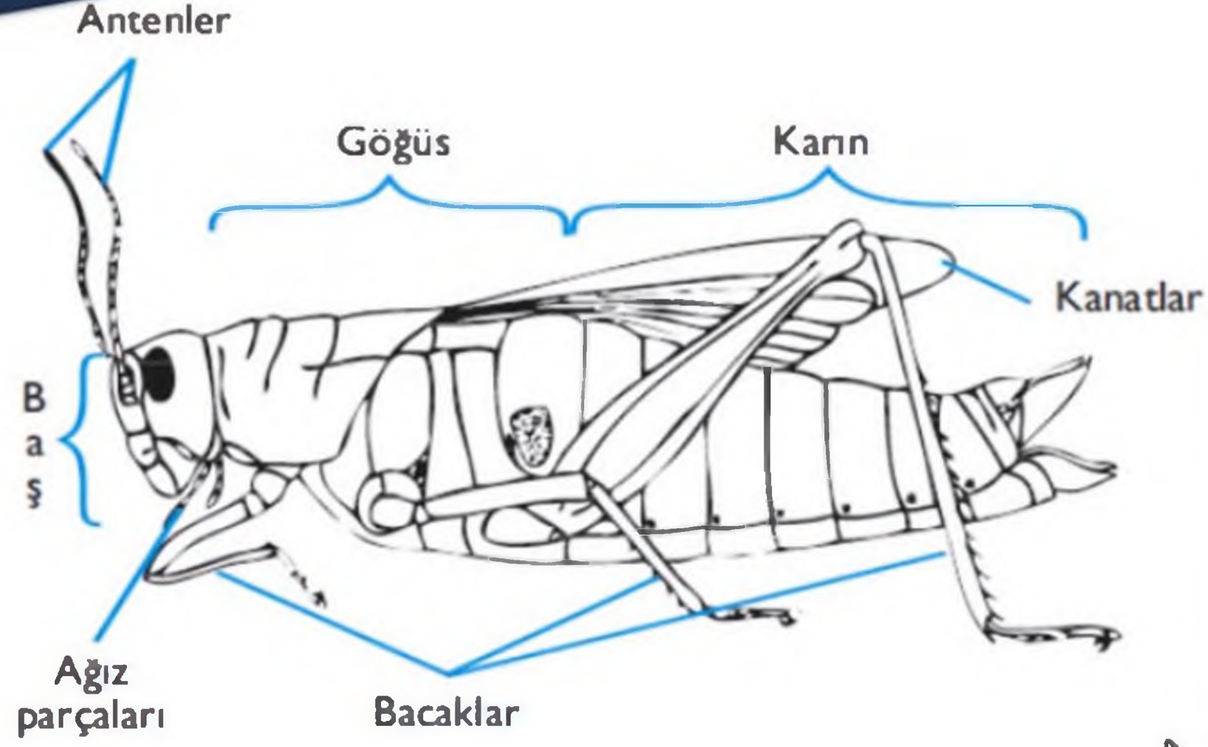
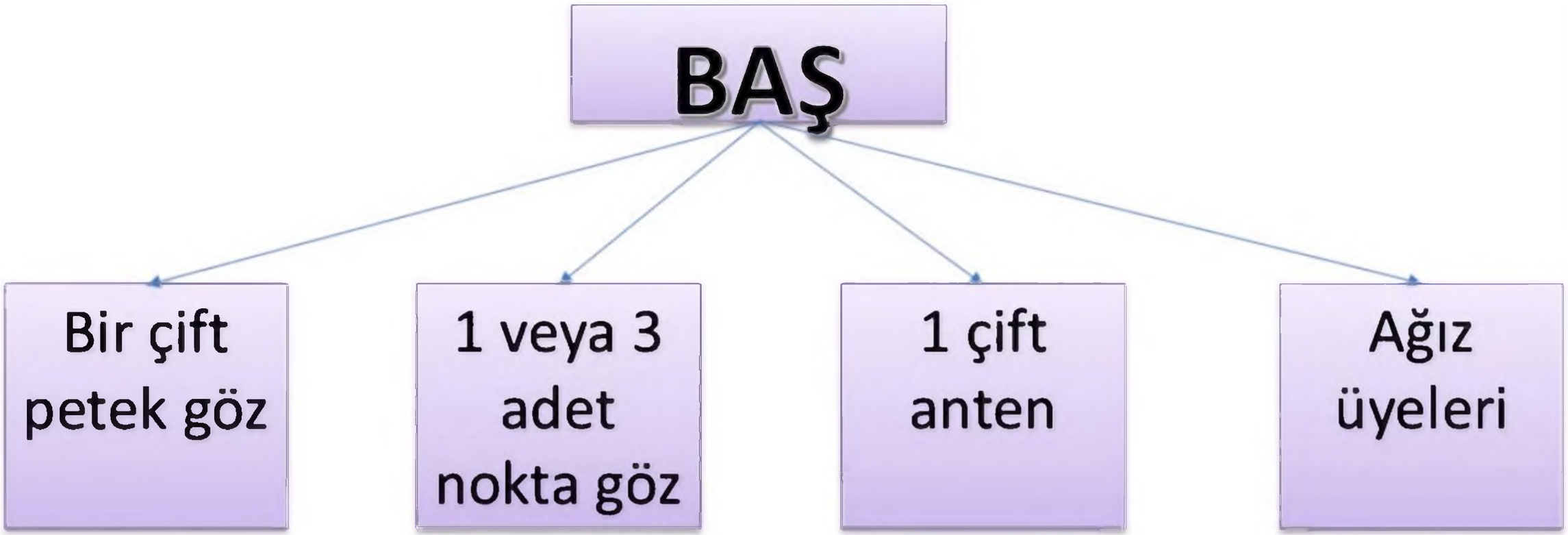
BÖCEKLERDE DIŞ MORFOLOJİ



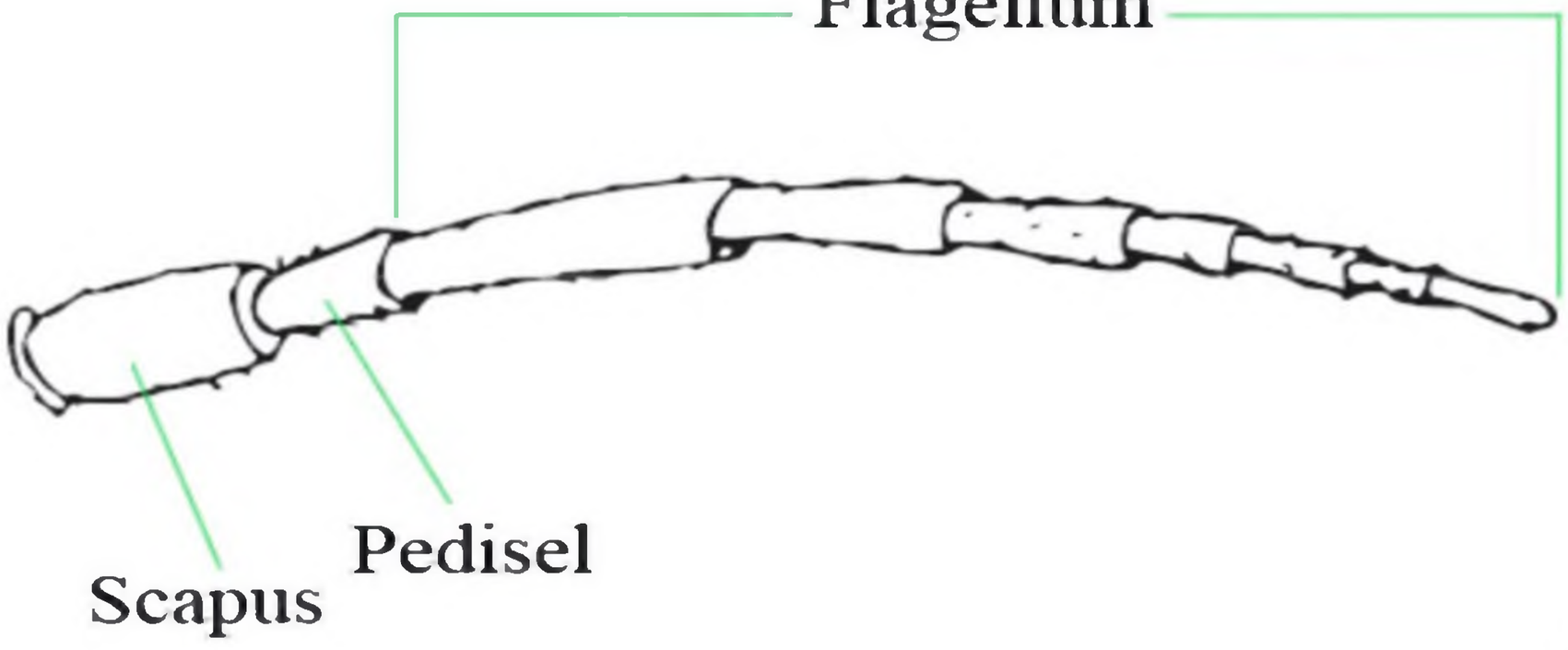


Bir böceğin vücut kısımları (Demirsoy, 1990'dan değiştirilerek)

