

**T.C.**  
**DİCLE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**MERSİN İLİ NEUROPTERA (*INSECTA*) ORDOSUNA AİT  
TÜRLERİN LARVA VE YUMURTALARININ MORFOLOJİK  
İNCELENMESİ**

**Ferit OKYAR**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DİYARBAKIR**

**Eylül 2012**



## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans tez danışmanlığımı üstlenerek gerek tez konunun belirlenmesinde gerekse çalışmalarımın yürütülmesinde bana her konuda yardımcı olan değerli danışmanım Sayın Doç. Dr. Ali SATAR' a ve eőli Sayın Doç. Dr. Elif İpek SATAR' a en sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

Araştırma boyunca büyük yardımlarını gördüğüm, bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım Biyoloji Anabilim Dalı Başkanımız Sayın Prof. Dr. A. Selçuk ERTEKİN' e, Sayın Doç. Dr. Aysel BEKLEYEN' e ve Sayın Prof. Dr. Yüksel COŐKUN' a teşekkürü bir borç bilirim.

Tez çalışmam boyunca her türlü konuda bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım Fatma BAŞDEMİR' e ve A.İsmail ÖZKAN' a, Dicle Üniversitesi Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans ve Doktora yapan tüm arkadaşlarıma her türlü yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Sağlamış oldukları her türlü destek ve güler yüzlü yaklaşımlarından dolayı tüm Dicle Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim üyeleri ve asistanlarına teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VI
ŞEKİL LİSTESİ.....	VII
EK LİSTESİ.....	IX
<b>1. GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1.Genel Bilgiler .....	24
1.2.Genel Morfolojik Bilgiler .....	27
1.2.1.Baş ( <i>Cephalon</i> ).....	27
1.2.2.Göğüs ( <i>Thorax</i> ).....	30
1.2.3.Abdomen .....	33
1.3.Döllenme ve Gelişme.....	35
1.3.1.Larva .....	36
<b>2. KAYNAK ÖZETLERİ.....</b>	<b>41</b>
<b>3. MATERYAL ve METOT.....</b>	<b>51</b>
3.1.İklim ve Bitki Örtüsü .....	51
3.2.Materyalin Araziden Toplanması.....	55
3.3.Teşhis ve Değerlendirme.....	56
3.4.Çalışma Örnekleri.....	58
3.5.Teşhis ve Değerlendirme.....	58
<b>4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....</b>	<b>61</b>
4.1.Myrmeleontidae Latreille, 1802.....	61
4.1.1.Altfamilya: Myrmeleontinae Latreille, 1802.....	61
4.1.2.Tribus: Nemoleontini Banks, 1911.....	61
4.1.2.1.Cins: <i>Distoleon</i> Banks, 1910.....	61
4.1.2.2.Tür: <i>Distoleon tetragrammicus</i> (Fabricius, 1798).....	61

- <i>Distoleon tetragrammicus</i> Yumurta .....	61
- <i>Distoleon tetragrammicus</i> Üçüncü Dönem Larva.....	61
4.1.3.Tribus: Nesoleontini Markl, 1954.....	63
4.1.3.1.Cins: <i>Cueta</i> Navás, 1911.....	63
4.1.3.2.Tür: <i>Cueta lineosa</i> (Rambur, 1842).....	63
- <i>Cueta lineosa</i> Yumurta .....	63
- <i>Cueta lineosa</i> Üçüncü Dönem Larva .....	63
4.1.4.Tribus: Myrmecaelurini Esben-Petersen, 1918.....	67
4.1.4.1.Cins: <i>Myrmecaelurus</i> Costa, 1855.....	67
4.1.4.2.Tür: <i>Myrmecaelurus trigrammus</i> (Pallas, 1771).....	67
- <i>Myrmecaelurus trigrammus</i> Yumurta.....	67
- <i>Myrmecaelurus trigrammus</i> Üçüncü Dönem Larva:.....	67
4.2.Familya: Nemopteridae Burmeister, 1839.....	73
4.2.1.Altfamilya: Nemopterinae Burmeister, 1839.....	73
4.2.1.1.Cins: <i>Nemoptera</i> Latreille, 1802.....	73
4.2.1.2.Tür: <i>Nemoptera sinuata</i> (Olivier, 1811).....	73
- <i>Nemoptera sinuata</i> Yumurta .....	73
- <i>Nemoptera sinuata</i> Birinci Dönem Larva .....	73
4.2.2.Cins: <i>Lertha</i> Navas, 1910.....	76
4.2.2.1.Tür: <i>Lertha extensa</i> (Oliver, 1811).....	76
- <i>Lertha extensa</i> Yumurta .....	76
- <i>Lertha extensa</i> Birinci Dönem Larva .....	76
4.2.2.2.Tür: <i>Lertha sheppardi</i> (Oliver, 1904).....	78
- <i>Lertha sheppardi</i> Yumurta.....	78
- <i>Lertha sheppardi</i> Birinci Dönem Larva.....	78
4.3. Familya: Ascalaphidae Lefebvre, 1842.....	80
4.2.3.1.Cins: <i>Bubopsis</i> .....	80
4.2.3.Tür: Tür: <i>Bubopsis andromeche</i> , 1979.....	80
- <i>Bubopsis andromeche</i> Larva:.....	80

4.2. Familya: Raphidiidae.....	81
4.2.1.1.Cins: Raphidia .....	81
4.2.1.2.Tür: <i>Raphidia ambigua</i> , 1964.....	81
Raphidioptera Takımı Morfolojisi.....	81
Raphidia ambigua larvası.....	81
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....</b>	<b>85</b>
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>89</b>
EKLER.....	103
ÖZGEÇMİŞ.....	106

## ÖZET

### MERSİN İLİ NEUROPTERA (*INSECTA*) ORDOSUNA AİT TÜRLERİN LARVA VE YUMURTALARININ MORFOLOJİK İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ferit OKYAR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

2012

Neuropterlerin (özellikle Chrysopidae, Hemerobiidae, Myrmeleonidae, Raphidioptera, Ascalaphidae ve Mantispidae familyalarının türleri) larva ve erginleri avcı böcekler olduğundan biyolojik mücadelede çok kullanılan bir guruptur. Bu nedenle ekonomik açıdan büyük bir öneme sahiptirler. Yetişkinleri yaygın bir şekilde tırtıllar ve yaprak bitleri ile beslenirken, bazı türlerin larvaları buldukları zeminlerde yaptıkları tuzaklara düşen böceklerin ergin ve larvalarıyla beslenirler. Bu türlerin biyolojilerinin bilinmesi biyolojik mücadelede kullanılmaları açısından büyük öneme sahiptir.

Mersin il sınırları içinde bulunan alanda yayılış gösteren ekonomik öneme sahip olan bazı Neuropterlerin yumurta ve larva dönemleri incelenerek, bunların üretilmelerine olanak sağlayacak yollar ortaya çıkararak ülke ekonomisine katkıda bulunmak ve bunların biyolojik kontrol çalışmaları yapacak kişilere katkı sağlaması amaçlanmıştır.

Bu çalışma, Türkiye'nin Akdeniz bölgesi Mersin ili sınırları içerisinde Tarsus, Çamlıyayla, Erdemli, Ayvagediği ilçelerinde 2010, 2011 ve 2012 yıllarının Nisan-Eylül ayları arasında yürütülmüştür. Topoğrafik yapısı bakımından engebeli bir alana sahip olan Mersin ilinin farklı lokalitelerden atrap ve ışık tuzaklarıyla örnekler toplanmıştır. Ergin örneklerden yumurta ve larva elde edebilmek için canlı olarak saklama kaplarında muhafaza edilmiştir. Özellikle Myrmeleontidae familyasına ait türlerin larvaları toprakta buldukları için larvalar alınırken bir miktar toprakla beraber saklama kaplarına bırakılarak laboratuvar ortamına getirilmiş ve ergin hale gelinceye kadar karıncalarla beslenmiştir. Örneklerin bırakıldığı kaplar etiketlenerek tarih ve konum bilgileri kaydedilmiştir. Laboratuvar ortamında, modüler stereo mikroskop SZX7 üzerine optik kollar ile monte edilmiş Olympus Dijital Kamera (5.1Mpixel) kullanılarak fotoğrafları çekilmiştir. Ayrıca bu örnekler taramalı elektron mikroskobu (SEM-Zeiss EVO LS 10) yardımı ile teşhiste kullanılan kriterler incelenerek kaydedilmiştir.

Çalışmada; *Raphidia ambigua*, *Bubopsis andromeche*, *Distoleon tetragrammicus*, *Lertha extensa*, *Lertha sheppardi*, *Nemoptera sinuata*, *Cueta lineosa*, *Myrmecaelurus trigrammus* ve *Neuroleon assimilis* türlerinin yumurta ve larvaları elde edildi. Bunların teşhis edilmelerinde kullanılan önemli kısımlarının fotoğrafları çekildi ve teşhis anahtarları oluşturuldu.

Sonuç olarak bu çalışmayla *Raphidia ambigua*, *Cueta lineosa* ve *Myrmecaelurus trigrammus* türleri taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımıyla incelenmiştir. Bu incelemeler sonucunda elde edilmiş bilgiler bu türlerin teşhisinde önemli rol oynamıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Tarsus, Çamlıyayla, Ayvagediği, Erdemli, Neuroptera, Insecta, Yumurta ve Larval dönemleri, Taramalı Elektron Mikroskobu.

## ABSTRACT

### INVESTIGATION OF EGGS AND LARVAE OF SPECIES BELONGING TO ORDER NEUROPTERA (INSECTA) OF MERSİN CITY

M.Sc. THESIS

Ferit OKYAR

DEPARTMENT OF BIOLOGY  
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES  
UNIVERSITY OF DICLE

2012

Since Neuropterans (especially species of family Chrysopidae, Hemerobiidae, Myrmeleonidae, Raphidioptera, Ascalaphidae and Mantispidae) adults and larvae are predator insects, they are commonly used in biological control. Therefore, they are of economical importance. Whereas adults commonly feed on caterpillars and aphids, larvae of some species feed on surface dwellers such as ants and larvae. It is important to know biology of this species because of used in biological control.

Some of economically important Neuropterans (especially Chrysopidae, Hemorobiidae, Myrmeleonidae, Ascalaphidae and Mantispidae family species), commonly founded in area of inside the city line of Mersin, eggs and larvae stages has investigated, and production ways have determined to supplement for country economy. And this study aimed to contribute to biologic control studies for researchers.

This study performed in Tarsus, Camliyayla, Erdemli and Ayyagedigi county where in province line of Mersin in Region of Mediterian sea on between April-September of 2010, 2011 and 2012. Samples were collecting by atrap and light-traps from different localities of topographically roughness in city of Mersin. Gravid adult samples kept in keeping container to obtain eggs and larvae. Especially family of Myrmeleontidae species larvae kept with some piece of land in keeping container because of their life in land and they fed in vitro by ants until they became as adults. Keeping containers tagged and saved with the date and their location. For determining criteria photographs took by modular stereo microscope SZX7 optic Olympus digital camera (5.1Mpixel). These samples scanned by scanning electron microscopy (SEM-Zeiss EVO LS 10) and data recorded.

In this study eggs and larvae of species of *Raphidia ambigua*, *Bubopsis andromeche*, *Distoleon tetragrammicus*, *Lertha extensa*, *Lertha sheppardi*, *Nemoptera sinuata*, *Cueta lineosa*, *Myrmecaelurus trigrammus* ve *Neuroleon assimilis* observed. The photos of their important parts took and specific keys determined.

As a result, by this study genus *Raphidia ambigua*, *Cueta lineosa* ve *Myrmecaelurus trigrammus* investigated by scanning electron microscopy (SEM). This investigation played an important role on determination of these biologic samples.

**Keywords:** Tarsus, Camliyayla, Ayyagedigi, Erdemli, Neuropterans, Insecta, egg and larval stage, Scanning Electron Microscopy.



## EK L L STES

<u>ekil No</u>	<u>Açıklama</u>	<u>Sayfa</u>
ekil 1.1.	Bacak tipleri	7
ekil 1.2.	Kanat çe itleri	8
ekil 1.3.	Böceklerin sistemati i	22
ekil 1.4.	Neuroptera takımları	23
ekil 1.5.	Bir Neuropter ergininin genel vücut ekli	29
ekil 1.6.	Neuroptera takımına ait bacak ve tırnak tipleri	33
ekil 1.7.	Genel pupa görüntüsü	38
ekil 3.1.	Mersin ilindeki stasyonların konumları	52
ekil 3.2.	I. stasyon: Tarsus	53
ekil 3.3.	II. stasyon; Çamlıyayla	53
ekil 3.4.	III. stasyon; Erdemli	54
ekil 3.5.	IV. stasyon; Ayvagedi i	54
ekil 3.6.	Taramalı elektron mikroskobunun (SEM Zeiss EVO LS 10) genel görüntüsü	56
ekil 4.1.	<i>Distoleon tetragrammicus</i> yumurtagenel görünü ü	62
ekil 4.2.	<i>Distoleon tetragrammicus</i> larva genel görünü ü	62
ekil 4.3.	<i>Cueta lineosa</i> türünün dorsal larva genel görünü ü	64
ekil 4.4.	<i>Cueta lineosa</i> türünün ventral larva genel görünü ü	64
ekil 4.5.	Altı adet lateral stemmata (lateral göz)	65
ekil 4.6.	Mandibül üzerindeki di ve bristle'lar	65
ekil 4.7.	Labial palpus	66
ekil 4.8.	Ön, orta ve arka bacaklar	66
ekil 4.9.	<i>Myrmecaelurus trigrammus</i> türünün larvasının dorsal görünü ü	68
ekil 4.10.	<i>Myrmecaelurus trigrammus</i> türünün larvasının ventral görünü ü	68
ekil 4.11.	<i>Myrmecaelurus trigrammus</i> türünün larvasının göz ve anten yapısı	69
ekil 4.12.	<i>Myrmecaelurus trigrammus</i> türünün mandibül yapısı	69
ekil 4.13.	Mandibülün dı yan kısımlarında dolichasterler	70

<b>ekil 4.14.</b>	Abdomene ait scolus uzun dolicesterleri	70
<b>ekil 4.15.</b>	Abdomen ait scolus uzun dolicesterleri	71
<b>ekil 4.16.</b>	Abdomenin yapısı	71
<b>ekil 4.17.</b>	Ön, orta ve arka bacaklar	72
<b>ekil 4.18.</b>	<i>Nemoptera sinuata</i> türünün yumurta görüntüsü	75
<b>ekil 4.19.</b>	<i>Nemoptera sinuata</i> türünün larvagenel görünümü	75
<b>ekil 4.20.</b>	<i>Lertha extensa</i> türünün yumurta (a) ve larva(b) yapısının genel görünümü	77
<b>ekil 4.21.</b>	<i>Lertha shepparditürünün</i> yumurta yapısının genel görünümü	79
<b>ekil 4.22.</b>	<i>Lertha shepparditürünün</i> larva yapısının genel görünümü	79
<b>ekil 4.23.a.</b>	<i>Bubopsis andromeche</i> yumurtaları	80
<b>ekil 4.23.b.</b>	<i>Bubopsis andromeche</i> larva genel görünümü	80
<b>ekil 4.24.</b>	<i>Raphidia ambigua</i> larva genel görünümü	82
<b>ekil 4.25.</b>	<i>Raphidia ambigua</i> ön bacak yapısı	83
<b>ekil 4.26.</b>	<i>Raphidia ambigua</i> larvasının bacak yapısı	83
<b>ekil 4.27.</b>	Antenin 3. ve son segmenti	84
<b>ekil 4.28.</b>	Labial palp in silindirik uç kısmı	84
<b>ekil 5.1.</b>	<i>Cueta lineosa</i> türünün pupadan tam gelişen meden çıkımı görüntüsü	86

## EK LİSTESİ

<b><u>Ek No</u></b>		<b><u>Sayfa</u></b>
<b>Ek 1:</b>	Bazı Terimlerin Açıklamaları	103
<b>Ek 2.</b>	Mersin ili'nin Türkiye'deki konumunu gösteren harita	105



## 1.GİRİŞ

Böcekler, eklem bacaklılar (Arthropoda) şubesinin sınıfı ve tür ve takson bakımından en kalabalık hayvan grubudur. Bir milyondan fazla olan tür sayılarıyla dünyadaki en fazla türe sahip canlılardır. Dünyanın hemen hemen her yerinde bulunurlar ve bazen çok yoğun populasyonlarda görülebilirler. Her yıl birkaç bin tür buna eklenmektedir. Toplam tür sayısının 2.000.000 olduğu kabul edilmektedir. Tür, cins, familya gibi taksonomik kategoriler bakımından 6-10 milyon sayıya ulaşırlar ve Dünyadaki hayvanların %90 kadarını oluştururlar.

Türce en zengin böcek familyası cepkenli böcekgiller (Staphylinidae) familyasıdır. 2010 verilerine göre 56.768 türle canlılar (bitki ve hayvanlar) arasında en çok tür barındıran familyadır. İkinci en büyük böcek grubu hortumlu böcekgiller (Curculionidae) familyasıdır.

İnsanlar tarafından evcilleştirilen bal arısı ve ipek böceği gibi türleri bulunduğu gibi, bazı türleri de dünyanın çeşitli yerlerinde özellikle de Meksika'da doğrudan besin olarak da kullanılırlar.

### Adlandırma

Böcek adının Türkçede Insecta üyeleri için yoğun olarak kullanılması türlerinin çokluğu yüzündendir. Türkçenin tarihi gelişimi içinde böcek adı, Insecta dışındaki eklem bacaklıları da kapsayacak kadar geniştir. Bu kullanımı halk dilinde hâlâ görmemiz mümkündür. Insecta dışındaki eklem bacaklıları hatta diğer omurgasızları terim dışı olarak "böcek" adıyla anmak o kadar da yanlış sayılmamalı. Bu, adlandırmalarda kendini belli eder: kabuklulardan tespah böceği, örümceğimsilerden uyuz böceği, karından bacaklılardan sümüklü böcek gibi.

Takımın Latince bilim adı Insecta kelimesi Yunanca éntomon «parçalar halinde doğramak» kelimesinin 1600'lü yıllarda Latinceye insectum biçimindeki çevrilmesinden gelir. Yunanca kelime bugün böcek bilimi ya da böcekbilim de denilen entomoloji adında kalmıştır.

### Genel tanımlama

Kural olarak karasal hayvanlar olmakla beraber, derin denizlerin dibinde tüm biyotoplara uyum yapmış birçok türe sahiptir. Kutuplardan okyanuslara kadar

## 1.GİRİŞ

---

hemen her ekosistemde ayakta kalmayı başarabilmiş canlılardır. Canlılar aleminin belki de en kalabalık sınıfıdır. Bu sınıfta 32 takım yer almaktadır.

Dış iskelet bulunur. Büyüme esnasında dış iskeletin neden olduğu kısıtlama, deri değişimi ile telafi edilir. Vücutlarında sadece çizgili kas bulunur. Bu yüzden çok hızlı hareket ederler. Solunum trake sistemiyledir. Açık dolaşım sistemi görülür. Vücutta dolaşan solunum sıvısı "hemolenf" adını alır ve çoğunlukla renksiz, bazen de soluk yeşil-sarı renktedir. Vücutları bez bakımından zengindir. Çekici veya itici koku, mum, zehir, ipek, yağ, tükürük, antikoagülan madde gibi birçok maddeyi salgılamak üzere özelleşmiş çok sayıda bez taşırlar. Duyu organları ve sinir sistemleri iyi gelişmiştir. Birçok grupta, özel görevleri olan duyu organlarına rastlanır (yeri geldikçe açıklanacaktır). Avlanmak veya avcılarından korunmak için son derece başarılı uyumlar kazanmışlardır. Renklenmeleri büyük çeşitlilik gösterir. Bazılarında ışık çıkarma özelliği görülür.

Kural olarak yumurta ile çoğalırlar ve gelişmelerinde çoğunlukla bir metamorfoz (başkalaşım) görülür.

Bazı gruplarda koloni hâlinde sosyal yaşam örnekleri görülür. Yaşam ve beslenme şekillerine göre, ağız parçaları, anten ve bacak yapıları farklılık gösterir.

### **Morfoloji ve Fizyoloji**

#### **Vücut örtüsü**

**Vücut örtüsü (integument):** Embriyonik olarak iki tabakaya ayrılır. Üstte ektoderm kökenli epidermis ve kaide zarı; altta peritondan meydana gelmiş, hücreli ince bağdoku yapısında ve kasların üzerine yığılmış olarak duran kutis bulunur. Vücut örtüsü dıştan içe doğru şu katmanlara ayrılır:

- **Kutikula:** Ektoderm kökenlidir ve epidermis tarafından salgılanır. İçerisine birçok organik ve inorganik birleşimin katılmasıyla, çoğunlukla, sert bir yapı kazanır. İki çeşidi vardır: sert ve bükülmez olanları sklerit, daha yumuşak ve esnek olanları da zar (= membran) olarak adlandırılır. Kutikula, olağanüstü dayanıklı ve korunaklıdır. Suyu geçirmez. kutikulayı oluşturan maddelerin miktarı türe ve yaşa göre değişir. Örnek olarak Amerikan hamam böceğinde (*Periplaneta americana*) %37 su, %44 protein, %15 kitin ve %4 yağ içerir. Kutikula, 2 ( ya da 3) alt tabakadan oluşur.

- **Epikutikula:** Vücut örtüsünün en üstteki tabakası olup kitinsizdir. 4 alt tabakaya ayrılır: sert tabaka, kutikulin tabakası, mum tabakası, dolgu tabaka.

**Prokutikula:** En tanınmış temel birleşği kitindir. 3 alt tabakaya ayrılır: ekzokutikula, mezokutikula, endokutikula.

**Subkutikula:** Mukopolisakkaritlerden oluşmuş, granüler yapıda ve kitinsizdir.

- **Epidermis ya da hipodermis, üst deri:** Tektir ve alt tabakalara ayrılmaz. Yapı ve işlev bakımından birbirinden farklılaşmış bir takım hücreler bulunur: 1. örtü hücreleri; 2. salgı hücreleri (: kutikula oluşturan bezler; mum bezleri; lak bezleri; tükürük bezleri; yağ bezleri; zehir bezleri; yakıcı bezler; koku bezleri; ipek bezleri; feromon bezleri); 3. kıl hücreleri; 4. duyu hücreleri; 5. önositler.

- **Kaide zarı (lamina basalis):** Çok ince (0.2-0.5 µm) ve deliksiz yapıdadır.

- **Vücut boşluğu:** Hemositler, kaslar, sinirler (kutikulaya da uzanır) ve bağdoku tabakası bulunur.

### **Baş bölgesi**

**Baş (caput):** Embriyonik olarak kaç segmentten yapıldığı tartışmalıdır. Başta bulunan segmentlerin her biri ayrı bir üye taşımadığından, ayrıca segmental gangliyonlardan bazıları da birbiriyle kaynaştığından dolayı, köken olarak segment sayısı kesin olarak söylenemiyor. 5 (en fazla 6) segmentten oluştuğu varsayılmaktadır:

1. Preantennar: Embriyonik evrede görülür.

2. Antennar: Duyargalar bu segmentteki gangliyona bağlıdır.

3. İntercalar; 4. Mandibular; 5. Maksillar: Baştaki iç organları içine alan sert bir kapsül şeklinde birbiriyle kaynaşmıştır. Bağlantı yerlerine stur denir. Sturlar arasındaki alanlar alın (frons), tepe (vertex) ve yanaktır (genae).6. Labial

**Duyargalar (antennae):** Kamçı şeklinde bulunan duyargalar içtençenelilerdeki gibi gerçek segmentli değildir. 3 bölümden oluşur. Kaide (scapus), ara bileziği (pedicellus) ve kamçı (flagellum). Böceklere özgü duyu organı olan Johnston organı, pedicellus bölümünde bulunur.

## 1.GİRİŞ

---

**Gözler:** Optik sistemlerine göre 2 çeşit göz tanımlanır:

- **Nokta gözler ya da basit gözler (ocellus (sg) / ocelli (pl)):** Tek optik aygıtı sahip, çok defa birçok duyu hücrelerinden oluşmuş, bir ya da birçok rhabdomlu retina meydana getiren gözlerdir. Görevleri konusunda kesin bir bilgi yoktur. Bütün böceklerde aynı oldukları da tartışmalıdır. Birleşik gözlere etki eden uyarıların meydana getirdiği etkileri kuvvetlendirdikleri varsayılmaktadır. İki çeşidi vardır:

**Yan nokta gözler:** Holometabol böcek larvalarında başın yan taraflarındaki nokta gözlerdir.

**Dorsal nokta gözler ya da tepegözler:** Nokta gözlerin ana tipidir ve ergin evrede oluşurlar. Bunlar alındave başın tepe çizgisinde olmak üzere 3 tanedir

- **Birleşik gözler ya da petek gözler (oculi compositi):** Çok sayıda bir çeşit nokta göz olan ommatidiumdan oluşmuştur. Her bir ommatidium kendi özel optik sistemine sahiptir. Ommatidiumların sayısı değişkenlik gösterir. Karasinekte (*Musca domestica*) 4000, dişi ateş böceğinde (*Lampyrus noctiluca*) 300, Mayıs böceğinde (*Melolontha melolontha*) 5100, Dytiscuslarda 9000, bazı Kızböceklerinde (*Odonata*) 10000-28000 kadardır. Büyüklükleri bir birleşik gözde aynı değildir.

### **Renk görme:**

Böcekler 300-650 nm lik dalga boylarındaki ışınları algırlar. Örnek olarak, Bal arısı (*Apis mellifera*) bu bant aralığında sarı, mavi-yeşil, mavi ve morötesi ışınları algılamalarına karşın, kelebeklerin aksine, kırmızıyı algılayamazlar. Ancak kırmızı çiçeklere, bu çiçekler mor ışınları yansıttığı zaman giderler. Güneş ışınlarındaki morötesi ışınları absorbe eden beyaz çiçekleri, morötesi ışının komplementeri olan mavimsi-yeşil; vişneçürüğü çiçekleri ise mavi olarak görürler. Bazı böceklerin (örn. *Carausius morosus* ve bazı kın kantlılar) renk görme yeteneği yoktur.

**Ağız parçaları:** Gerçek ağız üyeleri üst dudak (labrum), üst çene (mandibul), alt çene (maxilla) ve alt dudak (labium)tan oluşur

Konumuna göre:

- **Düşey yönelmiş ağız (orthognath):** Ağız üyeleri vücut eksenine dik durur; ağız aşağıya doğru yöneliktir.



- **Eğik yönelmiş ağız (prognath):** Ağız üyeleri öne doğru yöneliktir; ağız ön-aşağıya doğru eğilmiştir.

- **Öne yönelmiş ağız (hypognath):** Ağız üyeleri ve ağzın kendisi öne doğru yönelmiştir.

İşlev bakımından:

- **Çiğneyici ağız tipi (orthopteroid):** Genelde çekirgelerde görülür. Temel ağız tipi olup diğerlerinin bundan geliştiği varsayılır.

- **Yalayıcı-emici ağız tipi**

- **Emici ağız tipi**

- **Sokucu-emici ağız tipi**

**Altı iğneli:** Culicidae (sivrisinek) ve Tabanidae (at sineği) familyalarından çift kanatlılarda görülür.

**Dört iğneli:** Tahtakurusu ile pirelerde görülür.

**İki iğneli:** Karasinekte (*Musca domestica*) görülür.

**Boyun (cervix):**

Baş derimsi bir zarla yapışmıştır. Başla göğüs arasında sınırları belirsiz zarımsı bölgedir. Boynun ön kısmı başın son segmentine, arka kısmı ise göğsün ilk segmentine aittir.

**Göğüs bölgesi**

**Göğüs (thorax):** Baş ile karın arasında bulunur. Yapıları birbirinden farklı olan üç segmentten oluşur: 1. prothorax; 2. mesothorax; 3. metathorax. Son iki segmente birlikte pterothorax denir ve kanatlar buraya bağlanır. Yönlerine göre 1. sternum (göğsün karın tarafı); 2. pleurum/pleura (göğsün yan tarafları); 3. tergum/tergi (göğsün sırt kısmı) adlarını alır.

**Bacaklar (arthropodium):**

Her göğüs segmentinde bir çift olmak üzere toplam 3 çift bacak bulunur. Köken olarak, vücut yan duvarlarının segmentsiz uzantılarından meydana gelmiştir. Daha doğrusu halkalı solucanların (*Annelida*) parapodiumlarından türemiş, yere daha iyi

## 1.GİRİŞ

---

dayanabilmek için zamanla karın tarafına doğru kaymışlardır (Demirsoy 1992). Bacak segmentleri birbirlerine ya esnek bir zarla, ya da birbirine uyabilen bir eklem oluşumuyla bağlanırlar. Bacağın vücuda bağlandığı yere kalça (coxa) denir. Daha sonra sırasıyla uyluk bileziği (trochanter), uyluk (femur), baldır (tibia) ve ayak (tarsus) kısımları gelir. En uçta çift tırnaktan oluşan pençe (ungues) yer alır. Tırnaklar arasında, çoğunluk derimsi yapıda, bazen sırt tarafı kitinleşmiş arolium denen bir balon vardır. Dinlenme sırasında simetrik olarak ön bacaklar öne, orta ve arka bacaklar geriye uzanacak şekilde durur. Böcekler bacak-ayaklarında yürürler. Bitler ise pençeye dayanarak yürürler.

### **Bacak tipleri:**

- **Yürüyücü bacak:** En ilkel ve temel bacak tipidir. Örneği hamam böceğidir.
- **Sıçrayıcı bacak:** Çok kuvvetli kaslarla donatılmış bir femur ve oldukça kuvvetli bir tibia bulunur. Örneği çekirge ve pirelerdir.
- **Çengelli tutunucu bacak:** Ucunda tutunmak için bir kanca bulunan küt ve tek segmentli tarsus taşır. Örneği bitlerdir.
- **Toplayıcı bacak:** Bacağın tibiası genişleyerek polenleri toplayabilmek için, dış kısmında, uzun kıllarla çevrilmiş bir polen sepetçiği ve bununla ilişkin olarak aynı yerde boyuna bir çöküntü oluşur. Örneği işçi arılardır.
- **Temizleyici bacak:** Duyargaları toz ve polenlerden temizleyebilmek için, ön bacakta tibia, belirgin olarak femurdan daha küçüktür ve ön uç kenarı fibula denen hareketsiz bir çıkıntı taşır. Örneği arılardır.
- **Yüzücü bacak:** Tibia ve özellikle segmentsiz tarsus, eğilmez bir plaka şeklinde gelişerek kürek gibi kullanılır. Örneği Notonecta 'dır.
- **Yakalayıcı bacak:** Coxa, çok fazla uzayarak, öne doğru yöneltildiğinde ön bacağın başın çok ötesine uzanması sağlanmıştır. Femurun ön kenarı ise birçok dişçikle bir testere gibi tırtıklanmıştır. Femurun karşısına gelen tibia, bir çakının kapanması gibi, femur üzerine çok hızlı bir şekilde kapanır ve böylece av sınıksız yakalanmış, çok defa da kısmen parçalanmış olur. Örneği peygamberdevesidir.

- **Kazıcı bacak:** Öne doğru yönelmiş bacaklar, bir kulaç atar gibi, yanlardan döndürülerek arkaya doğru itilir. Genişlemiş olan tibia bir kürek gibi hizmet görür. Örneği danaburnudur.
- **Yapışıcı bacak:** Kavuşma sırasında dişiyi yakalayabilmek için bir yapışma organı gelişmiştir. Örneği Dytiscus 'tur.

S.

Sıçrayıcı bacak  
(Çekirge)Yakalayıcı bacak  
(peygamberdevesi)Toplayıcı bacak  
(İşçi arı)

Şekil 1.1. Bacak tipleri

### Kanatlar:

Hayvanlar âleminde kanatlar ilk önce böceklerde çıkmıştır ve bunlar uçabilen tek omurgasız grubudur. Kuşlar ve yarasalardaki gibi ön üyelerin değişmesiyle oluşmamıştır. Pterothorax'ta bulunurlar. Kas ve segment taşımadıklarından üye olarak kabul edilmezler.

Boyuna (kaideden uca uzanan) damarların hepsi trake taşır. Bu trakeler bacaklara giden trakelerden türemiştir. Enine damarlar kanadın sağlamlaşması için oluşmuştur ve hiçbir zaman trake taşımazlar.

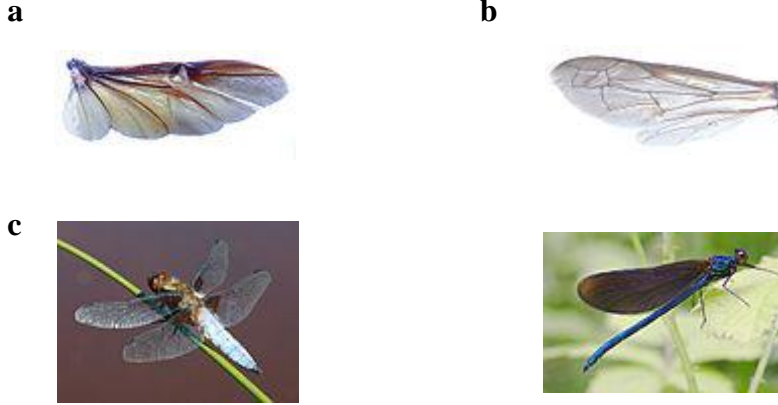
Kelebeklerde kanatlar pullarla kaplanırken, hamam böcekleri ve çekirgelerde ön kanatlar (*tegmina*) derimsi olarak kitinleşmiştir. Kın kanatlılarda ön (üst) kanatlar (*elitra*) kuvvetlice kitinleşip koruma görevi üstlenmişlerdir. Sineklerde arka kanatlar, Stepsiptera'da ise ön kanatlar denge organına (*halter*) dönüşerek uçuş işlevini yitirmiştir.

İkincil olarak sonradan kanat yitimi, özellikle mağara böceklerinde ve bit gibi parazitlerde (kullanma gereği duymadıkları için), yüksek dağlarda yaşayanlarda

## 1.GİRİŞ

(rüzgâra kapılıp sürüklenmemek için) ve saklanarak yaşayanlarda (engellere takılıp yırtılmaması için) görülür.

Uçulmadığı zamanlarda kanatlar kulağakaçan, çekirge, hamam böceği, peygamberdevesi, kın kanatlılar gibi gruplarda katlanmış olarak dururken, pul kanatlılar, kız böcekleri, zar kanatlılar ve çift kanatlılar gibi gruplarda katlanmayıp açıkta dururlar.



Şekil 1.2. Katlanır (a), katlanmaz (b) ve dinlenim halindeki (c) kanat çeşitleri.

### Karın bölgesi

**Karın (abdomen):** Sindirim borusunun büyük bir kısmını, kalbi ve eşey bezlerini içine alır. Ön kısmıyla göğüseye bağlanır ve arkaya doğru genellikle gittikçe azalır. 11 segment ve sölom kesesi ve gangliyonu olmadığı için segment olarak kabul edilmeyen bir telsondan oluşmuştur. Karın segmentlerinde göğüseye görülen gerçek üyeler ve kanatlar yoktur. Segmentleri üç ana grupta değerlendirilir:

- **Progenital segmentler:** İlk 7 segmenttir. Çok basit olarak kitinleşirler. Sırt tarafındaki plakalara tergum (sg) / tergit (pl), karın tarafındaki plakalara ise sternum (sg) / sternit (pl) denir.