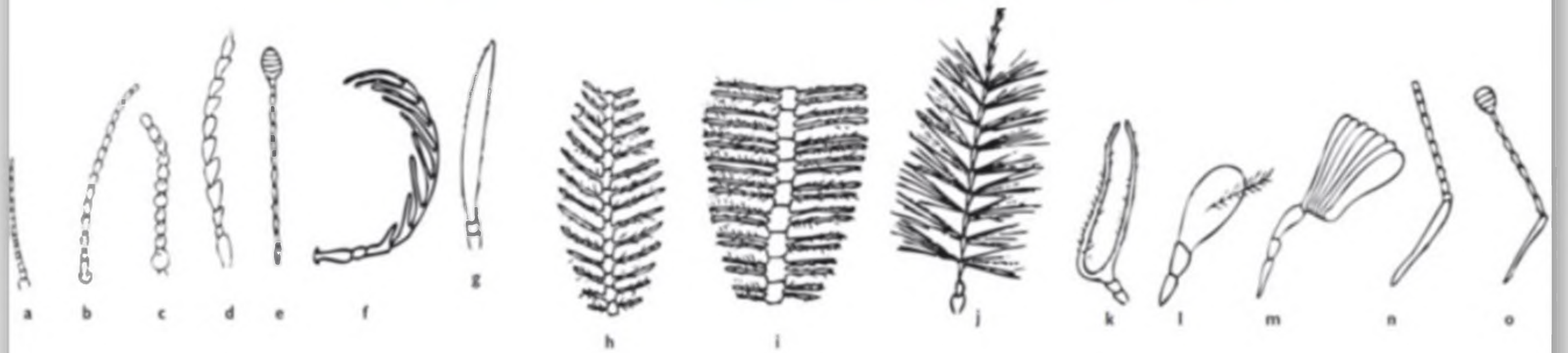
Böceklerde Baş ve Uzantıları



Antenler



Böceklerde Baş ve Uzantıları



a) Kıl gibi;
b) İp gibi;
c) İnci gibi;
d) Dişli;
e) Ucu topuzlu;
f) Tarak gibi;
g) Sopa gibi;
h) Çift taraklı;
i) İki çift taraklı;
j) Fırça gibi;
k) Çatallı;
l) Yarı kıllı;
m) Yelpaze gibi;
n) Dirsekli;
o) Dirsekli ve ucu topuzlu anten tipleri

(Kansu, 1994)

BÖCEKLERDE DIŞ GÖRÜNÜM (MORFOLOJİ)

Böceklerde Baş ve Uzantıları

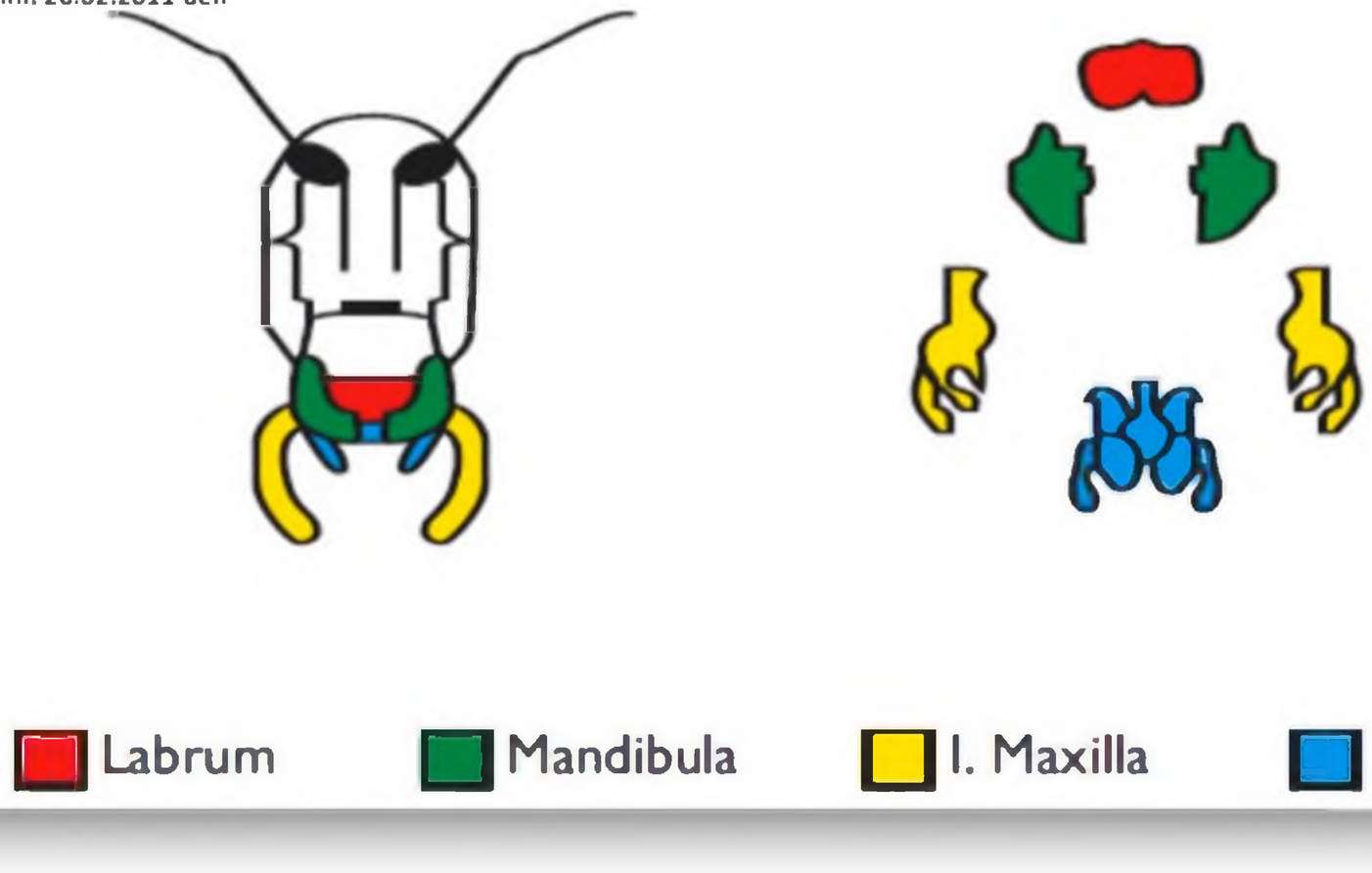
Ağız Yapıları

- Çiğneyici
- Yalayıcı-Emici
- Emici
- Sokucu-Emici

Böceklerde Baş ve Uzantıları

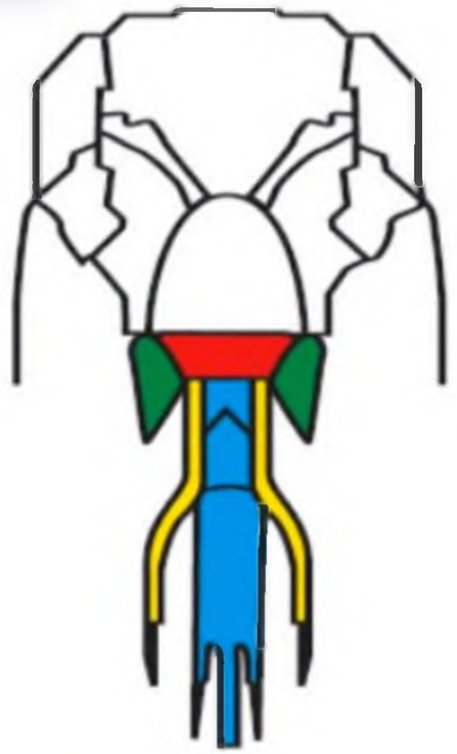
Çiğneyici ağız

Çiğneyici ağız yapısı
(http://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%B6cek'. Erişim tarihi: 26.02.2011'den değiştirilerek)



Yalayıcı-Emici Ağız

Yalayıcı emici ağız yapısı
(http://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%B6cek'. Erişim tarihi: 26.02.2011'den değiştirilerek)



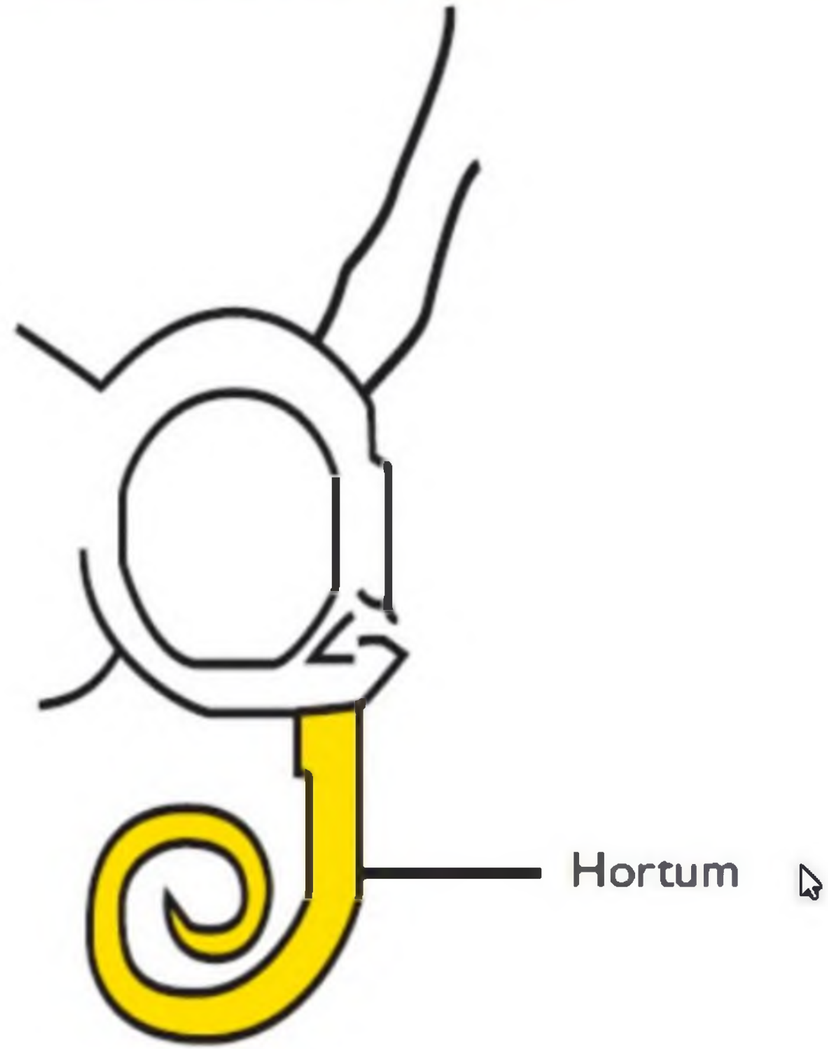


Labrum Mandibula I. Maxilla II. Maxilla

Böceklerde Baş ve Uzantıları

Emici ağız

Emici ağız yapısı
(http://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%B6cek'. Erişim tarihi: 26.02.2011'den değiştirilerek)