- **Genital segmentler:** 8. ve 9. segmentlerdir. Bu segmentler çiftleşmeyi sağlayacak şekildedir. Genelde dişilerin eşey açıklığı 8. segmentte ya da onun arkasındadır. 7. segmentin ektodermal eşey deliği taslağı dışarıya açılmaz, 8. segmentin tek yapıda olan açıklık taslağıyla bağlantı hâline geçerek vajina 'yı oluşturur. Uzantıları yumurta koymaya yarayan boru şeklinde yumurtlama borusu (ovopositor) hâline gelir.

Erkeklerinki 9. segmentten dışarıya açılır. Bir üye olarak kabul edilmeyen erkek kopulasyon organı sınıflandırmada büyük öneme sahiptir.

- **Postgenital segmentler:** 10. ve 11. son segmenttir. Telson civarında anüs bulunur. 11. segmentin üye taslağından oluştuğu varsayılan ve dolayısıyla da bir karın üyesi olarak kabul edilen iki taraflı serkus (cercus (sg) cerci (pl)) çıkar. Sırta doğru kayarak artık harekette kullanılmaz ve dokunaç (duyarga) işlevi görür. Şekli de çoğunlukla küçük bileziklerden meydana gelmiş bir anten gibidir.

### **Solunum sistemi**

Böceklerde temel solunum biçimi trake sistemidir. Altı bacaklılar (Hexapoda) ile çok bacaklılar (Myriapoda) alt şubeleri trakeliler (Tracheata) adı altında bir üst grupta toplanırlar. Çünkü her iki grupta da integümentin içeriye çökmesiyle trake sistemi oluşmuştur. Böceklerde trake sistemi her organa ulaşacak şekilde dallara ayrılmıştır. Dolaşım sisteminin solunuma katkısı pek azdır.

- **Solunum delikleri ya da stigmalar:** Trake sisteminin dışarı açılan penceresidir. Pleuranın zarımsı kısımlarında bulunur. Başta stigma bulunmaz; oksijeni göğüsten gelen trakelerle sağlar. Birinci göğüs segmentinde kural olarak stigma bulunmaz. Günümüzün böceklerinde genel olarak 19 çift stigma bulunur. Suda yaşayan larvalar stigmalarını çoğu kere tıkarlar. Bunlarda trake ya integüment (deri) içerisinde, bazen son bağırsakta birçok dallara ayrılarak oradaki ince deriden gaz alışverişi yapar ya da vücudun çeşitli yerlerinden, özellikle karından dışarıya doğru trakelerle donatılmış keseler hâlinde çıkararak solunum için kullanılır. Karada yaşayan böceklerde stigmaların açılıp kapanması, su yitirilmesinin önlenmesi bakımından hayati öneme sahiptir. Stigma dudaklarından birisi çoğunlukla hareketsiz, diğeri hareketlidir.

- **Trake sistemi:** Stigma dudağının hemen altında trake sistemi başlar. Filogenetik olarak her segment kendi otonom stigmasına sahiptir. Bununla birlikte bazı ilkel böceklerde ve gelişmiş böceklerin çoğunda, her segment bir çift stigma taşımaz. Ektodermin, stigmaların bulunduğu yerden içeriye çökmesiyle oluşurlar. Her stigmadan uzanan kısa bir dal yatay olarak vücut içerisine girerek bir dorsal, bir visceral ve bir de ventral dalcığa ayrılır. Dorsal daldan vücudun sırt kısmındaki kaslar ve integüment; visceralden bağırsak, Malpighi tüpleri, eşey bezleri, yağ cisimcikleri; ventral daldan ise, karın kasları, sinir ve karın derisi yararlanır. Yalnız mezotorakstan öne doğru protoraksı

## 1.GİRİŞ

---

ve başı besleyebilmek için bir ventral bir de dorsal kol çıkararak uzanır. Öne doğru uzanan dorsal koldan beyne, göze, üst dudak bölgesine ve duyargalara kollar uzanır. Ventral koldan ise, bütün protoraksa, ilk bacak çiftine, alt dudak bölgesine ve ağız üyelerine kollar gönderilir. Stigma taşıyan her iki göğüs segmentinde, ventral koldan bir dal çıkararak bacak trakesini yapar.

Özellikle iyi uçan böceklerin trake sisteminde ilave gelişmeler (trake kollarında çoğalma ve dallanma) görülür. En çok görülen şekli ana trake kollarının genişlemesiyle meydana gelen trake keseleri ya da hava keseleri denen oluşumdur. Bu kesecikler, mayıs böceğinde (Melolontha) olduğu gibi, fazla sayıda fakat küçük olabilir. Diğer taraftan bal arısında (Apis mellifera) olduğu gibi birçok küçük hava kesesinin kaynaşmasıyla az sayıda fakat büyük yapıda hava keseleri ortaya çıkar. Hava keselerinin hepsi havanın depo edilmesi için kullanılır. Keselerden çıkan ince dallar ve borular dokulara kadar uzanır. Ayrıca bu keseler mikrosölü sıkıştırmak suretiyle dolaşımı hızlandırır ve dokulara besin ulaşımının daha etkin olmasını sağlar. Trake duvarlarından kan sıvısına sızan oksijen kısmen erimiş durumda bu sıvıda taşınabilir.

### **Sindirim sistemi**

#### **Sindirim organları**

**Ön bağırsak:** Başta bulunan ağız açıklığı ile başlar. Ektodermal stomodeumdan meydana gelmiştir. Epiteli ektoderm epiteli gibi kutikula (intima) içerir.

- **Yutak (pharynx):** Güçlü halka kaslarla ve genellikle sırt kısmında boyuna uzanan kaslarla donatılmıştır. Lümeni dilator denen ışınsal kaslarla genişleyebilir. Bu kaslar aracılığıyla yutma hareketi meydana gelir. Halka kasların peristaltik hareketi ile, besin, daha sonraki bölmelere aktarılır

- **Yemek borusu (esophagus):** Halka kasların zayıf gelişmesi ve boyuna kasların kaybolmasıyla özellik kazanmıştır.

- **Kursak (ingluvies):** Çok zayıf halka ve boyuna kaslarla donatılmıştır. Bu kaslar birbirleriyle kaynaşma (anastomoz) yaparlar ve gevşek bir ağ oluştururlar. Çok fazla genişleme yeteneğine sahip kursak, çoğunlukla besin macunu ya da havayla doludur.

- **Çiğneyici mide (proventriculus):** Halka ve boyuna kaslar çok gelişmiştir. İç tarafta intimanın diken, dış ve çeşitli şekillerde birçok çıkıntısı, kasların etkisiyle birbirine sürtünür ve bu arada besin parçaları öğütülür. Besinin orta bağırsağa geçişi çiğneyici midenin son kısmındaki kasların düzenlemesiyle olur. Besinin gerisin geriye gelmesini de son kısımdaki kapakçıklar (valvula cardica) önler.

**Orta bağırsak (mesenteron):** Endodermden meydana geldiği için ön bağırsakta olduğu gibi kitinle astarlanmamıştır. Genellikle önde göğüs içine kadar uzanmaz.

- **Kör bağırsak (caeca):** Ön bağırsağın orta bağırsağa açıldığı yerde çelenk şeklinde ya da çift olarak dizilmiş birçok tüpçükten ibarettir. Bunlar yapı bakımından orta bağırsağa benzer ve bağırsak yüzeyini büyültmeye yarar. Bazı böceklerde kör bağırsak yüzey ve hacim bakımından orta bağırsaktan daha büyük olabilir.

- **Mide (ventriculus):** Belirsizdir.

- **Besin zarı (peritrophic membran):** Özellikle katı besinlerle beslenen böceklerde orta bağırsak epitel tarafından salgılanan koruyucu yapıdır. Bu zar, kitin fibrillerinden yapılmıştır ve esas maddesi proteindir. Her besin alımında bu zar yeniden oluşur.

**Son bağırsak:** Ön bağırsak gibi ektodermal kökenli olduğundan kitinle astarlanmıştır. Kuvvetli yapıda iç tarafta boyuna kaslar, dış tarafta da halka kaslar bulunur.

- **Pylorus:** Artık maddelerin ve Malpighi tüplerinden gelen maddelerin toplanması için balon şeklindedir.

- **Valvula Pylorica:** Halka şeklinde kuvvetli bir kasla donatılmış epitel kıvrımdır. Orta bağırsak içeriğinin daha sonraki kısımlara geçmesini düzenler ve ayrıca besin zarının mekanik olarak parçalanmasını sağlar.

- **İnce bağırsak (ileum):** Son bağırsağın orta kısmını oluşturur.

- **Kalın bağırsak (colon):** Yapısı ile ince bağırsaktan büyük farklılıklar göstermez. Sonunda bir epitel kıvrımı görülür.

## 1.GİRİŞ

---

- **Valvula Rectalis:** Kuvvetli bir daralma meydana getirerek valvula pylorica gibi besin zarının ortadan kaldırılmasında yardımcı olur.
- **Göden ya da arka bağırsak (rectum):** Çok defa kaslı bir kese şeklinde büyümüştür. Duvarları kalın bir epitel taşır ve alışıl gelmiş şekilde 3-6 kadar rektal püskülle donatılır. Dışarıya açıldığı yer iki taraftan anüs kapakları ile sınırlanmış anüstür.

### **Sindirim ve Beslenme**

Böcekler öncelikli olarak bitki yiyicisidirler. Bununla birlikte canlı hayvanlarla beslenenlerden tek tür besine özelleşmiş (örn. balmumu güvesi) beslenenlere kadar her çeşit beslenme tarzına rastlanır. Kural olarak etle beslenenlerde bağırsak en kısa, bitkiyle beslenenlerde uzun ve dışkı yiyicilerde ise en uzundur.

Besinleri genel olarak üç ana grupta toplanır: Protein, karbonhidrat ve yağ. Bu besinleri parçalamak için enzimler (amilaz, maltaz, invertaz, laktaz, proteaz, karbohidraz, peptidaz, lipaz, selüloz) salgılanır. Bazı yırtıcı (Adephaga, Planipennia) ve leşçil (Panorpa) böceklerde dış sindirim görülür. Sindirim, çoğunlukla orta bağırsakta olur, fakat termitlerde arka bağırsaktadır. Ön bağırsakta emilme (daha çok hamam böceklerinde yağ emilir) pek azdır. Orta bağırsak emilmenin esas merkezidir.

### **Boşaltım sistemi**

Böceklerde boşaltım sistemi Malpighi tüpleri denen özel yapılardan oluşur. Dışkının şekli bazı türlerde (odun güvelerinde ve odun yiyen diğer bazı böceklerde) karakteristik olup tanıma anahtarlarında kullanılırlar.

### **Dolaşım Sistemi**

- **Yağ doku ya da Yağ cisimcikleri (corpus adiposum):** Diğer hayvanların karaciğerine analog bir organdır. Esas görevi besin maddelerinin depolanmasıdır. Farklı böcek gruplarında değişik yapılar gösterir. Çok defa membrana propria ile çevrilmiş düzensiz gevşek doku loblarından oluşmuştur. Lobların oluşmasıyla hemolenfe büyük bir yüzey sağlanır. Yağ doku en gelişmiş halini birçok holometabol böceğin larvasında gösterir. Arıların gelişmiş larvalarında bütün vücut ağırlığının % 60-65'i yağ dokudan oluşmuştur. Çok defa yağ doku simbiyontların yerleştiği yerdir.



- **Sırt damarı eşittir kalp ve aort:** Böceklerdeki sırt kan damarı ya da sırt damarı (arteria) geçmişteki kapalı dolaşım sisteminden arta kalmıştır. Ontogenetik olarak sölom kesesinin sırt tarafındaki hücrelerden meydana gelmiştir. Bu hücrelerin oluşturduğu banta kardioblast denir ve kardioblastın kenarlarının yukarıya doğru kıvrılmasıyla sırt tarafında bir boru meydana gelir. Bu yüzden damarın lümeni ikincil vücut boşluğunun bir parçası olmaktan ziyade, birincil vücut boşluğunun bir kalıntısıdır. Kural olarak, sırt damarı, arkada kapalı, önde açık, duvarları ince ve başın arka kenarından abdomenin sonuna kadar perikardiyal sinüs içerisinde uzanan bir torba şeklindedir. Sırt damarında ön ve arka kısım diye iki bölge ayırt edilir. Arka kısım abdomende bulunur ve kalp adını alır. Duvarları sadece belirli çizgili halka kaslardan yapılmıştır. Sırt damarının ön kısmı aort adını alır. Duvarları, kalbin duvarları gibidir ve keza onun gibi kasılıdır. Fakat kas lifleri daha ince ve daha zayıftır. Kalp ve aortu birbirinden ayırmak zordur.

- **Diyaframlar:** Hemolenfin vücut içerisinde dolaşımını sadece kalp sağlamaz. Yapı ve işlev olarak kalbe bağlı sırt diyaframı (dorsal diaphragma) dolaşımında önemli görevler alır. Odonata, Hymenoptera, Lepidoptera gibi bazı gruplarda, karnın ventral tarafında, çoğunlukla orta kısmında ayrıca bir karın diyaframı (ventral diaphragma) bulunur. Gerçek kapalı dolaşım sistemindeki damarların görevini yüklenen hemolenf boşluklarına sinüs denir.

- **Hemolenf ya da kan:** Birincil ve ikincil vücut boşluklarından meydana gelmiş vücut boşluklarında dolaşan sıvıya hemolenf denir. Toplam vücut ağırlığının % 5-40'ını oluşturur. Bu miktar larvalarda her zaman erginlerden daha fazladır. Çok defa renksiz, pigmentler dolayısıyla nadiren hafifçe yeşilimsi sarı renkli bir sıvıdır. Besin maddelerinin bağırsaktan organlara, atıkların dokulardan boşaltım organına ve hormonların gerekli yerlere iletilmesini sağlar. Diğer bir görevi yaraları kapamaktır.

## **Sinir ve Endokrin sistemleri**

### **Sinir sistemi**

Böceklerin sinir sistemi, boyuna ve enine bağlantılarla birbiriyle ilişkide olan, çok defa çift gangliyonlardan oluşmuş bir merkezi sinir sistemi ile bu merkezlerden çıkarak tepkime organlarına uzanan periferik sinirlerden ve çeşitli şekillerdeki duyu organlarından meydana gelmiştir.

## 1.GİRİŞ

---

Sinir sisteminin yapı taşları olan sinir hücresi (nöron) farklı bölümlerden oluşur. Hücre gövdesi (perikaryon), omurgalı hayvanların nöronlarından farklı olarak, birçok glia hücresinden meydana gelmiş birkaç tabakalı bir kılıfla örtülmüştür. Omurgalı hayvanlar için çok karakteristik olan Nissl tanecikleri (İng. Nissl body) böceklerde pek az ya da tipik olmayan durumlarda belirgindir ve bunların perikaryon içerisindeki dağılımı da aşağı yukarı tekdüzedir. Endoplazmik retikulum, Golgi aygıtı, yaşlılık pigmentleri ve serbest ribozomlar, yalnız perikaryonda bulunmasına karşın, granüller ve mitokondriler düzenli olarak hücre uzantılarının içerisine de göç ederler. Sinir uzantıları, akson ve dendritlerden oluşur. Akson ve dendritler her iki yönde de iletim yeteneğine sahiptir. Bu iki yönlü iletimi engelayıp tek yönlü iletilmesini sağlayan yapıya sinaps denir. Merkezi sinir sisteminin sinir düğümleri gangliyonlardır. Sinir sisteminin dağılımı (tipografisi) gangliyonlar tarafından olur. Gangliyonlar üç ana gruba ayrılır: 1. Yutak (ya da özofagus) üstü gangliyon (cerebral ganglion), üç bölümden oluşur: protocerebrum, deutocerebrum, tritocerebrum. 2. Yutak (ya da özofagus) üstü gangliyon, mandibular, maksillar ve labiyal gangliyon biçiminde üçe ayrılır. 3. Vücut gangliyon zinciri, göğüs gangliyonları ve abdominal gangliyonlar diye ikiye ayrılır.

Sinir sistemi çoğu kez endokrin sistemiyle birlik oluşturur

### **Endokrin sistemi**

Çok hücrelilerin hepsinde hormon sistemi filogenetik olarak sinir sisteminden gelişmiştir. Bu yüzden bütün hormonal olayların denetim mekanizması yüksek organizasyonlu hayvanlarda sinir merkezlerindedir. Böceklerde bu denetim mekanizması nörosekretorik hücrelerdir.

**Nörosekretorik hücreler:** Böceklerde hormon sisteminin en üst düzenleyici merkezidirler. Ektoderm hücrelerinin yeteneğini saklayan nöronlar salgı meydana getirirler. Salgı, granüller ya da sıvı halinde oluşur, hücre gövdesinde ve aksonlarda biriktirilir ve sinir uyarımıyla en azında aksonlar aracılığıyla iletilir ve salgılanır. Daha sonra tekrar meydana getirilir. Bu böyle döngü olarak devam eder. Sinir salgıları her zaman hemolenfe verildiği için hormon olarak kabul edilir ve nörohormon adını alırlar. Hormon ya da salgı, hücre gövdesinden, tepki yapacağı organa, bir aksonla gönderilir ve orada hemolenfe verilir.

**Nörohemal organlar:** Uzun zamandan beri corpora cardiaca 'nın böceklerin tek nörohemal organı olduğu kabul ediliyordu. Bu organ, birçok böcekte aortun açık ön kısmında bulunur; ya birbirinden ayrı çift hâlinindedir ya mediyan kısımda kaynaşarak tek bir vücut olmuştur ya da hiposerebral gangliyon ile kaynaşmıştır.

Diğer bir nörohemal organ Rhodnius prolixus adlı böceğin abdomen sinirinde tespit edilmiştir. Son zamanlarda yapılan birçok araştırmada yeni nörohemal organlar bulunmuştur.

Böceklerde nörohormonlarla işlevleri düzenlenmeyen birçok hormon bezi (endokrin bezi) bulunur: protoraks bezleri, ventral ( ya da sevikal) bezler, perikardiyal bez.

Böcek hormonları içinde en dikkate değer olarak, larva evresini geçirmesinde etkili olan gençlik hormonu (juvenil hormon) ile deri değiştirmesini sağlayan deri değiştirme hormonu (metamorfoz hormonu, ekdizon hormonu) sayılabilir.

### **Yaşam döngüsü**

#### **Üreme**

**Eş bulma ve kur:** Dişi, erkek tarafından aktif olarak aranır. Bu aramada en etkin faktör feromonlardır. Sesle bulma, çekirge ve ağustos böceklerinde yaygındır. Kur, birçok böcekte duyargalarla dokunmayla yapılır. Pul kanatlılarda ve günlük sineklerde özel kur dansı vardır.

**Çiftleşme:** Kural olarak, penisin dişi organına sokulmasıyla meydana gelir. Hemiptera'da olduğu gibi sperma ya doğrudan doğruya reseptakulum içerisine boşaltılır ya da birçoğunda olduğu gibi vajina veya bursa koplatriks içerisine boşaltılır ve spermalar daha sonra kendileri reseptakulum içerisine girerler. Birçoğunda spermalar spermatofor içerisinde iletilir. Spermatofor, erkeğin yardımcı bezleri tarafından salgılanan sert bir kabukla örtülü, içerisinde spermaların bulunduğu bir kese ya da pakettir. Bu paket ya penis tarafından bursa koplatriks içerisine itilir (kelebeklerde ve bazı kın kanatlılarda) ya da dişinin eşey açıklığına yapıştırılır (çekirgelerin birçoğunda). Kız böceklerinde erkeklerin ikinci abdomen segmentinde yardımcı kavuşma organları oluşmuştur. Çiftleşmede her iki eşyede de görülen yardımcı çiftleşme organları birbirine sıkıca uyacak şekildedir. Bu organlarda meydana gelecek bir değişiklik, çiftleşmeyi

## 1.GİRİŞ

---

başarısız kılar. Bu sebeple böceklerde tür tanımlanmasında en çok bakılan ve taksonomik özellik açısından en çok güvenilen organlar bu yardımcı çiftleşme organlarıdır. Çiftleşmenin yeri, zamanı ve süresi değişkenlik gösterir.

**Yumurtlama:** Böceklerin bir kısmının yavrularını canlı olarak doğurdıkları (vivipar), bir kısmının larva (larvipar) ya da pup (pupipar) halinde çıkardıkları bir yana bırakılırsa, çoğu tek tek ya da paket halinde (kokon) yumurta döker.

### Gelişim

**Yumurtadan çıkış:** Koryonun parçalanmasında en sık görüleni yarılma çizgisi boyunca kabuktaki incelmedir. Patlama çizgisinin oluşmadığı durumlarda larva, yumurta dişi (oviruptor) denen kuvvetlice sklerotize olmuş çıkıntılar yardımıyla dışarı çıkar.

Yumurtadan ya ergine benzeyen (hemimetabol) nimf ya da hiç benzemeyen (holometabol) larva bir yavru çıkar. Çoğunlukla her ikisine de yani nimf'e de larva denir. Yumurtadan çıkan larva postembriyonik olarak gelişmeye devam eder. Büyüme, deri değiştirme ile olur. Son deri değiştirildikten sonra tamamen gelişmiş ergin (imago) meydana gelir. Gelişme evrelerine göre larva, pronimf, nimf, prepup, pup diye çeşitlere ayrılırlar. Deri değiştirme erginlikte de sürebilir (Apterygota ve Ephemeroptera).

**Yarı başkalaşım (hemimetabol başkalaşım):** Larva evresi ergine benzer. Gerçek pup evresi yoktur.

- **Palaeometabol başkalaşım**

**Epimetabol başkalaşım (Ametabol başkalaşım):** Erginlerden farkı, eşey organlarının tam gelişmemiş olmasıdır. Thysanura takımında görülür.

**Prometabol başkalaşım:** Larva suda yaşar; kanat taslakları adım adım gelişir; abdomen solungaçları görülür. Ergin evreleri çok kısadır ve ağız parçaları körelmiştir. Ephemeroptera'da görülür.

- **Heterometabol başkalaşım**

**Archimetabol başkalaşım:** Suda yaşarlar, trake solungaçları vardır. Odonata ve Plecoptera'da görülür.

**Paurometabol başkalaşım:** Kanatlar adım adım gelişir. Çoğu karada yaşar. Orthopteroidea, Blattopteroidea ve Hemipteroidea'da kısmen görülür.

- **Neometabol başkalaşım**

**Homometabol başkalaşım:** Kanatlar preimajinal evrede ortaya çıkar. Phylloxeridae'nin kanatlı dişilerinde görülür.

**Parametabol başkalaşım:** İlk iki larva evresinde kanat taslağı yoktur, yaşlı larva ayaksızdır. Son iki nimf evresinde ve ergin evrede besin alınmaz. Coccina erkeklerinde görülür.

**Allometabol başkalaşım:** Kanatsız, yassı yapıları dört larva evresi vardır. Aleyrodina'da görülür.

**Remetabol başkalaşım:** kanatsız iki larva evresi (pronimf) ve bunu izleyen, sakin, kanat taslaklı iki nimf evresi vardır. Tripslerde (Thysanoptera) görülür.

**Tam başkalaşım (holometabol başkalaşım):** Larva evresi ergine hiç benzemez. Gerçek pup evresi vardır.

**Larva tipleri:**

- **Oligomer larva (protopod larva):** Abdomen segmentleri tam gelişmemiş, mandibulun dışındaki diğer üyeler de körelmiştir. Platygasterinae'de görülür.

- **Eumer larva:** Vücut segmentlerinin hepsi gelişmiştir.

**Tırtıl (polipod larva, eruciform larva):** Abdomenlerinde işlevleri farklı olan üyeler (yapışma organlarıyla donatılmış küt ayaklar) vardır. Karada yürümeye uyum yapan ve yalancı bacaklar denen bu ayaklar, eklemsiz olduklarından gerçek üye sayılmazlar. En zararlı larva tipidir ve pul kanatlılarda (Lepidoptera) görülür.

**Mühendis tırtılı:** Toplam 5 çift bacak vardır. 3 göğüs bacağı, 9. ve 10. segmentteki anüs bacağı. Mühendis böceği (Geometridae) türlerinde görülür.

**Yalancı tırtıl:** 6-8 çift bacak vardır. Symphyta alt takımından zar kanatlılarda (Hymenoptera) görülür.

**Oligopod larva:** Abdominal üyeler körelmiştir.

## 1.GİRİŞ

---

**Campodeid larva:** Bugün böceklerin dışında sınıflandırılan içtençenelilerden çatalkuyruklular (Diplura) takımında görülür. Fakat bazı kın kanatlılarda (örn. Carabidae) ve Neuroptera'da da görülür.

**Kadılokması (tombul larva, manas tipi larva):** Vücut genel olarak tombul, abdomenin arka ucu tipik olarak şişkinleşmiştir. Her zaman kıvrık olarak bulunurlar. Çok zararlıdırlar. Mayıs böceğinde (Melolontha) görülür.

**Tespihböceği larvası:** Göğüs, vücudun en geniş yerini oluşturur ve arkaya doğru gittikçe daralma meydana gelir. Silphidae familyasından kın kanatlılarda görülür.

**Eruroid larva (tırtılımsı larva):** Kum ve bitki parçalarından oluşturdukları kılıfla birlikte yaşarlar. Trichoptera'da görülür.

**Kurt (kurtçuk, apoda larva, rim tipi larva):** Göğüs üyeleri ya kalıntı halinde körelmiş ya da tamamen kaybolmuştur. Ayakların ortaya çıkması puplaşmadan sonra olur. Kutikulanın sklerotize olmamasıyla özellik kazanmışlardır. Kapalı yerlerde yaşadıklarından gözleri gelişmemiştir.

**Başlı kurt (kafalı larva, eucephala larva):** Ön kısımda sklerotize olmuş bir baş kapsülü vardır. Kadılokmalarında olduğu gibi abdomenin son kısmı şişkindir. Arılarda (Apidae ve Scolytidae) görülür.

**Başsız kurt (kafasız larva, acephal ve hemicephal larva):** Baş kuvvetlice körelmiş ve kısmen larva vücudunun içerisine çekilmiştir. Brachycera grubundan çift kanatlılarda görülür.

**Pup (krizalit, koza):** Larva evresi ile ergin evre arasında hareketsiz ve besin alınmayan evredir.

- **Çeneli puplar (pupa dectica):** Yaşlı puplarda hareketli ve kuvvetlice kitinleşmiş mandibulların bulunmasıyla özellik kazanmışlardır. Trichoptera, Neuroptera, Megaloptera, Mecoptera ve Micropterygidae'de görülür.

**Çenesiz puplar (pupa adectica):** Kitinleşmiş ve hareketli mandibulları yoktur. Diğer gruplarda görülür.

### **Serbest puplar (pupa exarata)**

**Gerçek serbest puplar (pupa libera):** En çok bulunan formdur. Kın kanatlılar (Coleoptera), pireler (Siphonaptera) ve zar kanatlılarda (Hymenoptera) görülür.

**Çıngıraklı pup (pupa dipharata):** Bunlarda sondan bir önceki larva evresinin derisi atılmaz. Son larva pup olduğu zaman, bu deri yavaş yavaş pup derisi hâline dönüşmeye, içerisine pigment ve ürik asit granülleri yığılmaya başlar ve bir kitinleşme meydana gelir. Sallandığında ses geldiği için bu adı almışlardır. Cyclorrhapha sineklerde görülür.

**Mumya puplar (pupa obtecta):** Vücut uzantıları serbest olarak durmaz. pup evresine girerken eksuviyal sıvının katılaşmasıyla bu uzantılar bir mumya gibi vücuda yapışır. Birçok kelebeğe, uğur böceği (Coccinellidae), Nematocera ve Brachycera'da görülür.

### **Başkalaşım sonrası gelişme:**

**Olgunlaşma:** Ergin evresi kısa olan ve bu evrede çoğunlukla beslenmeyen Ephemeroptera, Plecoptera, bazı Homoptera ile Lepidoptera türlerinde eşey bezleri, puptyken işleve hazır hâle gelmektedir ve kısa olan ömürlerini cinsel olgunlukla geçirmezler. Bir başka deyişle erginliğe ilk adımlarını attıklarında, cinsel açıdan olgunlaşmışlardır. Diğer böceklerde ise erginlik sonrası eşey bezlerinin bir olgunluk süreci vardır.

**Yaşlılık devresi:** Erginlerde yaşam süresince sadece dış organlar (pul, kıl vs.) değil, aynı zamanda iç organlar da aşınır. Metabolizmanın etkinliğini kaybetmesinden dolayı atık maddelerin son türevlerinden olan pigmentlerin gittikçe çoğaldığı görülür. Birçok organ buna bağlı olarak işlevlerini büyük ölçüde yitirir. Yaşlanan böceklerde uçuş isteği azalır ve uyarılabilme yeteneği büyük ölçüde düşer. Gangliyon hücrelerinde, sitoplazma dejenerasyonu, kromatin yığılmaları ve hücre bağlantılarında gevşemeler olur. Atık maddeler atılmayıp vücutta birikir. Ölüm, beynin ölmesiyle değil, hücre metabolizmasının durmasıyla ortaya çıkar.

### **Renklenme**

Böceklere esas rengi veren deridir. Oluşumuna göre 2 gruba ayrılır:

## 1.GİRİŞ

---

- **Pigment renkleri:** Bulundurdukları renk maddelerinden (pigmentlerden) dolayı bazı ışınları emer, bazılarını da yansıtırlar. Yansıtılan bu ışınlar böceğin rengi olarak görünür: 1. Kutikula pigmentleri (: melanin); 2. [Sub]Epidermis pigmentleri (ommokromlar; pterin; safra renk maddeleri; besinlerle birlikte alınan karotin, likopin, ksantofil gibi renk maddeleri); 3. Salgı maddelerinin oluşturduğu renkler.

- **Yapı renkleri:** Kutikulada bulunan lamelciklerin çeşitli dizilimleriyle, ışığın farklı dalgalarının farklı yönlerde kırılması sonucu ortaya çıkar. Doğanın en canlı renkleri bunlardır. Özünde herhangi bir renk maddesi yoktur.

**Renklenme ve desen oluşumu:** Vücut üzerinde, çoğunluk türlere özgü, çeşitli desenler bulunur. Bunların şekli genellikle kalıtsal olmasına karşın, büyüklükleri ve koyulukları, çevre koşulları ve iç koşullarla denetlenebilir. Kalıtsal renkler hemen her zaman simetrik olarak ortaya çıkar. Modifikasyon renklerde bu simetri bazen görülmeyebilir. Beslenmenin, sıcaklığın, eşey hormonlarının, parazitlerin renk oluşumu üzerindeki etkisi çok fazladır.

### Uçma

Uçabilen tek omurgasız hayvan grubu böceklerdir. Göğsün (thorax) ikinci (mesothorax) ve üçüncü (metathorax) segmentlerinde yer alan pterothorax kaslarının büyük bir kısmı uçma işlevini yüklenmiştir. Epipleural kasın antigonistik etkisiyle keza subalar kasın katkısıyla büyük kanatlar katlanma yerlerinden açılarak uçmaya hazırlık yapılır. Uçma, göğüs kaslarının doğrudan doğruya ya da dolaylı etkisiyle gerçekleştirilir.

- **Dolaylı etkiye sahip kanat kasları:** Bunlarda kaslar doğrudan doğruya kanada bağlı değildir. Kasların kasılması birçok mekanik düzenele bir titreşim (vibrasyon) meydana getirir ve bu titreşim kaslara iletilir. Kanatlar, çırpılmadan daha çok bir titreşim hareketiyle yönlendirilir.

- **Doğrudan doğruya etkili kaslar:** Bunlarda kaslar doğrudan doğruya kanatları hareket ettirir. Kanat hareketleri daha yavaştır.

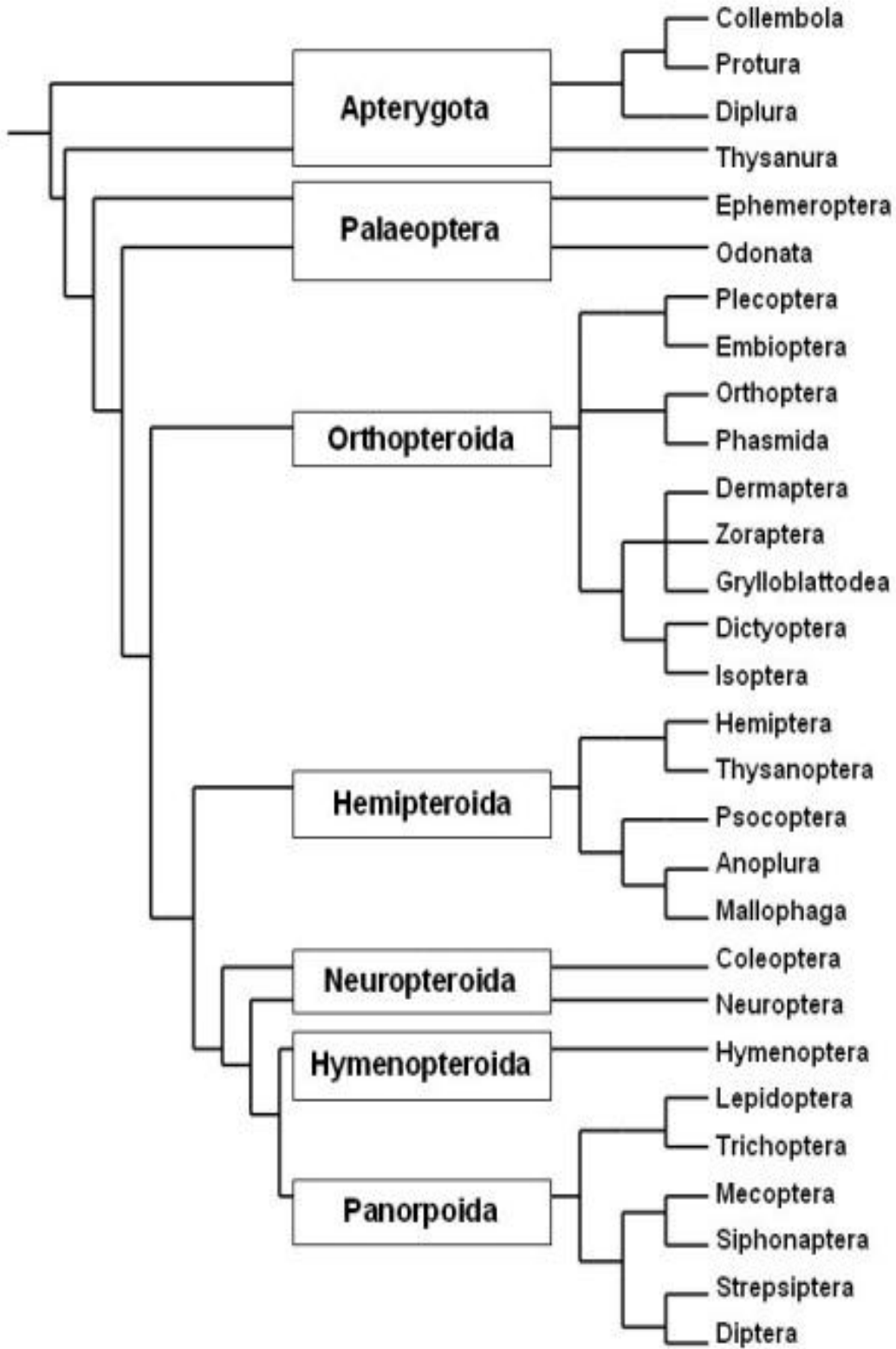
Kız böceklerinde (Odonata) iki tip kasın birleşik hareketini görmek olasıdır. Kural olarak ilkel böceklerde ya yatay (Odonata) ya da temel olarak dikey (Ephemeroptera) uçuş sözkonusudur. Kanatlar kural olarak yukarıdan aşağıya doğru



çırpılır. Kanatların aşağıya doğru çırpılmasında arka kanadın arka kenarı zayıf damarlı olduğu için yukarıya doğru, yukarıya doğru çırıldığında ise aşağı doğru bükülür. Birinci durumda havaya dayanma yüzeyi büyürken, ikinci durumda dayanma yüzeyi küçülür ve dolayısıyla hayvan, toplam değer bakımından yukarıya doğru iten bir güç kazanır. Böceklerin birçoğunda yatay ve dikey uçuş yetenekleri birleştirilerek her yöne uçuş niteliği kazanılmıştır. Bu yetenek, kanatları kulaç atar gibi döndürmek için gelişen kaslar aracılığıyla olur. Ayrıca manevra yeteneğini artırmak ve uçuş etkinliğini yükseltmek için kanadın kaidesine yakın anal sahada ve jugumda (bazen vannusda) büyük ölçüde küçülmeler görülür.

İlkel kanatlı böceklerde her kanat çifti kendi başına bağımsız olarak çırpılır; fakat senkronize edilir (yani her iki kanat çifti de aynı zamanda çırpılır). Yalnız kız böceklerinde kanat çiftlerinin çırpılması alternatiflidir (yani biri diğerinden sonra çırpılır). Bu şekilde kanat çırpan kız böceklerinin uçuş hızı çok yüksektir. Bir ön kanadını bir arka kanadını çırpan kız böceklerinde vücudun takla atmasını önleyebilmek için özellikle karında uzama görülür.

Diptera (sinekler) takımı, böcekler içinde en iyi ve en hızlı uçan böceklerdir.

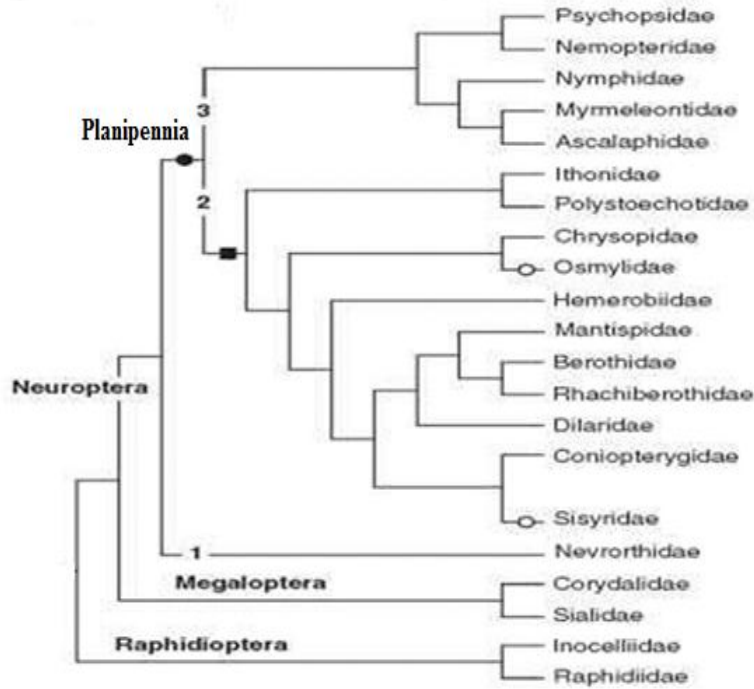


Şekil 1.3. Böceklerin sistematığı

## NEUROPTERA

Neuroptera holometabol böceklerin en eski ve ilkin yapıları gruplarından biridir. Bilinen en eski fosilleri, erken Perm periyoduna aittir (Carpenter 1943). Neuroptera ilk defa Linnaeus tarafından 1758'de takım olarak tanımlanmıştır. Bu ilk tanımlamada Neuroptera takımı Megaloptera ve Planipennia gruplarını içerir (Demirsoy 1990). Daha sonra Aspöck ve ark. (1980), Neuroptera takımını Planipennia, Megaloptera ve Raphidiodidea olmak üzere üç ayrı takıma ayırmışlar, bazı araştırmacılar ise bu üç takımı Neuropteroidea üsttakımı altında birleştirmişlerdir.

- **Regnum:** Animalia
- **Phylum:** Arthropoda
- **Classis:** Insecta
- **Order:** Neuroptera (Planipennia)
- **Subordo<sub>1</sub>:** Raphidoptera
- **Subordo<sub>2</sub>:** Megaloptera
- **Subordo<sub>3</sub>:** Planipennia



Şekil 1.4. Neuroptera takımları

## 1.GİRİŞ

---

Perm'de bugün soyu tükenmiş birkaç familyası tespit edilmiştir. Bunların bazı formları Karbon'da yaşayan Palaedictyoptera'ya, bir kısmı da günümüzdeki formlara, örneğin Ithonidae'ye benzerler. Büyük bir olasılıkla günümüzdeki familyaların hepsi ilkin yapısını korumuştur. Kuşkusuz Planipennia, Raphidioptera, Megaloptera ile ortak bir ataya, bu da Mecopteroidea ile ayrıca ortak bir ataya sahiptir. Mezozoik'de, öncelikle Triyas ve Jura'da, Planipennia en zengin dönemini yaşamış; zamanımız familyaları o dönemde oluşmuştur. Bu dönemde, Juradan sonra ortadan kalkmış olan Kalligrammidae familyası (8 cm büyüklüğünde, kelebek benzeri) yaşamıştır. Jeolojik gelişim süresi içerisinde esas damarların kaynaşması ile damar sayısında azalma eğilimi vardır. Böylece sonuçta bağımsız boyuna damarlar ile eski yapısını koruyan zengin enine damarlar bugünkü formlarda korunmuştur. En gelişmiş formları Myrmeleontidae ve Nemopteridae familya türleridir. Tersiyer ve Kvarterner'deki formları bugünkü familya ve cinsler içinde sınıflandırılır (Demirsoy 1990).

Planipennia türleri, birbirine benzer bir çift zarımsı kanada sahip olmaları ve dinlenme sırasında kanatlarını çatı şeklinde vücutlarının üzerine katlamaları ile diğer üst takımlardan kolayca ayrılırlar. Kanatları ilkel bir yapı gösterir ve birçok enine damar taşır, bu nedenle sinir kanatlılar da denir.

Endopterygota; Holometabola ordoları ile karşılaştırıldıklarında nispeten küçük bir ordodur. Kanat genişlikleri 5 ile 150 mm, vücutları uzun ve narin yapılı, iki çift ve genellikle eşit uzunlukta, karmaşık damarlı bir yapıda olan zarımsı kanatlardaki ana damarlar kanat ucu boyunca çatallanma gösterir. Bazen damar boyunca tüylü ve çevresi saçaklı, mandibüllü ağız parçaları, gözler bazen renkli, genellikle filiform antene sahip bazı familyalarda sopa şeklindeki antenlerin ucu topuzlu ya da tarak şeklinde, ayaklar beş tarsal segmentli tarsusa sahip, birçok larva çatal boynuzlu uzun tüpler biçiminde delici emici mandibülleriyle birer aktif predatördürler (Satar 2002).

### 1.1.Genel Bilgiler

Neuropterler sık vejetasyona sahip yerlerden, seyrek vejetasyona sahip kurak yerlere kadar geniş bir yayılım alanına sahiptirler. Deniz seviyesinden tutun yaklaşık 2000 metre yükseklikte bile buldukları tespit edilmiştir (Stange ve Wang 1998). Erginleri Nisan'dan Ekim ayına kadar görülürler. En sıcak yaz aylarında görülürler. Kışı kural olarak kokon içinde pup, nadiren larva ya da ergin olarak geçirirler, fakat hiçbir

zaman yumurta halinde geçirmezler (Aspöck ve ark. 1980, Demirsoy 1990, Satar 2002, Şengonca 1980a, 1981a, 1981b).

Erginleri tipik olarak bitkilerin üzerinde bulunurken, larvaların habitat tercihleri daha spesifiktir ve genellikle belirli bir substrat veya av tipiyle ilişkilidir. Myrmeleontidae ve Nemopteridae gibi familyaların larvaları kumlu topraklarda, çöllerde ve kuru savanlarda yaşamaya adapte olmuştur. Dünyada bu özellikteki bölgelerde çeşit ve sayı olarak bol bulunurlar. Bazı karınca aslanı türlerinin (Myrmeleontidae: Acanthoclisinae) larvaları, avını ararken gevşek kumların içinde gezinebilir. Chrysopidae ve Hemerobiidae gibi bazı Neuropterler ve larvaları tamamen arborealdir. Ağaç, çalı ve otların üzerinde yaşarlar. Coniopterygidae larva ve erginleri, ağaç ve çalıların yaprakları üzerinde bulunur. Nevrothidae ve Sisyridae larvaları akarsularda avcıdır, bazı Osmylidae larvaları ise (*Osmylus fulvicephalus*) akarsuların kıyıya yakın yerlerinde kayalar altında ve yaprak döküntüleri arasında yaşar (Onar 2007).

Nemopteridae familyası türleri nadir rastlanan böcekler olduklarından ve larvaları toprakta gizlenmiş olarak yaşadıklarından biyolojileri ve ökolojileri üzerinde bilinmeyen taraflar pek çoktur. Bu familyanın erginleri genellikle Haziran ve Temmuz aylarından itibaren alçak boylu bitkilerde, çalı ve çit bitkilerinde, mera'larda, kuru otlarda görünürler ve güneşli yerlerdeki kumlu toprakları tercih ederler. Erginler genellikle Asteraceae, Brassicaceae, Apiaceae çiçeklerinin polen tozlarıyla beslenirler. Erginler bir aşağı bir yukarı inip kalkma şeklinde uçarlar. Uçuşları bazen çok hızlı, bazen çok yavaştır. Uçuş genellikle yakın mesafelerde ve yere yakındır (Şengonca 1981b). Nemopterinae türleri genellikle gündüz aktif oldukları halde (Popov 1973), Hölzel (1975) Crocinae'lerin sadece geceleri aktif olduklarını ve ışığa geldiklerini yazmaktadır. Ergin dişilerin yumurta koymaları için çiftleşmeleri gereklidir. Çiftleşme çok zaman uçarken olur ve erkek dişinin abdomenine asılı kalır. Dişiler çiftleştikten bir süre sonra yumurta koymaya başlarlar. Yumurtalar genellikle kuytu ve emniyetli yerlere bırakılır. Hölzel (1975), Crocinae larvalarının genellikle küçük mağaralarda ve terk edilmiş ev ve ahırlarda bulunduğunu bildirmektedir. Dişiler yumurtalarını tek tek yumuşak topraklara, kum içine bırakırlar ve bunları sonra ağır akıcı bir salgı ile örterler (Imms 1911, Tjeder 1967). Nemopteridae dişileri genellikle çok yumurta bırakmazlar. Bir Croce dişisi ömrü boyunca 13-40 yumurta bırakır (Tjeder 1967). Çevre koşullarına

## 1.GİRİŞ

---

bağlı olarak yumurtalar bırakıldıktan 10-24 gün sonra açılır ve 1. dönem larvalar çıkarlar. Larvalar, tüm larva dönemlerini toprak içinde geçirirler. Genellikle küçük böcekleri özellikle Psocidae familyası böceklerini avlayarak beslenirler (Imms 1911). Withycombe (1925), *Dielocroce* ve *Pterocroce* türlerinin larvalarının Dermestidae larvaları ve ev böcekleriyle, Pierre (1952) aynı larvaların *Drosophila sp.* ve küçük Dipteralarla, Hafez ve El-Moursy (1965) ise *Klugina* larvalarının yaprak bitleriyle beslendiklerini bildirmektedirler. Larvalar toprak ve toz parçalarını vücutlarına yapıştırarak kendilerini avlarından saklarlar. Avları önlerinden geçerken çok hareketsiz dururlar ve sonra ani bir hareketle avlarını yakalar ve kuvvetli mandibulalarıyla parçalayıp yerler. Larvalar hem öne hem de arkaya doğru çok seri hareket etme yeteneğindedirler. Larvalar sıcak havalarda ve ara sıra gelen yağışlarda çok aktiftirler. Larva döneminin uzunluğu kesin olarak bilinmemektedir. Sadece Hafez ve El-Moursy (1965), *Klugina sp.*'nin 1. ve 2. larva döneminin 4 haftada tamamlandığını, tüm larva döneminin ise 1 yıl sürdüğünü bildirmektedirler. Aynı araştırmacılar kötü koşullarda larva döneminin 3 yıla kadar süreceğini kaydetmektedirler. Daha sonra olgun larva kendine ipek bir kokon öreerek pupa olur. Pupa dönemi çevre koşullarına göre 3-6 hafta arasında değişir (Imms 1911, Hafez ve El-Moursy 1965). Pupa içinde başkalaşım tamamlandıktan sonra ergin, koza üzerinde bir T şeklinde yarık açar ve dışarı çıkar. Bu anda pupa gömleği kokon içinde kalır (Popov 1973). Nemopteridae familyası türleri daha çok tropik ve subtropik iklime uyumuş türlerdir. Diğer bir deyişle xerothermophile türlerdir. Dünyadaki yayılış alanları, daha çok Akdeniz Ülkeleri, Kuzey ve Güney Afrika, Arap Yarım Adası, Batı Pakistan, Hindistan ile Avustralya ve Güney Amerika'nın küçük bir kısmıdır (Tjeder 1967).

Bütün ergin Neuropterler gün boyunca hareketsiz kalırlar. Fark edilmemek için kamuflaja güvenirlirler. Larvalarının dorsumunda döküntü parçalarını tutan setalara sahip familyalar, bu “çerçöp paketi”ni, kamuflaj ve avcılara karşı bir kalkan olarak kullanırlar. Berothidler çoğunlukla, potansiyel bir avcuyu fark ettiğinde yavaşça sallanırlar, hafif rüzgarın hareket ettirdiği bir dal gibi görünürler. Bazı Hemerobiidler ve Chrysopidler rahatsız edildiklerinde ölü taklidi yapar, bazı Chrysopidler ise çok kötü koku yayırlar. Yumurtadan çıkan Ascalaphidae larvaları, hep birlikte, belli bir zaman süresince, açılmış çeneleriyle belirgin bir savunma duruşu yaparlar.

Neuropterlerin çoğunda, hem ergin hem de larva avcıdır. Genel olarak erginler omnivordur, yumuşak vücutlu böcekler, polen ve balözü ile beslenirler (Onar 2007). Çoğunlukla zararlı böcek türlerini avlarlar. Özellikle Hemerobiidae, Chrysopidae ve Coniopterygidae familya üyeleri, tarım bitkileri zararlısı olan afitler, psillidler, tripsler, koşniller, akarlar ve örümcekler ile beslenirler (Stelzl ve Devetak 1999).

Nemopteridae familyası türleri genellikle orta büyüklükte ya da büyük olan böceklerdir. Türlerine göre ön kanatların boyu 7-35 mm, arka kanatların boyu ise 19-90 mm dir (Tjeder 1967). Nemopteridae erginleri ve bazı Chrysopidler ise zorunlu olarak polen ve balözüyle beslenirler. Çoğu Nemopteridae tüp şeklinde uzamış ağız parçalarına sahiptir. Ergin Mantispidler, avı yakalamak ve tutmak için, yakalayıcı ön bacaklara sahiptirler. Çoğu ergin Myrmeleontidae ve Ascalaphidae bacaklarında, avı uçarken yakalamak için, uzamış tırnaklar ve uzun sert kıllar bulunur. Neuroptera takımı türlerinin büyüklükleri (Ön kanat uzunluğu 1,5-80 mm) ve şekilleri çok farklıdır. Coniopterygidae türleri Aleyrodina'ya; Mantispidae, Mantodea'ya; Coniopterygidae ve küçük Hemerobiidler, Psocoptera'ya; Berothidae ve Dilaridae küçük Lepidopterler'e; çoğu Hemerobiidae türü Trichopterler'e; çoğu Ascalaphidae türü Lepidopterler'e; Myrmeleontidler Odonatlar'a benzemektedirler (Onar 2007).

## 1.2.Genel Morfolojik Bilgiler

Neuroptera erginlerinde vücut; baş, toraks ve abdomen olmak üzere üç temel bölgeye ayrılır. Vücut, silindir, kısa veya uzun; sarı, yeşil, kahverengi ve siyah renkte olup açık veya koyu renkli kıllarla kaplıdır. Coniopterygidae türlerinde vücut mum ile kaplıdır.

### 1.2.1. Baş (*Cephalon*)

Neuroptera üsttakımında yer alan Megaloptera ve Raphidioptera takımlarında baş prognat, Neuroptera takımında ise baş ortognat tiptedir. Genellikle yuvarlak yapıda alta doğru yönelmiş çiğneyici ağız parçalarına (Ortognat) (Şekil 1.5.) ve yarım küre şeklinde büyük bileşik gözlere sahiptir. Başın her iki yanındaki büyük yarım küre şeklinde olan bileşik gözler çok iyi gelişmiş, fakat başın üst kısmında ortada birleşmemiştir. Sadece Osmylidae türlerinde başın üstünde 3 tane osel göz bulunur, Dilaridae türlerinde ise başın üzerinde 3 tane kıllanmış tüberkül vardır. Labrum kısa ve

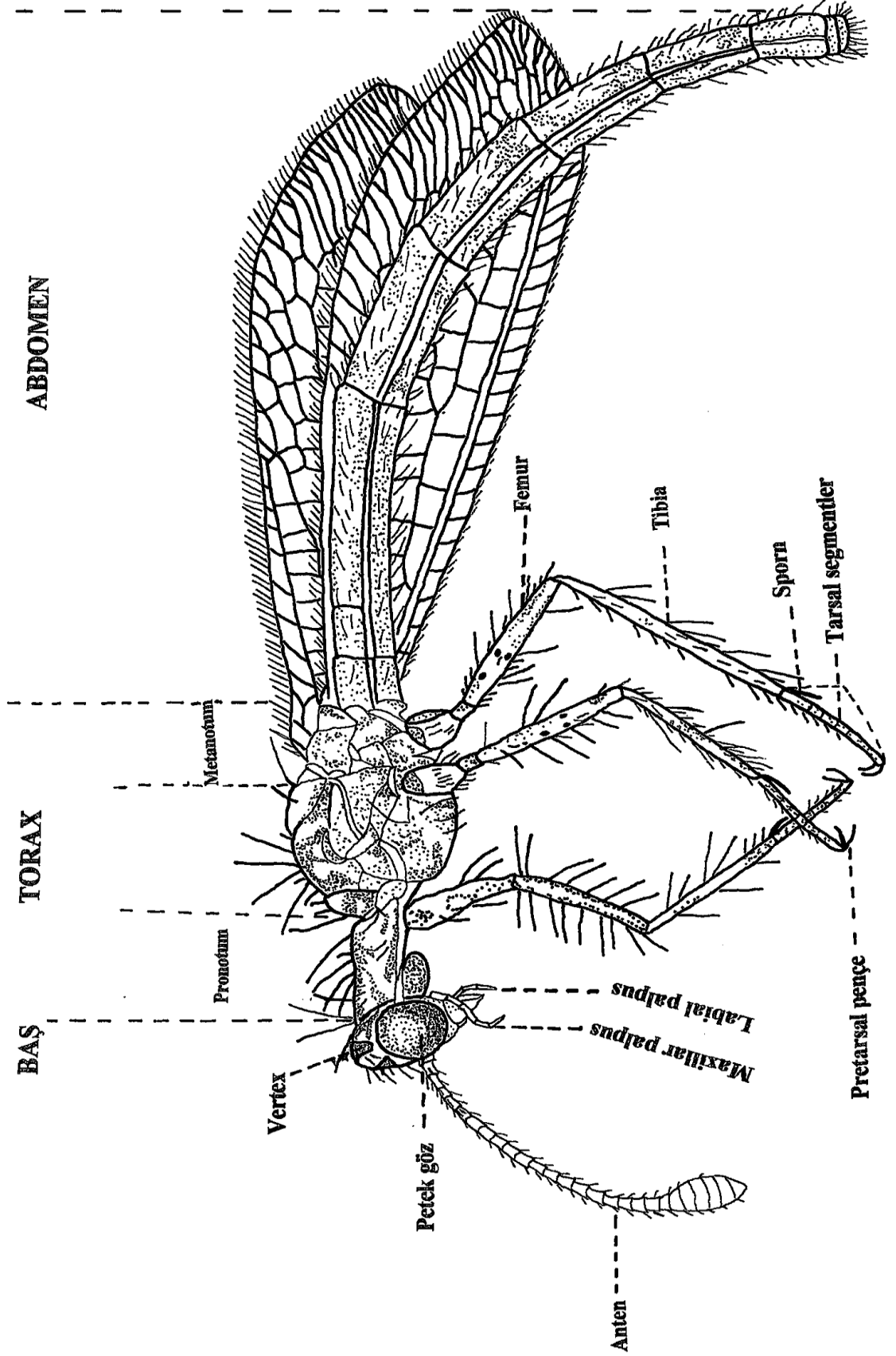
## 1.GİRİŞ

---

geniş olup üzeri kıllı veya kılsızdır. Maksilla palpusları iyi gelişmiş ve 5 segmentlidir (Nemopteridae hariç) (Şekil 1.5.). Labial palpusları daha kısa ve 3 segmentlidir (Şekil 1.5.). Başın her iki yanında genanın altında yer alan mandibullar iyi gelişmiş, içe doğru hafif kıvrık simetrik ya da asimetric yapılar şeklindedir. Verteks az ya da çok dış bükey, bazen de düzdür (Satar 2002, Canbulat 2003, Onar 2007). Her zaman iyi gelişmiş dört segmentli, kıl ya da iplik şeklindeki antenleri şekil bakımından büyük farklılıklar gösterir; nadiren vücudu geçer (bazı Chrysopidae ve Ascalaphidae) ya da vücuttan kısadır (Myrmeleontidae); uç kısımları topuz (Ascalaphidae ve Myrmeleontidae) ya da taraklıdır (Coniopterygidae). Anten segmentleri genellikle silindir şeklinde ince, çoğunlukla filiform ya da moniliform, Myrmeleontidae ve Ascalaphidae türlerinde klavat (Şekil 1.5.), Dilaridae erkeklerinde pektinat tiptedir. Skapus ve pedisellus, flagellum segmentlerinden daha büyüktür (Canbulat 2003).

Nemopteridae familyası türlerinde baş normal büyüklükte, genellikle çıplak ya da çok ince, seyrek yer yer kıllarla kaplıdır. Başta clypeus, genae ve labrumun uzamasıyla bir rostrum oluşmuştur. Çok az türde rostrum hiç bulunmadığı halde, çoğunluğunda rostrum bulunur. Rostrumun uzunluğu türlere göre çok farklılık gösterir. Başın her iki yanında büyük yarım küre şeklinde petek gözler bulunur. Nokta gözler yoktur. Antenler çok segmentli ve filiformdur. Flagellumun pedicellusa yakın olan segmentleri, pedicellustan daha geniştir. Antenler genellikle ön kanatların 1/3 ü kadar uzunlukta ve üzerleri kısa kıllarla kaplıdır. Sadece birkaç türde antenler ön kanatların boyundan daha uzundur. Labrum uzunca ve dar, apex ise daha dar ve uzundur. Mandibulalar dar, labrumun boyunda ve simetrik. Maxillalar dar uzun ve gözlerin üst kenarından, labrumun ucuna kadar uzanır. Vertex hafif kubbemsidir (Şengonca 1981b).





Şekil 1.5. Bir Neuropter ergininin genel vücut şekli (Stange 1994)

### 1.2.2. Göğüs (*Thorax*)

Sınırları belirgin üç segmentten oluşmuş göğsün orta ve arka segmentleri aynı büyüklüktedir. Serbest hareketli ön segment farklı yapıdadır. Örneğin; *Ascalaphidae*'de küçük bir bileziğe dönüşürken, *Mantispidae*'de uzun bir silindir şeklinde uzamıştır (Canbulat 2003). *Nemopteridae* familyasının thorax kısmında pronotum bazı türlerinde uzunca olduğu halde bazılarında daha kısadır. Her durumda uzunluğu genişliğinden daha fazla olan bir at eğeri şeklindedir. Ön kenarı hafif yuvarlaktır. Mesothorax diğer thorax segmentlerinden daha büyüktür. Praescutum belirgin bir kalp şeklindedir. Scutum, scutellum ve postnotum da büyük ve belirgindir. Metathorax çok kısa ve küçük, üzerindeki parçalar ise çok az belirgindir (Şengonca 1981b). Orta ve arka göğüs segmentlerinin her biri ovalden uzuna kadar değişen birer çift kanat taşırlar. Kural olarak ön ve arka kanatların büyüklüğü ve şekilleri aynıdır. Ön kanatlar arka kanatlardan biraz daha büyüktür. Ön kanatlar oldukça geniş ve çok değişik şeklidir. Bununla birlikte *Nemopteridae* türlerinde arka kanat tamamen farklı yapıdadır. Bunlarda arka kanat hemen hemen bir bant şeklinde genellikle vücuttan çok daha uzundur. *Coniopterygidae*'nin *Conwentzia* cinsi türlerinde ise arka kanat küçülmüştür. *Coniopterygidae* de kanatlı ve kanatsız türler vardır (Satar 2002, Canbulat 2003).

Takımın türlerinde kanatlar genel kural olarak cam gibi saydamdır, fakat özellikle *Hemerobiidae* türlerinde, *Ascalaphidae*, *Myrmeleontidae* ve *Osmylidae* familyalarında kanatlar sarımsı, kahverengimsi, siyah renklenmeler ve desenlenmeler görünmektedir. *Hemerobiidae* türlerinde ön kanadın arka kaide kısmında bulunan jugum ve arka kanadın ön kaide kısmında bulunan frenulum sayesinde kanatlar uçuş esnasında birbirine kenetlenmektedir. Ayrıca, renkli bir pterostigma da taşırlar. Pterostigma her iki kanat çiftinde ya da sadece ön kanatlarda kahverengi, sarı ya da soluk renklerde az ya da çok belirgindir. Kanat damarları sık damarlar şeklindedir. Boyuna damarlar kanat kenarlarına doğru çatallaşır ve birbirlerine birçok enine damarla bağlanırlar. Kanat damarları yeşil, soluk yeşil, sarımsı kahverengi, kahverengi, siyahımsı ya da siyah renklidir. Damarların üzeri türlere göre değişen az ya da çok, uzun ya da kısa, ince mikrotrichlarla kaplıdır. *Neuroptera* türlerinde kanatlardaki damarlanma oldukça büyük varyasyon gösterir. Damarlanma türler arasında farklı olduğu gibi bazen aynı tür içinde hatta iki kanat arasında dahi küçük farklılıklar gösterebilmektedir. *Coniopterygidae* türleri hariç familyaların türlerinde çok farklı kanat yapıları gelişmiştir.

Boyuna damarların ucu çatallı olup, costal alan (Coniopterygidae hariç) özellikle ön kanatta daha geniş ve genellikle çok sayıda enine damara sahiptir. Kanatlar genellikle istirahat halinde abdomenin üzerinde çatı şeklinde, Nemopteridae türlerinde ise vücuda dik bir konumda ya da yanlara açık konumda tutulur. Uçuşları zayıf pırpır şeklindedir, her iki kanat çiftini bağımsız olarak hareket ettirebilirler. Çoğunlukla kısa mesafelerde geri geride uçarlar. İyi uçanlar Ascalaphidae, Myrmeleontidae ve Hemerobiidae türüdür (Satar 2002, Canbulat 2003).

Nemopteridae familyası *Nemoptera* cinsinde kanatlar sarı ya da kahverengi lekeli, diğer cinslerde ise düz hyalin renge, bazen de az çok duman renge lekeli (Lertha cinsinde lekesizdir). Bir iki cins dışında genellikle pterostigma bulunur. Kanattaki enine ve boyuna damarlar üzerinde macrotrichialar yer alır. Microtrichialar yoktur. Kanat kenarlarında uzunca kıllar vardır. Jugallobus yoktur. Costal alan orta genişliktedir. Ön kanat tam gelişmiş olduğu halde, arka kanat bant şeklindedir ve bunlarda kanatlar kenetlenmez yani axillarpelotten bulunmaz. Ön kanat costal alanındaki enine damarlar genelde çatallanmamakta, vena recurrens yoktur (Canbulat 2003). Subcosta, pterostigmaya kadar düz uzanır ve sonra radius ile birleşir. Subcostal alanda enine damar yoktur. Radius uzun ve subcostaya paralel uzanır. Bir tek radius sector vardır ve kanadın sonuna doğru çatallanır. Radius ile radius sector arasında birçok enine damar bulunur. Media genellikle çatalsız, Nemopterinae'de az çok kıvrılmış Crocinae'de düzdür. Cubitus daha kanat kaidesinin yakınında çatallanır. Genellikle Nemopterinae'de 3, Crocinae'de 2 anal damar vardır (Şengonca 1981b). Cubitus anterior enli olup çoğunlukla çatallı, cubitus posterior ise serbest olup kanadın kenarına kadar uzanır.

Arka kanatlar dar ve daima ön kanatlardan uzundur. Bazı Crocinae'lerde arka kanatlar, ön kanatların 3 katından daha uzun olduğu halde bazı Nemopterinae'lerde 2 katından daha az uzunluktadır. Arka kanatlar ya düz şerit gibi yassı ya da ip şeklindedir. Bazı Nemopterinae türleri dışında arka kanatlarda genellikle pterostigma yoktur. Arka kanat, kuvvetli bir costa, zayıf konkav bir subcosta, çok kuvvetli konvex radius ve zayıf bir mediadan oluşmuştur. Media, Crocinae türlerinde yoktur. Ayrıca kanadın arka kenarında costa gibi kuvvetli bir damar daha vardır. Bu damara Acker (1958) <<ambient>> damar adını vermektedir. Costal alanda ve media ile arka kenar arasında

## 1.GİRİŞ

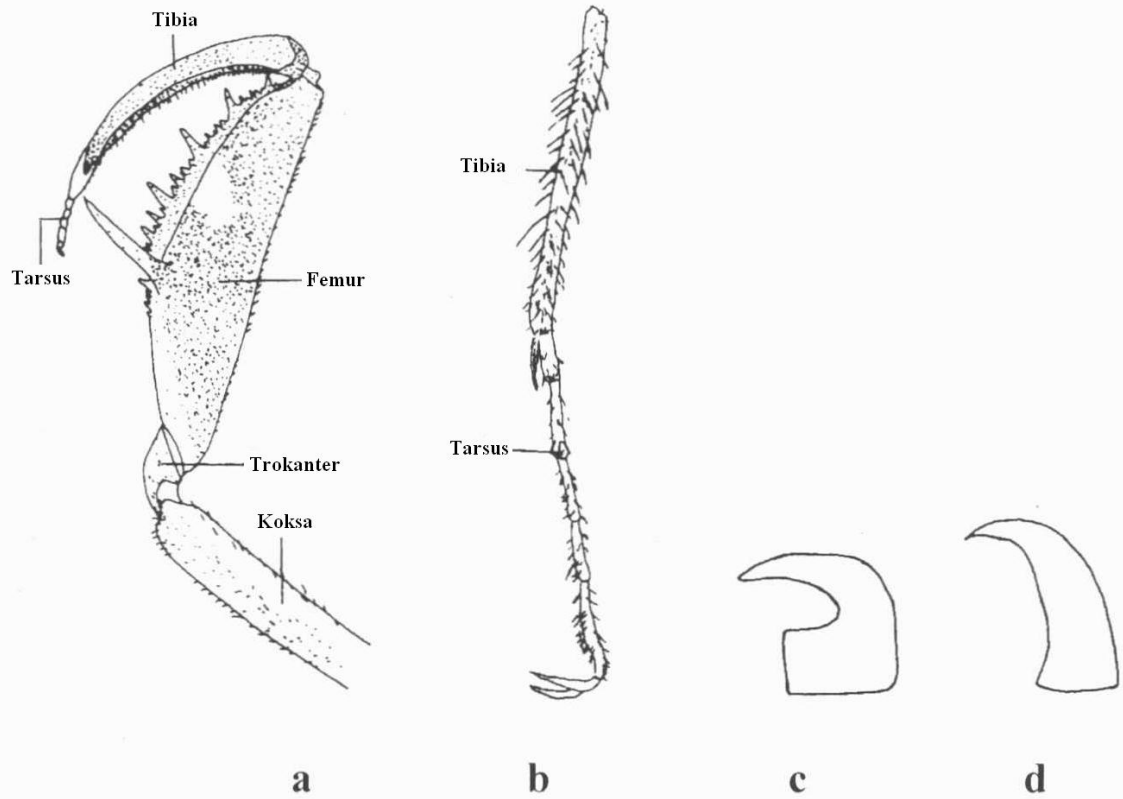
---

enine damarlar bulunur. Birkaç enine damarda radius ile media arasında yer alır. Kanat damarları ve kanat kenarları macrotrichia denen büyük ve sık kıllarla kaplıdır.

Bazı Crocinae erkeklerinin ön kanatlarının arka kenarlarında <<bulla>> adı verilen cep şeklinde bir kabarıklık bulunur. Bulla'nın içi az çok derinde duran bir zar görünümündedir. Bu cebin içinden dışarıya doğru ipek görünümlü, açık renkli bir demet kıl çıkar. Bulla, arka kanatlarda kaideye yakın ve ön kanat boyu kadar bir alan içinde bulunur. Bu bulla da tüylü ve bir düğme gibi kabarıktır. Bu organın fonksiyonu tam bilinmemekle birlikte erkeğin koku alma organı gibi görev yaptığı sanılmaktadır (Şengonca 1981b). Myrmeleontidae familyasında ön ve arka kanatlar birbirine şekil olarak benzerler ancak ön kanatlar daha büyüktür ve bazı türlerde özellikle ön kanat üzerinde beneklenmeler vardır. Ön kanadın kotsal alanı arka kanattan daha geniş, kotsal alandaki enine damarlar genelde çatalsızdır. *Acanthaclisis* cinsinde ön kanat kotsal alanındaki enine damarlar birleşmiş ve iki hücre sırası oluşmuştur. Subcosta ve radius pterostigmadan önce birleşmiştir. 2 radius sector dalı var, radius sector2 sadece enine bir damar gibi görünmektedir. Radius sector1 birçok dala ayrılmış olup, özellikle arka kanattaki yeri taksonomik öneme sahiptir. Ön kanatta media posterior çatallı, media posterior2 ise enine bir damar gibi görünmektedir. Cubitus anterior çatallı, sadece *Creoleon* cinsinde iki cubitus anterior dalı kanat kenarına paralel ilerlemekte, diğer cinslerde ise geniş olup birbirinden ayrılmaktadır. Cubitus posterior, Palparinae'de kanadın kenarında tamamen serbest ya da birinci anal damarla yakın birleşmiş, *Macronemurus*, *Delfimeus* gibi cinslerde ise enine damar gibi görünmektedir. Kanatların tamamında 3 anal damar var, arka kanattaki üçüncü anal damar çatallıdır. Enine damarlar kısmen dereceli sıralanmıştır (Canbulat 2003).