Labrum Mandibula I. Maxilla II. Maxilla

Böceklerde Baş ve Uzantıları

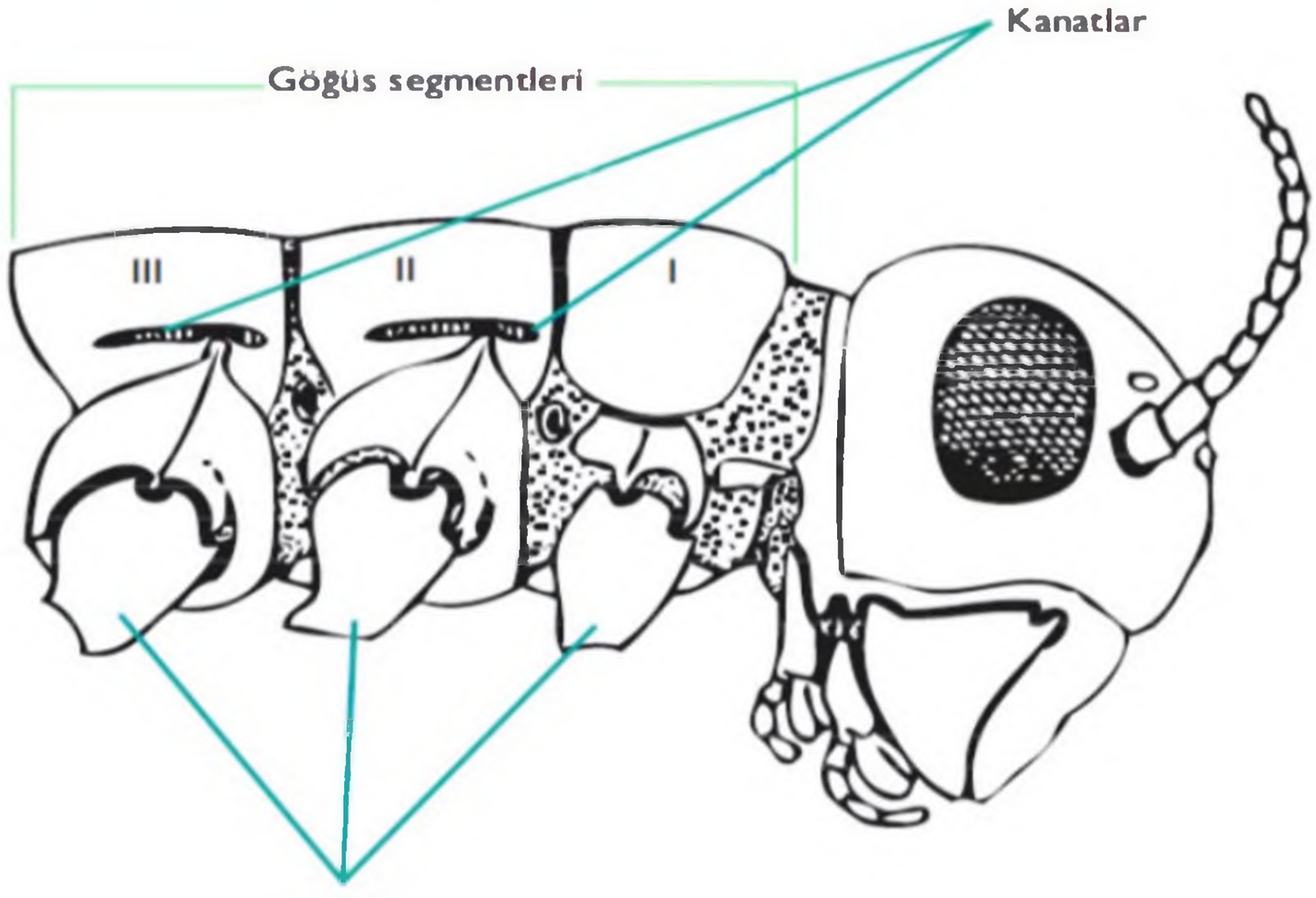
Sokucu-Emici ağız

Sokucu emici ağız yapısı
(http://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%B6cek'. Erişim tarihi: 26.02.2011'den değiştirilerek)



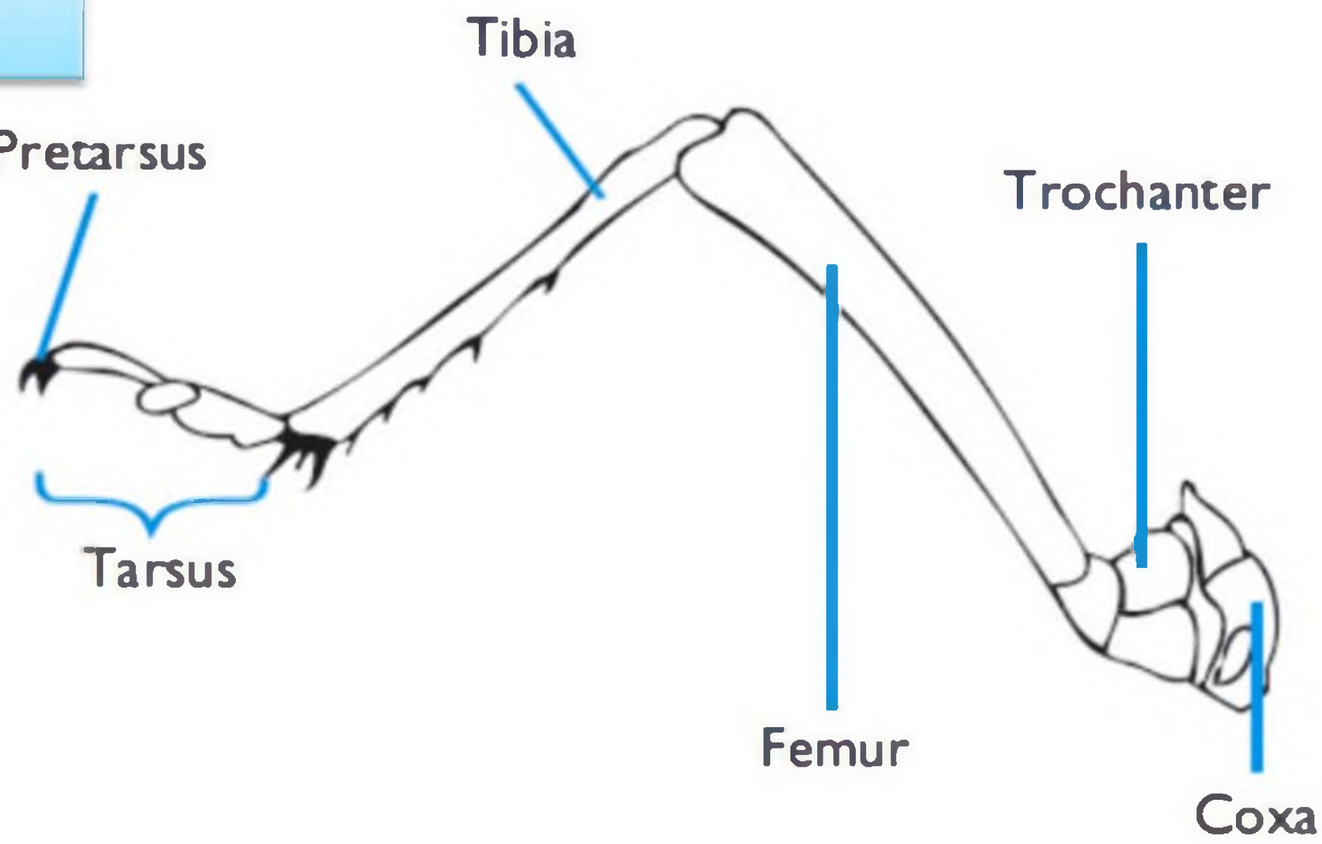
Labrum Mandibula I. Maxilla II. Maxilla

Böceklerde Thoraks ve Uzantıları



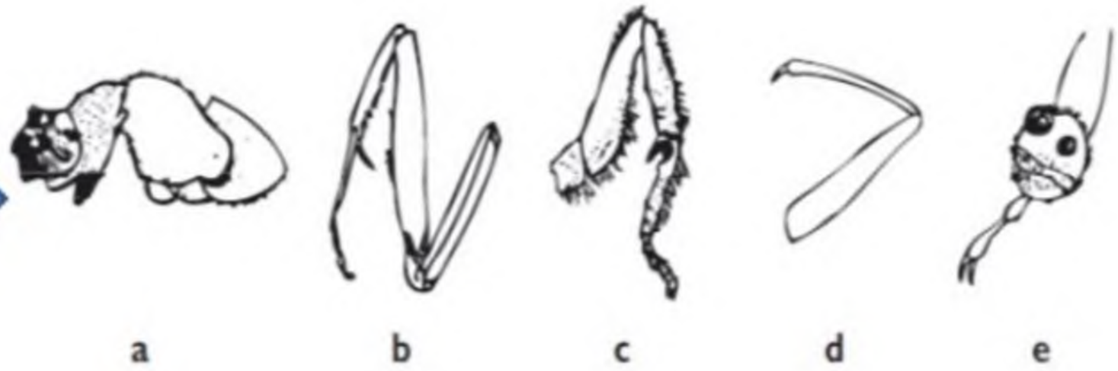
Bir ergin böceğin baş ve göğüs bölgesinin yandan görünümü (Çanakçioğlu, 1989'dan değiştirilerek)