Neuropterlerde toraksın her segmentinden birer çift bacak çıkar. Bacaklar hemen hemen eşit büyüklükte, iyi gelişmiş ve yürüme bacakları şeklindedir (Şekil 1.6.b.). Bacaklar yarıcoxaya, 5 segmentli tarsusa, 2 tırnağa ve bu tırnaklar arasında tutunmayı sağlayan bir aroliuma sahiptir (Satar 2002). Ön bacaklar diğer bacaklardan biraz daha kısadır. Bacaklar genellikle beyaz, sarı, sarımsı kahverengi ya da siyah kıllarla kaplıdır. Tarsus segmentlerinin bükülme taraflarındaki kıllar daha serttir ve türe göre uzun ya da kısadır. Tibia üzerinde bazı türlerde 1 ya da 2 düz, *Acanthaclisis* ve *Synclisis* cinslerinde ise eğri mahmuz bulunur. Tarsusların 5 segmentinden 1. ve 5. segmentler diğerlerinden daha uzundur. Uzun olan 5. segmentin ucunda pretarsus adını alan uzantı bulunur.

Pretarsus 1 çift tırnak ile sonlanır. Tırnak şekilleri türlere göre kaideden genişlemiş (Şekil 1.6.c.) veya basit (Şekil 1.6.d.) olarak çok değişik şekiller gösterir. İstisnai olarak Mantispidae türlerinde ise birinci çift bacaklar yakalama bacağı tipine dönüşmüştür (Şekil 1.6.a.) (Canbulat 2003). Nemopteridae familyasında bacaklar genellikle ince uzun bazı türlerde ise çok kısadır. Coxa çok çeşitli uzunluktadır. Tibia küçük dikenlerle kaplıdır. Tibianın tarsusa yakın kısımlarında ise bir dizi kısa kıllar yer alır. Tjeder (1967), bu kılların bir çeşit polen toplama kılları olduğunu bildirmektedir. Tarsuslar 5 segmentlidir. Birinci segment genellikle diğerlerinin tümünden daha uzundur. Son parçadaki tırnak küçük ve hafif kıvrıktır (Şengonca 1981b).



Şekil 1.6. Neuroptera takımına ait bacak ve tırnak tipleri (Aspöck ve ark. 1980) (a:Yakalayıcı bacak, Yürüyücü bacak, c: Kaideden genişlemiş tırnak, d: Basit tırnak)

### 1.2.3. Abdomen

Abdomenleri iyi gelişmiş uzun ve silindirik şeklindedir. Büyüklüğü türlere göre değişkenlik gösterir. Çoğunluk zarif ve yumuşak belirgin sınırlara sahip 10 segmentten oluşmuştur. Son ikisi kopulasyon organını oluşturmak için kendine özgü yapısal değişikliğe uğramıştır. Tergit ve sternitler üzerinde çoğu zaman sarımsı, sarımsı kahverengi ya da siyah renklerden oluşan benek veya bantlar bulunur ve bunlar

## 1.GİRİŞ

---

taksonomik öneme sahiptir. Abdomen uzun ve kısa kıllarla kaplıdır. Abdomen segmentlerinin büyüklükleri değişmekte ve genital segmentler hariç kolayca ayırt edilmektedir. Erkeklerde abdomen genellikle iyi gelişmiştir ve 9 tam segment ve ektoproktan (10. tergite) oluşmaktadır. Bazı familyaların türlerinde 9 tergite ve ektoprokt kaynaşmış olabilir. Erkeklerde 7. ya da 8. segmentten sonraki segmentler değişikliğe uğrayarak genital segmenti oluştururlar. Bu kısımlardaki segment sınırları tam olarak ayırt edilemese de 8. ve 9. segmentlerin tergite ve sternitleri belirgin olarak ayırt edilmektedir (Canbulat 2003).

Nemopteridae familyasında abdomen segmentleri ince, uzun ve silindirikdir. Genellikle 1. segment çok kısa ve 3. tergite ise çok uzundur. Abdomen segmentleri hafif kitinleşmiş ve üzerleri microtrichialarla kaplanmıştır. Abdomenin bazı kısımları tamamen boş ve kılsızdır. 1. ve 8. abdomen segmentlerinin yan kısımlarında birer çift stigma (spiraculum) bulunur. Son segmentte cerci belli belirsizdir. Cerci üzerinde genellikle trichobothria adı verilen demet şeklinde ince, uzun özel dokunum kılları vardır. Erkeklerde genellikle 9. segmentten, dişilerde ise 8. segmentten itibaren abdomen sonu değişikliğe uğrayarak genital segmenti oluştururlar. Bu kısımdaki segmentler tam fark edilmemekle beraber 8. ve 9. segmentlerin tergite ve sternit'leri belirgin olarak görülebilmektedir. Erkek bireylerin genital segmentinde yer alan 9. tergite genellikle üstten parçalanmış ve 2 yan plate oluşturmuştur. Bunlar çok zaman ectoproct ile birleşmişlerdir. Ectoproctta genellikle aynı şekilde üstten ikiye bölünmüş ve yuvarlak ya da silindir şeklinde 2 plateye ayrılmıştır. IX. sternit de şekil değiştirerek çok çeşitli uzunlukta olan ve genellikle kepçe ya da küt uçlu kürek şeklini almıştır. Erkeğin genital armatüre'ü; gonarcus ve 1 çift paramereden oluşmuştur. Erkek genital segmentinin iç kısmında gonarcus ve paramer genellikle birleşmiştir. Gonarcus bir yay şeklinde ya da daha kapalı bir boynuz şeklindedir. Crocinae türlerinde ayrıca diş şeklinde bir arcessus, bir gonosaccus ve bazen de 1 çift entoproctus bulunur. Nemopterinae'lerde arcessus yoktur, ancak onun yerine mediuncus bulunur. Mediuncus geniş ve 2 parça halindedir. Bu parçaların da uçları tekrar 2 parçalıdır. Dişi bireylerin genital segmentinde yer alan 9. tergite her iki alt familyada da üstten yarılarak 2 dar uzun plate oluşturmuştur. Ectoproct da aynı şekilde üstten 2'ye ayrılmıştır. Bu plater Crocinae'lerde daima yuvarlak, hiçbir zaman silindir şeklinde değildir. Ancak bazı Crocinae'lerde VIII. segmentin her iki yanında stigmaların altında kitinleşmiş, kıllı birer

plate oluşmuştur. Bazı türlerde bu plâtelere, 1 çift olan gonapophyses lateralis ile kaynaşmıştır. Bazı Nemopterinae'lerde ise VII. sternit ile gonapophyses lateralis arasında sternite benzeyen bir yapı oluşmuştur. Bu yapı diğer sternitlerden genellikle daha komplikedir ve 8. tergite kadar da uzamamıştır (Şengonca 1981b).

Myrmeleontidae türlerinde erkeğin abdomeni genellikle kanatlardan uzundur, iyi kitinize olmuştur. Abdomen 9 segment ile çok farklı şekillerde olan ve taksonomik öneme sahip ektoprokttan oluşmuştur. *Myrmecaelurus* ve *Acanthaclisis* cinslerinin erkeklerinde 6. ve 7. segmentlerin pleural bölgelerinde birer çift saç demeti gibi (=Pleuritosquamae) yardımcı yapılar oluşmuştur. Erkek genital segmentinin iç kısmında gonarkus ve paramer bulunmaktadır (Canbulat 2003).

Dişide abdomen iyi gelişmiş, 7 ya da 8 tam segment ve ektoprokttan oluşmaktadır. Familyaların türlerinde 8. ya da 9. sternitler türlere göre değişmekle birlikte 1 ile 3 tane gonapofiz çiftlerine değişmiştir. Bunlar anterior gonapofiz, posterior gonapofiz ve lateral gonapofiz'dir (Canbulat 2003).

Neuroptera türlerinde spermateka zar şeklinde, az veya çok kitinize olmuş, Osmylidae türlerinde çift, diğer familya türlerinde tek yapıdadır. Düz, çaydanlık şeklinde ya da karmaşık yuvarlaklar veya sarmallar oluşturmuş şekilde bulunur (Canbulat 2003).

### 1.3. Döllenme ve Gelişme

Erkeğin, altına kayarak (Coniopterygidae) ya da yanında yer alarak bir spermatofor iletimi ile dölediği dişi, hemen oval-uzun yapılı yumurtalarını bırakmaya başlar. Yumurta bırakma familyalara göre farklı olur. Myrmeleonidae ve Nemopteridae dişileri kumlara ya da gevşek topraklara; Hemerobiidae ve Coniopterygidae tek tek olarak, birçok Chrysopidae grupları halinde, Ascalaphidae de ise diziler halinde ağaçların dal ya da yapraklarının alt yüzeylerine yapıştırılır. Chrysopidae, Berothidae ve Mantispidae ve diğer bazıları, ilk olarak bezlerinden bir salgı iplikçığı yapar ve daha sonra yumurtalarını bu iplikçiklerin üzerine yerleştirirler. Ascalaphidae familyası *Uluodes* türünde yumurtayı koruyan tam bir mekanizma geliştirmiştir. Öyle ki, dalların ucuna bırakılan yumurtaların daha altındaki dal kısmına çelenk şeklinde dikencikler yapılarak, avcılarının yumurtaya yaklaşması önlenir. Bırakılan yumurta sayısı 50-8000 (Mantispidae) arasında değişir (Satar 2002).

## 1.GİRİŞ

---

Nemopteridae familyasının bireylerinin yumurtaları cinsler arasında farklılıklar gösterir. Üzerinde araştırma yapılabilen Nemoptera'nın türlerinde yumurta, chorionu sertleşmiş küre şeklindedir. Yumurtalar yaklaşık 0.7-0.9 mm çapındadır (Popov 1973). Yumurtanın microphyli küçük bir sapçık üzerinde düğme gibi durur. Ayrıca yumurtanın etrafının çevreleyen sert kitinleşmiş iki dişli <<egg breaker>> adı verilen yapı vardır. Croce türlerinin yumurtaları ise oval, düz yaklaşık 0.5x0.3 mm büyüklüğünde ve yeşilimsi renklidir. Microphyl ve egg breaker yoktur. Her iki yumurta tipi içinde larva oluştuktan sonra yumurta kabuğu ortadan enine olarak yarılr ve larva dışarı çıkar (Şengonca 1981b).

### 1.3.1. Larva

Yaklaşık 4-30 gün sonra larvalar, frons (alın) kısmında bulunan testere şeklindeki yumurta dişiyle; eğer yumurta dişi yoksa yumurta kutbunu bir bilezik şeklinde ayırarak (Myrmeleonidae, Ascalaphidae ve Nemopteridae) yumurtayı terk ederler. Gelişmesini tatlı suda tamamlayan Sisyridae hariç, hepsinin larvası karada, en azından bazı Osmylidae türlerinde olduğu gibi yarı karasal olarak gelişir. Larvaların şekli çok farklıdır: tam basık formlardan (Myrmeleonidae) çok ince uzun formlara (Hemerobiidae) kadar değişir. Kural olarak sadece göğüs ayakları taşırlar. Yalnız Sisyridae (Çamur sinekleri)'de ilk 7 abdomen segmentinde abdomen solungaçlarına dönüşmüş abdomen üyeleri bulunur. Bunları diğer birçok takımda bulunan etli abdomen ayakları ile karıştırmamak gerekir. Birçok türde 10. abdomen segmenti kancalarla donatılmış, dışarıya doğru itilebilen pygopodial bir tüpe dönüşmüştür. Bu tüple nesnelere dokunurlar (Satar 2002).

Larvalar birbirinin benzeri olan 3 evre geçirirler ve bu arada iki defa deri değiştirirler. Yalnız Mantispidae türleri birbirinden tam farklı iki larva evresine sahiptir. Bu evrelerden bir tanesi geçici bir parazitizm gösterir. Beş larva evresi ancak Avustralya'da yaşayan Ithonidae'de görülür.

Nemopteridae familyasına bağlı 2 alt familyanın türlerinin larvaları birbirinden oldukça farklı yapıdadır. Her iki alt familyada da larva ergin oluncaya kadar 3 larva dönemi geçirir. Nemopterinae alt familyasının larvaları üzerindeki araştırmalar yeterli değildir. Bu bakımdan halen bilinmeyen tarafları pek çoktur. Bu alt familyanın türlerinin larvaları Myrmeleonidae familyası larvalarına çok benzerler. 1. dönem



larvanın başı geniş ve büyüktür. Mandibulalar, maxillalardan kısa, geniş, kuvvetli ve kitinleşmiştir. Antenler 2 segmentli ve flagellum kaybolmuştur. 6 elementten oluşan petek gözler, küçük ve başın her iki yanında yer alırlar. Prothorax kısa, zayıf ve kitinleşmemiştir. Bacaklar kısa ve tarsuslar segmentsizdir. Uçta 2 basit kıvrık tırnak bulunur. Abdomen yumuşak, uzamış ve ovalimsidir. Vücut, uzun macrotrichia ve dolichaster adı verilen dikenimsi kıllarla kaplıdır. 2. ve 3. dönem larvalar 1. dönem larvaya çok benzerler. Larvanın rengi genellikle krem ve bazı uzantılar kahverengimsidir. Crocinae alt familyasının 1. 2. ve 3. dönem larvaları birbirlerine çok benzerler. Sadece dönemler arasında büyüklük, renk ve kitinizasyon dereceleri farklılık gösterir. 1. dönem larva 1.6 mm, 2. dönem 3.6 mm ve 3. dönem 6.8 mm boyundadır (Tjeder 1967). Baş ya geniş dikdörtgen ya da üçgen şeklindedir. Mandibulalar iyi gelişmiş ve uzundur. Boyları en az başın boyu kadar ve içe doğru kıvrıktır. Bazı türlerde mandibulaların iç yüzlerinde küçük dişler bulunur. Palpuslar küçük ve 2-3 parçalıdır. Antenler uzun ve 10-12 segmentlidir. Prothorax 3 çok belirgin parçadan oluşmuştur. Boyun adı verilen ilk parça silindir şeklinde ve türlere göre çok değişen boydadır. Bazı türlerde bu boyun kısmı tüm vücuttan daha uzundur. İkinci parçaya ön bacaklar bağlanmıştır. Bu parçanın arka kısmı genişlemiştir. Üçüncü parça çok kısa ve geniştir. Her iki yanında birer stigma bulunur. Mesothorax ve metathorax segmentleri kısa ve geniş yapıdadır. Bacaklar çok uzun ve tarsuslar segmentsizdir. Uçta basit bir kıvrık tırnak bulunur. Abdomen 10 segmentten oluşmuştur. En son segment bir meme gibi uzamıştır (Şengonca 1981b).

Neuropter larvalarının orta ve son barsakları bağlantılı değildir, çünkü son barsaktaki malphigi tüpleri pupa yapmak için ipek üretecek biçimde özelleşmiş bir organ şeklini almıştır (Satar 2002).

Gelişme evreleri zamansal olarak büyük bir spektrum gösterir. Pup oluncaya kadar geçen süre 2 haftadan (Hemerobiidae) 3 yıla (Myrmeleonidae ve Ascalaphidae) kadar değişir. Myrmeleontidae familyasına ait türlerin larvalarının davranışları ve yaşam sürelerinin gösterdiği farklılıklar 200 yıldır doğa bilimcilerin dikkatini çekmektedir (Satar 2006). Larvalar puplaşma için karada genellikle çift duvarlı bir kokon örürler. Fakat örgü maddesi diğer böceklerin çoğunda olduğu gibi tükürük bezinden değil, boşaltım ödevi gören Malpigi bezi tarafından salgılanır. Pupaşma döneminde malpigi bezleri geçici olarak bu görevi yapmaya başlarlar. İpek gibi olan

## 1.GİRİŞ

örgü maddeleri anüsten çıkar ve abdomen ucunun hareketleri ile çeşitli yerlere bağlanarak kokon örülür. Başlangıçta gevşek olarak yapılan örgünün içine daha sonra sık dokulu kokon örülür. Bu kokonun içinde uzun bir süre alacak puplaşma gerçekleşir. Pup, serbest segmentlidir ve ergindeki tüm vücut kısımları görülecek şekildedir. Kanatlar bu evrede taslak halinde görülür (Şekil 1.7.). Nemopteridae'deki uzun arka kanatlar, taslak halinde, rulo gibi kıvrılmış olarak bulunur. Pup hareket eder. Son deriyi değiştirmeden kısa bir süre önce, aktif olarak uygun yer aramak için ya pup yatağını açarlar (Chrysopidae) ya da kısmen kokondan çıkarlar (Myrmeleonidae).



Şekil 1.7. Genel pupa görüntüsü

Nemopteridae familyası larvaları kendi ördükleri yuvarlak küre şeklindeki ipek bir kokon içinde pupa olurlar. Kokon, malpighi borucuklarından salgılanan salgının, kum parçalarını ve debris denilen mumlu gömlek artıklarını birbirine yapıştırması suretiyle oluşur. Larva, kokon içine girdikten bir süre sonra başkalaşım başlar (Şengonca 1981b).

Kuşlar, yarasalar, örümcekler, yırtıcı böcekler ve hatta ırkdaşları doğal avcılarıdır. Neuropterlerin bir kısmı (Chrysopidae, Hemerobidae, Coniopterygidae, Myrmeleonidae) yaprak bitlerini, böcek larvalarını ve akarları yerler. Bu nedenle biyolojik mücadelede oldukça önemli bir yere sahiptirler (Satar 2002, Stange ve Wang 1998).

Türkiye, iklim çeşitliliği ile oluşan özelleşmiş lokalite zenginliğine ve sulak alanlarının bolluğuna sahip bir coğrafyadır. Bu durum tür sayısının artmasını olumlu yönde etkilemektedir (Canbulat 2003).

Türkiye'deki bu zenginliklerin tespiti, soyu tükenme riski ile karşı karşıya olan türlerin korunması, ülke faunasının bilinmesi ve biyolojik mücadelede kullanılacak türlerin bulunmasıyla, pestisid kullanmadan yapılacak olan mücadele ile çevre kirlenmesinin önüne nispeten geçilerek doğal dengenin korunması bakımından çok önemlidir (Satar 2002).

Ülkemizde giderek artmakta olan doğa tahribi, çevre kirlenmesi, erozyon ve barajların yapılması nedeniyle bazı türlerin tehdit altında olduğu, bazı türlerin kaybolmakta olduğu veya kaybolduğu bilinmektedir. Bazı kurumlar doğal dengenin tahrip olduğu fikrini benimseyerek bir an önce Türkiye'nin biyolojik zenginliklerinin tespit edilmesi ve bu konuda koruma yöntemleri, araştırma ve geliştirmeye önem vermeye başlamışlardır (Satar 2002).

Çalışma alanı olarak seçtiğimiz bölge Türkiye'nin Güneyinde Akdeniz bölgesindeki Mersin il sınırları içinde bulunan istasyonları kapsamaktadır. Bu istasyonlar Tarsus, Çamlıyayla, Erdemli, Ayvagediği. Sahip olduğu topoğrafik yapı sayesinde tür çeşitliliğinin fazla olduğu düşünülerek farklı bulunabilecek türlerle hem biyolojik mücadeleye katkı sağlamak hem de ülkemizin tür çeşitliliğine katkı sağlaması amacıyla bu çalışma yapılmıştır.

Ayrıca bu bölgede daha önce Neuroptera türleri üzerine birkaç faunistik çalışılma yapıldığından, bu bölgenin tür çeşitliliği açısından zengin olduğu görülmektedir. Çevresinde yayılış gösteren ve tarla bitkileri gibi birçok yararlandığımız bitki habitatlarındaki zararlı böceklerin, doğaya zarar veren pestisid gibi kimyasal ilaç kullanmadan ortadan kaldırılmasına olanak sağladığı için biyolojik mücadelede kullanılmaları yönüyle büyük bir ekonomik öneme sahip olan bazı Neuropter türlerinin tespit edilmesi ve tür teşhisinde önemli rol oynayan yumurta ve larva dönemlerinin morfolojileri incelenerek türlerin biyolojileri hakkında bilgiler verilmesi, böylece Neuropterlerin yumurta ve larva dönemlerinin ortaya konarak daha sonraki çalışmalara ışık tutması, bunların üretilmelerine olanak sağlamalarına teşvik ederek ülke ekonomisine katkıda bulunmak ve bunları biyolojik kontrol çalışmaları yapacak kişilere görsel olarak sunmak amaçlanmıştır.



## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

Neuroptera üsttakımının dünyada yaklaşık 6.500, Palearktik Bölge’de 802 tür ve 30 alttürü bilinmektedir. Bunlardan 103 tür ve 13 alttür Raphidioptera takımına, 12 tür Megaloptera takımına, 687 tür ve 17 alttür Neuroptera takımına aittir (Canbulat 2003, Aspöck ve ark.2001).

Günümüzde tüm dünyaya yayılmış 6000’den fazla tür içeren Neuroptera takımı, üç alttakım altında toplanmış 17 familya içermektedir. Bunlardan biri, Nevrothiformia alttakımının tek familyası olan Nevrothidae’dir. Bu familyanın üyeleri nadir rastlanan böceklerdir. Japonya, Tayvan, Avustralya ve Avrupa’da yayılış gösterirler. Myrmeleontiformia alttakımı beş familya içerir. (Myrmeleontidae, Ascalaphidae, Nemopteridae, Psychopsidae ve Nymphidae). Toprakta veya ağaçta yaşayan larvalarıyla, genellikle büyük Neuropterler olarak iyi tanınan bir gruptur (Onar 2007).

Hemerobiiformia alttakımı ise 11 familyadan oluşmuştur. (Hemerobiidae, Chrysopidae, Sisyridae, Berothidae, Mantispidae, Rachiberothidae, Ithonidae, Polystoechotidae, Dilaridae, Coniopterygidae ve Osmylidae). Morfolojik olarak farklı, yaşam siklusları son derece özelleşmiş, benzersiz Neuropterlerdir. Üç alttakım altında toplanan 17 familyadan, en çok tür içereni Myrmeleontidae’dir ve 2000 tür içermektedir. Bu familyayı, 1200 türle Chrysopidae, 550 türle Hemerobiidae ve 400 tür ile Ascalaphidae izlemektedir (Onar 2007).

Asya ülkelerinin büyük bir kısmında, Neuroptera faunasına yönelik çalışmaların yetersizliği nedeniyle, Palearktik Bölge’deki Neuropter tür sayısı ve dağılımı tam olarak bilinmemektedir. Bu konudaki en kapsamlı çalışma, Aspöck ve ark. (2001) tarafından yayınlanan, ‘‘Batı Palearktik Neuroptera (Insecta: Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) Kataloğu’’ dur. Bu katalogda Aspöck ve ark. (2001), Batı Palearktik olarak tanımladıkları, Avrupa, Atlantik Adaları, Kuzey Afrika, Arap Yarımadası ve Orta Asya’dan, Neuroptera takımına ait 12 familya, 110 cins, 679 tür ve 17 alttür kaydetmişlerdir (Onar 2007).

Yapılan literatür araştırmalarına göre, ülkemiz Raphidioptera ve Neuroptera takımları hakkındaki ilk çalışma, Türkiye’den Prof. Dr. Loew tarafından toplanan örneklere dayalı olarak Schneider (1845), tarafından yapılan eserde Türkiye’den 5 tür

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

---

kaydedilmiştir. Hagen (1863) ve Brauer (1864), tarafından yapılan çalışmalarda Türkiye Neuropterlerinden bahsedilmektedir.

Brauer (1876), Türkiye'den Chrysopidae familyasına ait 4 türün kaydını vermiştir. Gerstaecker (1894), Türkiye'den *Dielocroce ephemera* türünü Mardin'den tanımlamıştır. McLachlan (1893), ve Navas (1912), Türkiye'den kayıtlar vermişlerdir.

Esben-Petersen (1933), Ön Asya Neuroptera ve Mecoptera faunası üzerine yaptığı araştırmada Türkiye'den 18 Neuroptera ve 1 Raphidioptera'ya ait tür kaydı vermiş ve bunlardan *Chrysopa wagneri* türünü Akşehir'den tanımlamıştır.

Bodenheimer (1939), *Chrysoperla carnea* türünün Türkiye'de bulunduğunu bildirmektedir (Canbulat 2003). Bu kayıtlar içinde, Türkiye Neuroptera faunası için 29 yeni kayıt, bilim dünyası için de 2 yeni tür kaydı vardır. 1960'lı yıllardan sonra Türkiye Neuroptera faunası ile ilgili çalışmalar hızla artmıştır (Onar 2007).

Aspöck ve Aspöck (1964a), araştırmasında tip lokalitesi Türkiye olan 6 yeni Raphidia'ya ait tür tanımlamıştır. Aspöck ve Aspöck (1964b), *Raphidia kimminsi* türünü Amasya'dan tanımlamıştır.

Aspöck ve Aspöck (1965a), Türkiye'den 4 türün kaydını vermiştir. Aspöck ve Aspöck (1965b), tip lokalitesi Türkiye olan *Raphidia vartianorum* türünü tanımlamıştır. Aspöck ve Aspöck (1965c), yeni tanımladıkları *Nimboa resslı* türünün paratipi ile 2 *Coniopteryx* cinsine ait türün Mersin (Çamlıyayla)'den kaydını vermiştir. Aspöck ve Aspöck (1965d), *Parainocellia resslı* türünü Mersin'den tanımlamıştır. Aspöck ve Aspöck (1965e), tip lokalitesi Türkiye olan 8 Raphidia türü tanımlamış ve ayrıca 2 türün kaydını vermiştir.

Hölzel (1965), Chrysopidae familyası üzerine yaptığı araştırmada Türkiye'den 2 türün kaydını vermiştir. Aspöck ve Aspöck (1966a), *Hemerobius friedeli* türünü Ankara Kızılcahamam'dan, *Boriomyia arenata* türünü Tuz gölünden tanımlamış, sonra bu türleri Aspöck ve ark. (1980) sinonim yapmıştır.

Aspöck ve Aspöck (1966b), tip lokalitesi Türkiye olan Raphidia'ya ait bir tür tanımlamış ve 3 türün kaydını vermiştir. Aspöck ve Aspöck (1966c,1967a,1967b), tip lokalitesi Türkiye olan, Raphidia'ya ait 4 tür ile *Raphidia cypria knappi* alttürünü tanımlamıştır. Hölzel (1967a), *Chrysopa astarte* türünü lokalite belirtmeden Türkiye'de

bulduğunu bildirmektedir. Hölzel (1967b), Türkiye’den 18 türün kaydını vermiştir. Hölzel (1967c), *Chrysopa curdica* ve *Suarius vanensis* türlerini Van gölü kenarından tanımlamıştır. Hölzel (1968), Türkiye’den 3 türün kaydını vermiştir.

Aspöck ve Aspöck (1969), 29 türün Türkiye’de yayılış gösterdiğini belirtmektedir. Gepp (1969), *Aleuropteryx perpusilla* türünü Türkiye’den tanımlamıştır ancak Meinander (1972) bu türü sinonim yapmıştır.

Hölzel (1969), *Cueta beieri* türünü Beyburt’tan tanımlamış, paratipleri arasında İstanbul ve Antalya’dan toplanan örnekleri vermiş, ayrıca Türkiye’den 3 tür kaydetmiştir (Canbulat 2003).

Popov (1970), *Lertha ledereri*, *Nemoptera sinuata*, *Nemoptera coa* türlerinin Türkiye’de tespit edildiğini bir harita üzerinde göstermiştir. Aspöck ve Aspöck (1972), Raphidia’ya ait 1 tür kaydı vermiştir. Hölzel (1972a), Türkiye’den 29 tür kaydı vermiş ve bunlardan *Aspoeckina uralensis curdica*, *Aspoeckina glaseri*, *Mesonemurus steineri*, *Delfimeus friedeli*, *Distoleon curdicus*, *Nedroleon striatus* türlerini ülkemizden tanımlamıştır. Hölzel (1972b), *Cunctochrysa baetica* türünü İspanya’dan tanımlamış ve Ankara’dan kayıt vermiştir.

Meinander (1972), Türkiye’de 15 türün bulunduğunu ve bunlardan bazılarının lokalitesini belirtmektedir. Tuatay ve ark. (1972), Nevşehir ve İzmir’den toplanmış 3 tür ve 1 cins kaydı vermiştir.

Kansu (1973), Kansu ve Uygun (1973), turuncgil zararlısı türlere karşı biyolojik savaş etmeni olarak *Chrysoperla carnea* türünün kullanıldığını belirtmektedirler. Gepp (1974), 15 Neuroptera ve Raphidioptera’ya ait 1 tür tespit etmiş ve bunlardan 4 tanesinin yeni kayıt olduğunu bildirmiştir.

Aspöck ve Aspöck (1976), tip lokalitesi Türkiye olan Raphidia’ya ait 1 tür tanımlamıştır. Hölzel (1976), *Creoleon* cinsinin revizyonunu yapmış ve Türkiye’de sadece *Creoleon plumbeus* türünün bulunduğunu belirterek, *Creoleon plumbeus* ile *Creoleon lugdunensis* türlerinin sadece Avrupa’da simpatrik yayılış gösterdiğini belirtmiştir.

Koçak (1976)’in Hakkâri’den tanımladığı *Palpares hispanus turcicus* alttürünün, Aspöck ve ark. (1980) tarafından sinonim yapılmıştır. Popov (1977), Prag Müzesindeki

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

---

Türkiye’den toplanan örnekleri inceleyerek, bu materyale göre 13 Neuroptera türü kaydı vermiştir. Aspöck ve ark. (1978a), *Raphidia* (Ornatoraphidia) *marielouisae* türünü Mersin’den, Aspöck ve ark. (1978b), *Bubopsis andromache* türünü Antalya’dan tanımlamıştır.

Şengonca (1978), *Isoscelipteron fulvum* türünü Kahramanmaraş’tan Türkiye faunası için yeni kayıt olarak vermiştir. Hölzel (1978), *Suarius* cinsi üzerine yaptığı araştırmada *Suarius nanus* türünün Türkiye’den bilinen kayıtlarını vermiştir.

Rausch ve Aspöck (1978), Ön Asya *Nimboa* cinsi üzerine yaptığı çalışmada *Nimboa kasyi* türünü Sivas’tan tanımlamıştır. Rausch ve ark. (1978), *Helicoconis sengonca* türünü Burdur (Çeltikçi geçidi)’den tanımlamış, *Helicoconis aptera* türünü ise Kayseri (Erciyes Dağı)’den kaydetmiştir.

Aspöck ve ark. (1979), *Raphidia* (*Subilla*) *fatma* türünü Balıkesir’den tanımlamış, Aspöck ve Aspöck (1979), *Nyrma kervillea* türünü Muş’tan toplayarak yeniden tanımını yapmıştır. Şengonca (1979), Neuroptera ve Raphidioptera takımlarına ait 39 tür kaydı vermiş, bunlardan 10 türün Türkiye’den yeni kayıt olduğunu belirtmiştir. Monserrat (1979), *Coniopteryx arcuata* türünün Doğu ve Orta Karadeniz bölgesinde bulunduğunu harita üzerinde işaretlemiştir.

Aspöck ve ark. (1980), Inocelliidae’den 1, Coniopterygidae’den 17, Osmylidae’den 1, Berothidae’den 1, Mantispidae’den 4, Dilaridae’den 1, Hemerobiidae’den 27, Chrysopidae’den 26, Myrmeleontidae’den 27, Nemopteridae’den 3, Ascalaphidae’den 7 tür olmak üzere Türkiye’de toplam 115 türün bulunduğunu belirtmiş ve bunlardan 17 türün Türkiye’deki lokalitelerini de vermiş, diğer türleri de harita üzerinde işaretleyerek göstermiştir.

Şengonca (1980c), Türkiye’den 32 Chrysopidae türünü vermiş, bunlardan *Chrysotropia ciliata*, *Brinckochrysa amseli*, *Dichochrysa genei* türlerinin Türkiye faunası için yeni olduğunu belirtmiştir. Şengonca (1980d), Türkiye’den Mantispa’ya ait 3 türün kayıtlarını vermiştir.

Şekeroğlu ve Uygun (1980), turunçgil bahçelerindeki bazı ilaçların *Sympherobius fallax* üzerine etkisini araştırmıştır. Aspöck ve ark. (1981), *Raphidia* (*Superboraphidia*) *turcica* türünü İzmir’den tanımlamıştır. Şengonca (1981c),



Türkiye’de Chrysopidae’ye ait 32 türden bahsetmiş ve *Chrysoperla mutata* türünü de yeni kayıt olarak vermiştir.

Nemopteridae familyası türlerinin tümü avcı böceklerdir. Türleri nadir bulunmalarına rağmen güzel ve ilginç görünüşleri ile daima ilgileri toplarlar. Bu nedenle bu familya üzerinde yapılmış bir hayli çalışma bulunmaktadır (Şengonca 1981a). Birçok tek tek yapılmış deskripsiyonların yanı sıra bu familya üzerinde monograf ve synopsis niteliğindeki en önemli çalışmalar; Klug (1836), Westwood (1841, 1842), Hagen (1886), Kirby (1900), Navas (1910, 1912), Alexandrov-Martynov (1930), Orfila (1955), Tjeder (1967, 1974) ve Hölzel (1968, 1975) tarafından yapılmıştır.

Türlerin biyolojileri üzerindeki önemli çalışmalarda Schaum (1857), Lefroy (1910), Imms (1911), Withycombe (1923, 1925), Pierre (1952), Hafez ve El-Moursy (1965)’te toplanmıştır. Familyanın dış ve genital yapısı da Tjeder (1954) ve Acker (1958) tarafından incelenmiştir.

Sinir kanatlıların modern sınıflandırılması Withycombe (1925), tarafından oluşturuldu ve Ithonidea, Coniopterygoidea, Osmyloidea, Hemerobioidea ve Myemeleontoidea gibi beş süper familya önerildi. Daha sonra çalışmalarında Myrmeleontoidea’ya; Nymphidae, Myrmeleonidae, Ascalaphidae ve Nemopteridae’yi dâhil etti.

Henry (1978, 1982), sinirkanatlılarda; Nemopteridae, Psychopsidae, Nymhidae, Myiodactylidae, Ascalaphidae, Myrmeleontidae ve Stilbopterygidae’yi içeren üst ordo Hemerobiiiformia ve Myrmeleontiformia’yı larvalarının baş yapısı özelliklerine dayanarak iki evrimsel sınır tanımladı.

Sinir kanatlıların bazı türlerinin larva ve yumurtalarının yapısal ayrıntıları birkaç yazar tarafından tartışılmıştır (Satar ve Özbay, 2004a). Ancak ultrastrüktürel çalışmalar yetersizdir (Baker ve Neunzig 1968, Canterbury ve Neff 1980, Hinton 1981, Mazzini 1976, Monserrat 1985, Monserrat 1996, Gepp 1990, Cutler 1993, Monserrat ve Martinez 1995, Shields ve Pupedis 1997, Popov 2002).

Kubrakiewicz ve ark. (2005) tarafından üç ordo ve beş familyaya (Neurotera: Ithonidae ve Myrmeleontidae; Raphidioptera: Raphididae ve Megaloptera: Corydalidae

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

---

ve Chauliodidae) ait sinir kanatlı böceklerin beşini temsi eden yumurtalar çeşitli mikroskopik tekniklerle analiz edilmiştir.

Avrupa'da 4 türle temsil edilen Nemopteridae familyasının, ülkemizde Şengonca (1981b)'nin Nemopteridae familyası üzerine yaptığı araştırmada Türkiye'den 7 tür kaydı vermiştir. Kışmir ve Şengonca (1981), *Chrysoperla carnea*'nın kitle üretim yönteminin geliştirilmesi üzerine bir araştırma yapmıştır. Aistleitner (1982), *Libelloides jungei* türünü Antalya'dan tanımlamıştır.

Aspöck ve ark. (1982), tip lokalitesi Türkiye olan 3 yeni *Raphidia* türü tanımlamıştır. Aspöck ve ark. (1984a), Ön Asya'nın *Kirbynia* ve *Lertha* cinsleri üzerine yaptığı araştırmada *Lertha schmidti* türünü Eskişehir'den, *Lertha vartianae* türünü Konya'dan tanımlamıştır. Aspöck ve ark. (1984b), *Turcoraphidia hethitica* türünü Ankara'dan tanımlamış ve Raphidiidae'ye ait 4 türün Türkiye'deki yayılışını vermiştir.

Şengonca (1986), *Chrysoperla carnea* türünün Türkiye'de bulunduğunu bildirmektedir. Hölzel (1986a), Türkiye'de yayılış gösteren cinslerden bahsetmektedir. Hölzel (1986b), *Myrmeleon hyalinus* türünün Paleartik'te 5 alttürünün olduğunu ve bunlardan *Myrmeleon hyalinus distinguendus* alttürünün de Güney Anadolu (Adana, Mersin)'da yayılış gösterdiğini bildirmektedir. Hölzel ve Ohm (1986), Antalya'dan *Chrysopa nigrescens* türünü tanımlamıştır.

Aspöck (1987), Orta Doğu *Berothidae* familyasını çalışırken Türkiye'den *Isoscelipteron fulvum* türünün yayılışını vermiştir. Hölzel (1987), *Distoleonini tribusu* üzerine yaptığı araştırmada Türkiye'den 3 türün kaydını vermiştir. Monserrat ve Hölzel (1987), Türkiye'den 18 tür kaydı vermiş ve bunlardan *Symphorobius elegans* ve *Hemisemidalis pallida* türlerinin yeni kayıt olduğunu bildirmektedirler.

Kaya ve Öncüler (1988), laboratuarda üretilen *Chrysoperla carnea*'nın biyolojisine farklı iki besinin etkisi üzerine bir araştırma yapmıştır. Aspöck ve ark. (1989), Doğu Akdeniz Raphidiopterlerinin zoocoğrafik yayılışını çalışırken Türkiye'de 33 türün bulunduğunu bildirmektedir.

Meinander (1990), Coniopterygidae familyasının dünya kontrol listesinde Türkiye'de 22 türün bulunduğunu bildirmektedir. Aspöck ve ark. (1991), Raphidioptera'nın monograf'ında Türkiye'den 32 tür ve 2 alttürün kayıtlarını vermiştir. Kıyak ve Özdikmen (1993), Ankara (Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı)'nda

yaptıkları çalışmada 8 tür kaydı vermişlerdir ve *Psectra diptera* türünün Türkiye faunası için yeni kayıt olduğunu bildirmektedirler.

Aspöck ve Hölzel (1996), Kuzey Afrika, Asya ve Avrupa Neuropteroidea türlerini karşılaştırmalı olarak inceledikleri çalışmalarında Türkiye’de 185 türün bulunduğunu belirtmektedirler. Aspöck (1996), Avrupa Mantispidae familyasını çalışırken Türkiye’de bu familyanın 4 türünden bahsetmekte ve yeni tanımlanan *Mantispa aphavexelte* türünün paratipleri arasında Muş’tan toplanmış örnekleri vermektedir.

Kacirek (1998), Türkiye’de yaptığı araştırmalar sonucunda 18 Myrmeleontidae, 5 Ascalaphidae, 3 Nemopteridae tür kaydı vermiş, bunlardan *Macronemurus persicus* ve *Pseudoformicaleo gracilis* türlerinin Türkiye’den yeni kayıt olduğunu belirtmiştir. Sziráki (1998), Türkiye Ascalaphidae türlerinden bahsetmektedir. Arı ve Kıyak (2000), Adana’dan 16 Neuroptera türü kaydı vermiş ve *Solter liber*’in yeni kayıt olduğunu bildirmiştir. Canbulat ve Kıyak (2000), Çanakkale Chrysopidae familyasına ait 6 tür kaydı vermiştir.

Hava (2000), Prag müzesindeki *Deleproctophylla* cinsi türlerini çalışırken *Deleproctophylla australis* türünü Türkiye’den yeni kayıt olarak vermiştir. Kıyak ve Canbulat (2000), Türkiye’den az bilinen bir tür kaydı vermişlerdir.

Aspöck ve ark. (2001), Türkiye’de toplam 199 tür ve alttürün bulunduğunu söylemektedir.

Canbulat (2002), Kayseri’den 5 familyaya ait 19 tür kaydı vermiştir. Canbulat ve Kıyak (2002a), Çanakkale’den 2 familyaya ait 10 tür kaydı vermiştir. Canbulat ve Kıyak (2002b), *Nineta pallida* türünü Türkiye’den yeni kayıt olarak vermiştir.

Satar (2002), doktora tezi çalışmasında Güney Doğu Anadolu Bölgesi’nden 25 tür kaydı vermiştir. Canbulat ve Öz Saraç (2002), Kırşehir (Çiçekdağı)’den 7 familyaya ait 18 tür kaydı vermiştir. Onar ve Aktaş (2002), Edirne’den 10 tür kaydetmiş ve *Dichochrysa inomata* türünü Türkiye faunası için Edirne’den yeni kayıt olarak vermiştir. Canbulat ve Kıyak (2003a), Türkiye faunası için 1 yeni Myrmeleontidae türü kaydı vermiştir. Canbulat ve Kıyak (2003b), *Nineta gevnensis* türünü Konya (Hadim, Gevne vadisi)’den tanımlamıştır.

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

---

Aspöck ve ark. (2001) göre iki takımın 12 familyasına ait 66 cinsin 195 tür ve 3 alttürünün Türkiye’de bulunduğu tespit edilmiştir. Bu türlerin familyalara göre dağılımı ise; Raphidioptera takımı Raphidiidae familyasından 31 tür ve 2 alttür, Inocelliidae familyasından 1 tür, Neuroptera takımı Osmylidae familyasından 4 tür, Chrysopidae familyasından 41 tür, Hemerobiidae familyasından 29 tür, Coniopterygidae familyasından 24 tür, Dilaridae familyasından 1 tür, Mantispidae familyasından 4 tür, Berothidae familyasından 2 tür, Nemopteridae familyasından 8 tür, Myrmeleontidae familyasından 42 tür ve Ascalaphidae familyasından 8 tür ve 1 alttürdür.

Aspöck ve ark. (2001)’e göre; Neuroptera takımı içerisinde yer alan Nevrothidae ve Sisyridae familyaları ülkemizde bulunmamaktadır. Aspöck ve ark. (2001)’de yer almayan ve daha sonra yapılan çalışmalar ile Türkiye Neuroptera faunasına eklenen 6 yeni kayıt ve 1 yeni tür bulunmaktadır (Kacirek 1998, Arı ve Kıyak 2000, Canbulat ve Kıyak 2002b, Onar ve Aktaş 2002, Canbulat ve Kıyak 2003b).

Onar (2007)’ de Sisyridae familyası ve *Sisyra* cinsi ve türlerden 4’ünü (*Chrysopa commata*, *Brinckochrysa nachoi*, *Coniopteryx borealis*, *Sisyra nigra*) Türkiye faunası için yeni kayıt olarak eklemiştir.

Kacirek (1998), Arı ve Kıyak (2000), Canbulat ve Kıyak (2002b), Onar ve Aktaş (2002), Canbulat ve Kıyak (2003b) tarafından yapılan araştırmalarda, Türkiye’den Raphidioptera ve Neuroptera takımlarına ait toplam 202 tür ve 3 alttür tespitinin yapıldığı görülmektedir. Popov (2002), *Nemoptera sinuata* türünün yumurta ve larvalarının biyolojilerini incelemiştir.

Satar ve Özbay (2002), *Bubopsis zarudnyi Alexandrova-Martynova* ve *Macronemurus amoenus* türlerini Türkiye için yeni kayıt olarak tanımlamıştır. Satar ve Özbay (2003), *Gymnocnemia variegata* türünü Türkiye Myrmeleontidae familyası için ikinci kayıt olarak vermiştir. Satar ve ark. (2004), Türkiye’de bulunduğu bilinen *Dielocroce ephemera* türünü tekrar keşfedip yeniden adlandırmıştır.

Satar ve Özbay (2004a), Güneydoğu Anadolu’da Türkiye için endemik olan *Lertha extansa* ve *Lertha shappardi* (Neuroptera: Nemopteridae) türlerinin yumurta, birinci larva evresi ve dağılımları hakkında bilgi vermiştir. Satar ve Özbay (2004b), Türkiye’de farklı bölgelerde kaydı verilen 16 türü Güney Doğu Anadolu için ilk kez tanımlamıştır.

Canbulat ve Kıyak (2004), Türkiye Neuroptera faunası için 4 yeni tür kaydını vermiştir. Canbulat ve Kıyak (2005a), Türkiye'den *Dichochrysa* cinsine ait yeni bir tür tanımlamışlardır. Canbulat ve Kıyak (2005b), Güney Doğu Anadolu Neuroptera faunasına katkıda bulunmuşlardır.

Satar (2005), *Dieclocroce baudii* türünü Anadolu faunası için yeni kayıt olarak vermiştir. Özbay ve ark. (2005), Elazığ Neuroptera faunası için 9 yeni kayıt ve *Bubopsis zarudnyi Alexandrova-Martynova* ve *Macronemurus amoenus* türleri Türkiye faunası için ikinci kayıt olarak verilmiştir. Satar ve ark. (2006), Myrmeleontidae familyasından *Distoleon tetragrammicus* türünün yumurta, larva ve yetişkin aşamaları ile davranışlarını incelemiştir.

Suludere ve ark. (2006), Türkiye'den *Dielocroce baudii* (Neuroptera: Nemopteridae) türünün birinci larva evresi ile yumurtalarının yüzey yapıları ve morfolojilerini çalışmıştır. Satar ve ark. (2007), Nemopteridae familyasından *Croce schmidtii* türünün yumurta ve birinci larva evresinin morfolojisi ile yüzey yapılarını incelemiştir. Suludere ve ark. (2008), *Macronemurus bilineatus* ve *Megistopus flavicornis* (Neuroptera, Myrmeleontidae) yumurtalarının dış morfolojisi taramalı elektron mikroskobu ile incelenip ve detaylı olarak açıklanmıştır.

Canbulat (2007), 1997 ve 2007 yılları arasında yapılan kişisel araştırmalar ve ilgili literatürlerin incelenmesine dayanarak Türkiye Neuroptera listesini hazırlamıştır. Bu listede 193 tür ve 6 alttür olduğu bildirilmiştir.

Koçak ve Kemal (2008), Türkiye'nin Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde Myrmeleonidae familyasına ait yeni bir tür (*Echthromyrmex sehitlerolmez*) tanımlamıştır. Kemal ve Aydın (2009), Türkiye'nin Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nden *Echthromyrmex sehitlerolmez* türünü ikinci kez kaydetmiştir. Pennuto (2009), Neuroptera üst ordosuna ait Megaloptera ordosunun filogenetik ilişkilerini, genel karakteristik özelliklerini, yaşam alanlarını, yaşam sürelerini, pupa ve yetişkin evrelerini tanımlamıştır.

Dobosz ve Ábrahám (2009), Türkiye'nin Nemopteridae familyasına ait tür listesini ve dağılış alanlarını vererek Avrupa ile kıyaslandığında Türkiye'nin zengin bir Nemopteridae faunasına sahip olduğunu ve Türkiye için endemik birkaç tür olduğunu belirtmişlerdir.

## 2.KAYNAK ÖZETLERİ

---

Hassan Ghahari ve ark. (2010), İnan'ın pirinç ekili tarlalarında ve ekili olmayan yeşil alanlarında bulunan Neuropter tür listesini vermiştir.

Özgen ve ark. (2012), Türkiye'nin Güney Doğu Anadolu Bölgesi'nde bulunan Kiraz ve Antep fıstığı bahçelerinde bulunan zararlı türleri ortadan kaldıran doğal predatör olan Neuroptera familyasına ait türlerin listesi verilmiştir. Aynı zamanda bu çalışma ile *Acanthaclisis mesopotamica* türünü Türkiye faunası için yeni kayıt olarak vermiştir.

### 3. MATERYAL VE METOT

Araştırma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi Mersin ili sınırları içinde bulunan Tarsus, Erdemli, Çamlıyayla ve Ayvagediği bölgeleri araştırma istasyonları olarak belirlenmiştir. Bölgenin sahip olduğu konum nedeniyle endemik türler olabileceği tahmin edilmektedir. Bölgede 2010, 2011 ve 2012 yılının Nisan-Eylül aylarında arazi çalışması yapılarak araştırma alanındaki farklı habitatlardan örnekler toplanmıştır. Yapılan çalışmaların tekrarlanabilmesi açısından arazi yapısının bilinmesi büyük önem arz etmektedir.

#### 3.1. İklim ve Bitki Örtüsü

**İklimi:** İçel ilinde, Akdeniz iklimi hüküm sürer. Kıyıda içeri doğru gidildikçe kara iklimi husûsiyeti görülür. Kıyılarda yazlar sıcak ve kurak, kışlar ılık ve yağışlı geçer. Yüksek yerlerde yazlar serin ve kurak, kışlar soğuk ve kar yağışlı geçer. Senelik yağış miktarı 419-1032 mm arasında her ilçede değişiktir. Senenin akseriya 6 günü sıfır derecenin altında ve 6°C ile + 43°C arasında seyreder.

**Bitki Örtüsü:** İçel bitki örtüsü bakımından çok zengindir. Arâzinin sâdece yüzde 5'i tarıma elverişli değildir. Geri kalan toprağın yüzde 55'i ormanlık ve fundalıkla kaplıdır. Yüzde 25'i ekili ve dikili alanlardır. Yüzde 15'i çayır ve mer'alarla kaplıdır. Ovalar tahıl ve diğer ürünleri yetiştiren tarlalarla, kıyı şeridi muz ve turunçgil bahçeleri ve vâdiler meyve ağaçları ile kaplıdır.

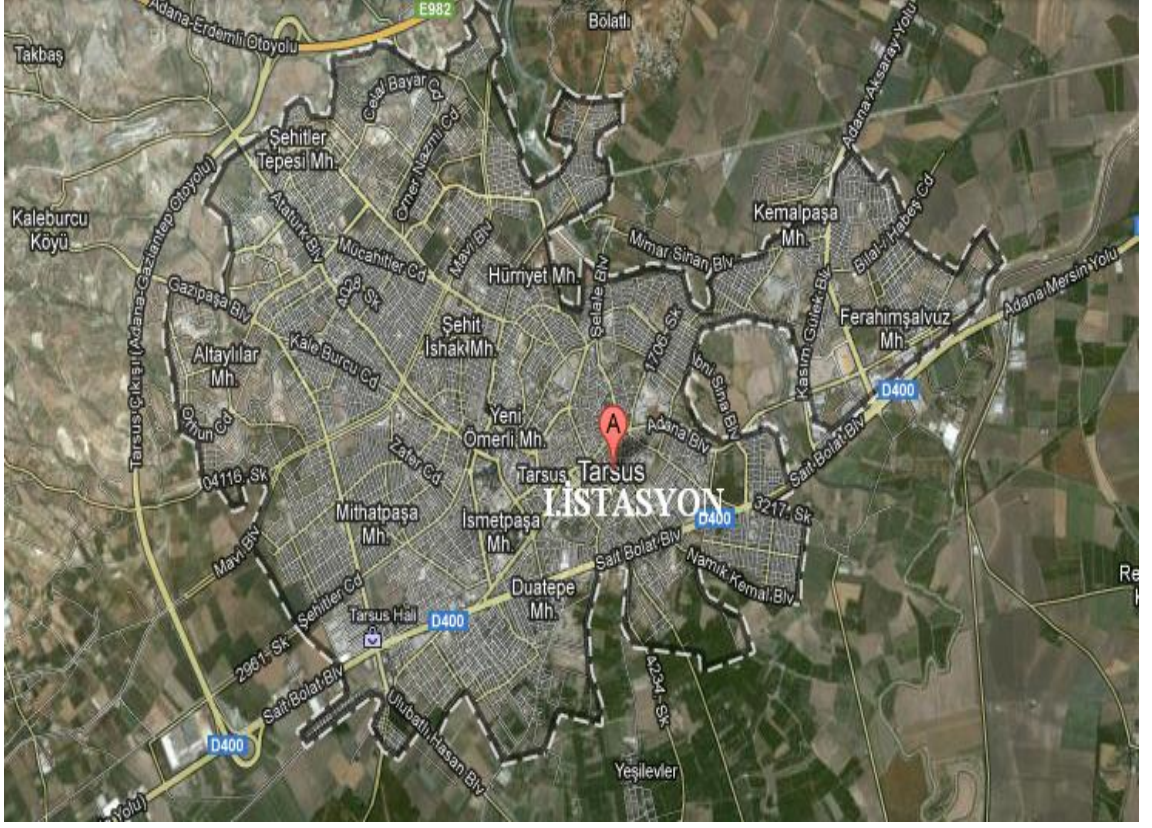
Mersin İli doğusunda Adana batısında Antalya kuzeyinde Konya Karaman Niğde İlleri ile Güneyinde Akdeniz ile çevrilidir. İlin yüzölçümü 15853 km<sup>2</sup> olup topraklarının %49.5'i ormanlıktır. İlin Akdeniz kıyısında 321 km'lik kıyı şeridi bulunmaktadır. İlin kuzeyi orta Toros Dağlarıyla çevrilidir. Bolkar Dağı Medetsiz Tepesi İlin en yüksek tepesini oluşturmaktadır. Tarsus ve Mersin'in bir kısmı Çukurova'nın devamı niteliğinde olup ilin en geniş düzlükleridir. Batıya doğru Silifke ve Anamur dışında ovalar daralmaktadır.

### 3.MATERYAL ve METOD



Şekil 3.1. Mersin ilindeki İstasyonların konumları  
(Tarsus, Erdemli, Çamlıyayla, Ayvagediği.)



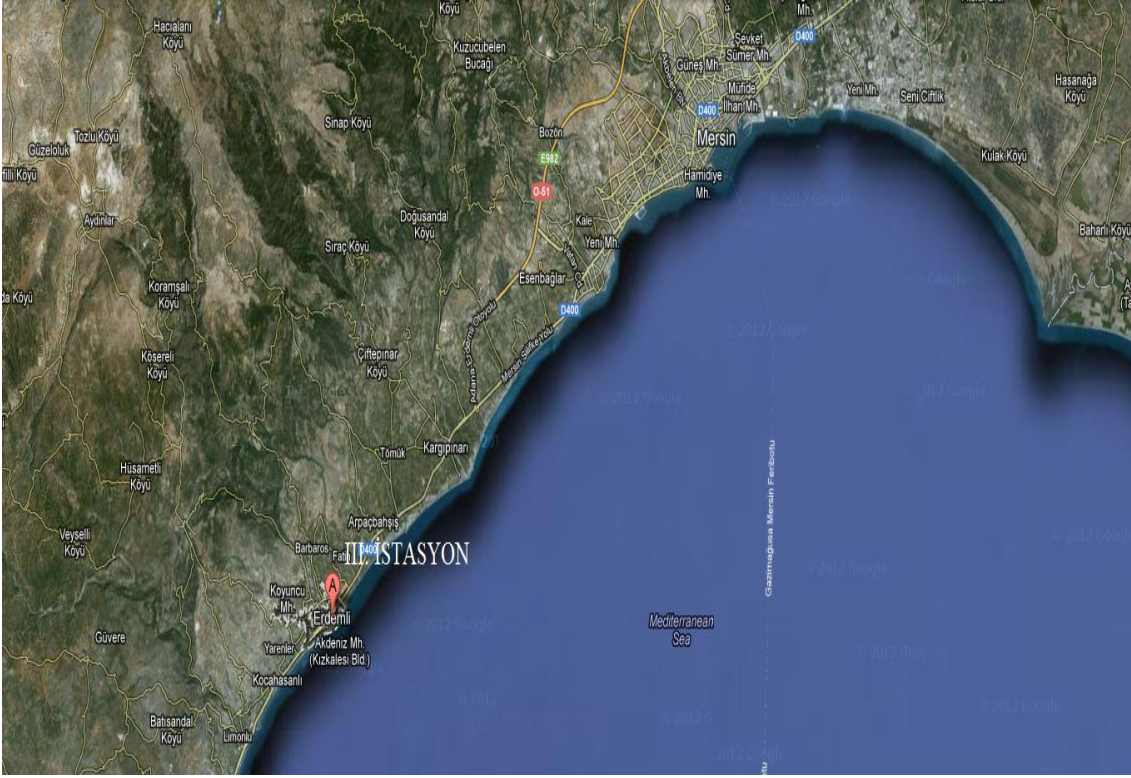


Şekil 3.2. I.İstasyon: Tarsus

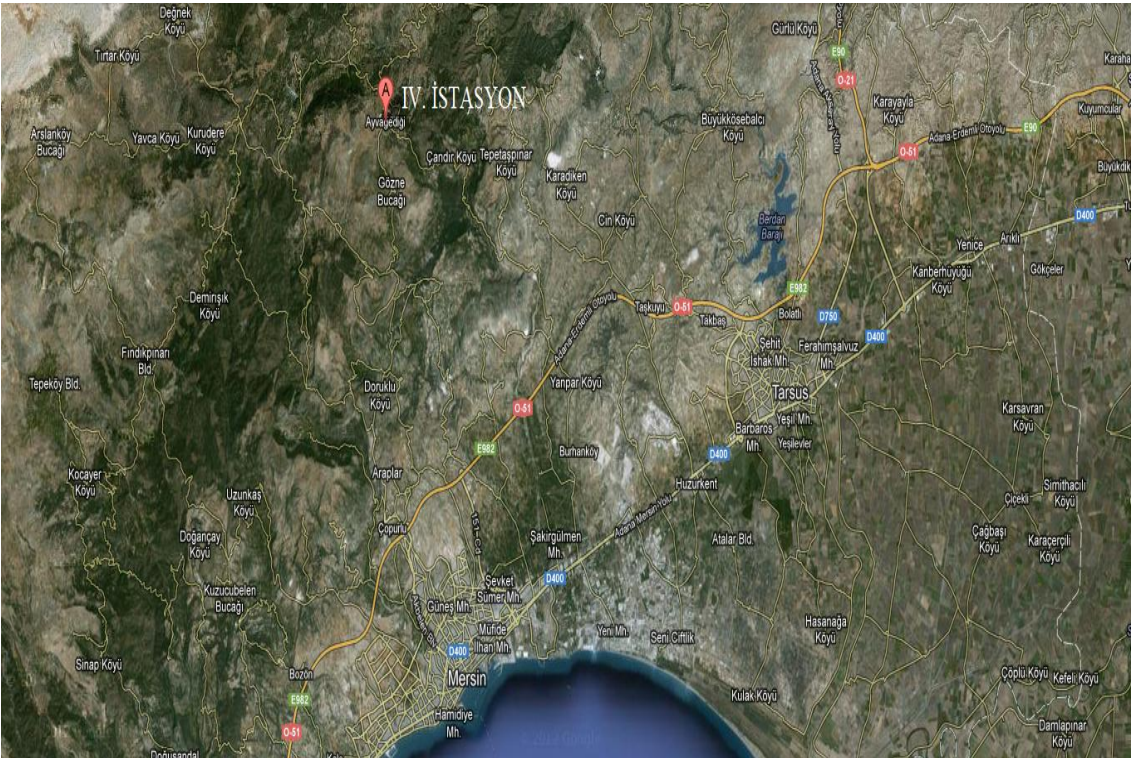


Şekil 3.3. II.İstasyon: Çamlıyayla

### 3.MATERYAL ve METOD



Şekil 3.4. III.İstasyon: Erdemli



Şekil 3.5. IV.İstasyon: Ayvagediği

### 3.2. Materyalin Araziden Toplanması

Mersin ilinin Kuzeydoğusunda bulunan Tarsus, Kuzeyinde bulunan Çamlıyayla ve Ayyagediği, Güneybatısında bulunan Edemli alanlarında arazi çalışması yapılmıştır. Arazi çalışmasında, araştırma sahamızın topoğrafik yapısı, bitki örtüsü ve iklimsel yapısı gibi özellikler göz önüne alınarak değişik biyotoplar taranmıştır. Larva olarak alınacak türlerin laboratuvar ortamında yetiştirilmeleri için iklimsel yapı, yağış miktarı, nem oranı ve rüzgâr şiddetleri dikkate alınarak veriler toplanmıştır.

Neuropterler narin yapıları için örneklerin toplanmasında ince naylon perdelik tül den yapılmış 30 cm çaplı atrap kullanılmıştır. Ascalaphidae ve Myrmeleontidae familyaları hariç tüm Neuroptera familyalarına ait türler gündüzleri yaprak altlarında gizlenip istirahat ettiklerinden, alçak boylu yabancı ve kültür bitkileri ile yüksek boylu bitki ve ağaçlara, bir sopa veya atrapın sapı ile vurularak uçmaları sağlanmış ve bu sırada atrap yardımıyla yakalanmıştır. Ayrıca bu takıma ait türler ışık tuzaklarıyla da yakalanmıştır. Araştırma konumuz larva ve yumurtaların morfolojik yapısını incelemek olduğu için ışık tuzağını türleri öldürmeyecek biçimde kullandık. Normal ev veya bahçe ışıklandırılmalarında kullanılan ampüller kullanılarak ışığa gelmeleri sağlandı ve ışığa gelen türler atrap yardımıyla yakalanarak yumurtalarını elde edebilmek için her biri ayrı ayrı saklama kabına bırakılıp, kapların ağzı bir tül parçasıyla kapatılarak laboratuvar ortamına getirilmiştir.

Myrmeleontidae familyasına ait türlerin larvalarını teşhis etmek zor olduğundan arazide bulunan larvaları buldukları habitatla beraber birlikte alıp, alındıkları lokaliteler arazi defterine yazılarak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Laboratuvar ortamına getirilen larvalar, canlı bilimleri alanlarında ve endüstriyel uygulamalarda kullanabilen modüler stereo mikroskop SZX7 7: 1 zoom oranı ile 8x'den 56x'e kadar büyütme aralığı bulunan optik sistemli ayarlanabilir optik kollar ile SZX7 stereo mikroskop üzerine monte edilmiş olan Olympus Dijital Kamera (5.1Mpixel) ile fotoğrafları çekilmiştir ve Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM-Zeiss EVO LS 10) yardımıyla larva teşhisinde kullanılan kriterler incelenerek kaydedilmiştir. Fotoğraf çekimleri yapılan larvalar tekrar saklama kaplarına bırakılarak ergin hâle gelinceye kadar karıncalarla beslenmiştir. Ayrıca bu türlerin göstermiş olduğu davranışlar da kaydedilmiştir. Laboratuvar ortamına getirilen ergin türlerden yumurtaları elde edilenler

### 3.MATERYAL ve METOD

---

aynı fotoğraf makinesi ile resimleri çekilerek incelenmiş ve teşhis etmede önemli olan kriterler kaydedilmiştir. Belli bir süre sonra yumurtadan çıkan larvalar aynı yöntemle teker teker incelenmiş, özellikleri kaydedilmiştir. Bu yumurta ve larvalardan bir kısmı daha sonra elektron mikroskop çekimi için %70'lik alkol bulunduran saklama kaplarına alınmıştır. Ayrıca bazı larvaların tam olarak beslenme şekilleri bilinmediği için çeşitli böcek larvaları ve bitki özleriyle beslenmeye çalışılmıştır.

#### 3.3. Teşhis ve Değerlendirme

##### 3.3.1. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM Zeiss EVO LS 10)



Şekil 3.6. Taramalı elektron mikroskobunun (SEM Zeiss EVO LS 10) genel görüntüsü

##### 3.3.2. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) çalışma Prensibi:

1931 yılında Almanya'da elektron ışınlarının manyetik bobinler tarafından odaklanması ile ilk elektron mikroskobu yapıldı. Elektron mikroskobu yüksek vakum bölgesinde yer alır; hava molekülleri tarafından saptırılmaz.

Elektron mikroskopları iki çeşittir. Bunlar:

Transmisyon Elektron Mikroskobu (TEM): Bu mikroskopta elektron ışını çok ince bir örneğe yönlendirilir. Elektron mikroskobunda, projeksiyon mercekleri olarak adlandırılan mercekler gerçek görüntüyü flouresans ya da fotografik film üzerine düşürmelidir, çünkü gözümüz elektron görüntüsünü doğrudan göremez. Tem için kullanılan örnekler çok ince olmalıdır. 10-20nm (100 atom kalınlığı) kadar ince örnekler özel yöntemlerle hazırlanabilmektedir.

Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM): Daha kalın örnekler elektron ışınlarının yüzeyden yansıması ile incelenebilir. Bu inceleme SEM ile yapılabilmektedir. Elektron ışını örnek yüzeyine odaklanır ve örnek yüzeyini taramaya başlar. Işının örnek yüzeyini taramaya başlamasıyla yüzeyden yansıyan elektronlar örneğe göre birkaç yüz volt pozitif voltajda tutulan anot ile toplanır. Toplayıcı anottaki akım yükseltilir ve katot ışın tüpündeki mikroskop ışını ile eşzamanlı olarak taranan elektron ışınlarını değiştirmek için kullanılır. Bu nedenle katot ışın tüpü örneğin oldukça büyütülmüş olan görüntüsünü alır. SEM 'in ayırma gücü 10nm mertebesindedir.

Taramalı Elektron Mikroskobunda (SEM) görüntü, yüksek voltaj ile hızlandırılmış elektronların numune üzerine odaklanması, bu elektron demetinin numune yüzeyinde taratılması sırasında elektron ve numune atomları arasında oluşan çeşitli girişimler sonucunda meydana gelen etkilerin uygun algılayıcılarda toplanması ve sinyal güçlendiricilerinden geçirildikten sonra bir katot ışınları tüpünün ekranına aktarılmasıyla elde edilir.

Modern sistemlerde bu algılayıcılardan gelen sinyaller dijital sinyallere çevrilip bilgisayar monitörüne verilmektedir.

Çalışma prensibi olarak;

Taramalı Elektron Mikroskobu Optik Kolon, Numune Hücresi ve Görüntüleme Sistemi olmak üzere üç temel kısımdan oluşmaktadır.

Optik kolon kısmında; elektron demetinin kaynağı olan elektron tabancası, elektronları numuneye doğru hızlandırmak için yüksek gerilimin uygulandığı anot plakası, ince elektron demeti elde etmek için kondenser mercekleri, demeti numune

### 3.MATERYAL ve METOD

---

üzerinde odaklamak için objektif merceği, bu merceğe bağlı çeşitli çapta apatürler ve elektron demetinin numune yüzeyini taraması için tarama bobinleri yer almaktadır.

Mercek sistemleri elektromanyetik alan ile elektron demetini inceltmekte veya numune üzerine odaklamaktadır. Tüm optik kolon ve numune  $10^{-4}$  Pa gibi bir vakumda tutulmaktadır.

Görüntü sisteminde, elektron demeti ile numune girişimi sonucunda oluşan çeşitli elektron ve ışınları toplayan dedektörler, bunların sinyal çoğaltıcıları ve numune yüzeyinde elektron demetini görüntü ekranıyla senkronize tarayan manyetik bobinler bulunmaktadır.

#### 3.4.Çalışma Örnekleri:

Çalışmamızda Neuropter takımı Planipennia alttakımından Myrmeleontidae familyasından *Distoleon tetragrammicus*, *Cueta lineosa* ve *Myrmecaelurus trigrammus*, Nemopteridae familyasından *Lertha extensa*, *Lertha sheppardi* ve *Nemoptera sinuata*, Ascalaphidae familyasından *Bubopsis andromeche*, Raphidioptera alttakımından Raphidiidae familyasından *Raphidia ambigua* türlerinin larvaları elde edilerek ışık mikroskopuyla (Modüler stereo mikroskop SZX7 nin üzerine monte edilmiş olan Olympus Dijital Kamera (5.1Mpixel)lı fotoğraf makinesi) görüntülenmiştir. Ayrıca *Myrmecaelurus trigrammus*, *Cueta lineosa* ve *Raphidia ambigua* larvaları taramalı elektron mikroskopuyla (SEM Zeiss EVO LS 10) görüntülenmiştir.

#### 3.5.Teşhis ve Değerlendirme

Neuropterlerin teşhisi bugün için tamamen morfolojik özelliklere dayanmaktadır. Cins ve türlerin büyük bölümünün teşhisinde baş, thoraks, kanat ve bacakların Eidonomic özelliklerine bakılmaktadır. Az sayıda cins ve büyük miktarda tür, erkek ve dişinin genital özelliklerine bakılarak ayırt edilebilir (Aspöck ve ark. 1980). Eidonomic özelliklerin tespiti ve değerlendirilmesi için çok büyütme (5-50 kez büyütme uygundur) bir stereo mikroskop şarttır. Ancak genel olarak preparasyon işlemleri gerekli değildir. İstisnai olarak böyle bir işlem gerektiğinde (örneğin ağız yapılarının araştırılması gerektiğinde) genital yapı preparasyonuna benzer bir işlem uygulanır. İyi bilinen türlerin rutin tayini için özellikle sıvı ortamda (alkol ortamında) saklanmış materyal için mazerasyon (genital segmentlerin ayrılması) çoğu zaman

gerekmez. Larvaların teşhisi öncelikle vücudun türe özgü desenleri ve biçimi ile olur. Familya tespiti için çeşitli morfolojik özellikler göz önüne alınır. Örneğin; larvanın ağız yapısı, abdomenleri üzerinde bulunan diken sayıları gibi yapılar bazı familyalar ve hatta cins ve türler için ayırt edici bir özelliktir. Bunun için hafif bir büyütme ile incelemek yeterli olur. Morfolojik olmayan diğer yöntemler Neuropterlerin teşhisinde önemli değildir. Belli Chrysopid'lerde thoraks kısımlarında bulunan koku bezlerinin kolayca kanıtlanabilen varlığı (canlı hayvanın thoraksına bastırıp koklama ile) ve Myrmeleontid larvalarının huni şeklinde tuzaklar oluşturması teşhis yapmak için yeterli değildir. Belirli lokalitelerle olan bağlantı ya da belirli bitkiler üzerinde bulunmaları tür teşhisinde önemlidir. Toplama, preparasyon ve koruma teknikleri için Şengonca (1980b) ve Kıyak (2000)'da verilen kaynaklardan yararlanılmıştır. Toplanan örnekler literatürlerdeki teşhis anahtarlarından yararlanılarak teşhis edilmiştir.