Bacaklar



Bacaklar

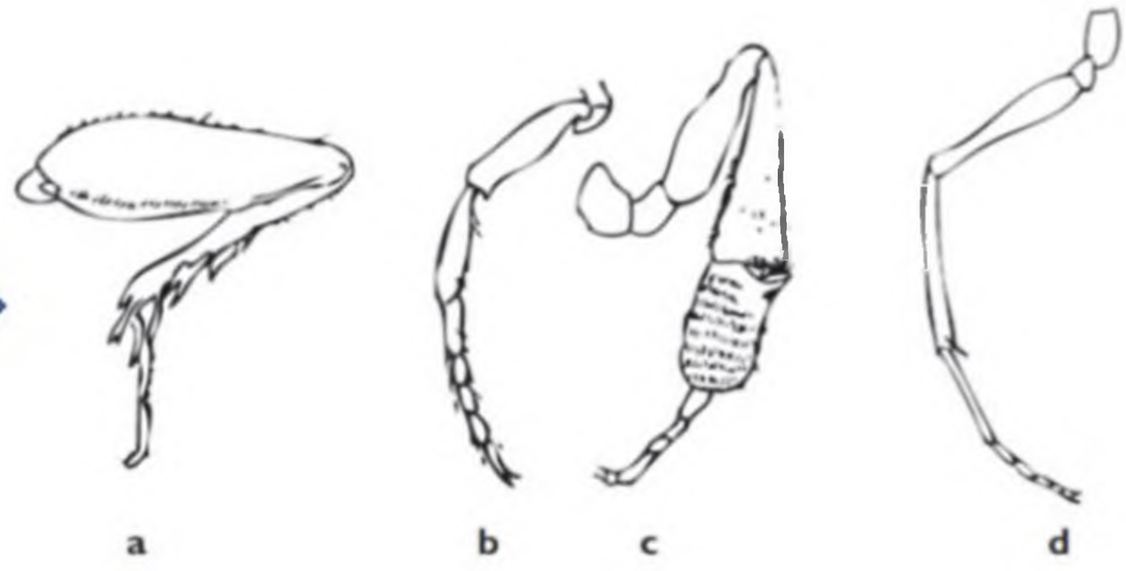
Ön bacak tipleri



Bazı ön bacak tipleri
a) Kazıcı
b) Yakalayıcı
c) Temizleyici
d) Çengelli
e) Tutucu
(Çanakçıoğlu, 1993'dan)

Bacaklar

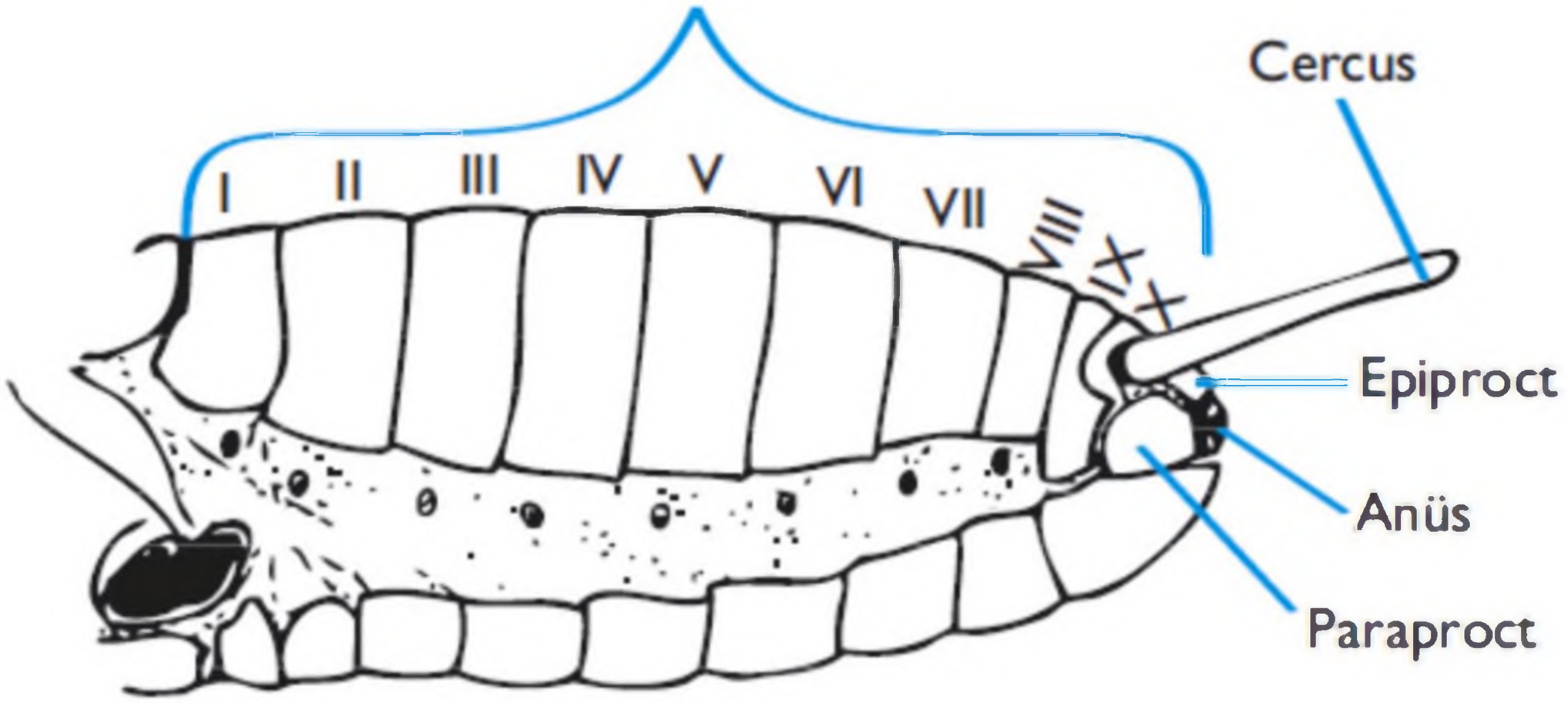
Arka bacak tipleri



Bazı arka bacak tipleri
a) Sıçrayıcı
b) Yüzücü
c) Toplayıcı
d) Koşucu
(Çanakçıoğlu, 1993)

BÖCEKLERDE DIŞ GÖRÜNÜM (MORFOLOJİ)
Böceklerde Abdomen ve Uzantıları

Bir böcek abdomeni (Çanakçıoğlu, 1993'den değiştirilerek)



Böceklerde Abdomen ve Uzantıları

(http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d2/Leptophyes_punctatissima_20050822_737_part.jpg. Erişim Tarihi:09.03.2011)



ovipozitör





Sınıflandırma

Birbirine yakın ve benzer görünüme sahip hayvan gruplarının çeşitli kategoriler içinde bir araya toplanmasıdır.

Böceklerin Sınıflandırılması - 1



ALEM	Animalia
ŞUBE	Arthropoda
SINIF	Hexapoda
TAKIM	Hymenoptera
FAMİLYA	Apidae
CİNS	Apis
TÜR	*Apis mellifera*

Böceklerin Sınıflandırılması - 1

Alem → **Animalia**

Şube → **Arthropoda**

Sınıf → **Hexapoda (Insecta)**

Altsınıf → **Apterygota**

Altsınıf → **Pterygota**

1. Alt sınıf : Apterygota (Kanatsız böcekler)

1. Takım: Thysanura → = Kılkuyruklar

2. Takım: Diplura → = Çatalkuyruklular

3. Takım: Protura → = Telson kuyruklular

4. Takım: Collembola → = Kuyrukla sıçrayanlar

1. Alt sınıf : Apterygota (Kanatsız böcekler)

1. Takım: Thysanura → = Kılkuyruklar



Büyüklükleri 0,5-2,0 cm kadardır.
Kanatsız ve küçük ilkel böcek türlerini kapsar.
Ağız parçaları çiğneyici tiptedir.
Antenler uzun ve çok segmentlidir.
Türlerinin çoğu organik artıklarla, kitap ciltleri veya kâğıtla beslenir.

1. Alt sınıf : Apterygota (Kanatsız böcekler)

2. Takım: Diplura

= Çatalkuyruklar



Boyları 2 mm ile 6 cm arasında değişir.
Ağız parçaları çiğneyici tipte, antenleri uzun ve çok bölmelidir.
Dünyanın soğuk yerleri hariç her yerde yaşar.
Gıdaları özellikle bitkisel maddeler, mantarlar gibi maddelerdir.

1. Alt sınıf : Apterygota (Kanatsız böcekler)

3. Takım: Protura

= Telson kuyruklular



En fazla 2 mm boyunda ve genellikle renksizdir.
Gözleri yoktur.
Ağız üyeleri sokucu-emici'dir.
Çoğu avcıdır.

1. Alt sınıf : Apterygota (Kanatsız böcekler)

4. Takım: Collembola → = Kuyrukla sıçrayanlar



Boyları bazen 5 - 9 mm'ye kadar ulaşır,
Ağız tipi çiğneyici dir,
Organik maddelerce bol ve rutubetli topraklarda yaşar.

2. Alt sınıf : Pterygota (Kanatlı böcekler)

1. Grup : Endopterygota

- Coleoptera
- Neuroptera
- Lepidoptera
- Hymenoptera
- Diptera



2. Grup : Exopterygota

Bu grup altındaki böcek takımları bir sonraki ünitede işlenecektir.

PTERYGOTA

1. Grup : Endopterygota



1. Takım : Coleoptera (=Kınkanatlılar)



Boyları 0,25-155 mm arasında değişir.
Türleri genellikle karada, az bir kısmı da sularda yaşar.
Larvalar bazen bacaksız, **campodeiform** veya tırtıl şeklindedir.
Bu takıma bağlı türler **serbest pupa** tipine sahiptir.

PTERYGOTA

1. Grup : Endopterygota

2. Takım : Neuroptera (=Sinirkanatlılar)



Ağız parçaları çiğneyici tiptedir.
Mandibula'ları kuvvetlidir.
Larvaları genellikle campodeiform şeklindedir.
Biyolojik savaşta yararlanılan çok sayıda türe sahip
önemli bir böcek takımıdır.

PTERYGOTA

1. Grup : Endopterygota



3. Takım : Lepidoptera (=Kelebekler, Pulkanatlılar)



Diğer böceklerden, derimsi, pullu, nadiren kıllarla donatılmış iki çift kanadının olmasıyla ayrılır.

Erginlerin ağız tipi emicidir. Hortum çok fazla uzamış bir yapı halindedir.

PTERYGOTA

1. Grup : Endopterygota



4. Takım : Hymenoptera (=Zarkanatlılar)



Karıncalarda çiğneyici,
balarılarında yalayıcı-emici ağız tipi bulunur.
Eşeysel, sosyal ve mevsimsel dimorfizm yaygın olarak görülür.

PTERYGOTA

1. Grup : Endopterygota

5. Takım : Diptera (=Sinekler, İkikanatlılar)



Kay[illegible]://www.flycontrol.novartis.com/species/garbagefly/en/index. shtml
Erişim Tarihi: 10.03.2011.

Erginleri sokucu-emici ya da yalayıcı-emici ağız tipine sahiptir.
Larvalar bacaksızdır. Bazen sivrisinek larvalarında olduğu gibi gözler de vardır.

PTERYGOTA

1. Grup : Endopterygota

Diğer bazı Endopterygota takımları...

Mecoptera
Siphanoptera
Trichoptera
Strepsiptera

Böceklerin Sınıflandırılması - 2

Alem → **Animalia**

Şube → **Arthropoda**

Sınıf → **Hexapoda (Insecta)**

Altsınıf → **Apterygota**

Pterygota

2. Alt sınıf : Pterygota (Kanatlı böcekler)

1. Grup : Endopterygota

Bu grup altındaki böcek takımları bir önceki ünitede işlenmiştir.

2. Grup : Exopterygota

- Homoptera
- Heteroptera
- Orthoptera
- Thysanoptera
- Dermaptera
- Dictyoptera
- Odonata
- Plecoptera
- Isoptera
- Ephemeroptera

EXOPTERYGOTA

1. Takım : Homoptera (=Eşkanatlılar)



(http://animals.howstuffworks.com/insects/question733.htm. Erişim tarihi: 12.03.2011)

- Kanatlı ve Kanatsız formları vardır.
- Erkek ağustos böceklerinde abdomenin alt kısmında ses çıkarma organı bulunur.
- Dişi bireylerde ovipozitör belirgindir.
- Yarı başkalaşım görülür.
- Ağız üyeleri Sokucu-Emici tiptedir.

EXOPTERYGOTA

2. Takım : Heteroptera (=Değişikkanatlılar)



http://www.tarimsal.net/?p=830'dan alınmıştır.

- Ağız üyeleri Sokucu-Emici tiptedir.
- Kanatları iki farklı kısımdan oluşmuştur, uç kısmı zarımsı, dip kısmı ise derimsi yapıdadır.
- Üçüncü toraks segmentinde pis koku bezleri bulunur.
- Yarı başkalaşım görülür.

EXOPTERYGOTA

3. Takım : Orthoptera (=Çekirgeler, Düz Kanatlılar)



(http://www.ziraatcim.net/news.php?readmore=4623. Erişim tarihi 11.03.2011)

- Ağız parçaları Çiğneyici tiptedir.
- Yarı başkalaşım geçirirler.
- Ovipozitör dişilerde iyi gelişmiştir.
- Türlerin çoğu özel ses alma ve verme organlarına sahiptir.
- Büyük sürüler halinde uzak yerlere göç edebilirler.

EXOPTERYGOTA

4. Takım : Thysanoptera (=Kirpikkanatlılar)



- Kanatlarında kirpik şeklinde saçaklar vardır.
- Boyları 0,5-2 mm arasında deişir.
- Ağız yapıları 3 iğneli Sokucu-Emici tiptedir.
- Bitkilerle beslenen türleri olduğu gibi predatör türleri de vardır.
- Bitkilerin tozlaşmasında önemli görevleri vardır.

5. Takım : Dermaptera (=Deri Kanatlılar)



Tegmina: Çekirgelerin derimsi veya parşömenimsi yapıda olan ön kanatlarına verilen isimdir.

- Tegmina'nın deri yapısına benzemesinden dolayı bu ismi almıştır.
- Yarı başkalaşım geçirirler.
- Ağız çiğneyici yapıdadır.
- Abdomenin sonunda kıskaç şeklinde cerci (serk) bulunur ve savunmada veya çiftleşmede kullanılır.

6. Takım : Dictyoptera (=Hamam Böcekleri)



- Yarı başkalaşım geçirirler.
- Ağız çiğneyici yapıdadır.
- Bacaklar birbirine benzer yapıdadır.
- Dişiler yumurtalarını **ootheca** ismi verilen bir paket halinde bırakır.

7. Takım : Odonata (=Yusufcuklar)



- Yarı başkalaşım geçirirler.
- Ağız çiğneyici yapıdadır.
- İşitme organları yoktur.
- Larvaları 7-15 kez deri değiştirerek ergin olurlar.
- Larvaları ve erginleri diğer böceklerle beslenirler.

EXOPTERYGOTA

8. Takım : Plecoptera (=Taşsinekleri)



(http://susosverige.se/Cello/metazoa/insecta.htm.Erişim tarihi: 08.03.2011).

- Yarı başkalaşım geçirirler.
- Ağız çiğneyici yapıdadır.
- Kanatlı ve kanatsız türleri vardır.
- Bazı türleri predatördür.
- Nimfleri sucul ortamlarda yaşarlar.

EXOPTERYGOTA

9. Takım : Isoptera (=Termitler, Beyaz Karıncalar)



- Yarı başkalaşım geçirirler.
- Sosyal hayvanlardır ve kendi içlerinde sınıfları vardır.
- Ölü bitkisel materyallerin selülozlu kısımları ile beslenirler.
- Genellikle küçük boyludurlar.

EXOPTERYGOTA

10. Takım : Ephemeroptera (=Birgünlükler)



- Yarı başkalaşım geçirirler.
- Erginlerinin ağız üyeleri köreldiği için beslenemezler.
- Larvaları algler ve organik materyaller ile beslenirler.
- Larva dönemi sulardadır ve 1-3 yıl kadar sürer.
- 20-30 defa deri değiştirirler.
- Su kirliliğinin izlenmesinde iyi birer göstergedirler.

KAS SİSTEMİ

- Böcekler, vücut ve eklemlerini kasları ile hareket ettirirler.
- Beslenme, yürüme, uçma ve sıçrama gibi tüm hareketler kasların yardımıyla olur.
- Bazı böceklerin kasları çok güçlü olup, kendi ağırlığını 20 katı kadar ağırlık taşıyabilirler.
- Böcek kasları enine çizgili, yarı saydam, renksiz veya grimsi yapıdadır.

KAS SİSTEMİ

BÖCEK KASLARI



- İç organ kasları
- Eklem kasları
- Segment kasları

SİNDİRİM SİSTEMİ

- Sindirim sistemi ağızdan başlar ve anüse kadar uzanan bir tüp şeklindedir.
- Bağırsak 3 ana bölüme ayrılmıştır. Bunlar, ön, orta ve arka bağırsak bölümleridir.
- Bu üç bölüm valf adı verilen kapakçıklar ile birbirinden ayrılmıştır.

Ön ve orta bağırsak arasında ⟶ Cardiac valf

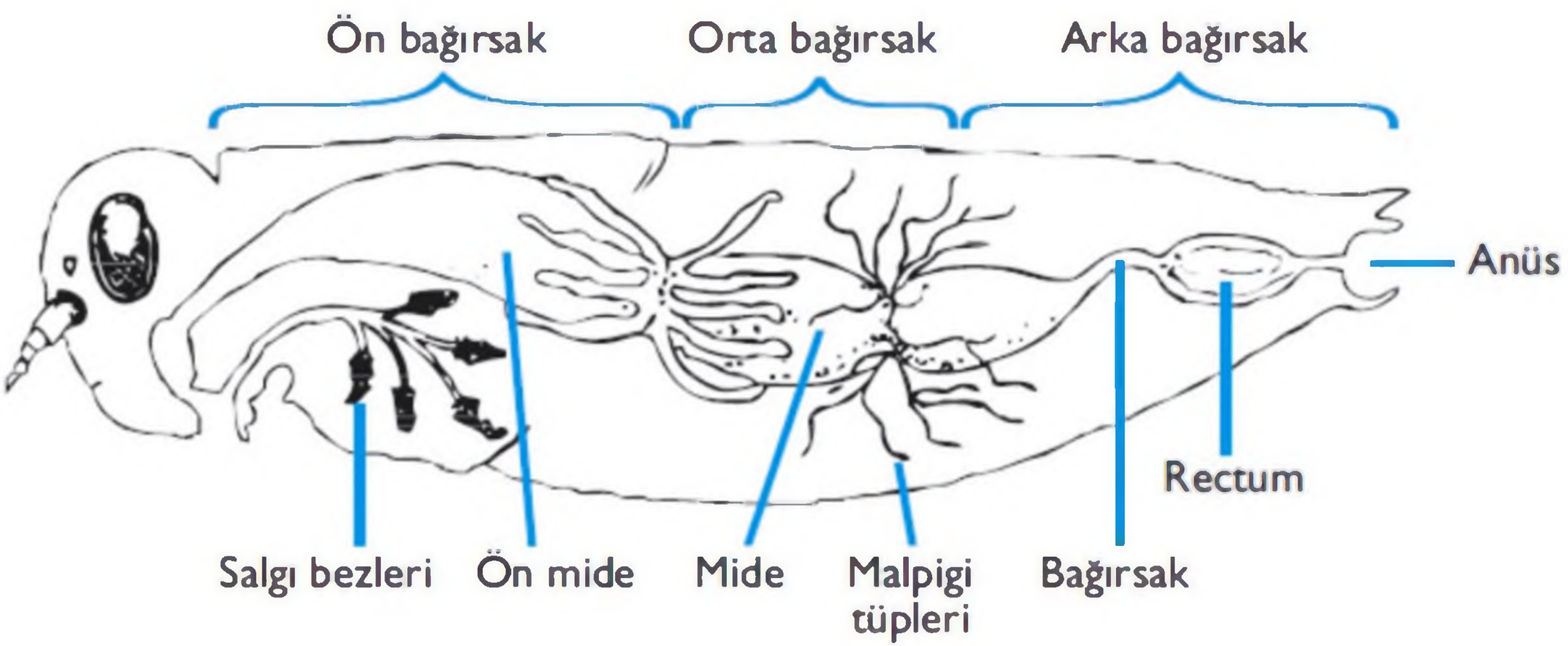
Orta ve arka bağırsak arsında ⟶ Pyloric valf

Cardiac valf : Sindirilen besinlerin tekrar ağızdan çıkmasını engelleyen valfdir.

Pyloric valf : Sindirilemeyen besinlerin tekrar mideye dönmesini engelleyen valfdir.

SİNDİRİM SİSTEMİ

http://www.vuvb.uniza.sk. ErişimTarihi: 21.02.2011 dan değiştirilerek



BOŞALTIM SİSTEMİ

- Besinler sindirildikten sonra, sindirilemeyen besin kısımları böceğin hücre ve dokularına toksik etki yaratmaktadır. İşte bu atıkların vücuttan atılması olayına **BOŞALTIM** adı verilir.
- Boşaltım oranlarının en önemli organları **malpigi tüpleri** ve **rectum**'dur.
- Malpigi tüplerinin sayısı böcek gruplarına göre değişmektedir.
- Bu malpigi tüpleri ile kanda bulunan pek çok atık madde, bağırsak yoluyla dışarı atılır.
- Atılan bu maddelerin arasında, ürik asit, azotlu bazı maddeler, bazı tuzlar ve bol miktarda su bulunur.

DOLAŞIM SİSTEMİ

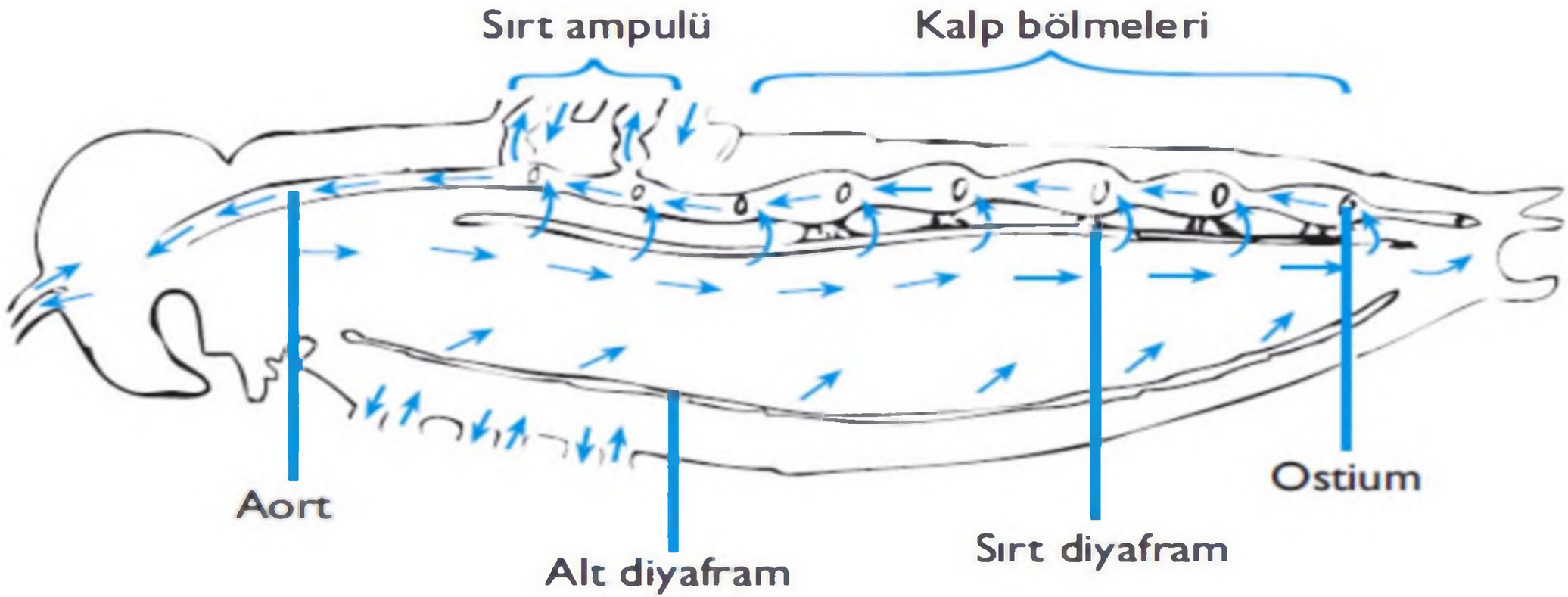
- Böceklerde açık dolaşım sistemi görülür. Bu sistemde kan, vücut boşluğu içinde dolaşır.
- Böceklerin kanı kirli-sarı veya yeşildir. Ve Hemolenf olarak isimlendirilir.
- Kan hücrelerine ise Hemosit adı verilir.

- Böceklerde kanın temel işlevi; sindirilmiş besinleri, hormonları ve atık maddeleri taşımaktır.

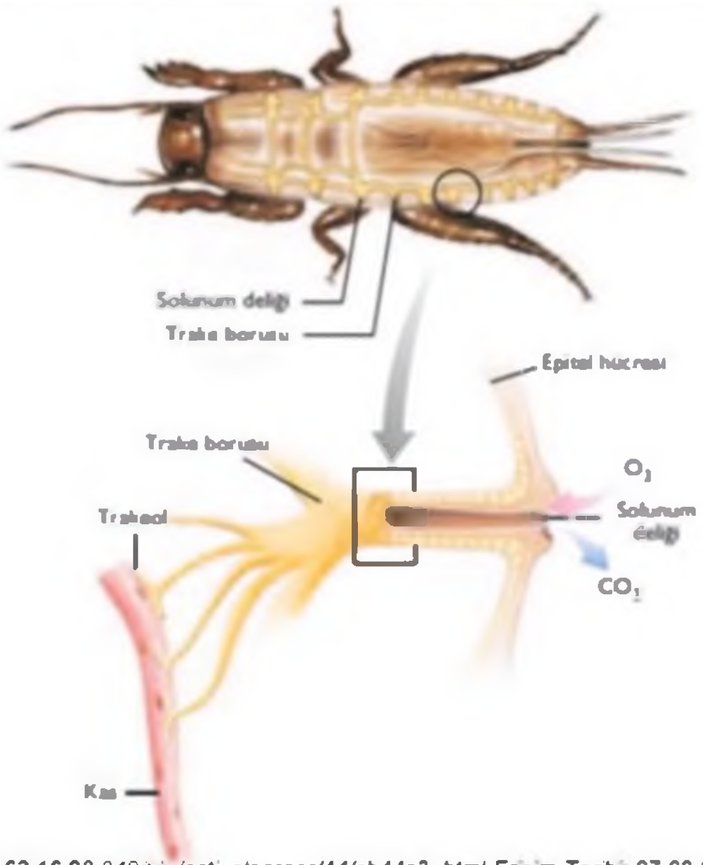
- **Böcek kan hücrelerinde, Hemoglobin, Oksijen ve Karbondioksit taşıma görevi yoktur.**

DOLAŞIM SİSTEMİ

http://sharontaxonomy2009-p2.wikispaces.com/Arthropoda-Insecta. Erişim Tarihi: 26.02.2011'den değiştirilerek



SOLUNUM SİSTEMİ



http://163.16.28.248/bic/activelearner/44/ch44c3.html Erişim Tarihi: 27.02.2011

Böceklerde O2'in hücrelere ve dokulara, CO2'in ise tekrar dışarı atılmasına **SOLUNUM** denir.

Böceklerde **trake** sistemi, gazların taşınmasında görevlidir.

Bu trake sistemi, stigma adı verilen açıklıklar ile dışarı açılır.

Endoparazit böcekler direk olarak deri ile veya konukçunun solunum sistemi ile solunum yaparlar.

Sularda yaşayan bazı böcekler ise solungaçlar ile solunum yaparlar.

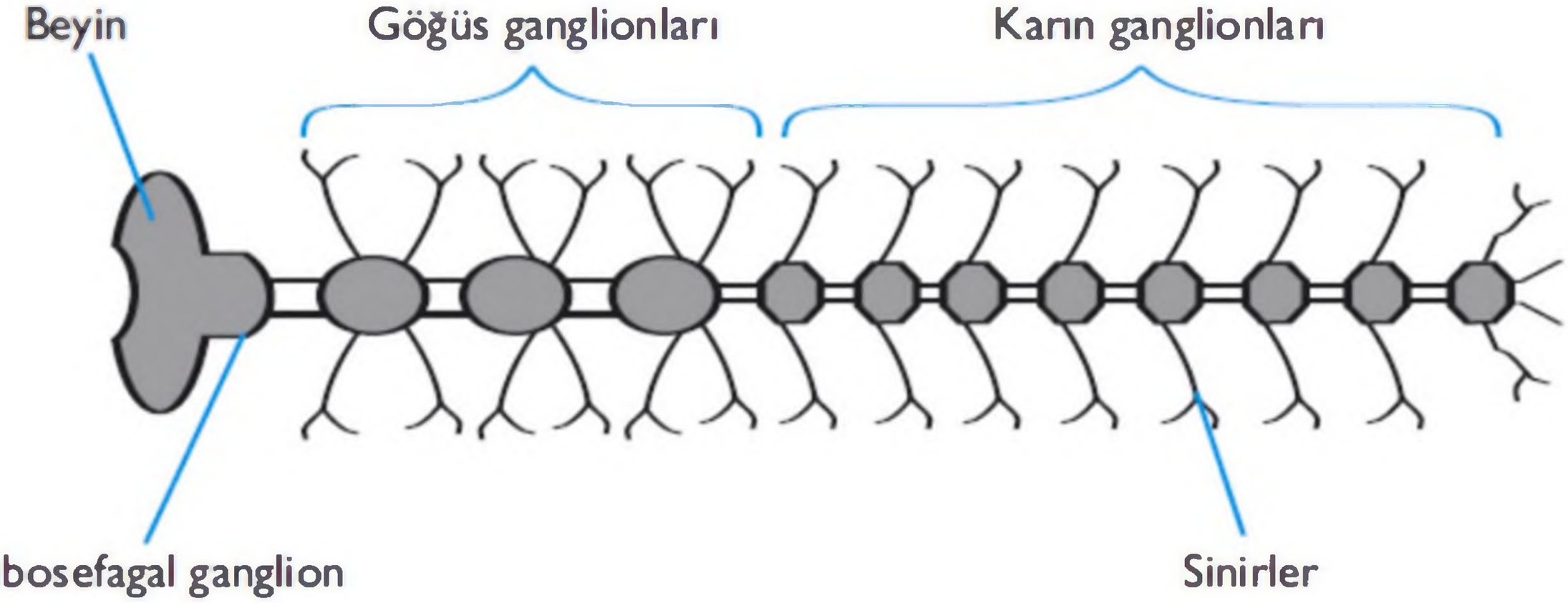
SİNİR SİSTEMİ

Sinir sisteminin görevi, elektriksel uyarı almak, beyine iletmek ve alınan bilgileri değerlendirerek kasları harekete geçirmektir.

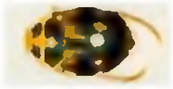
Bu sistem merkezi ve iç organlar sinir sistemi olarak ikiye ayrılır.

- Merkezi sinir sistemi
- İç organlar sinir sistemi

SİNİR SİSTEMİ



ÜREME SİSTEMİ



Böceklerin bir çoğunda **eşeyli** (eşeysel) üreme görülür.



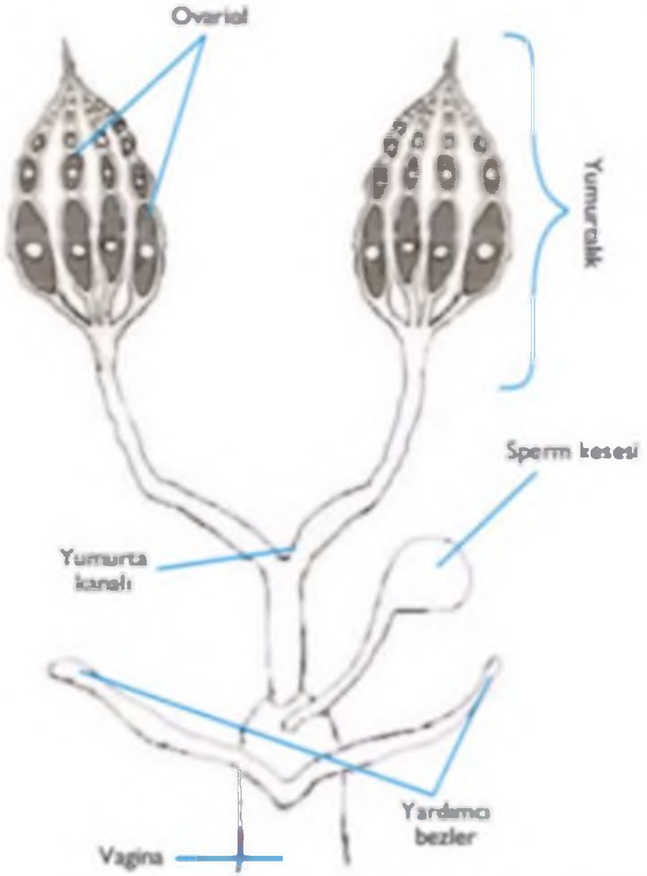
Bazı gruplarda **eşeysiz** (Döllemsiz) üreme tipleri de görülmektedir.



Böceklerde hem erkek, hem de dişi bireylerin üreme organları abdomende yer almaktadır.

SOLUNUM SİSTEMİ

DİŞİ ÜREME ORGANI



Dişi üreme organları;

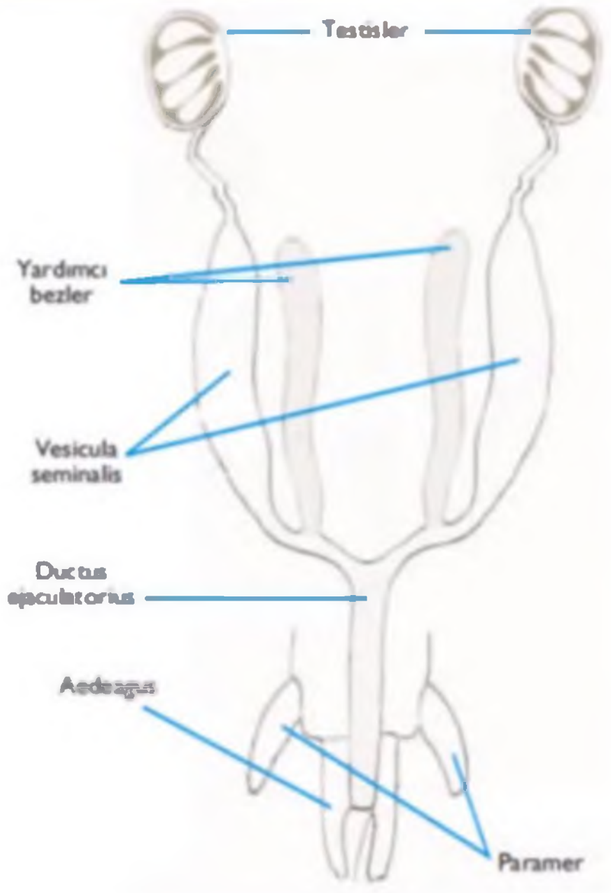
1 çift yumurtalık (ovary)
2 yan yumurta borusu (ovidukt)
1 adet orta yumurta borusudur.

bunlara ek olarak;

spermatecha
1 çift yardımcı bez
çiftleşme kesesi (vajina) 'da bulunur.

SOLUNUM SİSTEMİ

ERKEK ÜREME ORGANI



Erkek üreme sistemi;

1 çift yan kanal ve

1 adet çıkış kanalından meydana gelmiştir.

Spermayı meydana getiren testisler; birer ucu kapalı sperma borucuklarından meydana gelmiştir.

ÜREME SİSTEMİ

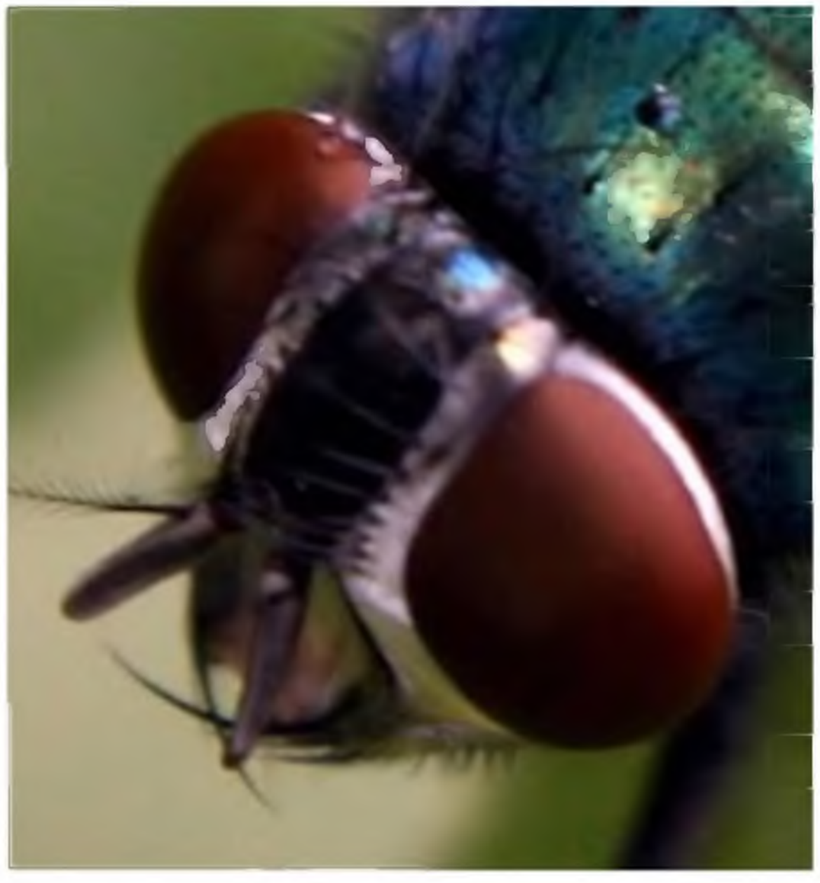
DUYU ORGANLARI

Böcekler birçok fiziksel ve fizyolojik etkiye karşı duyarlıdır ve buna karşı da reaksiyon gösterir. Böcekler besin ve eşlerini bulmak zorunda olduğu gibi doğal düşmanlarından kaçınmak, sığınak yapmak ve bir takım fizyolojik olayı gerçekleştirmek zorundadır. Bu fiziksel ve fizyolojik etkileri vücutlarının çeşitli yerlerine yerleşmiş duyu organları ile algılar.

Bu duyu organları görme, koklama, tatma, dokunma ve duyma ile ilgili duyu organlarıdır.

Bunlar temelde üç gruba ayrılır. Bunlar**; Görme, kimyasal** ve **mekaniksel duyu organlarıdır.**

GÖRME ORGANLARI



Bütün hayvanlar ışığa duyarlıdır. Ancak, böcekler
gün uzunluğuna,
ışık yoğunluğuna,
renklere ve
ışığın dalga boylarına karşı özel olarak duyarlıdır.

Böceklerde bileşik ve nokta gözler bulunur.

Bazı böcek lavalarında göz olmayabilir.

Böcekler 300-650 nm.'lik dalga boyundaki ışınları algılar.

KİMYASAL DUYU ORGANLARI



Bu grup duyu organları tat ve koku alma organlarıdır.

Kimyasal duyu organları vücudun farklı yerlerinde küçük çıkıntı veya kıl şeklinde olabilir.

Tat alma organları daha çok ağız parçaları üzerinde, antenlerde ve tarsus bölgesinde bulunmaktadır.

MEKANİKSEL DUYU ORGANLARI

Mekaniksel duyu organları böceğin herhangi bir kısmında şekle ait bir değişiklik yapan uyarıları duyar.

Vücut yüzeyinde çok fazla bulunabilir.

Bu mekaniksel duyu organları kıl, çan veya plaka şeklinde olabilir.

MEKANİKSEL DUYU ORGANLARI

İŞİTME DUYU ORGANLARI

- İşitme kılları
- Johnston organı
- Timpanal organ

MEKANİKSEL DUYU ORGANLARI

SES ÇIKARMA ORGANLARI

Böcekler; Eşeyi çağırma, düşmanını kaçırma veya uyarı amaçlı ses çıkarırlar.

Bu olay, vücudun farklı kısımlarını yere vurarak, birbirine sürterek veya kanat çırparak gerçekleşir.

Ayrıca ses çıkarmak için özelleşmiş yapılar da bulunabilir.

IŞIK ORGANLARI

Ateşböceklerinde yaygın olarak görülür.

Lusiferinaz enzimi ile oksijenin okside olması sonucunda gerçekleşir.



http://tr.wikipedia.org/wiki/Dosya:Lampyris_noctiluca.jpg 'den alınmıştır. Erişim tarihi: 30.05.2013

SOLUNUM SİSTEMİ

SALGI ORGANLARI

- Tükürük bezleri
- İpek bezleri
- Mum bezleri
- Pis koku bezleri
- Çekici koku bezleri
- Zehir bezleri

Yumurtanın Olgunlaşması ve Döllenme



- Yumurtaların şekli çok farklı olabilir. Genellikle oval ve hafifçe eğridir.
- Döllenme her zaman dişi vücudu içerisinde olur.
- Dişiyi bulmada en etkili yöntem, feromonlardır.
- Bazen, karşı cins çiftleşmeye ses ile davet edilebilir.
- Kur yapma davranışlarından bazıları: antenle dokunma, özel dans ve uçuş gösterileridir.

Yumurtlama ve Doğurma

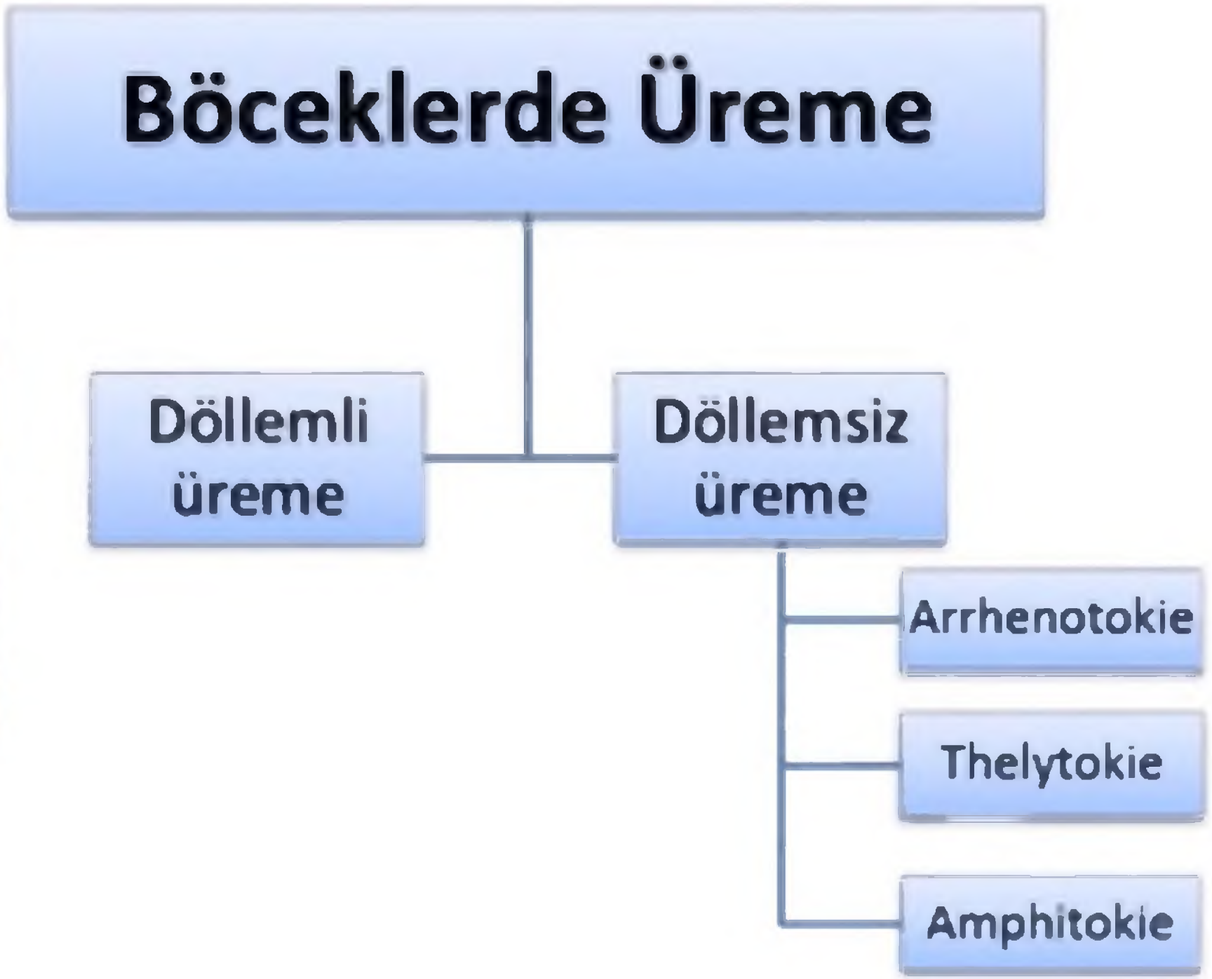


Böceklerde Yumurtlama ve Doğurma dönemi, 3 ana başlık altında incelenebilir.

- **Ovipar**
- **Ovovivipar**
- **Vivipar**

Böceklerde Üreme Şekilleri





Böceklerde Başkalaşım



Başkalaşım: Bir böceğin, ergin olma yolunda geçirdiği değişikliklere BAŞKALAŞIM denir.

- Ametabol
- Neometabol
- Hemimetabol
- Holometabol
- Hypermetabol

1) Ametabol (= Başkalaşımsız):

Yavrular tam anlamı ile ergine benzer. Erginlerden farkı, eşeysel organların tam gelişmemiş olmasıdır. Sadece bir deri değiştirerek ergin döneme geçer. Bu başkalaşım şekli kanatsız böcekler altsınıfında görülür.

3) Hemimetabol (= Yarı başkalaşım):

Yavruların ergine benzemesine karşın kanatları yoktur ve vücut bölümleri erginden oldukça küçüktür. Yavruları geliştikçe kanatlar belirir ve bölümler arasındaki orantı normale döner. Gerçek pupa dönemi yoktur. Bu başkalaşıma örnek olarak çekirgeleri, değişik ve eşkanatlı böcek takımlarını gösterebiliriz.

4) Holometabol (= Tam başkalaşım):

Bu başkalaşım şeklinde yavrular, ergin olmadan önce gerçek bir pupa dönemi geçirir. Bu dönemde larvanın iç organları kaynaşarak ergine benzemeğe başlar. Bazı böcek türlerinde ise son larva döneminde dış kanat taslağı görülür. Bu nedenle bunlara pupa öncesi dönem anlamına gelen "Prepupa dönemi" de denir.

5) Hypermetabol (= Çok şekilli başkalaşım):

Az sayıda da olsa bazı böcek familyalarında olduğu gibi değişik yapıdaki birbirine benzemeyen larva dönemleri arasına bir de yalancı pupa döneminin karıştığı ve larva dönemlerinin dış görünüm olarak birbirine benzemediği başkalaşım şeklidir.

Yavru (Larva veya Nimf) Dönemi



Tam başkalaşım geçiren böceklerin yavrularına « **larva** »,

Yarı başkalaşım geçire böceklerin yavrularına da « **nimf** » adı verilir.

Yavrular ergin hale gelinceye kadar, çeşitli sayılarda deri değiştirerek büyürler.

Larva Tipleri







Pupa Tipleri



Tam başkalaşım geçiren böcekler, larva döneminden ergin döneme geçebilmek için bir ara dönem geçirirler. Bu ara döneme « **PUPA** » evresi denir.

- ✓ Serbest pupa
- ✓ Mumya pupa
- ✓ Fıçı pupa

Böcek Biyolojisi ile İlgili Bazı Tanımlar

- Biyolojik dönem
- Gelişme dönemi süresi
- Döl (= Nesil, Kuşak)
- Kışlama dönemi
- Böceklerin ömrü
- Olgunlaşma yemesi
- Diyapoz (= Dinlenme, Duraklama dönemi)