Çalışmamızda larva ve yumurtaların teşhisinde detay özelliklerine ancak elektron mikroskopuyla bakılabileceğinden sadece genel yapısal özelliklerine bakılmıştır. Yumurtaların şekline ve rengine bakılmıştır.

Larvalar boyut olarak yumurtalardan daha büyük olduğu için ışık mikroskopuyla yapılan incelemelerde yumurtalara kıyasla daha fazla kriter incelenmiştir. Larvaların uzunluklarına, baş şekillerine, mandibül yapılarına, mandibül üzerinde bulunan diş ve dolichaster sayılarına, antenlerine, gözlerine, baş üstünde bulunan lekelere, bu lekelerin şekillerine, vücut üzerinde bulunan lekelere, tüylere, vücut yapılarına, thoraks segmentlerinin uzunluklarına ve bu segmentlerde uzantı bulunup bulunmadığına, bacak şekillerine bakılarak teşhis için önemli kriterler kaydedilmiştir.





#### 4. ARAŞTIRMA BULGULARI

##### -Takım: Neuroptera

##### 4.1. Familya: Myrmeleontidae Latreille, 1802

##### 4.1.1. Altfamilya: Myrmeleontinae Latreille, 1802

##### 4.1.2. Tribus: Nemoleontini Banks, 1911

##### 4.1.2.1. Cins: *Distoleon* Banks, 1910

##### 4.1.2.2. Tür: *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius, 1798)

##### -*Distoleon tetragrammicus* Yumurta:

Genelde bu türün dişileri yumurtalarını düzgün bir zemine yapıştırırlar. Yumurta biraz uzunlamasına ovaldır. Dişi birey yumurtaları ilk bıraktığı zaman yumurtaların rengi beyazdır ancak döllenme öncesi koyu grimsi olur. Döllenmemiş yumurtalar beyazımsıdır. Yumurta sayıları 4-10 arasındadır. Yumurta dönemleri 13-15 gün arasındadır (Şekil 4.1.).

##### -*Distoleon tetragrammicus* Üçüncü Dönem Larva:

Larvalar huni şeklinde tuzaklar yapmazlar. Bunun yerine larva toprak yüzeyinin hemen altına saklanır. Yakın alandan geçen karınca ve diğer böcek larvalarıyla beslenirler. Vücut kahve renkli, toprak parçaları ile kaplı değildir. Klavat biçiminde dolichasterler ve uzun setalar ile kaplıdır. Vücut uzunluğu yaklaşık 19 mm dir. Baş üçgen şeklindedir. Başın arka kısmın üzerinde 'V' şeklinde siyah lekeler vardır. Başın üst tarafı kahverengimsi siyah tüylerle kaplıdır. Baş ve thoraxın üst yüzeyi granüllü bir yapıdadır. Gözler, stemmata adı verilen 6 tane siyah göze sahiptir. Mandibül siyah-kahverengimsi renkli 3 tane diş taşır. Baş ile birinci diş arasında 4 siyah bristle, birinci diş ile ikinci diş arasında 2 siyah bristle, ikinci diş ile üçüncü diş arasında 2 bristle vardır. Üçüncü diş ile mandibülün son uç kısımlarına kadar hiç bristle bulunmaz. Labial palpus 3 parçalıdır. Her bir anten 16 flagellar segmente sahiptir. Pronotum küçük, konveks biçimde, kısa, sert bir yapıda ve tüberküllüdür fakat hiç scoli yoktur. Thorax ve abdominal segmentin yan uçlarında parmak biçiminde üzeri setalar ile kaplı bir çift

#### 4.ARAŞTIRMA BULGULARI

uzamış scolus mevcuttur. Thorax kısmında bulunan spiracles oldukça büyüktür. İlk 8 abdominal segmentin her bir kısmında ventro lateral yerleşmiş küçük spiracles mevcuttur. Abdomen geniş, parlak, kahverengimsi üzeri dolichasterler ile kaplıdır 8. segmentte 2 tane submedian diş var. 9. sternitte bulunan lobların üzerinde çok sayıda tüberküllü 2 kazıcı bristle bulunur. Abdomenin son segmentinde her bir kazıcı diş üzerinde 6 tüberkül bulunur. Bacaklar, orta ve ön bacağın tarsus kısmı iki segmentli, arka bacağı ise bir segmentlidir. Apical tarsal segment 2 tırnaklıdır (Şekil 4.2.). Bu türün yumurta ve larva yapısı daha önce yapılan (Satar 2006) çalışmada da bilinmektedir.



Şekil 4.1.. *Distoleon tetragrammicus* yumurta genel görünüşü



Şekil 4.2. *Distoleon tetragrammicus* larva genel görünüşü

### 4.1.3. Tribus: Nesoleontini Markl, 1954

#### 4.1.3.1.Cins: *Cueta* Navás, 1911

#### 4.1.3.2.Tür: *Cueta lineosa* (Rambur, 1842)

##### -*Cueta lineosa* Yumurta:

Bu türün dişileri yumurtalarını kumlara ya da gevşek topraklara bırakırlar. Yumurta bırakıldığı alanda larva dönemine geçer. Larva dönemini de aynı alanda tamamlar. Eğer yumurtadan çıkan larvanın bulunduğu alanda beslenmesine olanak yoksa toprak altında gezinerek yer değiştirebilir.

##### - *Cueta lineosa* Üçüncü Dönem Larva:

Larvalar huni şeklinde tuzaklar açarlar. Bu türün larvaları toprak içinde ve dışında çok hareketlidir. Larvaların vücut rengi kahverengidir ve vücutları ince toprak partikülleri ile kaplıdır (Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.). Vücut uzunluğu mandibülsüz 7.3. mm, vücut genişliği ise 4.3 mm dir. Baş uzunluğu 1.75 mm, baş genişliği ise 1.3 mm dir. Başın rengi koyu kahverengidir ve siyah tüylerle kaplıdır. Başın her bir kenarında bulunan gözler 6 stemmata göz içerir (Şekil 4.5.). Mandibül 2 mm uzunluğunda ve 3 dişlidir. Mandibül açık kahverengindedir. Baş ve birinci diş arasında 7 uzun siyah bristle bulunur. Birinci diş ile ikinci diş arasında 2 siyah bristle bulunur. İkinci diş ile üçüncü diş arasında 1 bristle bulunur. Üçüncü diş ile mandibülün son uç kısmı arasında hiç bristle yoktur (Şekil 4.6.). Her bir anten 9 flagellar segmentlidir. Labial palpus 3 parçalıdır yanlarında dolicesterler bulunur (Şekil 4.7.). Thorax kısmında pronotum boylamına 5 koyu kahverengi çizgiden oluşur. Mesonotumun ön kısmında 4 koyu kahverenginde simetrik leke ile arka kısmında 2 leke mevcuttur. Metanotumun her kenarında bir koyu kahverengi leke mevcuttur. Bacaklar kısmında tarsusların ön kısmı ve orta bacaklar 2 segment içerir. Tarsusların arka kısmı sadece bir segment içerir. Apical tarsal segment iki tırnaklıdır.

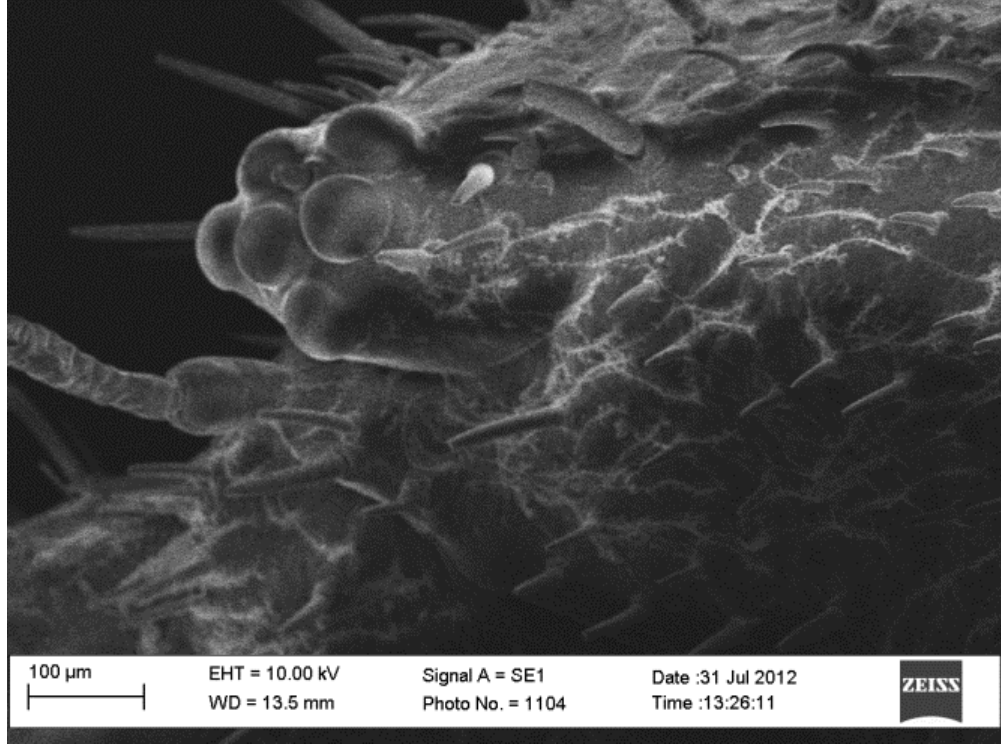
Üçüncü dönem larva pupaya dönüşmeden önce küresel bir kokon şeklini alır. Bu küresel kokonu yapmak için larva salya ile toprak parçacıklarını karıştırır, onları birbirine bağlar ve bir top gibi kokona şekil vererek kokonu oluşturur.



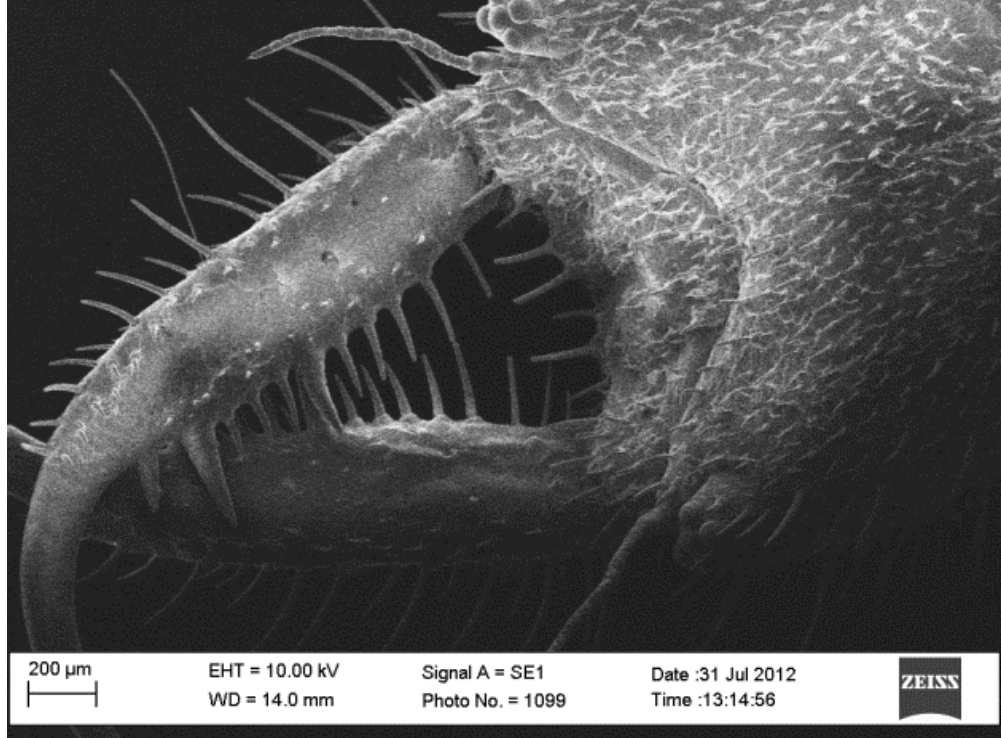
Şekil 4.3. *Cueta lineosa* türünün dorsal larva genel görünüşü



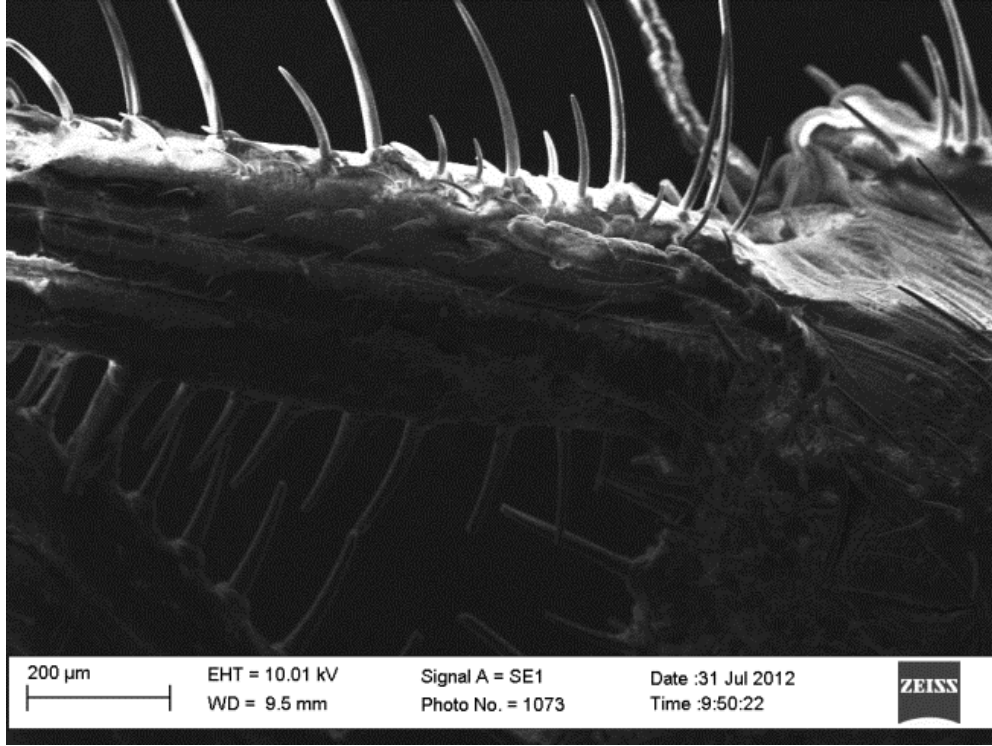
Şekil 4.4. *Cueta lineosa* türünün ventral larva genel görünüşü



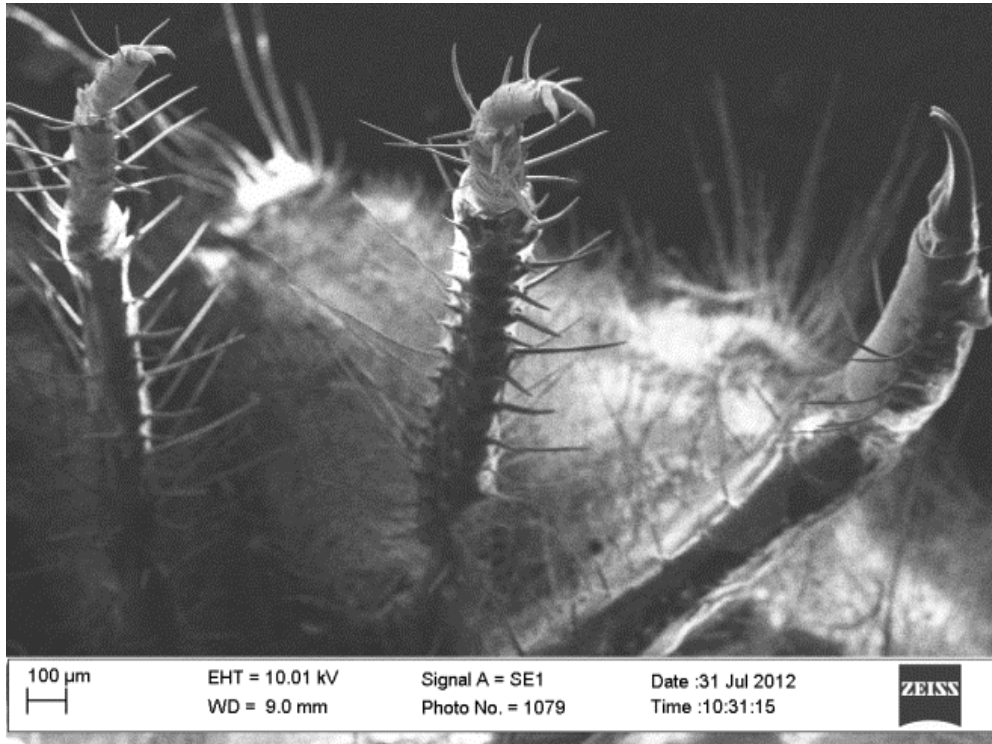
Şekil 4.5. Altı adet lateral stemmata (lateral göz)



Şekil 4.6. Mandibül üzerindeki diş ve bristle'lar



Şekil 4.7. Labial palpus



Şekil 4.8. Ön, orta ve arka bacaklar

#### 4.1.4. Tribus: *Myrmecaelurini* Esben-Petersen, 1918

##### 4.1.4.1. Cins: *Myrmecaelurus* Costa, 1855

##### 4.1.4.2. Tür: *Myrmecaelurus trigrammus* (Pallas, 1771)

##### -*Myrmecaelurus trigrammus* Yumurta

Bu türün dişileri yumurtaları gevşek kum veya topraklara bırakırlar.

##### -*Myrmecaelurus trigrammus* Üçüncü Dönem Larva:

Vücut kahverengindedir ve vücut yüzeyi toprak partikülleri ile kaplıdır, baş kalp şeklinde, total vücut uzunluğu yaklaşık 15 mm dir, başta, başı üsten iki eşit parçaya ayıran protoraxa uzanan sarı bir şerit ve bu şeritin her iki yayında çok koyu kahverenginde benek mevcuttur. Gözler siyah ve altı stematadan oluşur (Şekil 4.11.). Mandibül siyah ve kahverenginde üç dişli, dişlerin yarı kısmı uçlara doğru bariz siyah rengindedir (Şekil 4.12.). Baş ile birinci diş arasında 9 bristle, birinci ve ikinci diş arası 3 bristle vardır. Üçüncü ve mandibülün son uç kısmı arasında bristle yok. Mandibüllerin dış yan kısımlarında çok uzun dolichasterler mevcuttur (Şekil 4.13.). Labial palp 3 parçalıdır. Antenler 16 segmentlidir (Şekil 4.11.). Pronotum başın yarısı kadardır. Torax ve abdomenin dokuzuncu ve onuncu segmenti hariç diğer tüm segmentlerinde çok uzun dolichasterler bulunan scoluslar mevcut (toprağa gömülürken kazmada yardımcı organlar olduğu düşünülüyor)(Şekil 4.14. ve Şekil 4.15.). Toraxta bulunan spiraküller büyük, abdominal spiraküller ilk sekiz abdominal segmentin her iki yanına ventrolateral olarak yerleşmiştir. Abdomen geniş ve ventral ve dorsal kısımda sıralı bir şekilde yerleşmiş(Şekil 4.16), koyu kahve renkli lekeler mevcuttur (Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.). Sekizinci siternit üzerinde iki adet diş mevcuttur. Ayaklar açık kahverengi ön ve orta bacağın tarsus kısmı iki, son bacakları ise tek segmentlidir (Şekil 4.17.). Apical tarsal segment 2 tırnak taşır. Kumlar içerisinde tuzaklar kurarlar.



Şekil 4.9. *Myrmecaelurus trigrammus* türünün larvasının dorsal görünüşü



Şekil 4.10. *Myrmecaelurus trigrammus* türünün larvasının ventral görünüşü

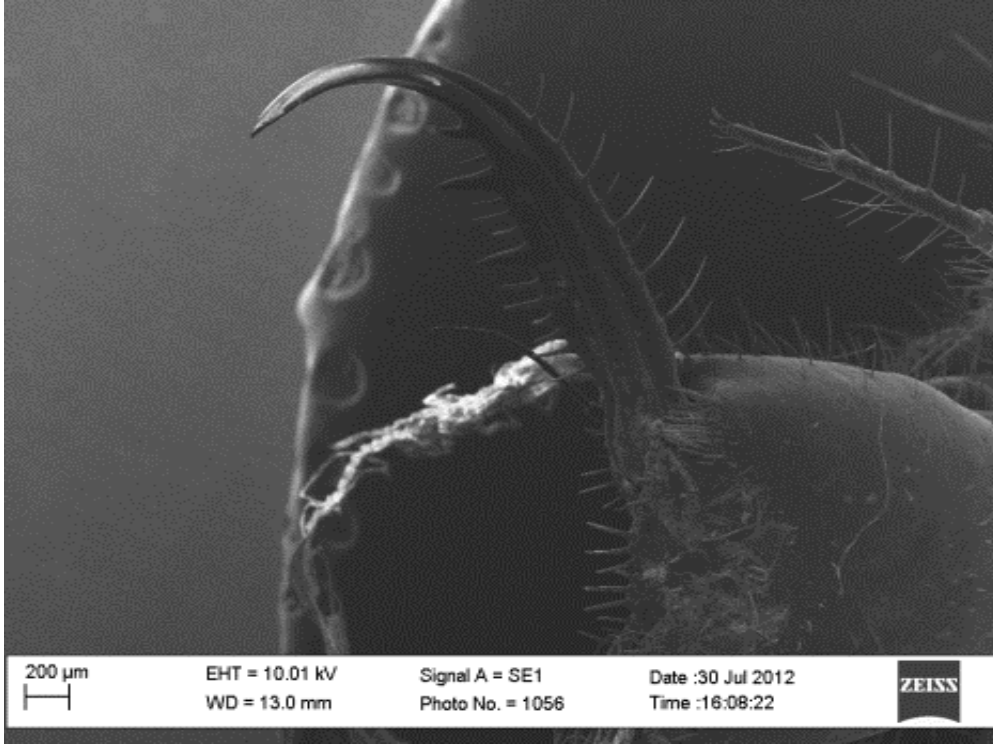




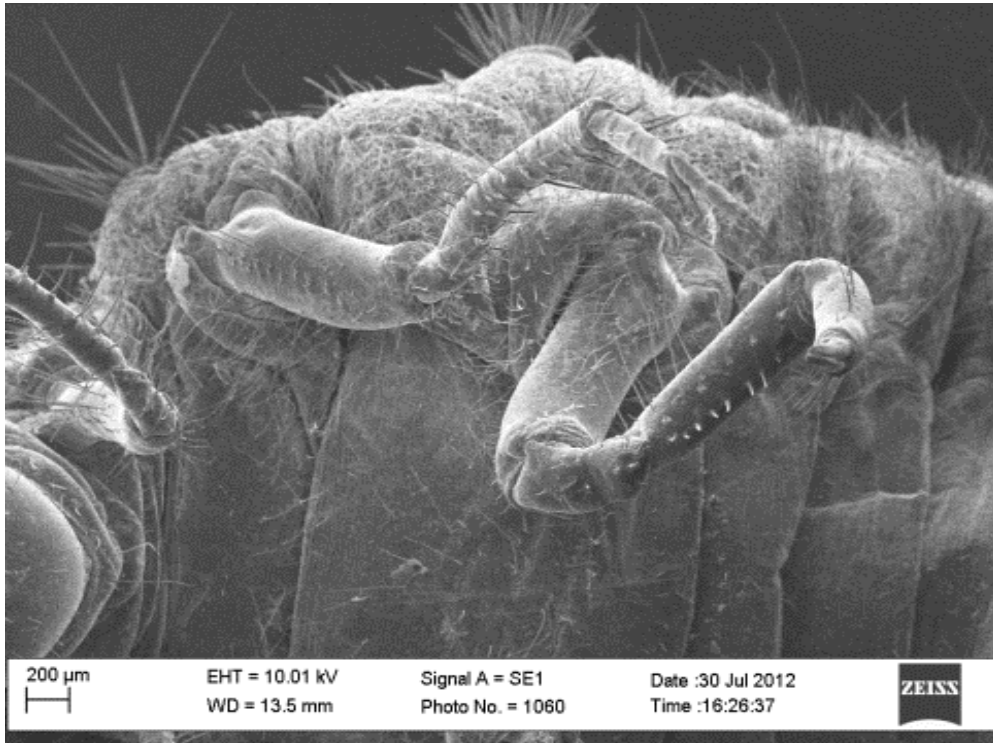
Şekil 4.11. *Myrmecaelurus trigrammus* türünün larvasının göz ve anten yapısı



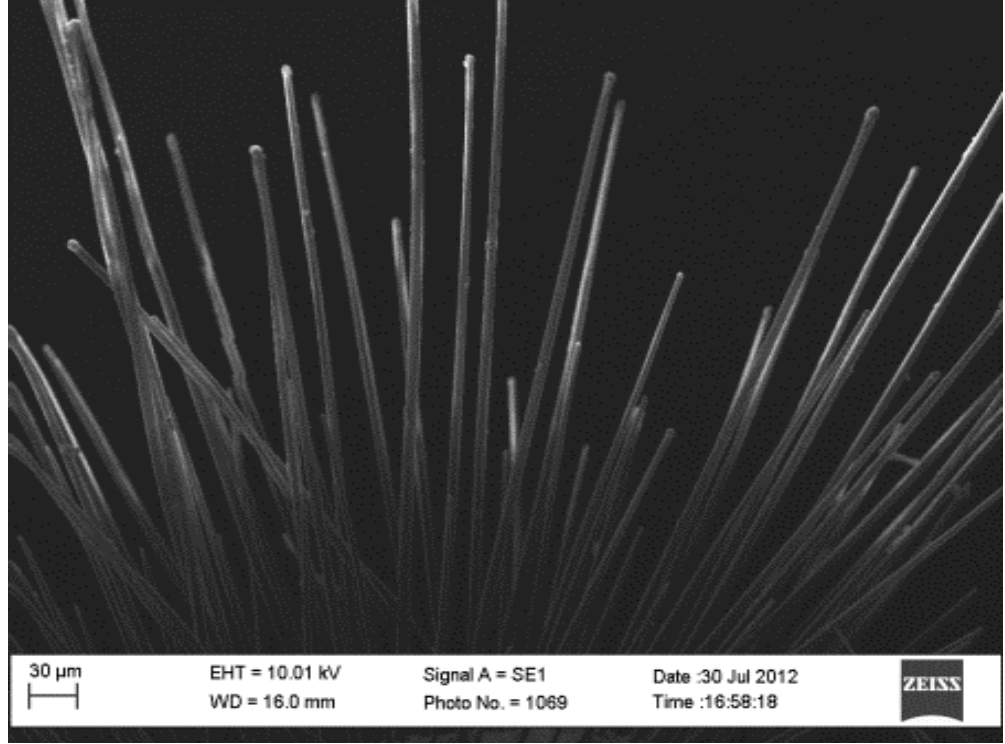
Şekil 4.12. *Myrmecaelurus trigrammus* türünün mandibül yapısı



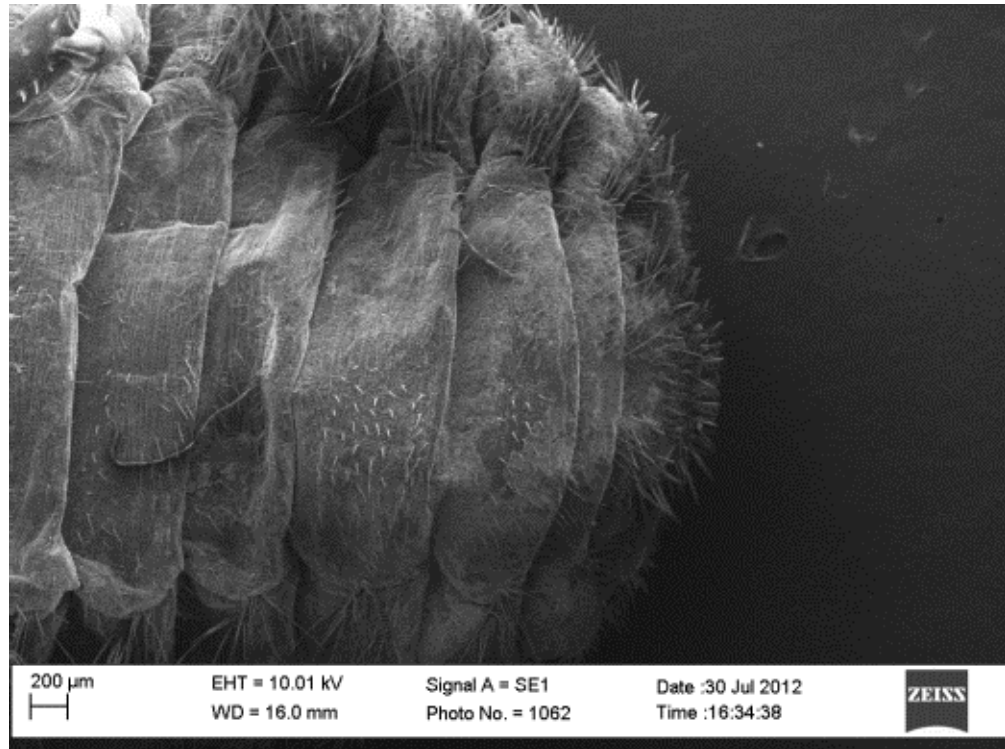
Şekil 4.13. Mandibülün dış yan kısımlarında dolichasterler



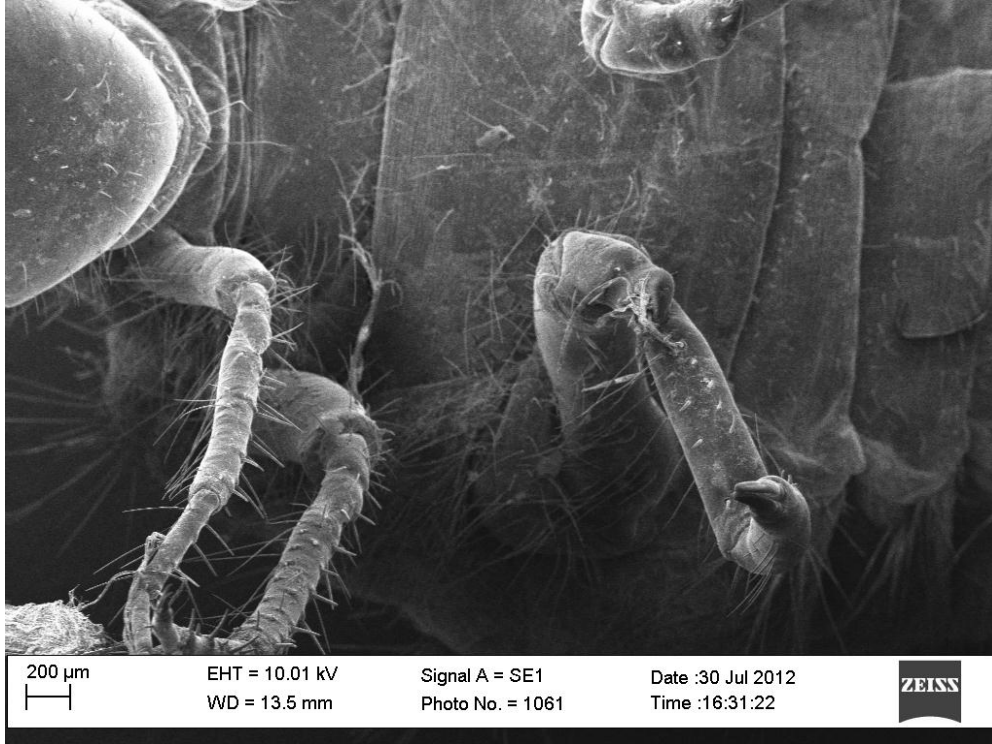
Şekil 4.14. Abdomene ait scoli uzun dolichasterleri



Şekil 4.15. Abdomene ait scolus uzun dolicesterleri



Şekil 4.16. Abdomenin yapısı



Şekil 4.17. Ön, orta ve arka bacaklar

## 4.2. Familya: Nemopteridae Burmeister, 1839

### 4.2.1. Altfamilya: Nemopterinae Burmeister, 1839

#### 4.2.1.1. Cins: *Nemoptera* Latreille, 1802

#### 4.2.1.2. Tür: *Nemoptera sinuata* (Olivier, 1811)

#### **-*Nemoptera sinuata* Yumurta:**

Bu türün dişileri yumurtalarını genellikle sabahları bırakırlar. Dişi bireyin kanatları yarı açık biçimde ve sarkık karnı ile çiçeklerin salkımları üzerine tüneler. Bu yerleşmeden sonra her iki dakikada bir yumurta görünür ve 4-6 yumurtadan sonra dişi konduğu bu salkımı terk ederek başka bir salkım üzerine hareket eder. Yumurtalar kuru bitki örtüsü üzerine ya da doğrudan yere düşer. Dişi birey yumurtalarını yapışkan bir maddeyle kaplamaz. Sert bir yüzeye temas ettiklerinde (örneğin; bir odun parçası) yumurta sıçrayabilen esnek bir yapıya sahip olduğu için zarar görmez.

Yumurtalar küre biçiminde, kar beyaz, opak, 0.83-0.90 mm çapa sahip küresel bir micropyle vardır. *Nemoptera* cinsi tüm Neuroptera arasında küresel yumurta şekline sahip olan birkaç cinsten biridir. Chorion düzensiz altıgen konveks olan yüzey şekli ile birbirlerine dokunabilirler. Yumurtanın çevresi üzerinde yaklaşık 30 konveks sayılmıştır ve yumurtanın tüm yüzeyi yaklaşık 180 konveks bulundurmaktadır. Yumurtaya yukarıdan bakıldığında, micropyle bir disk şeklinde bulunur. Yumurtaya profilinden bakıldığında micropyle bir kornete benzer.

Laboratuar gözlemlerine göre bir dişi tarafından 70 kadar yumurta bırakılır. Dişinin yumurta bırakması toplam 20 günlük ömrü boyunca yaklaşık 10 gün sürer. İlk beş gün içinde kademeli olarak günde 14-9 yumurta düşer. 19-27 derece sıcaklıktaki laboratuar şartlarında en sık 20-25 gün sürer. Yumurta fazın süresi sıcaklığa bağlıdır. 15 gün sonra yumurtalar renk değiştirerek önce açık pembe olmaya başlar ve daha sonra bir kenarından gri rengini alır (Şekil 4.18.)

#### **-*Nemoptera sinuata* Birinci Dönem Larva:**

Embriyo yumurta içinde yumurta yarı çemberine denk gelecek şekilde uzanır. Embriyo yumurtadan çıkarken micropyle merkezli bir kutup kapağı açar. Kapak larva

#### 4.ARAŞTIRMA BULGULARI

---

kalkanı olan yumurta kırıcı tarafından kesilir. Yumurta kabuğu larvanın dorsal yüzeyinden basınçla ayrılır. Kabuk, neredeyse bir daire şeklinde çatlama tamamlandığında kırılmadan yumurtadan ayrılır. Larva ilk önce thoraxın dorsal kısmını dışarı çıkarır, daha sonra baş kısmını, en son iki ya da üç dakika sonra abdomen kısmını dışarı çıkarır. Trakelerini havayla doldurur. Larva bir ya da iki saatte büyümeye ve yavaşça hareket etmeye başlar. Bu ilk hareket bir yerde gizlenecek kadardır.

Yumurtadan yeni çıkan larvanın çene dâhil uzunluğu 2.0-2.1 mm dir. Dorsal kısmı gri renklidir. Hem thorax hem de abdominal segmentin her çizgisinin orta kenarı koyu çaprazlamasına dikdörtgen geniş lekeler içerir. Baş hemen hemen siyah lekelerle kaplanmıştır. Vücut yoğun bir şekilde uzun tüylü ve kısa setalar, macrotrichia, dolichasterler ve micrasterslerle kaplıdır. Bazı macrotrichiaların uzunluğu hemen hemen vücut uzunluğunun üçte birine eşittir. Baş yamuk dikdörtgen şeklinde, 0.38 mm uzunluğunda ve 0.55-0.65 mm çapındadır ve çeneyle beraber vücut uzunluğunun üçte birinden daha uzun bir yapıdadır. Baş sadece dikey yönde yavaş bir şekilde hareket edebilir. Çene büyük, geniş, derece derece içe dönük kavislidir ve her bir noktası keskin bir şekilde ayırt edilir. Dış kenarı yuvarlak ve düz uzun macrotrichia ile, iç kenarı 9 kısa setaya benzeyen dolichaster ile kaplıdır. Gözler 7 stemmata nokta göz içerir. Antenler bir küçük basal segment ile büyük, kavisli, yuvarlak ve geniş segmentten oluşur. Labial palpler çok kısa 4 segmentlidir. Bacaklar kısa ve sert kıl ile kaplıdır. Abdomen geniş ve 10 segmentlidir. Larvalar baş, thorax ve abdomen kısımlarında bulunan lekeler hariç genellikle sarı ve sarımsı kahverengindedir (Şekil 4.19.).



Şekil 4.18. *Nemoptera sinuata* türünün yumurta görüntüsü



Şekil 4.19. *Nemoptera sinuata* türünün larva genel görünüşü

### 4.2.2. Cins: *Lertha Navas, 1910*

#### 4.2.2.1. Tür: *Lertha extensa (Oliver, 1811)*

##### **-*Lertha extensa* Yumurta:**

Yumurtaları hafif uzamış ovalimsidir. Yumurtalar ilk bırakıldıklarında açık yeşil renklidir. Döllenmiş yumurtalar açılmadan önce koyu grimsi olmaya başlar. Döllenmemiş yumurtalar sarı renklidir ve hep öyle kalırlar (Şekil 4.20.).

##### **-*Lertha extensa* Birinci Dönem Larva:**

*Lertha extensa*'nın yumurtadan yeni çıkmış larvaları Şekil 4.20. de görüldüğü gibidir. Baş kısmı tüylü ve dörtgen biçimdedir. Setalar koyu kahverengindedir. Koyu gözlere ve 2 segmentli açık kahverenginde antenlere sahiptir. Gözler 7 stemmata gözden oluşur. Mandibül güçlü, kavisli, son uç kısmı kırmızımsı kahverengidir. Maxillalar kavislidir ve hafifçe son uç kısmı içe doğru dış gibi çıkıntılıdır. Labium tek bir orta tabakaya indirgenmiş ve palpler dört segmentlidir. Labial palpler çok kısadır ve dört segmentlidir. Bacaklar kısa, sert dikenlerle kaplıdır. Abdomen geniştir. Thorax ve abdomen soluk kahverengindedir (Şekil 4.20.)





Şekil 4.20. *Lertha extensa* türünün yumurta (a) ve larva(b) yapısının genel görünüşü.

### 4.2.2.2. Tür: *Lertha sheppardi* (Oliver, 1904)

#### **-*Lertha sheppardi* Yumurta:**

*Lertha sheppardi*'nin yumurtalarının Şekli ovaldir. Yumurtalar ilk bırakıldıkları zaman açık yeşil renklidir. Döllenmiş yumurtalar açılmadan önce renk değiştirirler ve koyu grimsi olmaya başlarlar. Döllenmemiş yumurtalar beyaz renklidir (Şekil 4.21.).

#### **-*Lertha sheppardi* Birinci Dönem Larva:**

Yumurtadan yeni çıkmış *lertha sheppardi* larvaları Şekil 4.22. de görüldüğü gibidir. Vücutları yoğun bir Şekilde uzun tüylüdür. Vücutları macrotrichia, dolichaster, micrasters ve kısa setalarla kaplıdır. Başı tüylü, dörtgen biçimde ve kahverengindedir. Başın ön kısmı (alın) soluk kahverengindedir. Setalar koyu kahverengindedir. Koyu gözlere sahiptir. Antenler açık kahverengi ve küçük bir bazal segment ve bir büyük kavisli, yuvarlak ve genişlemiş segmentten oluşur. Mandibüller güçlü, kavisli ve son uç kısmı kırmızımsı kahverengindedir. Maxillalar kavisli ve son uç kısmı iç tarafa kavisli ve diş gibi çıkıntılıdır. Labium tek bir orta tabakaya indirgenmiŐtir. Palpler dört segmentlidir. Thorax ve abdomen soluk kahverengindedir (Şekil 4.22.).



Şekil 4.21. *Lertha sheppardi* türünün yumurta yapısının genel görünüşü



Şekil 4.22. *Lertha sheppardi* türünün larva yapısının genel görünüşü

### 4.3. Familya: Ascalaphidae LEFEBVRE, 1842

#### 4.3.1. Altfamilya: Ascalaphinae

##### 4.3.1.1. Cins: Bubopsis

##### 4.3.1.2. Tür: *Bubopsis andromeche* ASPÖCK & ASPÖCK & HÖLZEL, 1979

##### - *Bubopsis andromeche* Yumurta:

##### - *Bubopsis andromeche* Larva:

Yumurtadan yeni çıkan *B. andromeche* larvasının boyu yaklaşık 7,5 mm dir (Şekil 4.34.a ve b). Her bir yanında biri ventralde diğerleri dorsalde bulunan belirgin 7 çift oküler tüberküllü, büyük kare biçiminde üç mandibülar diş taşıyan madibullarıyla bulunmasıyla diğer neuropter türlerinden daha belirgin olarak göze çarparlar. Antenleri 16 segmentli. Vücutları uzun ve kısa setalarla kaplıdır. Toraks bölgesinde bulunan spiraküller oldukça büyük, diğer spiraküller ise küçüktür ve ventro-lateral olarak yerleşmişlerdir. Ön ve orta ayakların Tarsus kısmı iki segmentli, arka bacağın Tarsus kısmı bir segmentlidir. Abdomenin son kısmı çok uzun dolikasterlerle kaplıdır.



Şekil 4.23.a. *Bubopsis andromeche* yumurtaları



Şekil 4.23.b. *Bubopsis andromeche* larva genel görünümü

**Takım: Raphidioptera****4.4. Familya: Raphidiidae****4.4.1.1. Cins: Raphidia****4.4.1.2. Tür: *Raphidia ambigua* H. Aspöck & U. Aspöck, 1964****Raphidioptera Takımı Morfolojisi**

Raphidioptera takımı türleri 10-20 mm boyunda böceklerdir. Vücut kısa silindir şeklinde kahverengi ya da siyah renkli ve sarımsı lekeli çıplak veya çok az kıllıdır. Baş prognat, düz veya hafif eğik olup, yan kısımlarında yarım küre şeklinde büyük bileşik gözler bulunmaktadır. Raphidiidae türlerinde başın üzerinde 3 tane osel göz vardır. İnoceiliidae türlerinde ise yoktur. Antenler filiform, bazen moniliformdur. Mandibulleri kuvvetli dişçiklere sahiptir. Maksillar ve labial palpus'lar üç segmentlidir. Protoraks uzun bir silindir şeklinde ve serbest hareket edebilmektedir. Mezo ve metatoraks eşit oranda genişlemiştir. Kanatlar iyi gelişmiş olup, arka kanatlar biraz daha kısa, membran hiyalin yapıda ve belirgin bir pterostigmanın kaide kısmında damar bulunmamaktadır. Kanadın kenarındaki sert kıllar jugal ve humeral loblara tutunarak kenetlenmeyi sağlar, uçuş esnasında kanatlar tek kanatlı gibi çırpılır. Kanat damarları basit, boyuna damarlar kanadın kenarına kadar uzanır ve çatallanmaz, birkaç enine damarlar çatallanmamıştır. Subkostal (Sc) alanda bir ya da iki enine damar bulunmaktadır. Radial sektör (Rs) damarlarının sayısı azalmıştır. Arka kanatta media anterior (Ma)'un kaide kısmı boyuna damar gibi ya da enine damar gibi durmakta ve bu taksonomik öneme sahip karakterlerdendir. Arka kanatta kubitus anterior (Cua) ile media (M) çok az birleşmiş, kubitus posterior (Cup) ile 1. Anal (A1) kısa bir enine damarla birleşmiştir. Anal saahada katlanma yok ve iki ya da üç damar bulunmaktadır.

Bacaklar eşit büyüklükte ve yürüme bacakları şeklinde, her bir bacakta iyi gelişmiş ve kısa bir koksa bulunur. Tarsus 5 segmentli olup, 3. Tarsus segmentli kalp şeklinde genişlemiş, 4. Tarsus segmenti küçülmüş, 5. Tarsus segmenti ise basit ve bir çift tırnakla sonlanmaktadır. Abdomen serbest hareket edebilmekte ve 10 segment açıkça görülmektedir. Tergit ve sternit'ler iyi kitinleşmiş, 1. ve 2. abdomen segmentleri küçülmüş, abdomenin uç segmentleri genital yapıları oluşturmak için değişikliğe

#### 4.ARAŞTIRMA BULGULARI

uğramıştır. Raphidiidae türlerinde erkek genital segmentlerinin, iç ve dış kitin yapıları çeşitli şekillerde ve bunların taksonomik olarak büyük önemi vardır. Inocelliidae türlerinde erkek genital segmenti, raphidiidae türlerinde tamamen farklı olup, dış kısmının şekli değişmez ve içyapıları iyi gelişmiş ve kitinleşmiştir.

Raphidioptera dişilerinde abdomenin sonunda uzun bir ovipozitor bulunmaktadır. Raphidiidae türlerinde subgenital plaka genellikle bulunmaz, iç genital organlardan bursa kopulatriks ve reseptakulum seminis'in şekillerinde büyük farklılıklar vardır. Inocelliidae türlerinde ise daima subgenital plaka oluşmuş ve iç genital organlardan bursa kopulatriks ile reseptakulum seminis tek tiptir (Canbulat 2003).

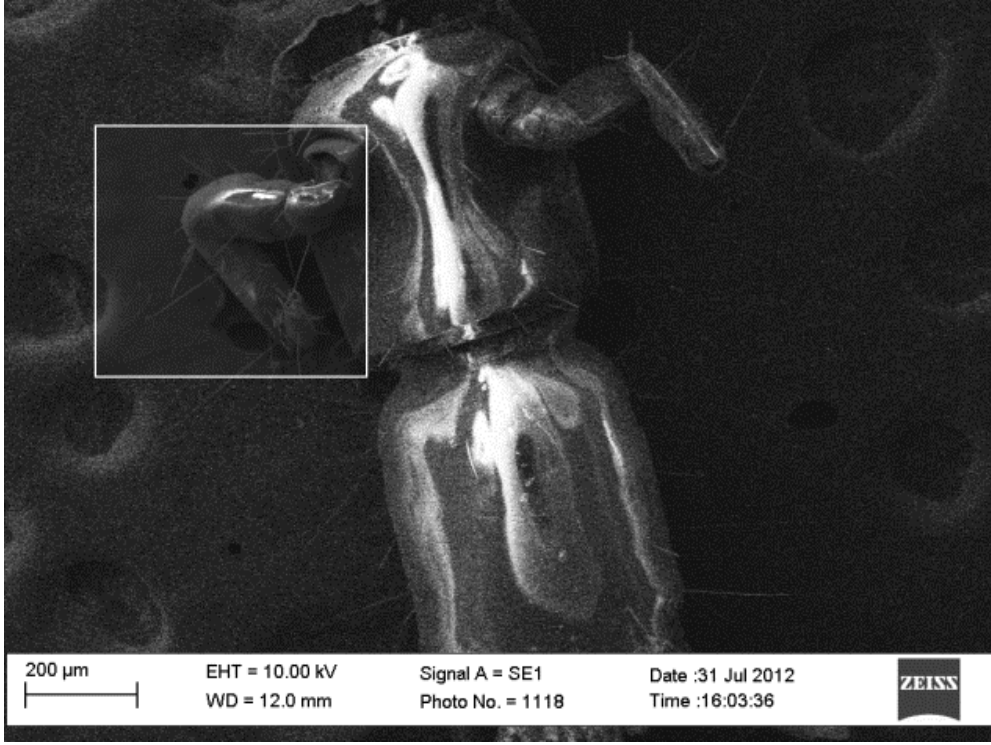
##### ***Raphidia ambigua* larvası:**

Raphidioptera larvaları diğer neuropter larvalarından farklı olarak larval dönemleri oldukça uzun (yaklaşık olarak üç yıl kadar) sürer. 10 (on) larval dönemleri vardır. Bu çalışmada son larval devresi alınarak tanımlaması yapılmıştır. *Raphidia ambigua* larvaları yaklaşık 0,9 mm kadardır(Şekil 4.24.). Baş ileriye doğru uzamış şekilde basık ve düzdür(Şekil 4.25.). İki anten arasında iki göz bulunur. Başın yan taraflarında yerleşmiş 6 (altı) tane göz bulunur.

Anten dört segmentlidir. Bazal segment kısa ve kalındır. İkincil segment uzamış ve silindirik biçimindedir. Antenin üçüncü kısmı ikinci kısmın uzunluğu kadar gittikçe incelen bir yapı gösterir antenin son segmenti silindirik yapı gösterir (Şekil 4.26.). Anten segmentinin en üst kısmında tüy biçiminde sert duyu reseptörleri bulunur. Labial palp dört segmentle uç kısmı belirgin şekilde kısa ve silindiriktir (Şekil 4.27.). Maksilla uzamış. Maksillal palpus dört segmentli uç kısmında kıl yapıları bulunur. Toraks kısmında altı eşit uzun bacağa sahiptir. Bacaklar iki segmentlidir. Uçta iki çift kısaç bulunur (Şekil 4.28.).



**Şekil 4.24.** *Raphidia ambigua* larvaları



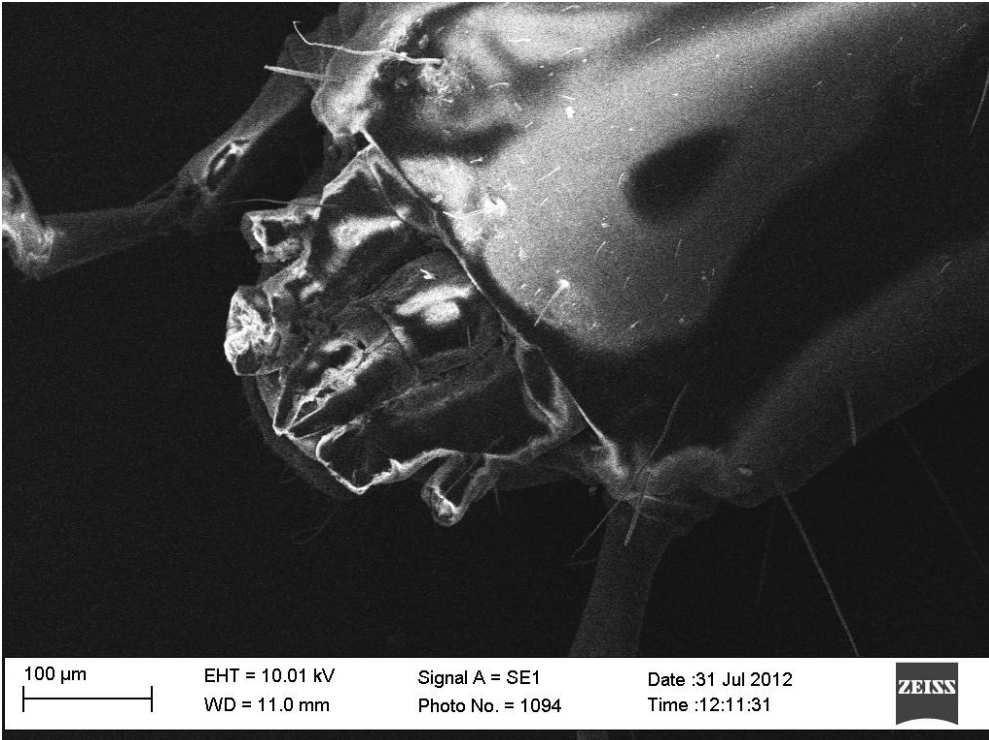
Şekil 4.25. *Raphidia ambigua* ön bacak yapısı



Şekil 4.26. *Raphidia ambigua* larvasının baş yapısı



Şekil 4.27. Antenin 3. ve son segmenti



Şekil 4.28. Labial palp in silindirik uç kısmı



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Araştırma alanı olarak seçilen Akdeniz Bölgesi Mersin ili sınırları içinde bulunan Tarsus, Erdemli, Çamlıyayla ve Ayvagediği bölgeleri araştırma istasyonları olarak belirlenmiştir. Bölgenin sahip olduğu konum nedeniyle endemik türler olabileceği tahmin edilmektedir. Bölgede 2010, 2011 ve 2012 yılının Nisan-Eylül aylarında arazi çalışması yapılarak araştırma alanındaki farklı habitatlardan örnekler toplanmıştır. Yapılan çalışmaların Mersin ilinde yayılış gösteren bazı Neuropter türleri tespit edilmiş ve tür teşhisinde önemli rol oynayan yumurta ve larva dönemlerinin morfolojileri incelenerek türlerin biyolojileri hakkında bilgiler verilmiştir.

Neuroptera faunasına ait türler hassas yapıda örnekler olduğundan ve bu türlerin larva ile yumurtaları çalışılacağından toplanan hiçbir örneğe öldürme işlemi uygulanmamıştır. Ergin olarak yakalanan örneklerin yumurtalarını bırakabilmeleri için buldukları habitatla beraber tek tek saklama kaplarına bırakılarak laboratuvar ortamına getirilmiştir.

Özellikle Myrmeleontidae familyasına ait türlerin larvaları toprakta buldukları için bu türlere ait larvalar buldukları toprakla beraber saklama kaplarına bırakılarak laboratuvar ortamına getirilmiştir. Bu türler erginleşinceye kadar laboratuvar ortamında karıncalarla beslenmiştir. Laboratuvar ortamına getirilen türlerden yumurtaları elde edilenlerin yumurta ve larvaları SZX7 stereo mikroskop üzerine monte edilmiş olan Olympus Dijital Kamera (5.1Mpixel) ile fotoğrafları çekilmiştir ve taramalı elektron mikroskobu (SEM) yardımıyla larva teşhisinde kullanılan kriterler incelenerek kaydedilmiştir.

Larva olarak topladığımız örneklerin çoğunlukla Myrmeleontidae familyasından *Cueta lineosa* türüne ait olduğu tespit edilmiştir. İncelemelerimizde larvaların aynı türe ait olmasına rağmen bazı farklılıklar gösterdiği gözlemlenmiştir. Ayrıca çalışmalarımızda sadece teşhiste kullanılan kriterlere bakılmayıp aynı zamanda türlerin davranışları da gözlemlenerek kaydedilmiştir. Çalışmalarımızın sonucunda *Cueta lineosa* türünün daha önce pek bilinmeyen larva ve pupa davranışlarının bulunduğu gözlemlenmiştir. Bu türün larvalarının toprak yüzeyinde uzun süre rahat bir şekilde gezinebildiği ve ergin oluncaya kadar beslenen *Cueta lineosa* türünün erginleşmeden önce yaptıkları pupa döneminde göstermiş olduğu bazı farklılıklar kaydedilmiştir. Bu

## 5.TARTIŞMA ve SONUÇ

türlerin gerçek pupadan önce yalancı pupa olarak adlandırdığımız geçici bir pupa dönemine girdikleri ve 1 ya da 2 gün sonra yalancı pupadan çıkıp tekrar pupa yaptığı, bazı türlerin birkaç kez yalancı pupa yaptıkları, ne kadar yalancı pupa yaparsa yapsın sonunda gerçek pupa yaptıkları kaydedilmiştir. Pupa dönemlerine geçişte ve pupada beslenmedikleri, pupanın hareket edebildiği gözlemlenmiştir. Ayrıca laboratuvar ortamında beslenen *Cueta lineosa* türlerinin sıcaklık değişimlerinden hemen etkilenebildikleri, sıcaklık değişimleriyle strese girdikleri, strese giren türlerin beslenemedikleri ve pupa yapamadıkları gözlemlerimiz arasındadır. Bazı türlerin pupadan tam erginleşmeden çıktıkları, erginleşmeden çıkmış olan türlerin çok az hareket edebildikleri, beslenemedikleri, tekrar pupa yapamadıkları, bir ya da birkaç gün bu şekilde yaşabildikleri fakat ergin hâle geçemeyip öldükleri çalışmalarımızın sonucu olarak kaydedilmiştir (Şekil 5.1.)



Şekil 5.1. *Cueta lineosa* türünün pupadan tam gelişmeden çıkmış görüntüsü

Bazı Myrmeleontidae familyasına ait türlerin larvalarının geri geri yürüyebildikleri gözlemlenen davranışlardandır. Nemopterinae familyasına ait *Nemoptera sinuata* türünün larvaları arasında laboratuvar ortamında kanibalizm yaptıkları görülmüştür. Kanibalizm davranışına ortamda yiyecek bulamamanın neden olduğu düşünülmektedir. Ayrıca *Nemoptera sinuata* türlerinin erginlerinin sadece gündüzleri aktif oldukları ve kısa boylu polenli çiçeklerle beslendikleri gözlemlenmiştir.

Çalışmalarımızda elde ettiğimiz Myrmeleontidae familyasına ait türlerden biri olan *Neuroleon assimilis* türünün *Cueta lineosa* türüyle aynı ortamda bulunduğu ve bu iki türün larvalarının birbirine çok benzediği ve çok az farklılıklarının olduğu gözlemlenmiştir.

Neuroptera faunasına ait türlerin larva ve yumurtaları daha önceki çalışmalarda çok nadir görülmektedir ve çok yetersizdir. Yaptığımız araştırma çalışmasıyla; Neuropter takımı Planipennia alttakımından Myrmeleontidae familyasından *Distoleon tetragrammicus*, *Cueta lineosa* ve *Myrmecaelurus trigrammus*, Nemopteridae familyasından *Lertha extensa*, *Lertha sheppardi* ve *Nemoptera sinuata*, Ascalaphidae familyasından *Bubopsis andromeche*, Raphidioptera alttakımından Raphidiidae familyasından *Raphidia ambigua* türlerinin larvaları elde edilerek ışık mikroskopuyla (Modüler stereo mikroskop SZX7 nin üzerine monte edilmiş olan Olympus Dijital Kamera (5.1Mpixel)lı fotoğraf makinesi) görüntülenmiştir. Ayrıca *Myrmecaelurus trigrammus*, *Cueta lineosa* ve *Raphidia ambigua* larvaları taramalı elektron mikroskopuyla (SEM Zeiss EVO LS 10) görüntülenmiştir. Böylece bu türlere ait larva ve yumurtaların daha kapsamlı morfolojik yapıları hakkında bilgi verilebilmiştir.

Suludere ve ark. (2006), Satar ve ark. (2007), Suludere ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmalarda görüldüğü gibi larva ve yumurtaların morfolojik yapılarının detaylı incelenmesi ancak taramalı elektron mikroskopuyla mümkün olmaktadır. Bu nedenle elde ettiğimiz larva ve yumurtalar hakkındaki bilgileri önce stereo mikroskop ile çalışmalar yapılmıştır. Daha sonra örnekler alkolde muhafaza edilmiş olup bu örnekler elektron mikroskopu ile çalışılmıştır. Böylece bu türlere ait larva ve yumurtaların en ince yapıları tesbit edilmiş olup daha kapsamlı morfolojik yapıları hakkında bilgi verilmiştir.

Neuropterlerin çoğu göstermiş olduğu predatör özellikleriyle zararlı böceklerin doğal avcılarıdır. Tarla bitkileri gibi birçok yararlandığımız bitki habitatlarındaki zararlı böceklerin, doğaya zarar veren pestisid gibi kimyasal ilaç kullanmadan ortadan kaldırılmasına olanak sağladığı için biyolojik mücadelede kullanılmaları yönüyle büyük bir ekonomik öneme sahiptirler. Bu nedenle bunların tespiti önem arz etmektedir.

Yapılan gözlem ve çalışmalar Neuropterlerin farklı habitatlarda bulunabildikleri gibi aynı lokalitelerde farklı türlerin bulunabileceğini göstermektedir. Bu sonuca göre

farklı lokalitelerin bulunduğu alanlarda çalışmalar yapıldıkça tür çeşitliliği de artmaktadır.

Larva ve yumurta incelenmesi az olmasına rağmen incelenen literatürlerde Neuropterlerin yumurta şekillerinin farklılık gösterdiği sonucuna varılmıştır.. Örneğin; Nemopteridae, Myrmeleontidae, Ascalaphidae, Psychopsidae türlerinde oval formlarından neredeyse küre şekline kadar yumurta tipi vardır. Bunun yanı sıra uzunlamasına (Coniopterygidae, Osmylidae, Dilaridae) ve silindirik yumurta (Chrysopidae, Berothidae ve Mantispidae) şekilleri vardır. Yumurta kabuğunun koryonik desen, renk, sayı ve mikropiler projeksiyonlar şekli jenerik ve aile düzeyinde ana karakter bakımından büyük bir sistematik değeri vardır. (Suludere ve ark. 2006).

Bu bilgilerden yola çıkarak yumurta ve larvaların ana karakter tanımlamasında önemli olduklarını bu nedenle morfolojik yapıların mutlaka bilinmesi gerektiği düşünülmüştür. Yaptığımız çalışmada elektron mikroskobu ile detaylı inceleme yapıldığından dolayı ana karakter tanımlamada önemli bilgiler kaydedilmiştir.

Ülkemizde Neuropter tür tespitine yönelik çalışmaların artmasına rağmen larva ve yumurta çalışmalarının çok az olması bu alandaki büyük eksiklik olarak görülmekte ve bu çalışmaların artmasının büyük önem arz ettiği düşünülmektedir. Böylece *Lertha extensa* ve *Lertha sheppardi* baş kısmındaki kahverengi lekelerin (interantennal leke) şekil farklılığından ayırt edilir.

*Distoleon tetragrammicus*, *Dielocroce baudii*, *Neuroleon assimilis*, *Lertha extensa*, *Lertha sheppardi*, *Nemoptera sinuata* türlerinin yumurta ve larvalarıyla yapılan çalışma sonuçlarında elde edilen bulguların Başdemir ve Satar (2012) tarafından yapılmış olan çalışma sonuçlarıyla birebir örtüştüğü belirlenmiştir.

## 6. KAYNAKLAR

Acker, T.S. 1958. The comparative morphology of *Stenorrhachus walkeri* (McLachlan) and of *Nemopterella* spe. Microentomology, Stanford, 23: 235-250.

Aistleitner, E. 1982. *Libelloides jungei* sp. n., eine neue Ascalaphidae aus der Türkei (Neuroptera, Planipennia, Ascalaphidae). Entomofauna, 3 (14): 209-216.

Alexandrov-Martynov, O.M. 1930. Zur Kenntnis der Nemopteriden Persiens und einiger Mittelmeerländer. Zool. Anz. Leipzig, 90: 235-250.

Ari, İ., Kiyak, S. 2000. New and Additional Distributional and Faunistic Data of Turkish Planipennia. J. Ent. Res. Soc., 2 (1): 9-15.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1964a. Neue Arten des Genus *Raphidia* L. aus Südosteuropa und Kleinasien (Vorläufige Beschreibung). Entomologisches Nachrichtenblatt, 11 (6): 37-40.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1964b. Zwei weitere neue Arten des Genus *Raphidia* L. (Neuroptera) aus Kleinasien (Vorläufige Beschreibung). Entomologisches Nachrichtenblatt, 11: 62.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1965a. Die Neuropteren Vorderasiens I. Coniopterygidae. Beiträge zur Naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland, 24 (2): 159-181.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1965b. Eine weitere neue Art des Genus *Raphidia* L., *Raphidia vartianorum* nov. spec., aus Kleinasien (Ins., Neuroptera, Raphidioidea). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 17: 64-67.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1965c. Vorläufige Mitteilung über die Coniopterygiden Vorderasiens (Neuroptera). Entomologisches Nachrichtenblatt, 12: 17-23.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1965d. Vorläufige Mitteilung über Untersuchungen an europäischen Inocelliidae (Neuroptera, Raphidioidea). Entomologisches Nachrichtenblatt, 12: 65-67.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1965e. Zur Kenntnis der Raphidiiden von Südosteuropa und Kleinasien (Mit kritischen Bemerkungen zur Klassifikation der Familie). Ann. Nat. Mus. Wien., 68: 309-364.

Aspöck, H., Aspöck, U. 1966a. Neue Hemerobiiden aus Vorderasien (Insecta, Planipennia). Entomologisches Nachrichtenblatt, 13: 74-80.

## 6.KAYNAKLAR

---

Aspöck, H., Aspöck,U. 1966b. Studien an europäischen und kleinasiatischen Arten des Genus *Raphidia* L. (Insecta, Raphidioidea). Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft, 39 (1-2): 33-48.

Aspöck, H., Aspöck,U. 1966c. Zwei neue Arten des Genus *Raphidia* L. aus Kleinasien (Insecta, Neuroptera). Entomologisches Nachrichtenblatt, 13 (7): 69-72.

Aspöck, H., Aspöck,U. 1967a. Bemerkungen über *Raphidia cypria* Navas und Beschreibung einer neuen Subspezies aus Anatolien (Insecta, Neuroptera). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 19: 51-58.

Aspöck, H., Aspöck,U. 1967b. *Raphidia friederikae* nov. sp. und *Raphidia walteri* nov. sp. aus Anatolien (Ins., Neuroptera, Raphidioidea). Entomologisches Nachrichtenblatt, 14: 87-94.

Aspöck, H., Aspöck,U. 1969. Die Neuropteren Mitteleuropas Ein Nachtrag zur synopsis der systematik. Ökologie und Biogeographia der Neuropteren Mitteleuropas. Naturkundliches Jahrbuch der Stadt, 17-68.

Aspöck, H., Aspöck,U. 1972. Das Subgenus *Subilla* Navás (Neur. Raphidioptera, Raphidiidae, *Raphidia* L.). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 21: 33-43.

Aspöck, H., Aspöck,U., Şengonca, Ç. 1976. *Raphidia (Phidiara) remane* n. sp. eine neue Kamelhalsfliege aus Vorderasien (Neur., Raphidioptera, Raphidiidae). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 28: 14-16.

Aspöck, H., Aspöck,U., Şengonca, Ç. 1978a. *Raphidia (Ornatoraphidia) marielousiae* n. sp. eine neue Kamelhalsfliegen aus Südanatolien (Neuropteroidea: Raphidioptera). Entomologische Zeitschrift, 88: 165-168.

Aspöck, H., Aspöck,U., Hölzel, H. 1978b. *Bubopsis andromache* n. sp. eine neue Spezies der Familie Ascalaphidae (Neuropteroidea, Planipennia) aus dem östlichen Mittelmeerraum. Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 30: 113-116.

Aspöck, H., Aspöck, U., Rausch, H. 1979. *Raphidia (Subilla) fatma* n.sp. eine neue Kamelhalsfliege aus Anatolien (Neuropteroidea: Raphidiidae). Entomologische Zeitschrift, 89: 105-107.

Aspöck, U., Aspöck, H. 1979. *Nyrma kervillea* Navas Wiederentdeckung einer systematisch isolierten Hemerobiiden Spezies in Kleinasien. Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 31 (3/4): 92-96.

Aspöck, H., Aspöck, U., Hölzel, H. 1980. Eine zusammenfassende Darstellung der Systematik, Ökologie und Chorologie der Neuropteroidea (Megaloptera, Raphidioptera, Planipennia) Europas. Die Neuropteren Europas. Goecke&Evers, 1: 1-495, 2: 1-355, Krefeld.

Aspöck, H., Aspöck, U., Rausch, H. 1981. *Raphidia (Superboraphidia) turcica* n. sp. eine neue Raphidiiden Spezies aus Anatolien (Neuropteroidea: Raphidioptera). Entomologische Zeitschrift, 91: 169-174.

Aspöck, H., Aspöck, U., Rausch, H. 1982. Drei neue Raphidiiden Spezies aus Anatolien (Neuropteroidea: Raphidioptera). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 31 (4/5): 78-90.

Aspöck, H., Aspöck, U., Hölzel, H. 1984a. Neue Spezies der Genera *Kirbynia* Navas und *Lertha* Navas aus Vorderasien und Bemerkungen über *Olivierina extensa* (Olivier) (Neuropteroidea: Planipennia: Nemopteridae). Entomologische Zeitschrift, 94: 113-121.

Aspöck, H., Aspöck, U., Rausch, H. 1984b. *Turcoraphidia hethitica* n. sp. eine neue Raphidiiden Spezies aus Anatolien (Mit einer Übersicht über die Arten des Genus *Turcoraphidia* Aspöck&Aspöck) (Neuropteroidea, Raphidioptera, Raphidiidae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 33 (4): 97-106.

Aspöck, U. 1987. The Berothidae (Neuropteroidea: Planipennia) of the Middle East. F. Krupp, W. Schneider and R. Kinzelbach, (eds.) In Proceedings of the Symposium on the Fauna and Zoogeography of the Middle East (held Mainz, 1985), Beihefte zum Töbinger Atlas des Vorderen Orients, A (28): 160-167.

Aspöck, H., Aspöck, U., Rausch, H. 1989. The Raphidioptera of the eastern Mediterranean: A Zoogeographical Analysis. *Biologia Gallo Hellenica*, 15: 67-112.

Aspöck, H., Aspöck, U., Rausch, H. 1991. Eine monographische Darstellung der Systematik, Taxonomie, Biologie, Ökologie und Chorologie der rezenten Raphidiopteren der Erde, mit einer zusammenfassenden Übersicht der fossilen Raphidiopteren (Insecta: Neuropteroidea). Die Raphidiopteren der Erde. Goecke&Evers, 1: 1-730, 2: 1-550, Krefeld.

Aspöck, H., Hölzel, H. 1996. The Neuropteroidea of North Africa, Mediterranean Asia and of Europe: a comparative review (Insecta). Canard, M., Aspöck, h., Mansell, M.W. (eds.), Pure and Applied Research in Neuropterology. Proceedings of the Fifth International Symposium on Neuropterology, Cairo, Egypt, 31-86.

## 6.KAYNAKLAR

---

Aspöck, U. 1996. Die Mantispiden Europas (Neuropteroidea: Neuroptera: Mantispidae). In Verhandlungen des 14. Internationalen Symposiums über Entomofaunistik in Mitteleuropa, 4-9 September 1994, München, 224-230.

Aspöck, H., Hölzel, H., Aspöck, U. 2001. Kommentierter Katalog der Neuropterida (Raphidioptera, Megaloptera, Neuroptera) der Westpaläarktıs. Denisia 2, 1-606, Almanya.

Baker, J.R., Neunzig, H.H. 1968. The egg masses, eggs, and first instar larvae of eastern North American *Corydalidae*. Annals of the Entomological Society of America, 61: 1181-1187.

Başdemir, F. ve Satar, A. 2012. Karakaya Baraj'ı ve Çüngüş Havzası'nın Neuroptera (Insecta) ordosuna ait türlerin larva ve yumurtalarının morfolojik incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, 53-56, Diyarbakır.

Bodenheimer, F.S. 1939. Türkiye Entomolojisi I. Entomolojiye Giriş. T.C. Ziraat Vekâleti Neşriyatı, 1-174, Türkiye.

Brauer, F. 1864. Entomologische Beiträge. B. Beiträge zur Kenntnis der Neuropteren. Verhandlungen der kaiserlich-königlichen zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, 14: 896-902.

Brauer, F. 1876. Die Neuropteren Europas und insbesondere Österreichs mit Rücksicht auf ihre geographische Verbreitung. Festschrift zum 25-jährigen Bestehen der k. uk. zoologisch-botanischen Gesellschaft, Wien: 263-300.

Canbulat, S., Kıyak, S. 2000. On the Faunistic and Systematical Studies of Chrysopidae (Insecta: Neuropteroidea: Planipennia) Species of Çanakkale Province. Journal of the Institute of Science and Technology of Gazi University, 13 (4): 1037-1045.

Canbulat, S. 2002. Contributions to the Knowledge of Turkish Neuroptera from Kayseri Province (Insecta: Neuroptera). Journal of the Institute of Science and Technology of Gazi University, 15(3): 633-639.

Canbulat, S., Kıyak, S. 2002a. A Study on the Neuroptera Fauna of Çanakkale Province (Insecta: Neuroptera). Journal of the Institute of Science and Technology of Gazi University, 15 (2): 413-418.

Canbulat, S., Kıyak, S. 2002b. *Nineta pallida* (Schneider, 1846) new to Turkey (Neuroptera: Chrysopidae). J. Ent. Res. Soc., 4 (1): 11-14.

Canbulat, S., Öz Saraç, Ö. 2002. Çiçekdağı (Kırşehir) Neuropterida Faunası (Insecta: Neuroptera, Raphidioptera). Türkiye XVI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Malatya.



- Canbulat, S. 2003. Güney Batı Anadolu Raphidiopter'leri ve Neuropter'leri (Insecta, Neuropterida). Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 331.
- Canbulat, S., Kıyak, S. 2003a. A new record of antlions for the Turkish fauna (Insecta, Neuroptera, Myrmeleontidae). J. Ent. Res. Soc., 5 (1): 17-20.
- Canbulat, S., Kıyak, S. 2003b. A new species of the Genus *Nineta* from Turkey (Neuroptera: Chrysopidae). Dtsch. Entomol. Z., 50 (1): 129-131.
- Canbulat, S., Kıyak, S. 2004. Four species of Lacewing (Insecta: Neuroptera) new to the fauna of Turkey. Zoology in the Middle East, 32: 113-114.
- Canbulat, S., Kıyak, S. 2005a. A new species of the Genus *Dichochrysa* from Turkey (Neuroptera, Chrysopidae). Mitt. Mus. Nat. Kd. Berl., Dtsch. Entomol. Z., 52 (2): 225-228.
- Canbulat, S., Kıyak, S. 2005b. Contribution to the Fauna of Neuroptera (Insecta) of South-Western Anatolia. Annals of the Upper Silesian Museum (Entomology), 13: 9-60.
- Canbulat, S. 2007. A checklist of Turkish Neuroptera with annotating on provincial distributions. Zootaxa, 1552: 35-52.
- Canterbury, L.E., Neff, S.E. 1980. Eggs of *Sialis* (Sialidae: Megaloptera) in eastern North America. The Canadian Entomologist, 112 (4): 409-419.
- Carpenter, F.M. 1943. Part 9. The Orders Neuroptera, Raphidioptera, Caloneuroptera and Protorthoptera (Probnisidae), with additional Protodonata and Megasecoptera. The Lower Permian Insects of Kansas. Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, 75: 55-84, text figures 1-16 plate1, Amerika.
- Chapman, A. D. (2006). Numbers of living species in Australia and the World. Canberra: Australian Biological Resources Study. ss. 60pp. ISBN 978-0-642-56850-2. <http://www.deh.gov.au/biodiversity/abrs/publications/other/species-numbers/index.html>.
- Demirsoy, A. 1990. Yaşamın Temel Kuralları Entomoloji. İkinci Baskı Meteksan Matbaacılık, 941, Ankara.
- Demirsoy, A. 1992. Yaşamın Temel Kuralları (Entomoloji).
- Dobosz, R., Abrahám, L. 2009. Contribution to the knowledge of the turkish tail-wings (Neuroptera: Nemopteridae). Natura Somogyiensis, 15: 113-126.
- Erwin, Terry L. (1997). *Biodiversity at its utmost: Tropical Forest Beetles*. ss. 27–40. In: Reaka-Kudla, M. L., D. E. Wilson & E. O. Wilson (eds.). *Biodiversity II*. Joseph Henry Press, Washington, D.C..

## 6.KAYNAKLAR

---

Erwin, Terry L. (1982). "Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species". *Coleopt. Bull.* 36: 74–75.

Esben-Petersen, P. 1933. Notizen zur Neuropteren und Mecopteren fauna Kleinasiens. *Konowia*, 11: 163-167.

Gepp, J. 1969. Eine neue Coniopterygiden Art aus Anatolien: *Aleuropteryx perpusilla* n. sp. (Neuroptera, Planipennia). *Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen*, 21: 12-15.

Gepp, J. 1974. Beitrag zur Kenntnis der Neuropteren der Türkei. *Entomologische Berichten*, 34: 102-104.

Gerstaecker, A. 1894. Über neue und weniger gekannte Neuropteren aus der familie Megaloptera Burm. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereins für Neu-Vorpommern u. Rugen in Greifswald, 25: 93-173.

Ghahari, H., Satar, A., Anderle, F., Tabari, M., Havaskary, M., Ostovan, H. 2010. Lacewings (Insecta: Neuroptera) of Iranian Rice Fields and Surrounding Grasslands. *Mun. Ent. Zool.*, 5 (1): 65-72.

Hafez, M., El-Moursy, A.A. 1965. On the biology of *Klugina aristata* Klug. *Bull. Soc. Ent. Egypte, Kairo*, 48: 183-191.

Hagen, H. 1863. Die Odonaten und Neuropteren Fauna Syriens und Klein-Asiens. *Wiener Entomologische Monatschrift*, 7: 193-199.

Hagen, H.A. 1886. Monograph of the Hemerobiidae. I. Nemopteridae. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist. Boston*, 23: 250-269.

Hava, J. 2000. The Genus *Deleproctophylla* Lefebvre, 1842 (Insecta: Neuroptera: Planipennia: Ascalaphidae) from the collection of the Department of Entomology, National Museum Praha. *Casopis Narodniho Muzea Rada Prirodovedna*, 16 (1-4): 169.

Henry, C.S. 1972. Eggs and rapagula of *Ululodes* and *Ascaloptynx* (Neuroptera: Ascalaphidae): a comparative study. *Psyche*, 79: 1-22.

Henry, C.S. 1982. Synopsis and Classification of living Organisms. In: Parker, S.P. (eds). *Neuroptera*. McGraw-Hill, 470-482, New York.

Hinton, H.E. 1981. *Biology of insect eggs*. Oxford, 1-3.

Hölzel, H. 1965. Neue oder weing bekannte Chrysopiden aus der Sammlung des Naturhistorischen Museums (Chrysopidae, Planipennia). *Ann. Nat. Mus. Wien.*, 68: 453-463.

Hölzel, H. 1967a. Chrysopiden aus der Mongolei. Ergebnisse der Mongolisch Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr. 31. Mitteilungen aus dem Zoologischen Museum in Berlin, 43: 251-260.

Hölzel, H. 1967b. Die Neuropteren Vorderasiens II. Chrysopidae. Beiträge zur Naturkundlichen Forschung In Südwestdeutschland, 26 (1): 19-45.

Hölzel, H. 1967c. Zwei neue Chrysopa Arten aus Anatolien (Neuroptera: Chrysopidae). Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 16: 92-95.

Hölzel, H. 1968. Die Neuropteren Vorderasiens III. Nemopteridae. Beiträge zur Naturkundlichen Forschung In Südwestdeutschland, 27(1): 37-47.

Hölzel, H. 1969. Beitrag zur Systematik der Myrmeleoniden. Ann. Nat. Mus. Wien., 73: 275-320.

Hölzel, H. 1972a. Die Neuropteren Vorderasiens IV. Myrmeleonidae. Beiträge zur Naturkundlichen Forschung In Südwestdeutschland, 1: 3-103, Almanya.

Hölzel, H. 1972b. Eine neue Chrysopiden Art aus Südeuropa *Anisochrysa* (*Cunctochrysa*) *baetica* n. sp. (Planipennia, Chrysopidae). Entomofauna Zeitschrift, 82 (19): 217-221.

Hölzel, H. 1975. Revision der Netzflügler-Unterfamilie *Crocinae* (Neuroptera: Nemopteridae). Ent. Germ. Stuttgart, 2: 44-97.

Hölzel, H. 1976. Revision der europäischen *Creoleon* Arten (Planipennia, Myrmeleonidae). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 23: 33-38.

Hölzel, H. 1978. Beitrag zur Kenntnis der Gattung *Suarius* Navas: Die Arten des *Nanus* Komplexes (Planipennia, Chrysopidae). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 30: 3-12.

Hölzel, H. 1986a. Biogeography of Palearctic Myrmeleonidae (Neuropteroidea: Planipennia). J. Gepp, H. Aspöck, H. Hölzel, (eds), In Recent Research in Neuropterology. Proceedings of the 2nd International Symposium on Neuropterology, Graz, Austria, 53-70.

Hölzel, H. 1986b. *Myrmeleon hyalinus* Olivier –eine chorologisch- taxonomische Analyse (Neuropteroidea: Planipennia: Myrmeleonidae). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 38 (3/4): 78-88.

## 6.KAYNAKLAR

---

Hölzel, H., Ohm, P. 1986. *Chrysopa nigrescens* n. sp. eine neue Chrysopiden Spezies aus Anatolien (Neuropteroidea: Planipennia: Chrysopidae). Entomologische Zeitschrift, 96: 29-31.

Hölzel, H. 1987. Revision der *Distoleonini*. I. Die Genera *Macronemurus* Costa, *Geyria* Esben-Petersen and *Mesonemurus* Navas (Planipennia, Myrmeleonidae). Entomofauna Zeitschrift für Entomologie, 8 (27): 369-412.

Imms, A.A. 1911. On the life- history of *Croce filipennis* Westwood. Trans. Linn. Soc. London, 2: 151-160.

Kacirek, A. 1998. Beitrag zur Kenntnis der Familien Myrmelontidae, Ascalaphidae und Nemopteridae (Neuroptera) der Türkei. Klapalekiana, 34: 183-188.

Kansu, I.A. 1973. Böceklere Karşı Böcekler. Ankara Üniversitesi, Adana Ziraat Fakültesi Yayınları, 69 Halk Konferansı, 33: 1-21.

Kansu, I.A., Uygun, N. 1973. Doğu Akdeniz Bölgesinde Turunçgil Zararlısı Türlerine Karşı Biyolojik Savaş Etmeni olarak Böcekler. TÜBİTAK IV. Bilim Kongresi, Ankara, 1-14.

Kaya, Ü., Öncüer, C. 1988. Laboratuarda üretilen *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın biyolojisine farklı iki besinin etkisi üzerine bir araştırma. Türk Entomoloji Dergisi, 12: 151-159.

Kemal, M., Aydın, M. 2009. Second Record of *Echthromyrmex sehitlerolmez* Koçak&Kemal from East Turkey (Planipennia, Myrmeleonidae). Cent. Ent. Stud., Misc. Pap. Nr. 39.

Kıyak, S., Özdikmen, H. 1993. Über Einige Neuropterenarten Von Soğuksu Nationalpark (Kızılcahamam, Ankara). Priamus, 6 (3/4): 156-160.

Kıyak, S. 2000. Entomolojik Müze Metodları. Ögün Matbaacılık, 1-201, Türkiye.

Kıyak, S., Canbulat, S. 2000. A Neuroptera Species of Rarely Known from Turkey: *Cueta beieri* Hölzel, 1969 (Insecta: Neuroptera, Myrmeleontidae). Türkiye XV. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ankara.

Kirby, W.F. 1900. Notes on the Neuropterous Family Nemopteridae. Ann. Mag. Nat. Hist. London, 6: 456-464.

Kışmir, A., Şengonca, Ç. 1981. *Anisochrysa carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae)'nın kitle üretim yönteminin geliştirilmesi üzerine çalışmalar. Türkiye Bitki Koruma Dergisi, 5 (1): 35-41.

Klug, F. 1836. Versuch einer systematischen Feststellung der Insekten Familie: Panorpatae und Auseinandersetzung ihrer Gattungen und Arten. Abhandl. Königl. Akad. Wiss., 1836: 81-108.

Koçak, A.Ö. 1976. A new subspecies of Myrmeleonidae (Neuroptera) from Turkey. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 25: 97-100.

Koçak, A.Ö., Kemal, M. 2008. Description of a new species *Echthromyrmex sehitlerolmez* n. sp. (Planipennia, Myrmeleonidae) from South East Turkey. Cent. Ent. Stud., Misc. Pap. 138: 4-5.

Kubrakiewicz, J., Jedrzejawska, I., Szymanska, R., Bilinski, S.M. 2005. Micropyle in Neuropterid insects. Structure and late stages of morphogenesis. Arthropod&Development, 34 (2): 179-188.

Lefroy, H.M. 1910. The Indian Nemopterid and its food. Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. Bombay, 19: 1005-1007.

Mazzini, M. 1976. Fine structure of the insect micropyle III. Ultrastructure of the egg of *Chrysopa carnea* Steph. (Neuroptera: Chrysopidae). International Journal of Insect Morphology and Embryology, 5 (4/5): 273-278.

McLachlan, R. 1893. On species of *Chrysopa* observed in the eastern Pyrenees; together with descriptions of, and notes on, new or little known Palaearctic forms of the genus. Transactions of the Entomological Society of London, 227-234.

Meinander, M. 1972. A revision of the family Coniopterygidae (Planipennia). Acta Zoologica Fennica, 136: 1-357.

Meinander, M. 1990. The Coniopterygidae (Neuroptera: Planipennia). A check list of the species of the world, descriptions of new species and other new data. Acta Zoologica Fennica, 189: 1-95.

Monserrat, V.J. 1979. *Coniopteryx arcuata* Kis, 1965, nueva para la fauna Espanola (Neuropt. Coniopterygidae). Graellsia, 33: 103-106.

Monserrat, V.J. 1985. Morfología del hueuo en los *Nemoptéridos ibéricos*. (Neur., Plan.: Nemopteridae). Actas Do II Congresso Iberico de Entomologia, 2: 463-474.

Monserrat, V.J., Hölzel, H. 1987. Contribucion al conocimiento de los neuropteros de Anatolia (Neu. Planipennia). Revista Espanola de Entomologia, 63: 133-142.

## 6.KAYNAKLAR

---

Montserrat, V.J., Martinez, M.D. 1995. On the possible myrmecophily of Nemopterinae larvae (Neuroptera, Nemopteridae). *Sociobiology*, 26 (1): 55-68.

Montserrat, V.J. 1996. Larval stages of European Nemopterinae, with systematic considerations on the family Nemopteridae (Insecta, Neuroptera). *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 43 (1): 99-121.

Navas, L. 1912. Fam. Nemopteridae. *Neuroptera. Genera Insectorum*, Bruxelles, 136: 1-23.

Navas, L. 1910. Monografía de los Nemopteridos. *Mem. Real. Acad. Cienc. Art. Barcelona*, 8: 339-408.

Onar, N., Aktaç., N. 2002. Edirne Yöresi Chrysopidae (Neuroptera) Faunası Üzerine Taksonomik ve Faunistik Araştırmalar. *Türk Entomoloji Dergisi*, 26 (2): 121-134.

Onar, N. 2007. Trakya Bölgesi Neuroptera Faunası Üzerine Taksonomik ve Faunistik Araştırmalar. Doktora Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, 136.

Orfilla, R.N. 1955. Un nuevo Nemopteridae americano con una sinopsis de la familia. *Rev. Soc. Ent. Argent. Buenos Aires*, 17: 29-32.

Özbay, C., Satar, A., Akkaya, A. 2005. Neuroptera Fauna of Elazığ Province (Turkey). *Bolet in Societed Entomológica Aragonesa*, 36 (2005): 302.

Özgen, İ., Satar, A., Tusun, S. 2012. Abundance Neuroptera Species Recorded In Pistachio and Cherry Orchards Of South eastern Anatolia Of Turkey. *Mun. Ent. Zool.* 7 (1): 536-542.

Pennuto, C.M. 2009. Megaloptera (Alderflies, Dobsonflies). <http://www.ent.csiro.au/education/insects/megaloptera.html>, 22.02.2010.

Pierre, F. 1952. Morphologie, milie biologique et compertement de trois *Crocini nouveaux* du Sahara nord-occidental. *Ann. Soc. Ent.*, 119: 1-12.

Popov, A. 1970. Verbreitung der europäischen Nemopteriden Arten (Neuroptera), *Academie Bulgare Des Science. Bulletin De L' Institut De Zoologie Et Musee*, 32: 5-31.

Popov, A. 1973. Über die präimaginal Stadien paläarktischer Vertreter der Ordnung Neuroptera und Versuch der Familien mit Rücksicht auf ihre morphologischen und ökologischen Besonderheiten. *Bull. Inst. Zool. Mus.*, 37: 79-101.

Popov, A. 1977. Wissenschaftliches Ergebnis der Zoologischen Expedition des Nationalmuseums in Prag nach der Türkei. Raphidioptera, Neuroptera and Mecoptera. Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae, 39: 271-277.

Popov, A. 2002. Autecology and biology of *Nemoptera sinuata* Olivier (Neuroptera: Nemopteridae). Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae, 48 (2): 293-299.

Rausch, H., Aspöck, H. 1978. Zwei neue Spezies des Genus *Nimboa* Navas (Neuroptera, Coniopterygidae) aus Vorderasien. Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 30 (1/2): 13-16.

Rausch, H., Aspöck, H., Aspöck, U. 1978. Beschreibung von *Helicoconis sengonca* n.sp., einer neuen Coniopterygiden Spezies aus Anatolien, und Bemerkungen über *Helicoconis aptera* Messner, 1965 (Neuropteroidea, Planipennia). Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen, 30 (1/2): 25-28.

Satar, A. 2002. Güney Doğu Anadolu Bölgesi Neuroptera (=Planipennia) (Insecta) Faunasının Araştırılması. Doktora Tezi, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır, 190.

Satar, A., Özbay, C. 2002. *Bubopsis zarudnyi* Alexandrov-Martynova, 1926 New To Turkey (Neuroptera: Ascalaphidae). Bol. S. E. A., 30 (2002): 192.

Satar, A., Özbay, C. 2003. *Gymnocnemis variegata* (Schneider 1845), Second Record To Turkish Fauna (Neuroptera: Myrmeleontidae). Bol. S. E. A., 33 (2003): 287.

Satar, A., Canbulat, S., Özbay, C. 2004. Redescription and Rediscovery of *Dielocroce efemera* (Gerstaecker 1894) in Turkey. Zoology in the Middle East, 31: 107-110.

Satar, A., Özbay, C. 2004. Eggs, first instar larvae and distribution of the neuropterids *Lertha extensa* and *Lertha sheppardi* (Neuroptera: Nemopteridae) in South-eastern Turkey. Zoology in the Middle East, 32: 91-96.

Satar, A. 2005. *Dielocroce baudii* (Griffini 1895), is a new Nemopterid for Anatolia (Nemopteridae, Neuroptera). Acta Entomologica Slovenica, 13 (1): 65-69.

Satar, A., Suludere, Z., Canbulat, S., Özbay, C. 2006. Rearing the larval stages of *Distoleon tetragrammicus* (Fabricius) (Neuroptera: Myrmeleontidae) from egg to adult, with notes on their behaviour. Zootaxa, 1371: 57-64.

Satar, A., Suludere, Z., Candan, S., Canbulat, S. 2007. Morphology and surface structure of eggs and first instar larvae of *Croce schmidtii* (Navás 1927) (Neuroptera: Nemopteridae). Zootaxa, 1554: 49-55.

## 6.KAYNAKLAR

---

Schaum, H. 1857. *Necrophilus arenarius* Roux. die muthmassliche Larvae von Nemoptera. Berl. Ent. Zeitschr. 1: 1-9.

Schneider, W.G. 1845. Veizeichnis der von Hern. Prof. Dr. Loew im Sommer 1842 in der Türkei und Kleinasien gesammelten Neuroptera, nebst kurzer Beschreibung der neuen Arten. Stettiner Entomologische Zeitung, 6: 110-116, 153-155.

Shields, K.S., Pupedis, R.J. 1997. Morphology and surface structure of *Mantispa sayi* (Neuroptera: Mantispidae) eggs. Annals of the Entomological Society of America, 90 (6), 810-813.

Stelzl, M., Devetak, D. 1999. Neuroptera in agricultural ecosystems. Agriculture Ecosystems and Environment, 74: 305-321.

Suludere, Z., Satar, A., Candan, S., Canbulat, S. 2006. Morphology and surface structure of eggs and first instar larvae of *Dielocroce baudii* (Neuroptera: Nemoptera). Entomological News, 117 (5): 521-530.

Suludere, Z., Canbulat, S., Candan, S. 2008. External morphology of eggs of *Macronemurus bilineatus* and *Megistopus flavicornis* (Neuroptera, Myrmeleontidae): a scanning electron microscopy study. Turk. J. Zool., 33 (2009): 387-392.

Sziráki, Gy. 1998. An annotated checklist of the Ascalaphidae species known from Asia and from the Pasific Islands. Folia Entomologica Hungarica, 59: 57-72.

Şekeroğlu, E., Uygun, N. 1980. Effect of some pesticides used for mite control in citrus orchards on *Symphorobius sanctus* Tjed. (Neuroptera: Hemerobiidae) and *Cryptolaemus montrouzei* (Muls.) (Coleoptera: Coccinellidae). Türk. Bit. Kor. Derg., 4: 251-256.

Şengonca, Ç. 1978. *Berotha fulva* (Costa 1855) neu für die Türkei (Planipennia, Berothidae). Türk. Bit. Kor. Derg., 2: 103-106.

Şengonca, Ç. 1979. Beitrag zur Neuropteren fauna der Türkei. Nachrichtenblatt der Bayerischen Entomologen, 28 (1): 10-15.

Şengonca, Ç. 1980a. Türkiye Chrysopidae (Neuroptera) Faunası Üzerine Sistemantik ve Taksonomik Araştırmalar. I. Familyanın Genel Tanımı. Türk. Bit. Kor. Derg., 5 (2): 91-99.

Şengonca, Ç. 1980b. Neuroptera'ların toplanma, tanıya hazırlama ve genital preparasyonlarının yapılma yöntemlerinin esasları. Türk. Bit. Kor. Derg., 4 (2): 131-138.



Şengonca, Ç. 1980c. Türkiye Chrysopidae (Neuroptera) Faunası Üzerine Sistemik ve Taksonomik Araştırmalar. T.C. Gıda-Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müdürlüğü Matbaa Şubesi Müdürlüğü, 1-138, Türkiye.

Şengonca, Ç. 1980d. Türkiye Mantispidae (Insecta: Neuroptera) faunası üzerine taksonomik araştırmalar. Tübitak VII. Bilim Kongresi, TBAG Biyoloji Sektörünü, 457-473.

Şengonca, Ç. 1981a. Türkiye Nemopteridae (Insecta: Neuroptera) Faunası Üzerine Taksonomik Araştırmalar. I. Familyanın Genel Tanımı. Türk. Bit. Kor. Derg., 5 (2): 91-99.

Şengonca, Ç. 1981b. Türkiye Nemopteridae (Insecta: Neuroptera) Faunası Üzerine Taksonomik Araştırmalar. II. Faunistik. Türk. Bit. Kor. Derg., 5 (2): 101-114.

Şengonca, Ç. 1981c. Die Neuropteren Anatoliens. 1. Chrysopidae. Mitteilungen der Münchener Entomologischen Gesellschaft, 71: 121-137.

Şengonca, Ç. 1986. Avcı Böcek *Chrysoperla carnea* (Stephans)'ın Kırmızı Örümcek, *Tetranychus urticae* Koch ve Pamuk Yaprak Kurdu, *Spodoptera littoralis* (Boisd.)'e Karşı Etkinliği Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 1. Biyolojik Mücadele Kongresi, ....., 309-318.

Tjeder, B. 1954. Genital structures and terminology in the order, Neuroptera. Entom. Meddelelser, Kopenhagen, 27: 23-40.

Tjeder, B. 1967. Neuroptera-Planipennia, Nemopteridae. The Lacewings of southern Africa. South Afr. Anim. Life. Lund., 13: 290-501.

Tjeder, B. 1974. Nemopteridae from the Island of Sokotra (Neuroptera) with descriptions of two genera. Ent. Scand. Lund., 5: 291-299.

Tuatay, N., Kalkandelen, A., Aysev, N. 1972. Nebat Koruma Müzesi Böcek Kataloğu (1961-1971). T.C. Tar. Bak. Zirai Mücadele ve Zirai Karantina Genel Müd. Yayınları Mesleki Kitaplar Serisi, 1-119, Türkiye.

URL: Erişim: [<http://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%B6cek>] Erişim tarihi : 27.08.2012.

Velioğlu, A.S. ve Velioğlu S. 1993. Neden Böcek Yemiyoruz?, TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Haziran 1993, cilt:26, sayı: 307, sayfa: 462-464.

Vojtech Novotny, Yves Basset, Scott E. Miller, George D. Weiblen, Birgitta Bremer, Lukas Cizek & Pavel Drozd (2002). "Low host specificity of herbivorous insects in a tropical forest". Nature 416 (6883): 841–844. doi:10.1038/416841a. PMID 11976681.

Westwood, J.O. 1841. A monograph on the genus *Nemoptera*. Proc. Zool. Soc. Lond., 9: 9-14.

## 6.KAYNAKLAR

---

Westwood, J.O. 1842. A monograph on the genus *Nemoptera*. Ann. Mag. Nat. Hist. Lond., 8: 376-380.

Wilson, E.O.. "Threats to Global Diversity".  
<http://www.globalchange.umich.edu/globalchange2/current/lectures/biodiversity/biodiversity.html>. Erişim tarihi: 2009-05-17.

Withycombe, C.L. 1923. Systematic notes on the *Crocini* (Nemopteridae) with descriptions of new genera and species. Trans. Ent. Soc. London., 1923: 269-287.

Withycombe, C.L. 1925. Some aspects of the biology and morphology of the Neuroptera, with special reference to the immature stages and their possible phylogenetic significance. Trans. R. Ent. Soc. Lond., 72: 303-411.

## EKLER

### Ek 1: Bazı Terimlerin Açıklamaları

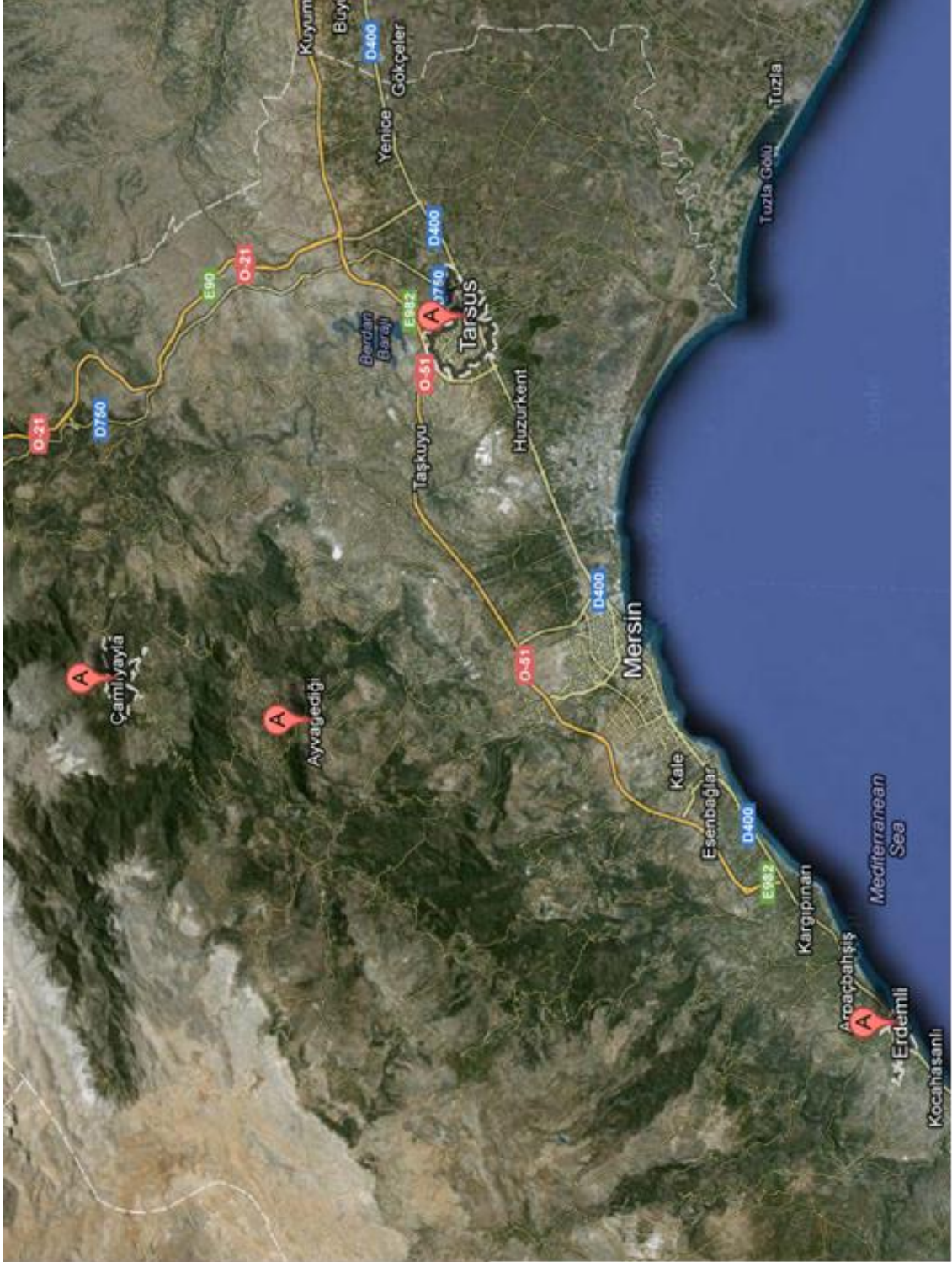
Apex	: Son kısım, uç kısım
Axillarpelotten	: (=pilula axilaris) Ön kanadın arka dip kaidesinde arka kanat ile kenetlenmeyi sağlayan yapı
Cerci	: Böceklerde abdomen sonunda bulunan ve dokunum organı olarak görev yapan bir çift uzantı
Chorion	: Yumurta kabuğu
Clypeus	: Labrumun üstü, fronsun altı ya da ikisi arasında kalan kısım
Costal alan	: Kanatlarda, boyuna damarlardan costa ve subcostanın arasında kalan alan
Ectoproct	: Abdomen sonunda bulunan değişikliğe uğramış, erkek bireylerdeki 10. tergite, dişi bireydeki dokuzuncu tergite verilen isimdir.
Flagellum	: (=funiculus) Antenin 3. ve diğer halkaları
Frenulum	: Arka kanatlarda, costa thoraxa bağlanmadan önce öne doğru keskin bir çıkıntı yapar ve kanatta üçgen şeklinde bir kısım oluşur. Bu oluşan üçgen şeklindeki kısma denir.
Frons	: (=alın) Başta, clypeus ile vertex arasında kalan kısım
Gena	: (=yanak) Başın yan kısımlarında, petek gözler ile mandibula arasında kalan kısım
Genital armatüre	: Genital segmentteki kitinleşmiş parçaların oluşturduğu yapıya denir
İnterantennal leke	: Başta antenler arasında bulunan leke
Jugallobus	: Ön kanatlarda, 3. anal damar ile kanat kaidesi arasında kalan genişlemiş kısım
Labrum	: Üst dudak
Macrotrichia	: (=Seta=gerçek kıl) Böcek vücudunda epidermisten meydana gelen gerçek kıllar



Microphyl	: Yumurtanın tepe noktasında bulunan, bir ya da daha çok sayıda, Chorionun içine doğru giren mikroskobik küçük boru, şemsiye ya da hunî şeklindeki sperma giriş delikleri
Microtrichia	: (=Trichome=yalancı kıl) Böcek vücudunun dışında, uzun kıl şeklindeki cuticula uzantılarına denir
Notum	: Thorax segmentlerinin üzerinde bulunan kitinleşmiş sırt plakası
Pedicellus	: Antenin 2. halkası
Pterostigma	: Kanatların ön, yan kısmında bulunan leke
Scapus	: Antenin ilk halkası
Sclerite	: Vücudun dışında bulunan kitinsel levhacıklar
Spermatheca	: (=Reseptaculum seminis) Dişinin genital segmentinin içinde bulunan ve spermaların alınmasına ve saklanmasına yarayan torbacık
Sternit	: Abdomen segmentlerinin alt kısmında bulunan kitinleşmiş parça ya da plaklar
Stigma	: (=Spraculum) Thorax ve abdomen segmentlerinin yanlarında yer alan trake sistemi ile ilişkide bulunan solunum delikleri
Tergit	: Abdomen segmentlerinin üst kısmında bulunan kitinleşmiş parça ya da plaklar
Trichobothria	: Chrysopidae türlerinde abdomen sonunda cerci yoktur. Cerci yerinde bulunan uzun, ince cıdarlı, esnek dokunum kıllarıdır
Vertex	: (=tepe) iki petek göz arasında kalan ve antenlerin üst kısmından prothoraxa kadar uzanan başın üst kısmı



Ek 2. Mersin ili'nin Türkiye'deki konumunu gösteren harita







## ÖZGEÇM

### KİŞİSEL BİLGİLER

**Adı:** Ferit

**Soyadı:** OKYAR

**Doğum Tarihi:** 20.04.1984

**Doğum Yeri:** SİRT

**Yabancı Dil:** İngilizce

### EĞİTİM BİLGİLERİ

**Lise:** Siirt Lisesi

**Lisans:** Harran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

**Tezsiz Yüksek Lisans:** Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

**Tezli Yüksek Lisans:** Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü