

**ERZURUM İLİ SARCOPHAGIDAE (DIPTERA)
TÜRLERİ ÜZERİNDE FAUNİSTİK
ÇALIŞMALAR**

Gamze PEKBAY

**Yüksek Lisans Tezi
Bitki Koruma Anabilim Dalı
Prof. Dr. Rüstem HAYAT**

2007

Her hakkı saklıdır

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**ERZURUM İLİ SARCOPHAGIDAE (DIPTERA)
TÜRLERİ ÜZERİNDE FAUNİSTİK ÇALIŞMALAR**

Gamze PEKBEY

BİTKİ KORUMA ANABİLİM DALI

**ERZURUM
2007
Her hakkı saklıdır**

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ERZURUM İLİ SARCOPHAGIDAE (DIPTERA) TÜRLERİ ÜZERİNDE FAUNİSTİK ÇALIŞMALAR

Gamze PEKBEY

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bitki Koruma Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Rüstem HAYAT

Erzurum İli Sarcophagidae (Diptera) faunasını belirlemek amacıyla, 2006-2007 yıllarında yapılan çalışmada, Paramacronychiinae alt familyasından 3 ve Sarcophaginae alt familyasından 14 olmak üzere, toplam 17 tür belirlenmiştir. Örnekler, Erzurum Merkez (Atatürk Üniversitesi Kampüsü, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 4 ve 6 nolu kuyularının civarındaki araştırma alanları), Aşkale, Çat, Ilıca, Köprüköy ve Pasinler ilçelerinden toplanmıştır.

Araştırma sonucunda elde edilen türlerden *Blaesoxsipa erythrura* (Meigen, 1826), *Sarcophaga pachyura* (Rohdendorf, 1937) ve *Sarcophila meridionalis* (Verves, 1982) Türkiye Sarcophagidae faunası için yeni kayıttır. Ayrıca, belirlenen türlerin dokuzu Erzurum İli'nden ilk kez kaydedilmiştir.

Yörede bulunan türlerden bazıları bir veya birkaç örnekle temsil edilirken, *Sarcophaga argyrostoma*, *S. crassipalpis* ve *Ravinia pernix* türleri araştırma alanlarında sık rastlanan ve yaygın olan türlerdir.

2007, 65 sayfa

Anahtar Kelimeler: Diptera, Sarcophagidae, fauna, Erzurum, yeni kayıtlar

ABSTRACT

MS Thesis

FAUNISTICAL STUDIES on THE SPECIES OF SARCOPHAGIDAE (DIPTERA) in ERZURUM

Gamze PEKBEY

**Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Plant Protection**

Supervisor: Prof. Dr. Rüstem HAYAT

In this study conducted to determine Sarcophagidae fauna of Erzurum between the years of 2006 and 2007, totally, 17 species belonging to the subfamilies Paramacronychiinae (3) and Sarcophaginae (14) have been evaluated. The specimens were collected from Erzurum Center (Atatürk University Campus, 4 and 6 numbered research areas of Faculty of Agriculture and neighboring areas), Aşkale, Çat, İlica, Köprüköy and Pasinler districts.

At the result of the study, nine species were new records for Erzurum while *Blaesoxsipa erythrura* (Meigen, 1826), *Sarcophaga pachyura* (Rohdendorf, 1937) ve *Sarcophila meridionalis* (Verves, 1982) were determined as new records for the Turkish Sarcophagidae fauna.

Sarcophaga argyrostoma, *S. crassipalpis* and *Ravinia pernix* were abundant and widespread species in the research area.

2007, 65 pages

Keywords: Diptera, Sarcophagidae, fauna, Erzurum, new records

TEŞEKKÜR

Beslenme alışkanlıkları açısından muazzam çeşitlilik gösteren ve çok yönlü bir sinek familyası olmasına karşın, ülkemizde oldukça sınırlı düzeyde çalışılmış olan Sarcophagidae familyası ile ilgili olarak beni yönlendiren ve çalışmamı sağlayan, her zaman yakın ilgi, öneri ve desteklerini benden esirgemeyen Hocam Sayın Prof. Dr. Rüstem HAYAT'a, türlerin teşhisinde yardımcı olan Sayın René RICHEL'e (16, Grande Rue 03220 Jaligny-sur-Besbre, Fransa), konuyla ilgili elinde bulunan kaynakları bizimle paylaşan Sayın Doç. Dr. Kenan KARA'ya (Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü, Tokat), tüm çalışmalarım boyunca manevi destek ve anlayışlarından dolayı kıymetli aileme ve bütün bölüm hocalarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Gamze PEKBEY
Temmuz, 2007

KISALTMALAR DİZİNİ

a	anteriör
acrph	acrophallus
ad	anterodorsal
aed	aedeagus
ant2	ikinci anten
ant3	üçüncü anten
ar	arista
av	anteroventral
bc	basicosta
bm-cu	bazalmedial- kübital çapraz damar
bph	basiphallus
c	cerci
csp	costal spine
CuA ₁	kübitusun anteriör dalı
dm- cu	diskal- medial çapraz damar
dph	distiphallus
dpl	dorsal plate
e	göz
ep	epandrium
eph	epiphallus
fbr	frontal setalar
forb	fronto-orbital plaka
fpl	yüz plakası
fr	yüz çizgisi
fv	frontal vitta
gn	gena

gnbr	genal seta
gngr	genal oyuk
gp	gonopod
h	harpes
hcx	arka coxa
iv	iç-vertikal setalar
jx	juxta
kepm	katepimeron
kepst	katepisternum
lab	labellum
lbr	labrum
ln	lunula
ls	lateral styli
M	media
mmerg	media-marjinal setalar
mr	meron
npl	notopleuron
nplb	notopleural kıllar
oc	ocellar bristles
occ	occiput
ov	dış vertikal setalar
p	posterior
pal	palpi
paw	postalar duvar
pd	posterodorsal
pf	parafacial plaka
pgn	postgena
phtr	phallotreme
poc	postocular seta

porb	proclinate orbital kıllar
post dc	poststural- dorsocentral kıllar
pr	proanepisternum
prm	prementum
prsc acr	prescutellar acrostichal kıllar
prst dc	prestural dorsocentral kıllar
prtsg	protandrial segment
pv	posteroventral
R ₁ , R ₂₊₃ ,	radial damarlar 1, 2 ve 3
R ₄₊₅	radial damarlar 4 ve 5
r ₄₊₅	radius 4+5 hücresi
rorb	eğik orbital setalar
sc	scutellum
scap	scutellar apikal kıllar
scd	scutellar diskal kıllar
scl	scutellar lateral kıllar
sngst 7-8	syntergosternite 7+8
srst	surstyli
sse	subscutellum
ssqr	suprasquamal çizgi
st	styli
ST 1-5	1-5 sternitleri
T1-6	1-6 tergitleri
v	vesica
vpl	ventral plaka
vtx	vertex

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
KISALTMALAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	6
2.1 Sarcophagidae Familyasının Genel Morfolojik Özellikleri.....	14
2.1.1 Ergin.....	14
2.1.1.a. Baş.....	18
2.1.1.b. Toraks.....	19
2.1.1.c. Abdomen.....	21
2.1.1.d. Erkek Genitalya.....	22
2.1.1.e. Dişi Genitalya.....	27
2.2. Ergin Öncesi Morfoloji.....	27
2.2.1. Larva.....	27
2.2.2. Pupa.....	28
2.2.3. Yumurta.....	28
2.3. Biyoloji.....	29
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	47
3.1. Materyal.....	47
3.2. Yöntem.....	47
3.2.1. Örneklerin Toplanması.....	47
3.2.2. Örneklerin Değerlendirilmesi.....	47
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	49
4.1. Alt Familya: Paramacronychiinae.....	49
4.1.1. Cins: <i>Sarcophila</i> Rondani, 1856.....	49
<i>Sarcophila meridionalis</i> Verves, 1982.....	49
4.1.2. Cins: <i>Wholfahrtia</i> Brauer & Bergenstamm, 1889.....	49
<i>Wholfahrtia bella</i> (Macquart, 1839).....	49
<i>Wholfahrtia magnifica</i> (Schiner, 1862).....	50
4.2. Alt Familya: Sarcophaginae.....	50
4.2.1. Cins: <i>Blaesoxsipa</i> Loew, 1861.....	50
<i>Blaesoxsipa (Blaesoxsipa) cochlearis</i> (Pandellé, 1896).....	50
<i>Blaesoxsipa (Servaisia) erythrura</i> (Meigen, 1826).....	51
<i>Blaesoxsipa (Blaesoxsipa) lapidosa</i> Pape, 1994.....	51
<i>Blaesoxsipa (Blaesoxsipa) plumicornis</i> (Zetterstedt, 1859).....	52
4.2.2. Cins: <i>Ravinia</i> Robineau-Desvoidy, 1863.....	52
<i>Ravinia pernix</i> (Haris, 1780).....	52
4.2.3. Cins: <i>Sarcophaga</i> Meigen, 1826.....	53
<i>Sarcophaga (Bercaea) africa</i> (Wiedmann, 1824).....	53

<i>Sarcophaga (Liopygia) argyrostoma</i> (Robineau- Desvoidy, 1830)...	54
<i>Sarcophaga (Helicophagella) crassimargo</i> Pandellé, 1869.....	55
<i>Sarcophaga (Liopygia) crassipalpis</i> Macquart, 1839.....	56
<i>Sarcophaga (Liosarcophaga) jacobsoni</i> (Rohdendorf, 1937).....	56
<i>Sarcophaga (Sarcophaga) lehmanni</i> Mueller, 1922.....	57
<i>Sarcophaga (Helicophagella) melanura</i> Meigen, 1826.....	58
<i>Sarcophaga (Myorhina) nigriventris</i> Meigen, 1826.....	59
<i>Sarcophaga (Helicophagella) pachyura</i> (Rohdendorf, 1937).....	59
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	60
KAYNAKLAR	63
ÖZGEÇMİŞ	66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1.	<i>Wohlfahrtia magnifica</i>	14
Şekil 2.2.	Sarcophagidae'de başın görünümü.....	19
Şekil 2.3.	Toraks.....	19
Şekil 2.4.	Kanat.....	20
Şekil 2.5.	Abdomen.....	22
Şekil 2.6.	Erkek genitalya.....	23
Şekil 2.7.	Aedeagus.....	25
Şekil 2.8.	<i>Sarcophaga (Mehria) lanna</i> erkek genitalyası.....	26
Şekil 2.9.	<i>Sarcophaga (Rosellea) suthep</i> erkek genitalyası.....	26

1. GİRİŞ

Diptera takımının Cyclorrhapha alt takımının Oestroidea üst familyasına ait olan Sarcophagidae familyası, tanımlanmış 110 cins ve yaklaşık 3000 türle dünya genelinde bir dağılım göstermektedir (Pape 1996). Povloný and Verves (1998), larvalarının omurgalı ve omurgasızlar üzerinde parazit olmaları ve leşlerle beslenmelerinden dolayı, “flesh flies” (= et sinekleri) olarak adlandırıldıklarını ifade etmişlerdir (Aslan 2006).

Bu familyanın özellikle üçüncü dönem larvaları insan ve hayvanlarda “miyasiz” denilen hastalığa neden olurlar. Miyasiz, bazı sinek larvalarının omurgalı hayvan veya insanların canlı ya da ölü dokuları ve vücut sıvıları ile beslenmeleri sonucu, bu konukçular üzerinde oluşturdukları olumsuzluklar olarak tanımlanır (Karatepe vd. 2005).

Et sinekleri, miyasize neden olan Calliphoridae familyasındaki türlerden daha az öneme sahiptir. Çünkü Dodge (1955), sadece birkaç türün obligat parazit olarak omurgalılarda görüldüğünü, bazılarının ise sürüngenlere saldırdığını belirtmiştir (Pape 1987). Bu konuda en kötü şöhrete sahip olan türün ise omurgalı paraziti olan *Wohlfahrtia* türleri olduğunu ve bazen konukçularına çok ciddi, hatta ölümlü sonuçlanabilecek hasarlar verebildiklerini ifade etmiştir (Pape 1987). Ülkemizdeki şimdiye kadar kaydedilen vakalar sonucu primer miyasiz etkeninin, *Wohlfahrtia magnifica* olduğu tespit edilmiştir (Ütük 2006).

Larval habitatı bazı hayvansal materyaller iken, erginler çeşitli şeker içeren maddeler, nektar, meyve suyu, bitki öz suyu, ballı maddeler veya lağım suları gibi sıvı besinlerle beslenirler. Bunun yanında, larvaların bir kısmının ise diğer böcek grupları, omurgalı ve omurgasızlar üzerinde parazit ve predatör olarak beslendikleri de bilinmektedir (Pape 1987). Her ne kadar et sinekleri bu isimi larvaların bu beslenme alışkanlıklarından ötürü almış olsalar da, bunun dışında yarasalarda koprofaglıktan (dışkıyla beslenme),

yengeçlerde saprofaglığa, yaban arılarının yuvalarında kleptoparazitizmden, ibrik otlarındaki böceklerle beslenmelerine ve kannibalizme kadar değişen farklı bir dizi özel beslenme stratejilerine de sahiptirler (Pape 1987).

Sarcophagidae türlerinin tanımlanması oldukça zor olup kesin teşhis için, genellikle genitalya üzerinde detaylı inceleme gerekmektedir (Pape 1987).

İlk kez Rohdendorf (1937), Sarcophagidae familyasının Miltogramminae, Sarcophaginae ve Paramacronychiinae alt familyalarından oluştuğunu ileri sürmüştür (Pape 1987). Bu dipterler dünya genelinde geniş bir dağılım göstermektedirler. En fazla tür sayısı ve çeşitliliği ılıman iklimlerde bulunur. Ilıman-soğuk ve Subarktik bölgelere gidildikçe çeşitlilik önemli miktarlarda azalır. Yalnızca bu bölgelerle sınırlandırılmış kimi kesimlerde birkaç endemik tür görülür. Adalarda ise azalan alana bağlı olarak, sarcophagid faunasında önemli düşüşler olduğu gözlemlenir. Daha çok ücra bölgelerde yalnızca birkaç Sarcophagini türüne rastlanmaktadır (Pape 1987, 1996).

Miltogramminae alt familyasında, çeşitlilik Afrika ve Asya'nın kurak bölgelerinde oldukça artmaktadır. Bu alt familya az sayıda Neotropikal türe sahiptir ve bu bölgede hiç endemik tür bulunmamaktadır. Paramacronychiinae'nin büyük bir kısmı Kuzey Yarımküre'nin tropik olmayan kısımlarında bulunurken, Güney Yarımküre'de birkaç türe rastlanır. Avustralya'da bu alt familyaya rastlanmamıştır. Sarcophaginae türleri ise daha çok Neotropikal bölgelerde dağılım göstermektedirler (Pape 1996).

Bu familyayı diğer sinek gruplarından ayıran en belirgin özelliklerinden biri de ovovivipar ya da larvipar olmalarıdır. Tüm türlerde yumurtalık içerisinde olgunlaşan yumurtalar, çıkmaya hazır birinci dönem larvalar olarak besin ortamlarına bırakılırlar. Larvipozisyon, bu familyanın larvalarına değişken çevre şartlarında küçük besin kaynaklarından daha fazla istifade edebilme olanağı sağlar. Birçok tür ölü hayvansal materyallerle beslenirler ve nekrofağ karakterdedirler. Kimi türler ise gastropodlar, solucanlar ve böcekler üzerinde parazit veya predatör olarak beslenirler (Pape 1987).

Böcek avlama stratejilerine göre, predatörlükten parazitoitliğe geçişler görülür. Bazı türler gerçek birer parazit olsalar bile, konukçu üzerinde beslenen larvalar pupa olduktan sonra yaşamlarını sürdürebilirler. Leş yiyici veya predatör sinek larvaları salyangoz, sümüklü böcek ve solucanlarla aynı habitatta bulunmaları durumunda onları pupa olmadan önce öldürerek yerler. Yumuşak vücutlu hayvanlar üzerindeki sarcophagid predasyonu ve parazitliği Sarcophaginae ve Paramacronychiinae'de bağımsız olarak beslenme spektrumunun genişlemesi ve değişik fakültatif eğilimler sonucu ortaya çıkmıştır (Pape 1987). Povloný and Verves (1997), nekrofaj-parazitlik ya da nekrofaj-predatörlük stratejilerinin özellikle Paramacronychiinae ve Sarcophaginae alt familyaları için oldukça önemli beslenme şekilleri olduklarından bahsetmişlerdir (Aslan 2006).

Bununla birlikte, Miltogramminae alt familyasındaki çoğu türün beslenme durumu, özellikle çeşitli arı familyalarının yuvalarında kleptoparazitizm şeklindedir. Çoğu kez sinek larvası, hymenopterlerin yumurtalarının veya genç larvalarının besinlerini yiyerek tüketir ve onların açlıktan ölmelerine neden olur. Nadir olarak, yuvada sürekli besin kaynağının bulunması halinde hem hymenopter, hem de sinek larvaları beslenip gelişerek ergin olabilirler (Pape 1987). Bu alt familyada larva bırakma stratejileri türlere göre farklılıklar gösterir. Kimi türlerin konukçuları, direkt olarak eşek arılarının avı değil, kendisidir ve dişiler larvalarını arının üzerine bırakırlar ve bu durum konukçunun ölümüyle sonuçlanır (Pape 1987, 1996). Michener and Ordway (1963) diğer bazı türlerin ise arıların polen keselerinde beslendiklerini ifade etmişlerdir (Pape 1987).

Reinhard (1965) ve Cornaby (1974), bu alt familyanın bazı türlerinin omurgalı ve omurgasız leşlerini ziyaret ettiklerini belirlemişlerdir (Pape 1996). Tüm bunların yanı sıra, kemirgen yuvalarında ve insan dışkılarında rastlanan türler de bulunmaktadır. Bunun tam aksine, birçok Miltogramminae ergini ise nektarlarla beslenmektedir (Pape 1996).

Ekolojik denge içerisinde leşlerin çürüme ve dağılması (dekompozisyonu), böcek aktivitesi ile gerçekleştirilir. Calliphoridae, Sarcophagidae ve Muscidae (ev sineği) familyasına ait olan Diptera takımından böcekler çürümenin ilk basamağında görülürler (Wolff *et al.* 2001). Sarcophagidler, cesetlerin çürüme zamanlarının belirlenmesinde, adli entomolojide ve ayrıca entomotoksikolojide yararlanılan böcek gruplarından (Açıkgöz vd. 2002).

Adli tıp uygulamasında ölüm zamanı tayini açısından çok çeşitli kıstaslar ve yöntemler kullanılır. Bu yöntemlerin hiçbiri ölüm sonrası zamanın belirlenmesinde her zaman tam ve güvenilir sonuçlar vermez. Özellikle cesedin dış ortamda kaldığı, çürümenin başladığı ve ilerlediği durumlarda, entomolojik incelemelerin ölüm zamanının belirlenmesindeki önemi artar. Yapılan birçok çalışmada, adli soruşturma ve otopsi bulguları ile karşılaştırıldığında, entomolojik araştırmaların güvenilir bir yöntem olarak kabul edilebileceği görülmüştür (Açıkgöz vd. 2002).

Entomotoksikoloji çalışmaları, zehirlenme sonrası dokularda bulunan ilaç ve zehirlerin tanımlanabilmesi için leşle beslenen böceklerin toksikolojik analizini kapsar. Ölüme neden olan etken madde ile ilgili araştırmalarda, doku ve biyolojik sıvı örneği bulunamadığında, kemik iliği ve saç gibi dokular, bunlar da elde edilemediği durumlarda toksikolojik analiz için dipterler ve diğer arthropodlar kullanılırlar. Başlıca eroin ve kokain kullanımı ile kasıtlı veya kazayla ilaç alımına bağlı ölümlerde, ölüm nedeni olan toksik maddenin tanımlanması ve doğrulanması gereksinimi, adli tıpta bu dala olan ilgiyi arttırmaktadır. Ölüm sonrası vücutta gelişen çürüme sonucunda adli araştırma amacıyla kullanılan, kan, idrar, iç organlar gibi geleneksel kaynakları değerlendirmenin olanaksız olduğu durumlarda, böcekler toksikolojik analiz için alternatif ve güvenilir materyaller olarak kullanılabilirler (Sukantason *et al.* 2004).

Genellikle çöp, dışkı, gübre ve çürümekte olan materyallerle beslenen sinekler, bu ortamlarda çok yüksek düzeyde bulunan patojen mikroorganizmaları taşıyarak bulaşıcı hastalıkların yayılmasında etkin bir rol oynarlar. Vücut yüzeylerinde oldukça fazla

sayıda kıl, tüy gibi yapıların bulunması, bu böceklerin patojen mikroorganizmalar için iyi birer barınak olmalarını sağlar. Ağız parçalarındaki derin kanallar, tüylü ve yapışkan bacakları, pislikler içerisinde yürüme ve beslenmelerini kolaylaştırmaktadır. Bu nedenle sinekler, hastalıkların mekaniksel taşınmasında potansiyel birer vektördürler. Böylece, kontamine olmuş vücutlarındaki patojenleri kolaylıkla yiyeceklere, gözlere, buruna, ağıza ve açık yaralara taşıyabilirler (Graczyk *et al.* 2005).

Sineklerin beslenme şekilleri, hastalıkları bulaştırmadaki etkilerini de arttırır. Absortif uçlu emici ağız yapısına sahip olan bu sinekler, katı yiyecekleri çiğneyemezler. Bu nedenle, üzerlerine midelerinde bulunan içeriği kusarak sıvılaştırırlar ve daha sonra bu maddeyi geri çekerler. Bunun ötesinde, beslenmeleri esnasında üzerinde buldukları besinlere de dışkıları (Graczyk *et al.* 2005).

Ayrıca, miyasize sebep olan türler, çiftlik hayvanları ve evcil hayvanlarda önemli ekonomik kayıplara sebep olmakta, hatta kimi zaman insanlarda bile bu tür sağlık sorunlarına yol açmaktadırlar. Koyunlar diğer hayvanlara, gençler de yaşlılara göre miyasize daha hassastırlar. Özellikle doğumdan sonra oluşan yaralarda dişi koyunlarda daha fazla miyasiz olaylarına rastlanır. Bundan dolayı, koyunlarda yaklaşık % 30 civarında zayıflık meydana gelebilir (Şaki ve Özer 1999^a).

Bu familyanın parazit ve predatör türleri ise birçok böcek türünün popülasyonunun kontrolünde önemli rollere sahiptirler (Pape 1987).

Ülkemizde bu familya üzerine yapılmış faunistik ve sistematik çalışmalar sonucunda; Miltogramminae'ye ait 12 cins ve 20 tür; Paramacronychiinae'ye ait 4 cins ve 7 tür; Sarcophaginae'ye ait 19 cins ve 54 tür olmak üzere, toplam 35 cins ve 81 tür listelenmiştir (Kara and Pape 2002). Daha sonra yapılan bir çalışmada ise Sarcophaginae alt familyasına ait dört tür daha belirlenerek, bu sayı 85 türe çıkmıştır (Aslan 2006).

İklim ve bitki çeşitliliği bakımından oldukça farklılık gösteren Anadolu'nun 170-250 türe sahip olduğu düşünülmektedir (Kara and Pape 2002). Bu nedenle, bu konuda daha detaylı çalışmalar yapılarak, ülkemiz Sarcophagidae faunasının ortaya çıkarılması gerekmektedir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Townsend (1937, 1938), bu familyayı altı tribüse ayırmıştır. Fakat bu sınıflandırma oldukça karışık olmuş ve familya filojenisine çok az katkı sağlamıştır (Pape 1987). Rohdendorf (1937, 1967)'un gerçekleştirdiği daha kapsamlı araştırmalar; Sarcophaginae, Paramacronychiinae (Agriinae) ve Miltogrammatinae gibi üç büyük grubun tanınmasına olanak sağlamıştır (Pape 1987). Roback (1954) de, Sarcophaginae ile ilgili oldukça detaylı bir filogenetik çalışma yapmıştır. Bu çalışma, oldukça zengin bir bilgi kaynağı olmasına rağmen, ileri sürdüğü filojenik hipotezi modern taksonomi içerisinde değerlendirildiğinde, yöntemsel olarak kusurlu bulunmuştur. Bunun yanı sıra, bilinmeyen durumda olan *Macronychia*, *Chrysogramma* ve *Sarcotachina* gibi birkaç cinsi de alt familya derecesinde değerlendirmiştir (Pape 1987). Daha sonra Kurahashi (1972, 1975)'nin yapmış olduğu sınıflandırma da, Rohdendorf'un sınıflandırmasına oldukça benzemektedir (Pape 1987). Ancak, Downes (1955, 1965), oldukça farklı bir görüş sunarak Miltogrammatini (*Macronychia*'yı da içeren) ve Paramacronychiini (Agriini olarak)'yi birlikte aynı alt familya Miltogrammatinae'ye mensup tribüsler olarak değerlendirmiştir (Pape 1987).

Kurahashi and Kano (1984), *Sarcophaga* (*Boettcherisca*) cinsinin filojenisini, tür seviyesinde istatistiksel yaklaşımla incelemiştirler, Lopes (1984, 1990), çalışmalarında *Lepidodexia* (*Notochaeta*) ve bir tribüs olarak düşündüğü *Sarothormynii*'nin elde çizilmiş kladogramlarını vermiş, Rognes ise (1986), Sarcophagidae'de bulunan *Eurychaeta* cinsini, Calliphoridae'ye transfer etmiştir (Pape 1987).

Şimdiki çalışmaların büyük bir kısmında Sarcophagidae familyası, üç alt familyaya ayrılarak incelenmektedir. Bunlar Miltogramminae, Paramacronychiinae ve Sarcophaginae'dir. Bunun yanı sıra, sonradan *Macronychia* cinsi Miltogramminae'ye dâhil edilmiş ve bu türün diğer alt familya (Paramacronychiinae ve Sarcophaginae) türleriyle bir kardeş grup ilişkisinin bulunduğu bahsedilmiştir (Pape 1987).

Verves (1989), Miltogramminae'ye (*Eumacronychia* ve *Macronychia* hariç) ait cins seviyesinde tam bir filogenetik yayın yapmıştır (Pape 1987). Pape (1994), *Blaesoxsiphera* ve Sarcophaginae alt familyasından seçtiği türlerle bir filogenetik program çalışması yapmıştır (Pape 1996).

Sarcophagidae familyası, gerek ülkemizde gerekse dünyada, uzun yıllar ihmal edilmiş ya da hakkında yüzeysel çalışmalar yapılmış bir sinek grubudur. Türlerin tanımlanması zordur ve kesin teşhis için genellikle bireylerin genitelyaları üzerinde detaylı çalışılması gerekmektedir. Bunun için sıklıkla genitelyanın diseksiyonuna başvurulur. Bir kaç tür içinse dişilerin tanımlanması hala imkânsızdır (Pape 1987).

Bu familya hakkında yapılan çalışmaların hemen tümünde dişi sinekler göz ardı edilmiştir. Özellikle de dişi Sarcophaginae'nin teşhisinde büyük zorluklar söz konusudur. Çoğu örneklerin büyük bir kısmında dişiler teşhis edilebilmesine rağmen, pratikte kullanılacak kapsamlı bir teşhis anahtarından bahsedebilmek nerdeyse imkânsızdır (Pape 1987).

Sarcophagidae türleri, geçerli 110 cins içinde bulunmaktadır, ancak alt familya ve alt cins içerikleri halen daha değişkenlik gösterebilmektedir. Miltogramminae ve Paramacronychiinae'ye yönelik çalışmalarla çoğu cinsin tanınmasında önemli ilerlemeler kaydedilmiştir.

Bu familya, özellikle ılıman iklimlerde bulunmaktadır. Adalarda ise az sayıda Sarcophaginae ile birkaç endemik türe rastlanır. Madagaskar dışında ise, sphecid konukçusuyla birlikte insanların vasıtasıyla tesadüfen getirilenler hariç hiçbir Miltogramminae türü bulunmamaktadır. Az sayıda Sarcophaginae türü küçük yığınlar halinde bulunur. Küçük adalarda bulunan endemik türler ise yok olma tehlikesi altındadır. Bununla birlikte, Bermuda adalarına ait bir tür olan *Microcerella bermuda*'nın çoktan yok olduğu düşünülmektedir, çünkü 1905'ten bu yana bu türe ait hiçbir kayda rastlanılmadığı belirtilmiştir (Pape 1996).

Sarcophagidae ile ilgili fosil kanıtlar tüm Calyptrate familyalarında olduğu gibi azdır. Baltık Bölgesi'nde teşhis edilememiş bir *Sarcophaga* bulunduğu kaydedilmiş, ancak doğruluğunun kanıtlanması için daha kapsamlı incelemeler gerekmektedir. Bunun dışında, familyanın orijini hakkında başka bir göstergeye de rastlanmamıştır (Stevens *et al.* 2006).

Et sinekleriyle ilgili olarak yapılmış diğer bazı çalışmalar ise şöyledir; O'rouke (1954), *Wohlfahrtia vigil* larvalarının Kanada ve Kuzey Amerika'da deri miyasizine neden olduğunu bildirmiş ve ayrıca bu türün morfoloji ve biyolojisini araştırmıştır. Masters (1960), et sineklerinin bağırsak miyasizine neden olduğunu bildirmiştir. Saunders (1972), *Sarcophaga argyrostoma*'da fizyolojik saat olarak da tanımlanabilen "circadian ritim" üzerine yaptığı araştırmasında; türün uzun ömürlülük, büyüme oranı ve genel sağlık durumu üzerine sıcaklık, yiyecek bulabilme imkânları, ışık döngüsü ve süresinin etkilerini incelemiş ve bu süregelen çevresel şartlardaki değişimlerin bireylerin sağlıklı gelişmeleri için oldukça önemli olduğunu tespit etmiştir. Billi *et al.* (1997), *Wohlfahrtia magnifica*'nın göz miyasizlerine (ophthalmomyiasis) neden olduğuyla ilgili bir durum raporu yayımlamışlardır.

Barrat *et al.* (1998), Sarcophagidae familyasına ait bir tür olan *Hybopygia varia*'yı tespit ettikleri bir çalışmada, tavşanlarda ölümle sonuçlanan tavşan klavirüs hastalığının potansiyel vektörlerinden birinin de bu tür olduğu düşünülmüş ve incelemeler yapılmıştır. Yine, Rosen *et al.* (1998), *W. magnifica*'nın tüm Palearktik Bölge boyunca dağılım gösterdiğini ve bir leoparda miyasiz vakasından bahsederek, bu türün tüm evcil ve yabani hayvanlarda ölümlere yol açacak yaralara neden olabildiğini belirtmişlerdir.

Şaki ve Özer (1999^b), Elazığ ve çevresinde miyasiz sineklerinin morfolojilerini ve mevsimsel dağılımlarını araştırmışlardır. Et sineklerinden, *Wohlfahrtia magnifica* (%0,03), *Sarcophaga haemorrhoidalis* (%2,23) ve *S. carnaria* (%1,70) türlerini tespit etmişlerdir. Delir *et al.* (1999), İran'da görülen bir vakanın, oldukça nadir görülen

vulvar miyasiz olduğunu ve bu hastalığa *Wohlfahrtia magnifica*'nın üçüncü dönem larvalarının sebep olduğunu belirtmişlerdir. Joplin and Moore (1999), *Sarcophaga crassipalpis*'te çevresel faktörlerin circadian ritmi üzerinde, özellikle fotoperiyodizm ve akut ısı şoklarının diyapoza girme, nokturnal ve diurnal davranışlarına olan etkilerini araştırmışlardır.

Panu *et al.* (2000), Sardinya'da ilk kez *Wohlfahrtia magnifica*'nın bir insanda orta kulak (auricular) miyasizine neden olduğunu bildirmişlerdir. Amendt *et al.* (2000), Almanya'da yaptıkları çalışmalarında, *Liopygia argyrostoma*'nın adli entomoloji açısından önemli bir tür olduğundan ve kadavralarda ikinci koloni oluşturan sinek grubu olduklarından bahsetmişlerdir. Schwendinger and Pape (2000), *Metopia* türlerinin Pompilidae, Sphecidae, Halictidae ve oldukça nadir olarak Vespidae yuvalarında kleptoparazitik olarak bilindiğini, ancak *Metopia sinensis* türünü bir örümcek yuvasında gözlemediklerini ve örümceklerde de predatör olarak beslenebildiklerini tespit etmişlerdir. Pape *et al.* (2000), ilk kez Avustralya'da bir deniz salyangozu türü *Littoraria filosa*'nın parazitoidi olan *Sarcophaga (Sarcorohdendorfia) megafilosia* ve *Sarcophaga (Sarcorohdendorfia) meiofilosia* adını verdikleri iki yeni sarcophagid türünü tespit etmişlerdir. Keltly (2000), *Sarcophaga crassipalpis* bireylerinin diyapoza girerek kışlayan kış pupası ve diyapoza girmeyen yaz pupalarını incelemiş, kış pupalarında puparium yüzeyinde soğuktan koruyan bir lipid bariyerinin bulunduğunu belirlemiştir.

Wolff *et al.* (2001), adli entomolojide ölüm sonrası zamanının tahmin edilmesinde, cesedin taşınıp taşınmadığının belirlenebilmesinde ve hatta herhangi bir toksik veya uyuşturucu madde varlığının söz konusu olup olmadığı hususunda rutin analizlerin sonuç vermediği durumlarda, ortamda bulunan böceklerin öneminden bahsetmişlerdir. Çürümenin taze evresi denen ölümden sonra ilk 30 dakika içinde sarcophagid ve muscidlerin cesede geldiğini etsineklerinin özellikle şişme evresinden, ileri çürüme safhasının ilk dönemlerine kadar ceset üzerinde bulduklarını bildirmişlerdir. Otranto (2001), miyasize neden olan larvaların antijenlerine karşı konukçunun immün

sisteminin verdiği yanıtı ve bu larvalarla m¼cadelede biyolojik y¼ntemlerin kullanılabilirliğini araştırmıştır. Cerstiaens *et al.* (2001), *Bacillus thuringiensis*'den elde edilen ve daha çok lepidopterler için biyoinsektisit olarak kullanılan Cry1 toksininin *Neobellieria bullata*'ya son larval d¼nemde (0,05µg) verilmesiyle n¼ron h¼crelerinin işleyişinin ve pupa olmanın etkilendiğini; metamorfozanın engellendiğini ve bu toksinin pupa olma s¼recinde sineklerde %50 oranında ¼l¼me sebep olduğunu tespit ederek, biyoinsektisit olarak gelecekte kullanılabilme potansiyellerini araştırmışlardır. K¼hler and Lakes-Harlan (2001), *Emblemasoma auditrix* t¼r¼n¼n, *Okanagana rimoso* ağustos b¼ceđinin erkeklerinin çıkardığı seslerin akustik sinyallerini duyarak konukusunu parazitlediklerini kanıtlamışlardır.

Otranto and Stevens (2002), miyasize neden olan sinekler ¼zerinde molek¼ler biyoloji çalışmaları yapmışlardır. Ayrıca, Sarcophaginae alt familyasından; *Sarcophaga africa*, *S. peregrina*, *S. argyrostoma*, *S. crassipalpis*, *S. bullata*, *S. ruficornis*, *S. cooleyi*, *Blaesoxipha plinthopyga*, *Peckia chrysostoma* ve *Ravinia lherminieri*, Paramacronychiinae alt familyasından ise *Brachicoma devia* ve *Wohlfahrtia vigil*'in molek¼ler tanı teknikleriyle genetik yapılarının anlaşılması ve gelecekte kontrol altına alınabilme potansiyellerini de araştırmışlardır. Rivers *et al.* (2002), *Sarcophaga bulata*'nın ektoparaziti olan *Nasonia vitripennis* (Hymenoptera: Pteromalidae)'in konukçu sineği parazitlemesinden sonra meydana gelen h¼resel değişikliği ve bağışıklık sisteminin verdiği cevabı incelemişlerdir. Khoga *et al.* (2002), miyiatik yaraların çevresindeki bakteri topluluklarının ¼rettikleri uçucu bileşiklerin *W. magnifica* t¼r¼n¼ cezbettiğini tespit etmişlerdir.

Miura (2003), *Blaesoxsipha* cinsine giren et sineklerinin, çekirgelerin ¼nemli parazitoitleri olduklarını bildirmiştir. Ayrıca, *Blaesoxsipha japonensis*'in Japonya'da *Parapodisma tanbaensis*, *P. yamato*, *P. subaptera* ve *Podisma sapporensis* ekirge t¼r¼lerinin parazitoti olduğunu ifade etmiştir. Hoşnuter vd (2003), kronik yaraların iyileştirilmesinde larva terapisinin pozitif etkisinin, g¼n¼m¼zde antibiyotiklerin olumsuz etkilerinin anlaşılmasından ¼t¼r¼, yeniden ¼nem kazandığından ve modern

tibbin da bu tedavi yöntemine onay verdiğiinden bahsetmişlerdir. Yine, Pape and Bänziger (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, Tayland'da *Sapria ram* (Bänziger and Hansen) (Rafflesiaceae) ve *Bulbophyllum putidum* (Teijsmann and Binnendijk) (Orchidaceae) adlı çiçeklerin en önemli ziyaretçileri olan et sineklerinin tozlaşmadaki rolleri araştırılmış ve *Sarcophaga (Sarcosolomonina) circa*, *Sarcophaga (Mehria) lanna* ve *Sarcophaga (Rosellea) suthep* adını verdikleri aynı cinse ait üç yeni tür daha teşhis edilmiştir.

Mattrick (2004), Kuzey Amerika'da yetişen endemik bir orkide türü olan *Liparis liliifolia* (Orchidaceae)'yı en çok ziyaret eden ve tozlaşmayı sağlayan böcek grubunun et sinekleri olduğundan bahsetmiştir. Xia Yi and Lee Jr. (2004), *S. crassipalpis*'i kullanarak invitro ve invivo şartlarda kademeli olarak soğuğa maruz bırakılmış bireylerin ani ısı düşüşüne tabi tutulanlara göre daha yüksek oranda canlı kaldıklarını gözlemlemişler ve bu böceklerde nöroendokrin ortam olmaksızın soğumaya karşı cevap vermenin, doğrudan hücresel seviyede meydana geldiğini açıklamışlardır. Shah and Sakhawat (2004), etin tazeliği, tuzak rengi, çürüme evresi ve nispi nemin sarcophagidlerin ziyaret sıklıklarını nasıl etkilediğiyle ilgili bir çalışma yapmışlardır. Beş farklı renkteki yem tuzaklarına yerleştirilen etleri et sinekleri, büyük çoğunlukla ilk çürüme evresinin taze aşamasındayken ziyaret etmişler ve özellikle yeşil ve sarı renkli tuzaklara yönelmişlerdir. Ayrıca, bu familyanın predatör ve parazitoid olma özelliklerinden ve Calliphoridae türleri ile birlikte adli araştırmalarda ki rollerinden ve kimi zaman da bu sineklerin farklı parazitoidler için konukçu olduklarından bahsetmişlerdir. Sukantason *et al.* (2004), insan cesedinden toplanan sineklerden elde edilen bilgilerin yalnız ölüm zamanının tahmini için değil, aynı zamanda ölüme sebebiyet veren toksik maddelerin analizi açısından da önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Farkas *et al.* (2005), *Wohlfahrtia magnifica*'nın Avrupa, Asya ve Afrika'da çiftlik hayvanlarında görülen travmatik miyazozin (Wohlfahrtiosiz) başlıca etmeni olduğundan ve ayrıca insanlara da saldırdıkları için bu türün tıbbi önemlerinden, biyoloji ve

mücadelelerinde kullanılabilir yöntemlerden bahsetmişlerdir. Sukontason *et al.* (2005), SEM (tarayıcı elektron mikroskop) kullanarak *Boettchersca peregrina*'nın ağız parçalarını incelemiş ve ergin sineğin emici hortumunun labellar loblarının ortasında bulunan prestomal dişlerin beslenme üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Graczyk *et al.* (2005), insanlarla yakın temas halinde bulunan sineklerin taşıdıkları protozoaları ve bunlardan kaynaklanan hastalıkları araştırdıkları çalışmalarında, et sineklerine ait üç türün (*Sarcophaga crassipalpis*, *S. carnaria* ve *S. haemorrhoidalis*) ishale neden olan *Cryptosporidium parvum* fungus türünü bulaştırdıklarını tespit etmişlerdir. James (2005), herbivor teşvik edici bazı bitki uçucu maddelerinin (benzaldehit, nonanal, geraniol ve cis-jasmon), özellikle et sineklerini cezbeden bileşikler olduğunu ve bu maddelerin çeşitli bitkiler tarafından salındığını belirlemiştir. Karatepe vd (2005), sığır kesim artıkları üzerinde gelişimlerini sürdüren miyasiz sineklerini araştırmışlar insanlarda ve hayvanlarda bildirilen miyasiz olgularına Türkiye'de de rastlandığını belirtmişlerdir. Tabor *et al.* (2005), adli olaylarda özellikle ölüm süresi belirlenemeyen durumlarda ceset üzerinde bulunan böceklerden yararlanılarak, iki yöntemle bu bilginin elde edildiğini bildirmişlerdir. Bunlardan ilki, kadavra üzerinde bulunan sinek larvalarının gelişme dönemlerine bakarak; ikincisi ise leşi ard arda ziyaret eden faunal süreci takip ederek hangi çürüme evresinde hangi türlerin bulunduğunu belirlemek suretiyle ölümden sonra geçen süreyi tespit etmek şeklindedir.

Stevens *et al.* (2006), miyasizin tarihsel gelişimini incelemiş, miyasize neden olan sarcophagid ve calliphoridlerde daha az konukçuya özelleşme, kısa süreli ve daha yüzeysel bir larval beslenme görüldüğünü, ancak yüksek düzeyde patojenik olduklarını belirtmişlerdir. Ütük (2006), İzmit'te bir köpekte travmatik miyasize neden olan *Wohlfahrtia magnifica* üçüncü dönem larvalarını tespit etmiş ve ülkemizdeki primer miyasiz etkeninin bu tür olduğunu belirtmiştir. Perez-Moreno *et al.* (2006), iki Palearktık *Sarcophaga* türünün (*S. hirticrus* ve *S. javita*) üçüncü dönem larval morfolojilerini incelemiş ve bu türlerin ergin öncesi dönemlerinin bilinmesi ve teşhis edilebilmelerinin özellikle adli entomoloji için ölüm süresinin doğru tahmin edilebilmesi açısından oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır. Bunun için SEM

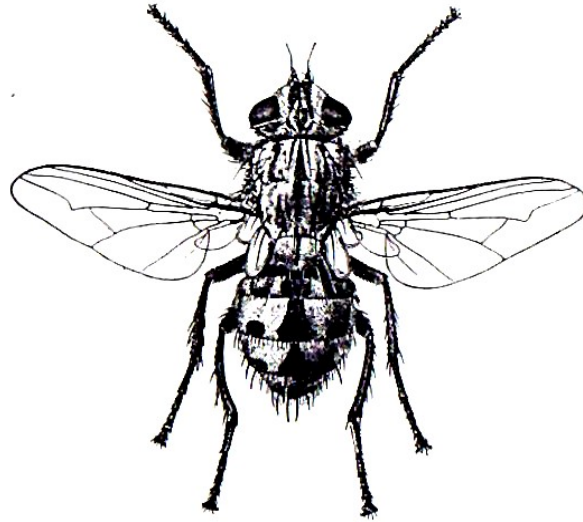
kullanılarak larval evrede türlerin ayırt edilebilme imkânı araştırmışlardır. Gomes and Von Zuben (2006), Brezilya'da adli entomolojinin gelişimi ve bugünkü durumu hakkında bir çalışma yaparak böceklerin cesetler üzerindeki gelişim basamaklarını incelemiş ve sarcophagidlerin çürümenin ilk basamağında görüldüklerinden bahsetmiş ve et sineklerinden *Liopygia* ve *Sarcophaga* cinslerine mensup bireylerin adli entomoloji açısından önemli olduklarını belirtmişlerdir. Toth *et al.* (2006), *Wohlfahrtia magnifica*'da değişik gelişme dönemlerindeki larvaların bazı organlarından bakteri izolasyonu yapmışlardır.

Carter *et al.* (2007), açıkta bırakılmış bir kadavraya ne kadar sürede leşçil böceklerin geldiğini ve hangi evrede hangi böceğin cesetleri ziyaret ettiklerini araştırmış; sarcophagid ve calliphoridlerin canlılık ölümüyle dakikalar içerisinde kolonize olduklarını tespit etmişlerdir. Kara and Pape (2002), Türkiye'de bu familyayla ilgili az sayıdaki çalışmaların genellikle taksonomik makaleler ya da biyolojik notlar halinde olduğuna ve ülkemizde bu konudaki ilk makalenin Collart (1962) tarafından yazılmış olan ve yalnızca *Sarcophaga* cinsine ait üç türün listesinden oluştuğuna ve Türkiye Sarcophagidae faunasının gerçekte bilinmediğine dikkat çekmişlerdir. Yine aynı araştırmacılar tarafından Türkiye Sarcophagidae faunasına ait ilk kontrol listesi hazırlanmış ve sonuç olarak 43'ü yeni kayıt olmak üzere, toplam 81 tür listelenmiştir. Aslan (2006), tarafından Sarcophaginae alt familyasına ait dört tür daha tespit edilerek, ülkemiz Sarcophagidae faunası 85 türe yükselmiştir.

2.1 Sarcophagidae Familyasının Genel Morfolojik Özellikleri

2.1.1 Ergin

Sarcophagidae familyasının türleri 3–22 mm boyundadırlar. Bu familya, kanatlarda önden kıvrılan M damarı ve metathoracic boşluklarla Tachinidae familyasının da içinde bulunduğu Oestroidea üst familyasının tipik bir örneğidir (Pape 1987). Ergin et sinekleri genel görünüş itibariyle calliphorid ve tachinid türlere oldukça benzemektedirler (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner, 1862) (Stackelberg 1988'den).

Bu familya, Sarcophaginae, Paramacronychiinae ve Miltogramminae olmak üzere üç alt familyaya ayrılmıştır (Pape 1987). Son zamanlardaki çalışmalarda Sarcophagidae familyası, bu üç alt familya göz önünde bulundurularak incelenmektedir.

Sadece Miltogramminae alt familyası ile *Macronychia* cinsi arasında yakın grup ilişkisi bulunmakta ve bu gruptaki türler Macronychiinae olarak adlandırılmaktadır. Yakın grup ilişkisinin en önemli kanıtı olarak *Macronychia* türlerinin küçük ve normal büyüklükte, Miltogramminae bireylerinin ise oldukça genişlemiş, büyük gözlere sahip olmaları

gösterilmiştir. Ancak, bu familyadaki türlerde, göz boyutunda çiftleşme ve avlanma stratejilerine bağlı olarak oldukça fazla çeşitlilik ve yüksek adaptasyon görülmektedir. Bir diğer karakter ise *Macronychia*'da güçlü iki orta tibial kılın bulunmasıdır. Hemen hemen tüm Paramacronychiinae ve Sarcophaginae türleri iki orta tibial kıla sahipken, Miltoqramminae'nin tamamında bir adet bulunmaktadır (Pape 1987).

Familyanın teşhisi amacıyla özellikle şu karakterleri dikkate alınır:

- İki loblu kuluçka kesesine sahip uterus olması,
- Abdominal sternitlerde alfa seta bulunmaması,
- Aedeagus' un dorsolateral ilerleyerek birleşik durumda olması,
- Bacilliform skleritlerin (erkekler de sternit 10'u bölen) kısa olması ve orta yüzeye az veya çok dikey durumda olması,
- Posterior larval spiracle' in girintilerde veya çukurlarda yer alması,
- 2. ve 3. dönem larvalarda posterior açıklıkların peritreme'i tamamlanmamış olması ve belirgin bir ecdysial izin bulunmaması (Pape 1996).

İki loblu uterus larvipar Oestrinae'deki gibidir, fakat basit uterusu sahip Hypodermatinae ve Gasterophilinae türlerine de benzerlik göstermektedir (Pape 1987).

Reamur (1738) ve De Geer (1776), "larvipar veya ovi-larvipar" olmalarının bu familyanın en önemli özelliği" olduğunu belirtmişlerdir (Pape 1987). Yumurtalar yumurta kesesi içinde olgunlaştıktan sonra, yumurtalık içerisinde açılır ve larvalar yiyebilecekleri besin maddelerinin üzerine canlı olarak bırakılır. Bazı *Macronychia* spp. ile *Blaesoxsipa* (Sarcophaginae)'nın tüm türlerinde gelişmiş bir ovo-larvipozitör bulunmaktadır (Pape 1987).

Bu sineklere hayvan dışkılarında, gübre yığımlarında, çürümüş ve bozulmakta olan etlerde ve çöp kutularının dip kısımlarında rastlamak mümkündür (Pape 1996).

Miltogramminae alt familyası, küçük ve orta büyüklükte; büyük gözlere sahip türleri içeren bir gruptur. İstisnai olarak *Khowaba atrox* (Namib Çölü'nden)'un büyüklüğü Sarcophaginae'ye yakındır. Eşeyssel farklılaşma genellikle mevcuttur. Bu durum sıklıkla cinsiyetler arasındaki renk farklılıkları olarak ortaya çıkar. Erkek bireyler daha koyu, parlak ve zıt renkli microtomentum'a sahiptirler (Pape 1996).

Bu alt familyanın en belirgin özellikleri şunlardır:

—Gözler büyüktür.

—Postcranium düz ya da konkavdır,

—Her iki cinsiyette de frons eşit genişliktedir,

—Postocular seta eşit uzunluktadır,

— Scape lunule'de düzdür,

—Genişlemiş calypterler daha aşağıda ve halter üzerinde kavis şeklindedir.

Paramacronychiinae alt familyası, genellikle orta büyüklükte olan türleri içerir. Bireylerin türlere göre uzunlukları değişse de örneğin *Blaesoxsiphella brevicornis*'in uzunluğu 3,5 mm'den daha fazla olmazken, *Wohlfhartia bella*'nın uzunluğu 20 mm'nin üzerindedir (Pape 1996).

Bu familyanın teşhisinde önemi olan karakterler erkek genitalyasıyla ilgili yapıları içerir. Bunlar;

—Erkeklerde abdominal sternit 5 küçük ve posteriörde yüzeysel yapıdadır.

—Tergit 6 syntergosternite 7-8 ile birleşmiştir.

—Surstyli epandriumla kaynaşmıştır.

—Acrophallus uzun ve kıvrıktır.

Sarcophaginae alt familyası ise *Tricharaea* (*Srarcophagula*) türleri familyanın en küçük türleri arasında yer almasına rağmen, çoğunlukla büyük ve güçlü vücut yapısına sahip bireyleri içerir. En büyük türler genellikle Neotropikal bir cins olan *Peckia* türlerine aittir. Birçok türün boyu 20 mm'yi geçer. Bu durum en belirgin olarak *Sarcophaga* (*Sarcorohdendorfia*) türlerinde görülür (Pape 1996). Bu alt familya genellikle üç tribüse (Raviniini, Prodexiini ve Sarcophagini) ayrılarak incelenir (Pape 1987).

Bu alt familyaya mensup bireylerin renkleri oldukça üniformdur. Bireyler en çok üç siyah vittae, gri toraks ve tessellate ya da ışığın gelme açısına göre renk değiştiren dama tahtası görünümünde abdomene sahiptirler.

Bu alt familyanın teşhisinde kullanılan en belirgin özellikler ise şunlardır:

—İlk dönem larvada labium küçülmüştür.

—Notopleuron, 2 primer+ 2 subprimer kıla sahiptir.

—Prosternum ve metasternum tüylüdür.

—Apical scutellar kıllar (özellikle dişilerde) kısadır veya azalmıştır.

—Coxopleural çizgi yoktur.

—Arka coxa, posteriorde tüylüdür.

—Erkeklerde 2- 4 abdominal sternitleri, aynı yöndeki tergitle çakışır.

—Erkeklerde tergite 6 küçülmüştür (küçük bir sklerit bulunur veya bulunmaz).

—Abdominal spiracle 7, posteriorde farklı olarak syntergosternit 7+ 8' in anterioründe ve uçta bulunur.

—Surstyli apikalde uzun bir setaya sahiptir.

—Gonopod 9. sternite gevşek bağlanır.

- Phallus az ya da çok sklerotize olmamış şeride dönüşmüştür veya disti ve basiphallus arasında bir nokta halindedir.
- Phallus, ventral yüzeyin altında kabarık ya da lob şeklinde olan acrophallus'u oluşturur.
- Phallus, acrophallusla üç parçaya bölünmüştür.
- Spermathecae; apikalde, kalınlaşmış hücrelerden oluşan hücresel bir katman halindedir (Pape 1996).

2.1.1.a. Baş

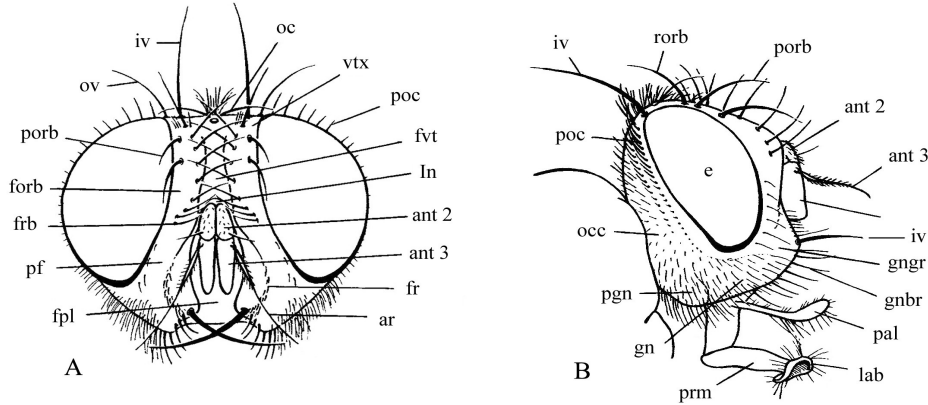
Bu familyada baş rengi, genellikle vücut rengine paralellik gösterir ve oldukça değişkendir, ancak genel olarak siyahtır. Ağız parçaları iyi gelişmiştir. Türler genellikle orta uzunlukta labelluma ve iyi gelişmiş labial palplere sahiptir (Aslan 2006).

Bu familyanın en belirgin özelliklerinden biri ise gena, postgena ve occiput'a dağılmış olan siyah, beyaz kılların bulunmasıdır. Postgena, gena'da hafifçe çökük bir çizginin oluşmasıyla meydana gelir (Şekil 2.2). Bazı Sarcophaginae türlerinde, bütün post genal kıllar beyazdır. Bazı türlerde ise beyaz kıllar genanın posterior yarısına kadar uzanmaktadır (Örneğin, *Pierretia nigriventris* ve *P. soror*). Kimi türlerde genanın hemen hemen tümü beyaz kıllarla kaplıyken (*Parasarcophaga albiceps* ve *P. argyrostoma*), *Pierretia sexpunctata*'da ise neredeyse bütün postgenal kıllar siyahtır ve beyaz kıllar boynun altındaki prostomal köprüyü kapatmaktadır (Pape 1987).

Gözlerin büyüklüğü özellikle Miltogramminae alt familyası için ayırt edici bir özelliktir. Bu alt familyada bulunan türlerin çoğu, avlanma, çiftleşme ve beslenme stratejileri gereğince, diğer iki alt familyadaki türlere oranla daha büyük gözlere sahiptirler (Pape 1987). Miltogramminae dışlarında, genişlemiş facetler erkeklerinkine göre daha aşağıda konumlanırken, erkeklerde arista yassılaştırılmıştır (Pape 1996).

Sarcophaginae alt familyasının çoğunda erkek frons'u daha dardır ve bazı neotropikal gruplar hariç, proclinat orbital kıl bulunmaz. Gözler çoğunlukla kırmızımsı kahverengidir (Pape 1987; Rohdendorf 1998).

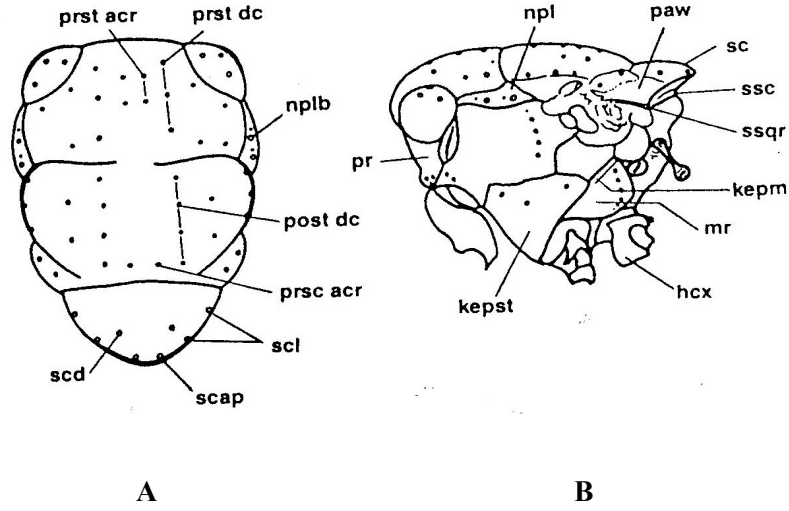
Povloný and Verves (1997), postocular seta'nın bulunmasının bütün sarcophagidler için karakteristik; baş renklenmesinin değişken olsa bile çoğunlukla siyah, anten ve palplerin renklenmesinin ise bazı türlerde siyahtan kahverengiye ya da sarıya kadar değişebileceğini, ancak bazen renklenmenin türlere özgü olduğunu belirtmişlerdir (Aslan 2006).



Şekil 2.2. Sarcophagidae'de başın (A) önden; (B) yandan görünümü (Pape, 1987'den).

2. 1.1.b. Toraks

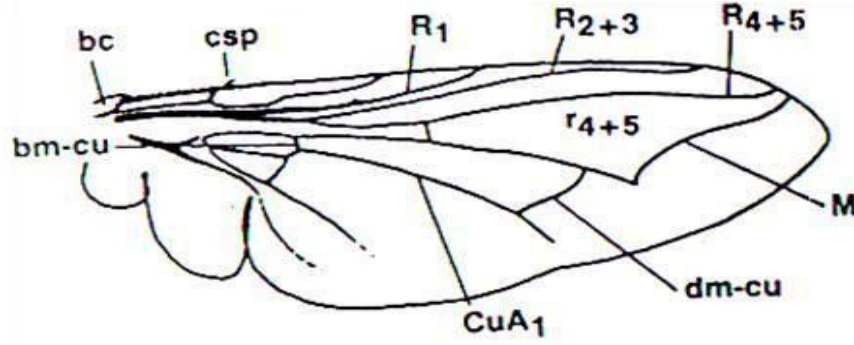
Toraks alanı geniş ve zemin genellikle siyahtır. Mesanotum'da boyuna üç siyah şerit bulunur. Thorax'ta asla uzun ve sarımsı tüyler bulunmaz (Pape 1987). Bazı türlerde renk daha parlaktır ve bu şeritler kaybolmuştur (Rohdendorf 1998). Scutellum iki primer lateral kıla sahiptir. Miltogramminae ve Paramacronychiinae'de çoğunlukla bir çift apikal kıl vardır (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Thorax. (A) dorsal görünümü, (B) yandan görünümü (Pape, 1987'den).

Çoğu Sarcophaginae erkeklerinde küçük apikal kıllar varken, dişilerinde yoktur. Sarcophaginae'deki notopleuron iki güçlü primer kıla sahip olup bunları iki yandaki güçlü subprimer kıllar, bazen de ek olarak örtü setaları takip eder; Miltogramminae ve Paramacronychiinae'de subprimer notopleural kıllar bulunmaz (Aslan 2006).

Bütün türlerde kanatlar zar şeklindedir. Propleuron çıplak, M damarı sağa doğru açılı yapacak şekilde bükülmüştür ve asla yuvarlak değildir. Posthumeral kıllar bulunmaz (Şekil 2.4) (Rohdendorf 1998). Kanatlarda, damar gövdesi tüysüz; scutellum'u takip eden merkeze yakın kenarlarda calypterler küçülmüş, dışarıya dönük ve aralıktır. Subscutellum genellikle çok fazla kabarık değildir, nadiren hafifçe konveks durumda olur (*Nyctia*). Miltogramminae alt familyası daha geniş calypterler'e sahiptir (Pape 1987).



Şekil 2.4. Kanat (Pape 1987'den).

Sarcophaginae'de türlerin büyük bir kısmı her iki cinsiyette de arka trachanter'in orta kısmının apikalinde uzun bir setaya sahiptir. Erkek bireylerde, genellikle ventromedian kısımda özelleşmiş bir seta ile ayrıca kısa ve yoğun kıllar bulunur (Pape 1987).

Assis-Fonesca (1953), bazı dişi Sarcophaginae'de oval, uzamış bir yama görünümünde bir adet orta femoral organ bulunduğunu belirtmiştir (Pape 1987). Benzer bir yapı ön femur'da da görülür, ancak daha az gelişmiştir. Orta femoral organ, kutikulanın distal yarısının ortasında veya içinde yer alır, kutikula az çok çapraz olarak geniş boşluklar nedeniyle daralır. Bu organın salgılarla ilgili bir fonksiyonu olduğu düşünülmektedir. Downes (1955), yeni öldürülmüş bireylerde bu bölgede birçok küçük damlacık olduğunu belirtmiştir. Bu yapı bazı türlerde belirgin ve parlak kırmızı olabilirken, diğerlerinde siyahtır ve bulunması zordur. Bir kısım türlerde ise tamamen kaybolmuştur. Büyüklüğü ve pozisyonu türlere özgü olarak sabittir ve daha büyük grupların teşhisinde kullanılabilir görülmektedir (Pape 1987).

Miltogramminae'de ön bacak uzamış ve ön tarsus'ta bir seta bulunmaktadır. Dişilerde ise ön tarsus yassılaştırılmıştır (Pape 1987).

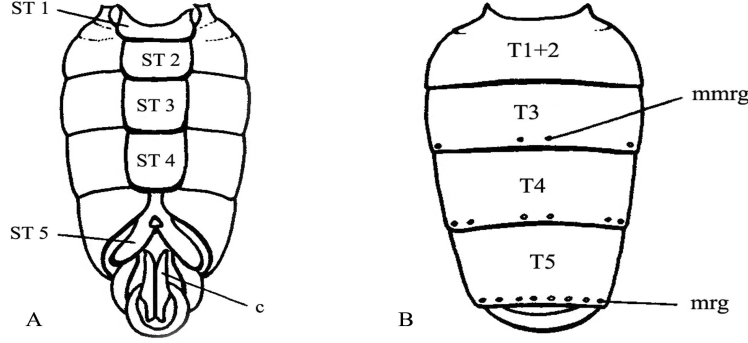
2. 1.1.c. Abdomen

Bazı türlerde abdomen'de gümüşü-gri mozaikvari görünüşte desenler bulunur, ancak kesinlikle parlak, metalik gri veya yeşil değildir. Abdominal sternit 2 asla tergit 1+2'nin lateral kenarlarıyla örtülmez (Pape 1987; Rohdendorf 1998).

Çoğu türde, abdomen koyu gri veya kahverengi, microtomentom tarafından kapatılmıştır. Abdomen'de orta şeritte koyu lateral benekler bulunur. *Wohlfahrtiodes* türleri farklı olarak gümüşü microtomentum'a sahiptirler ve abdominal benekler, neredeyse iz halindedir. *Nyctia halterata*'da parlak siyah atomentose bulunur. *Brachicoma* cinsi siyah türleri içerir. Gümüşü microtomentum'da bulunan az çok genişlemiş bantlar, abdominal tergit'in anterioründe bulunur. Abdominal tergit 1 ve 2 genellikle kaynaşmıştır, ventralde ise belirgin olarak üç sternit görülür (Şekil 2.5. A ve B). (Pape 1996).

Miltogramminae'de abdomen ovaldir ve giderek incelerek sivrileşir. Genitalya morfolojisi oldukça üniformdur. Yalnızca *Eumacronychia* cinsindeki bireylerde önemli yapısal varyasyonlara rastlanır (Pape 1996).

Hiçbir sarcophagid türünde bulunmayan alfa setalar, Tachinoidea üst familyasında, Calliphoridae ve Rhinophoridae türlerinin çoğunda, tachinidlerin ise bazı türlerinde bir veya birkaç abdominal sternitte alfa setalara rastlanmaktadır (Pape 1987).



Şekil 2.5. Abdomen. (A) ventral görünüm, (B) dorsal görünüm (Pape, 1987'den).

Birçok türün teşhisi için bireylerin genitalyasının dikkatlice incelenmesi gerekmektedir. Alt türlerde de erkek bireylerin aedagus yapısından ayırt edilmeleri mümkündür. Bütün diğer larviparous ya da ovo-larviparous sineklerde olduğu gibi, sarcophagid dişileri de kısa bir genitalyaya sahiptir. Erkek bireylerde ise temel olarak genitalya benzer sterna'ya sahiptir. Bir çift cerci, bir epiproct ve bir hypoproct bulunur. Ancak, bu skleritlerin diğerleriyle birleşmesi, bölünmesi veya küçülmesi türlere göre oldukça çeşitlilik gösterir (Pape 1987).

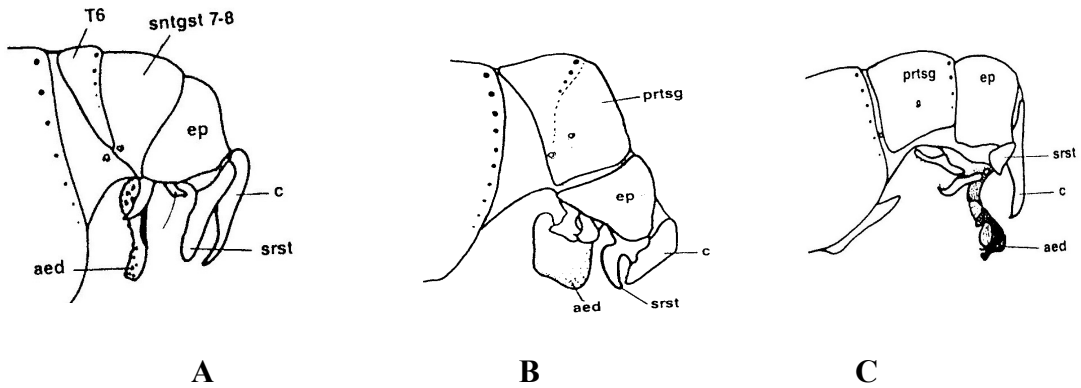
Özellikle, Neotropikal fauna bazı istisnalar dışında örneğin *microtomentose*'u nadiren metalik mavi veya mavimsi yeşil olan *Cholorosarcophaga*, sarı olan *Lepidodexia* (*Neophytodes*) *linderi* ve abdomen'in dorsalinde sarı ya da kırmızı tomentum'a sahip *Lepidodexia* (*Gymnocamptos*) hariç, neredeyse tüm türler tamamıyla siyahtır. En dikkat çekici renkler ise Endonezya, Yeni Gine ve Bismark'ta görülen Eski Dünya Sarcophaginae türlerine aittir. Bu bireylerin birçoğu, kısmen veya tamamen sarı renktedir. Türler, tropikal kumlu plajlarda yaşarlar ve Yeni Dünya'da bulunan *Tricharaea* (*Sarothromyia*) gibi gümüşü renktedirler veya Eski Dünya'dan *Sarcophaga* (*Leucomyia*) *alba* gibi beyazımsıdırlar (Pape 1996).

2. 1.1.d. Erkek Genitalya

Miltogramminae türleri tipik olarak üç segmentli erkek genitalyasına sahiptir. Yalnızca birkaç türde segmentlerin kısmi olarak birleştiği veya küçüldüğü bilinir. Genitalyanın dorsal skleritleri, abdominal tergit 6, bileşik syntergosternit 7+8 ve epandrium'dur. Epandrium'un posteriöründe ise bir çift cerci ve surstyli bulunur (Şekil 2.6. A) (Pape 1987).

Paramacronychiinae ve Sarcophaginae'de ilk iki segmentin birleşmesiyle iki segmentli bir genitalya görülür. Birçok yazar yapmış oldukları yayınlarında bu durumu "birinci ve ikinci genital segment" olarak adlandırırılar. Kimileri ise bu birleşmiş (T6 ve syntergosternit 7+8 birleşimi) skleritleri "protandrial segment" olarak adlandırırılar. Paramacronychiinae genitalyasında yandan bakıldığında, T6'daki marjinal kılların, (nadir olarak püskül şeklinde) bir dizi halinde olduğu görülür (Şekil 2.6. B ve C) (Pape 1987).

Yakın akraba olan türler arasında, gonopodlar ve paramerler oldukça üniformdur (Şekil 2.7). Fakat bazen bu yapılar, önemli birer teşhis karakteri olarak kullanılabilir. Paramerler, küçük bir bazal skleritle birlikte iki segmentlidirler. Ancak, bazal sklerit, teşhis amacıyla önem taşımaz ve günümüzde yapılan çizimlerde yer verilmemektedir (Pape 1987).



Şekil 2.6. Erkek genitalya. (A) Miltogramminae (B) Paramacronychiinae (C) Sarcophaginae (Pape 1987'den).

Paramacronychiinae ve Sarcophaginae'de ise acrophallus aedeagus'un ventral yüzeyinde yer alır. Sarcophaginae'de acrophallusla birlikte phallotrem'in yapısı ve genel aedeagus şekli morfolojik ayırmda çok büyük önem taşıdığı gibi, familya içerisinde oldukça benzerlik gösterir. Bu alt familyanın aedeagus'unda, basi- ve distiphallus eklemelerle birleşir ve çok sayıda skleritize yapıya sahiptir (Pape 1987).

Juxta: Distiphallus'un apikal parçasıdır. Genellikle bazal kısmında skleritize olmamış bir şerit olarak belirgin bir biçimde görülür. Juxta çok çeşitli çiftli yapılara sahiptir ve buna uygun isimler verilmiştir: *Parasarcophaga* ve *Discachaeta*'da bulunan juxtal kollar, bazal kenarın genişlemesi anlamına gelir. Juxtal çıkıntılar, *Thyrsocnema*'da juxta'nın apicodorsal yüzeyinden meydana gelir. Juxtal ilaveler ise *Heteronychia*'nın bazı türlerinde görüldüğü gibi, juxtal kenarın apico-lateralinin lob şeklinde genişlemesidir (Şekil 2.7. B ve C, Şekil 2.8 A, Şekil 2.9. A) (Pape 1987).

Styli: Acrophallus az çok gelişmiş skleritlerle, bütünüyle iki lateral parçaya bölünmesiyle oluşur. Spermlerin geçebileceği şekilde boruya benzer bir yapısı vardır. Çok farklı styli şekilleri vardır. Ancak, apikal kısımda bulunan mikro-dişlerle (Miltogramminae acrophallusun'da bulunan kıvrımlı benzer dişler) harpes'tan ayırtedilebilirler (Şekil 2.7. B ve C) (Pape 1987).

Harps: Styli'nin altında bulunan çiftli sklerotize olmuş yapıdır. Genellikle ventral plakanın üst kenarında bulunur. Harpes, stilete benzer şekilde olabileceği gibi, yassılaştırmış ve genişlemiş şekilde de olabilir (Şekil 2.7. B ve C) (Pape 1987).

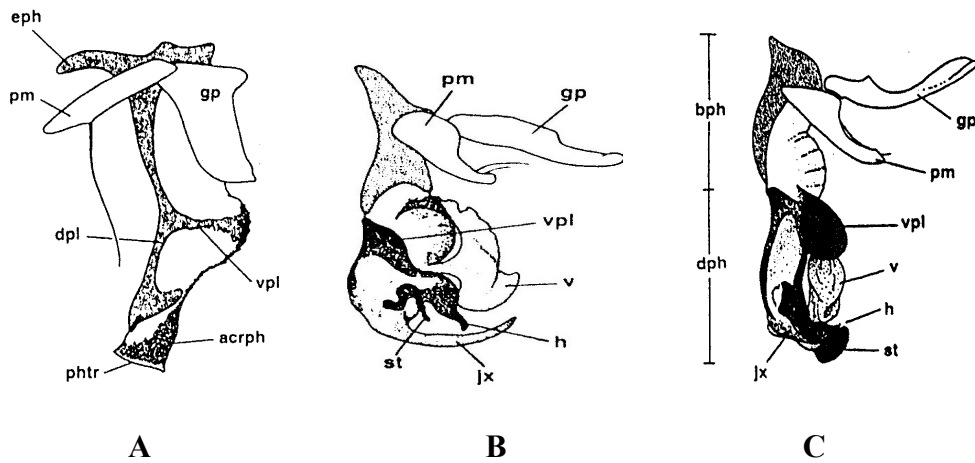
Median çıkıntılar: Bazı Sarcophaginae türleri distiphallus'un ventral yüzeyinde bir median skleritizasyona sahiptir ve bu kısım iki kıvrılmış median çıkıntı halinde genişleyebilir. Median çıkıntılar kısadır, ancak *Bellieriomima* ve *Parasarcophaga*'da belirgin, *Thyrsocnema*'da ise uzundur (Pape 1987).

Vesica; Ventral plakaların arasında yer alan bir median yapıdır. Vesica bölünmemiş yapıda olabileceği gibi, 2- 4 loba bölünmüş de olabilir (Şekil 2.7. B ve C, Şekil 2.8. A, 2.9.A) (Pape 1987).

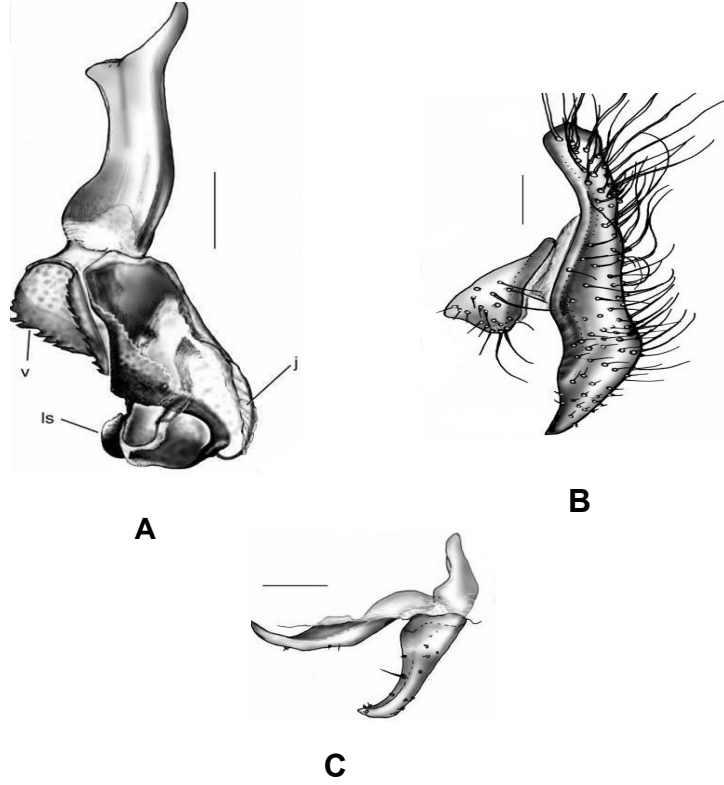
Ventral plakalar: Dorsal skleritlerin ventralde genişlemesiyle oluşan yapılardır. Bu yapı özellikle Miltogramminae'de oldukça belirgindir, ancak bazı Sarcophaginae türlerinde ayırt edilmesi zordur (Şekil 2.7. B ve C) (Pape 1987).

Surstyli: Cerci'nin yanında bulunan genellikle ondan daha küçük ve türlere göre oldukça farklı şekilleri görülen bir sklerittir. Macronychiinae ile bazı gruplarda ya da alt familyalarda uzamıştır (Şekil 2.8.B, Şekil 2.9.D) (Aslan 2006).

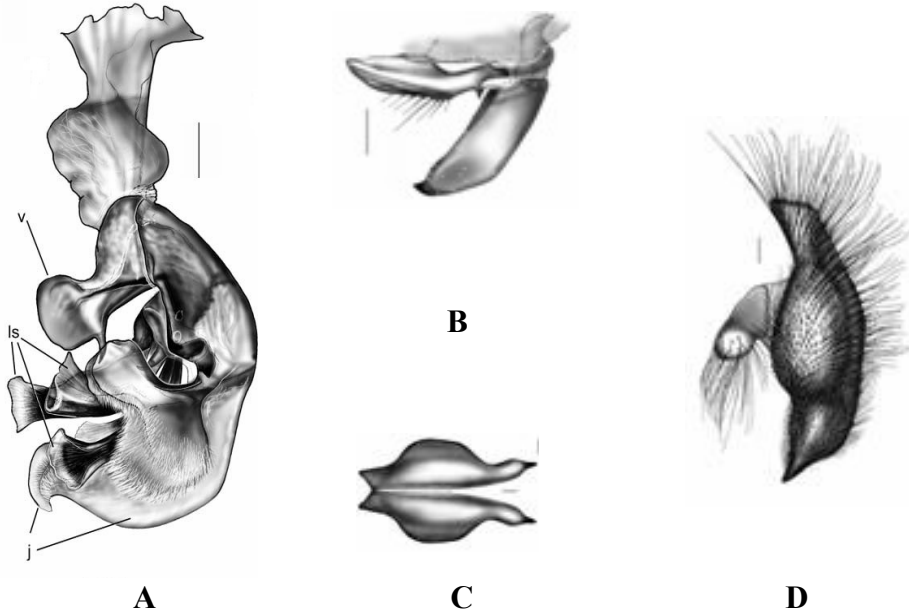
Bazı yazarlar kendilerine has terminolojiler kullanmış veya önceki terimleri modifiye etmişlerdir (Pape 1987).



Şekil 2.7. Aedeagus. (A) *Metopia tshernovae* (Miltogramminae) (B) *Sarcophaga variegata* (Sarcophaginae) (C) *Parasarcophaga albiceps* (Sarcophaginae) (Pape, 1987'den).



Şekil 2.8. *Sarcophaga (Mehria) lanna* (Sarcophaginae) erkek genitalyası, lateral soldan görünümü. (A) phallus, (B) surstyli ve cerci, (C) gonopod ve paramere (Pape and Bänziger, 2003'den).



Şekil 2.9. *Sarcophaga (Rosellea) suthep* (Sarcophaginae) erkek genitalyası. (A) phallus, sol lateral görünümü, (B) gonopod ve paramere, (C) cercinin posteriör görünümü, (D) surstyli ve cerci. (Pape and Bänziger 2003).

2. 1.1.e. Dişi Genitalya

Diğer çoğu larvipar veya ovo-larvipar sineklerde olduğu gibi, sarcophagid dişileri de kısa bir genitalyaya sahiptir. Bunlar; bir çift cerci, bir epiproct ve bir hypoprocttur. Ancak, skleritlerin bölünmesi, küçülmesi veya birleşmesinde, türlere göre farklılıklar gözlemlenmektedir. *Macronychia* (Miltoramminae)'nın bazı türlerinde ve tüm *Blaesoxsipa* (Sarcophaginae) türlerinde gelişmiş teleskobik olmayan bir ovo-larvipozitör bulunur. Genel olarak yumurta borusu ve iki loblu bir kuluçka kesesinden oluşur (Pape 1987).

2.2. Ergin Öncesi Morfoloji

2.2.1. Larva

Sarcophagidae larvaları beyazımsı veya açık sarı renkte, tipik kurtçuk şeklindedir. Vücut yapıları anteriöre doğru gittikçe sivrileşip, daralır ve anteriörün sonuna kadar segmentlere sahiptir, posteriöre doğru ise genişler ve posteriörün sonunda genellikle kesik bir görünümü vardır. Baş kapsülü bulunmaz. Baş ve birinci thoraks segmentinde ağız parçaları kanca şeklinde olan cephaloskeleton vardır. Son segmentte ise posteriör spiracle'lar ve anüs bulunur (Stevens 2003). Türler arasında morfolojik farklılaşma oldukça azdır. Obligat parazitler veya parazitoitler çok küçük bir farkla çöpçül türlerden ayrılır. Et obur bir bitki olan ibrik otuna özelleşmiş olanlar, posteriörde çevrelenmiş biçimde bulunan bir çift spiracle balon şeklini almıştır. Böylece larva, sindirim sıvısıyla dolu olan bitkide sıvı yüzeyin dışında kalarak yüzebilir (Pape 1987).

Et sineklerinin tümü larvipar (ya da ovilarvipar) oldukları için birinci dönem larvalar, toplanan dişilerin iğneyle tutturulmuş ve kurumuş abdomen'inin diseksiyonuyla

kolaylıkla elde edilebilirler. Bunun sayesinde bu larva evresi oldukça iyi bilinmektedir (Pape 1987).

Bir sarcophagid larvası (özellikle üçüncü dönem), genellikle posteriyör spiracular plakası ile karakterize edilir. Bu yapı derin bir çukura batmış şekilde ve kenarlardan aşağı yukarı çekilmiş gibi görünür. Bununla birlikte, bazı türlerde bu yapı düzleşmiştir ve nerdeyse fark edilemez. Üç spiracular kesik, orta düzlüğe dar açıyla veya hemen hemen dik bir biçimde konumlanmıştır. İkinci ve üçüncü dönem larvada peritrema kesikleri çevreler ve genellikle tamamlanmamıştır. Ecdysial iz bulunmaz (Pape 1987).

Cephalopharyngeal iskelet çoğu türün ilk dönem larvalarında iki tipe ayrılır. *Miltogramminae* ve *Paramacronychiinae*'de genellikle iyi gelişmiş bir median sklerit ve daha az gelişmiş bir çift mandibula; *Sarcophaginae*'de ise zayıf gelişmiş ve küçülmüş bir median sklerit ve iyi gelişmiş mandibula'lar bulunur (Pape 1987).

2.2.2. Pupa

Çoğu *cyclorhaphos* sinek türünde olduğu gibi, tipik fiçı pupa şeklindedir. Pupalar kırmızımsı veya koyu kahverengidir. Posteriyör spiracular çukur daralmıştır ve spiracular kesiklerin görülmesi zordur ve üçüncü dönem larvanın çoğu morfolojik karakteri belirgin kalır (Pape 1987).

2.2.3. Yumurta

Silindirik ve anterior bölge genellikle hafifçe kıvrıktır. Yumurta kabuğu düz görünür ve ağsı yapıdadır. Yumurtadan çıkış dikişleri yoktur. Bütün *Sarcophagidae* türlerinde, yumurtalar dışının yumurta kanalı içerisindeki bir kesede inkübe olur ve genellikle ovi-larvipozasyon esnasında yumuşak olan kabuktan larvalar çıkar. Ancak, *Oebalia minuta* larvaları sert bir kabuğa sahiptir ve yumurtalarını konukçu arının vücuduna yapıştırırlar.

Yumurta korionu oldukça basittir ve antero-dorsal plastronlar bulunmaz (Pape 1987). Anteriörde aerofil, posteriörde ise mikrofil genellikle gelişmiştir (Sukantason *et al.* 2005).

2.3. Biyoloji

Birçok et sineği türünün biyolojisi hakkındaki bilgiler, yalnızca beslenmeleriyle sınırlıdır. Bazı türlerin biyolojileri ise halen bütünüyle bilinmemektedir (Pape 1987).

Familyanın tamamında yumurtalar, larva çıkışına kadar yumurtalık içerisinde gelişir. Olgunlaşan yumurtalar, burada açılır ve larvalar çıkar çıkmaz besin ortamlarına canlı olarak bırakılırlar. Bazı türlerde ise larvalar birinci ya da ikinci larva dönemine kadar yumurtalık içerisinde anaya ait yardımcı bezlerle beslenirler. Gelişen döllerde anaya ait maddelerle beslenmek doğurganlığı artırmaktadır (Pape 1987). Ölü hayvansal materyallerle beslenen türlerde beslenmenin şekli nekrofağlıktır (Pape 1987, 1996; Carter *et al.* 2007; Perez-Moreno *et al.* 2006).

Sarcophaginae alt familyası genellikle orta büyüklükte, kolaylıkla farkedilebilen sineklerdir. Günün büyük çoğunluğunda aktiftirler ve güçlü uçuculardır. Erkekler genellikle güneşli alanlarda toplanırlar. Her iki cinsiyet çiçek açan bitkiler tarafından, çiçeksiz dönemden itibaren cezbedilirler. Bazı türler kokuşmuş et veya dışkıların etrafında görülebilirken, bazı türler de gastropodlar, solucan, örümcek yumurtaları ya da diğer böceklerde, predatör veya parazitoittirler (Pape 1987, 1996; Schwendinger and Pape 2000; Pape *et al.* 2000).

Miltogramminae türleri küçük ve genellikle soliter olmaları nedeniyle, doğada daha nadir rastlanan sineklerdir. Daha çok kumlu ve sıcak alanlarda lokalize olurlar. Dişiler toprağın üzerinde konukçu veya konukçu yuvası aramak için alçaktan uçtuklarında toplanabilirler. Bazı erkek bireyler ise (örneğin, *Metopia* spp.), yaprakların veya taşların üzerinde toplanırlar. Bu alt familyanın çoğunluğu kleptoparazitik davranış gösterir

(Pape 1987, 1996). Bu türler genellikle potansiyel konukçuların aranmasını ve takip edilmesini kolaylaştıran oldukça büyük gözlere sahiptir ve dişilerde belirgin olarak genişlemiş ön facetler bulunur. Konukçularını takip etme alışkanlıkları özellikle *Senotainia* ve *Miltogramma* türlerinde oldukça gelişmiştir. Dişiler, avlarını 15- 30 cm'lik mesafelerden takip edebilirler. Dişi sinek geçen bir objenin cesamet, davranış ve uçuş menziline bakarak uygun konukçu tür olup olmadığını anlar ve hemen arkasından sanki bir iple konukçusuna bağlanmış gibi takip etmeye başlar. Bu davranışları nedeniyle bu türler "satellite flies- uydu sinekleri" olarak isimlendirilmişlerdir (Pape 1987).

Bu alt familyada larva bırakma stratejileri türlere göre farklılıklar gösterir. Kimi türler, eşek arılarını, yuvalarına kadar takip ederek, sabırla avıyla birlikte dönmesini beklerler. Konukçunun avını yuvasına çekmesi esnasında çabucak birkaç larvayı konukçunun avının üzerine bırakır ve kaçarlar. Larva bırakma, bu şekilde olabileceği gibi, uçuş esnasında da gerçekleşebilir (Pape 1987). Evans (1970) ve Spofford and Kurczewski (1990) yine kimi türlerin yeni besin bırakılmış yuvaların giriş deliğini bulmak için alçaktan uçarak toprağı araştırdıklarını, bu sineklerin (Özellikle, *Metopia* spp.) "hole-searchers- çukur arayıcılar" olarak isimlendirildiğini belirtmişlerdir (Pape 1987). Ristich (1956) ve Endo (1980), bazı durumlarda ise dişi sineğin direkt olarak larvalarını yuvanın girişine bıraktıklarını ve larvaların aktif olarak avlarını aradıklarını belirtmişlerdir. Bazen de dişi yuvaya girerek gıda kaynağının üzerine veya yakınlarına larvalarını bırakır ve konukçu girişi kapatmadan çabucak kaçar (Pape 1987; Schwendinger and Pape 2000). *Phrosinella* sp. ise yeni kapatılmış yuva girişlerini araştırır, yassılaştırmış ön tarsi'leriyle toprağı yeniden kazarak bir kaç larva bırakır. Diğer cinslerdeki bazı dişilerde de benzer şekilde ön tarsi yassılaştırmıştır, ancak biyolojileri bilinmemektedir (Pape 1987).

Çoğu kez sinek larvası, hymenopterlerin yumurtalarının veya genç larvalarının besinlerini yiyerek tüketir ve onların açlıktan ölmelerine neden olur. Nadir olarak,

yuvada sürekli besin kaynağının bulunması halinde hem hymenopter, hem de sinek larvaları beslenip gelişerek ergin olabilirler (Pape 1987).

Endo (1980), kimi türlerin larvalarını direkt eşek arılarının üzerine bıraktıklarını ve bu durumun konukçunun ölümüyle sonuçlandığını belirtmiştir (Aslan 2006).

Soliter arı ve yaban arılarında avın taşınması esnasında yuva girişlerinin kapatılmasında ve erkeklerin yuvayı kuşatmasındaki karmaşık davranışsal çeşitliliklerin kısmen kleptoparazitik Miltogramminae türlerinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Sphecidae türleri ise bu sineklere karşı, uçarken aniden donmuş gibi durmak, çarpmak, sinekleri sokmak, yuva girişi kapanıncaya kadar kovalamak, hücre temizliği, erkek ve dişinin yuvayı beklemesi gibi davranışsal savunma mekanizmaları geliştirmişlerdir (Pape 1987).

Böcek parazitoidi olan birkaç Miltogramminae türü tespit edilmiştir. Velves (1976), kleptoparazitizmi böcek parazitizminde ikinci gelişme olarak düşünmektedir (Pape 1987). Bu önemli olabilir, ancak larvanın konukçu üzerinde beslenme şekli parazitoitlikten çok, leş yiyicilerinkine benzemektedir. Kleptoparazitizm ovi-larvipozisyonla birlikte önemli bir ön adaptasyon olarak gelişmiştir. Calliphoridae ile karşılaştırıldıklarında, çürümüş küçük hayvan leşleriyle beslenmede uzmanlaşmış et sineklerinin larvalarını canlı olarak besin ortamlarına bırakmaları, daha değişken çevre şartlarında larvalara küçük besin kaynaklarından faydalanmada daha fazla avantaj sağlamaktadır. Bu tip beslenme alışkanlığı “küçük leş stratejisi” olarak adlandırılır (Pape 1987).

Canlı larva bırakmayla gelişmiş olsun veya olmasın küçük leş stratejisi, gastropodlar, solucanlar ve diğer böceklerle beslenmeleri açısından önemli bir ön adaptasyon olarak görülmektedir (Pape 1996).

Leş yiyici veya predatör sinek larvaları buldukları habitatta salyangoz, sümüklüböcek ve solucanların olması durumunda, pupa olmadan önce onları avlar ve öldürerek yer. Böcek avlama şekillerine göre predatörlükten parazitoitliğe geçişler görülür. Bazı türler gerçek bir parazit olsalar bile larvanın beslenmesine bağlı olarak hayatta kalabilir ve beslenebilirler (Pape 1987).

Bazı türler konukçularına özelleşmişlerdir. Örneğin, *Sarcophaga* türleri, solucanların Lumbricidae familyasına giren türlerde predatörken; *Agria punctata* (Paramacronychiinae), pekçok kelebek ve güve türünde parazittir. Kimi türlerse daha spesifik olarak konukçularını seçerler (Pape 1987). Örneğin, *Agria mamillata*, *Yponomeuta* spp. güvelerinin pupa ve larvalarını tercih ederken, *Blaesoxsipa auditrix* (Sarcophaginae) erkek ağustos böceklerinin parazitoidir ve çıkardığı seslerden konukçusunun yerini bulur (Pape 1987; Köhler and Lakes-Harlan 2001). *Blaesoxsipa* cinsinde dişilerin larvipozitör şekli konukçuya özelleşmenin derecesini yansıtabilir (Pape 1987).

Bazı türler örümceklerin yumurta yataklarına özelleşmişken, bazılarının larvalarını ibrik otlarına bıraktıkları (*Sarraceria* ve *Nepenthes*) belirlenmiştir. Bu bitkilerde bulunan larvalar bitkinin içinde bulunan proteolytic sindirim sıvısı tuzağına düşen böceklerle beslenirler (Pape 1987, 1996).

Euphyto'den iki türün (*E. nomiivora* ve *E. pollinaris*), andrenid ve halicitid arılarının polen keselerinde beslendikleri bilinmektedir. *Eumacronychia*'dan iki tür (*E. nigricornis* ve *E. sternalis*) kertenkele ve kaplumbağa yumurtalarında predatördür (Pape 1987). Bu cinse giren bazı türlerin omurgalı ve omurgasız leşlerinde beslendiklerine dair kayıtlar da bulunmaktadır. La Rivers (1944), *E. elita*'nın, *Palmodes laeviventris*'in yuvasına getirdiği avı olan ağustos böceklerinde (*Anabrus simplex*) kleptoparazit olduğunu belirtmiştir (Pape 1996). *Chorezmomyia geophila* ve *Chivamyia* cinsinden iki örneğe bir kemirgen yuvasında rastlanmıştır ancak bu garip durumun nedeni halen anlaşılammıştır. *Chivamyia intermedium*'dan bir dişi ise insan pisliğinin üzerinde

yakalanmıştır. Bu nektarla beslenen diğer *Miltogramminae* bireyleri için oldukça zıt bir durumdur (Pape 1996).

Birkaç tür termitlerde internal parazittir. Bir tür ise termit işçilerinin bazı maddeler üretmek için yuvaya gelerek kustukları maddelerle beslenirler (Pape 1996). Thompson (1978), *Macroconychia* sp.'nin ergin *Tabanidae* ile beslendiklerini belirtmiştir (Pape 1987). Bir tür de ergin bal ve bambul arılarında internal parazitken, farklı birkaç tür çekirge yumurtalarıyla, kertenkele ve kaplumbağa yumurtalarıyla beslenirler. Bu alt familyadaki bir cinsle yapılan çalışmalarda bazı türlerin omurgalı ve omurgasız leşlerini ziyaret ettiği belirlenmiştir. Tüm bunların yanı sıra, kemirgen yuvalarında ve insan dışkılarında rastlanan türleri de bulunmaktadır (Pape 1987).

Sarcophaginae alt familyası, biyolojik bakımından oldukça fazla farklılık ve çeşitlilik gösterir. *Oxysarcodexia* ve *Ravinia* cinslerinin çoğunun koprofag olarak dışkılarla beslendikleri, ancak en azından birkaç türün kısmen de olsa predatör oldukları bilinmektedir. Çeşitli türler konukçuya özelleşmiş bir biçimde omurgasızlarda miyasize neden olurlar. Örneğin *Cistudinomyia cistidinis* kaplumbağalarda, *Lepidodexia (Notochaeta) blakeae* kertenkelelerde ve *Lepidodexia (Notochaeta) bufonivora*'nın kurbağalarda miyasize neden oldukları belirlenmiştir (Pape 1996). Oldukça geniş olan *Blaesoxsipa* cinsi, özellikle acridid çekirgelerin ve tenebrinoidlerin çok sayıda parazitoitlerini içerir. Bunun yanı sıra, *Saltatoria* ve *Coleoptera* gibi diğer bazı gruplarla, hamam böcekleri ve peygamberdeveleri de konukçuları arasındadır (Pape 1996).

Sarcophaginae alt familyasındaki kimi türler *Lepidoptera* pupaları ve prepupalarıyla beslenirler. Özellikle, lepidopter popülasyon dalgalanmalarının zirveye ulaştığı peryotlarda pek çok tür pupalara saldırır. *Tachinidae*'nin aksine, sarcophagid larvaları aktif olarak hareket eden kelebek tırtıllarının içine girmezler, sadece hareketsiz pupaların veya prepupaların içine girebilirler (Aslan 2006).

Paramachronychinae alt familyasında, *Brachycoma* spp. bambul arılarının ergin öncesi dönemlerinde özellikle prepupa dönemlerinde predatördür. *Sarcophila* spp. ve *Wohlfahrtia* spp. çöplerle beslenen ve böcek predatörü olan türleri içerir. Özellikle *Wohlfahrtia* cinsi, memelilerde miyasize neden olur. *Oophagomyia platnikovi* çekirge yumurtalarının predatörüdür. *Blaesoxiphella brevicornis* bir çekirge parazitoitiyen, *Nyctia* salyangozlarla beslenirler (Pape 1987). Bunların dışında bu alt familyada, yılanlarla ve çürümüş kaplumbağa yumurtalarıyla beslenen türlerin de bulunduğu belirtilmiştir (Pape 1987,1996).

Blaesoxsipa beameri'nin kırkayaklarla beslendiği kaydedilmiştir (Pape 1996). *Blaesoxsipa* dişileri zıplayan çekirgelerin üzerine hoplayarak ve bir tek larvayı konukçunun buccal boşluğuna, anal boşluğuna ya da segmentler arası membrana direkt olarak yerleştirirler. Bu sinekler çekirge sürülerini izleyebilir ve larvalarını uçan çekirgelerin üzerine saçarlar, bu durumda larva aktif olarak giriş deliğini arar (Pape 1996).

Birçok türün dikkat çekici bir biçimde çok yönlü bir yaşam şekline sahip olduğu görülür. Örneğin, *Sarcophaga nigriventris* bambul arılarıyla, bal arılarıyla, çeşitli coleopterler, salyangoz ve acridid çekirgelerle beslenebilmektedir. *Sarcophaga (Phytosarcophaga) destructor*'un ise tamamıyla çürümekte olan sebzeler, kavun ve domatesin meyveleriyle beslendiğine dair çok sayıda kayıt bulunmaktadır. Ancak, bu türlerin ölü veya ölmek üzere olan çekirgelerle beslendiği de bilinmektedir (Pape 1996).

İstisnai olarak, *Nasonia vitripennis* yaban arısının, *Sarcophaga bullata*'da (Sarcophaginae) ektoparazit olduğu belirlenmiştir. Bu tür özellikle larvaları ve dişi sinekleri parazitler. Pupa ve erginlere de saldırır. Konukçusuna zehir verir ve yumurtalarını üzerine bırakır. Böylece konukçu hem zehrin etkisiyle, hem de arı larvalarının beslenmesi sonucu ölür (Rivers *et al.* 2002).

Yumurtadan çıkan larvalar ağız parçalarıyla pupayı deler ve böcek hemolinfinde 48 saatten fazla beslenirler. Larvalar konukçuyu 25° C'de 5-7 günde tüketirler. Beslenme bitince melanizasyon başlar ve larvalar beslenmeyi bırakarak göç ederler (Rivers *et al.* 2002).

Mataiacci *et al.* (1994), nekrofaj olarak beslenen Sarcophagidae türlerinde, sineklerin leşleri bulmasında çürümekte olan etten önceleri yavaş yavaş daha sonra artan miktarlarda yayılan kairomon konsantrasyonunun önem taşıdığını belirtmişlerdir (Shah and Sakhawat 2004). Sineklerin gittikçe artan ziyaretleri ve larvaların aktivitesiyle kairomon yayılımı da artar. Çürümenin ilk evrelerinde leşleri ziyaret eden et sineği popülasyonu daha yoğundur ve farklı türlerden daha çok bireyi cezbediği gözlemlenmiştir. Etin kuruma evresindeyken, yayılan kairomonu muhtemelen sineklerin sevmedikleri ve bu bileşiklerin beslenme ve yumurta bırakmayı engelleyici etkilerinin olduğunu belirlenmiştir (Shah and Sakhawat 2004).

Miyasiz, insan ve hayvanların doku ve organlarının sinek larvaları tarafından infekte edilmesidir. Larvalar konukçunun ölü veya canlı dokularında beslenirler. Miyasize neden olan et sineği türleri, genel olarak çürümekte olan leşlerin kokusu tarafından cezbedilirler; açık yaraların sebep olduğu pis kokular, beslenme ve larva bırakmayı teşvik eder (Delir *et al.* 1999; Tabor *et al.* 2005).

Yapılan çeşitli çalışmalarda myiatik yaraların çevresinde bulunan bakteri topluluklarının ürettiği uçucu bileşiklerin miyasiz sineklerini, özellikle de *Wohlfahrtia magnifica* bireylerini çektiği belirlenmiştir. En iyi böcek cezbedici bakteri *Rhodococcus fascians* ve *Mycobacterium aurum*'dur. Yara etrafındaki dominant bakteriler benzen ve uçucu sülfür bileşikleri üreterek sinekleri çekmektedir (Khoga *et al.* 2002).

Et sinekleri oldukça uzun mesafelerden bile iyi gelişmiş duyu organları sayesinde kimyasal işaretleri algılayabilmektedirler. Bu konuda yapılan çalışmalarda çürüyen ceset tarafından salınan uçucu bileşiklerin amonyak, amonyum karbonat ve sülfür

bakımından zengin olduğu belirlenmiştir (Sukantason *et al.* 2005). Sinekler bu maddeleri antenlerinde bulunan çeşitli koklama reseptörleri sayesinde algılamaktadırlar. Antenler başın önünde ve merkezde bulunur ve geniş bileşik gözlerin arasında yer alırlar. Bütün anten segmentlerinde çeşitli duyu reseptörleri bulunur, ancak bu reseptörler en çok flagellum'da yoğunlaşmaktadır. Antenlerde bulunan çok sayıda duyu çukurcuğu koklama reseptörü olarak işlev görür. *Sarcophaga* türlerinin dişilerinde 250'nin üzerinde duyu çukurcuğu bulunur, ancak erkeklerde her bir antende yaklaşık 50 kadar olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle dişiler kokulara daha hassas olup, larvalarını bırakmak için cesetten yayılan en küçük koku moleküllerini bile algılamakta ve bu bileşiklerin etkisiyle larva bırakmaya teşvik edilmektedirler (Sukantason *et al.* 2004).

Parazit ve parazitoit türler içinde koku oldukça önemlidir. Eşek arılarının kokuları, hamile parazitoit *Metopia* spp'yi harekete geçirir ve konukçu yuvasını bulur bulmaz larvalarını bırakmaya teşvik edilirler (Schwendiger and Pape 2000).

Et sinekleri, benaldehit, nonanal, geraniol, indole, MeSA (metil silikat) ve cis-jasmone kimyasalları salınan yem tuzakları tarafından cezbedilebilirler. Benzaldehid çiçeklerden ve olgunlaşmış meyvelerden salınan yaygın bir bitki uçucu maddedir. Nonanol, beyazsineklerin beslendiği fasulye yapraklarından ve kelebek tırtıllarının beslendiği lahanalardan salınır. Cis- jasmone, yasemin bitkisi tarafından salınan ve bu familyayı çeken bir bileşiktir. Geraniol ve indole afit zararına uğramış çay bitkilerinden salınır. Bu madde sarcophagidler ve braconid arılarını çeker (James 2005).

Yapılan araştırmalar, böceklerin bu uçuculara verdikleri tepkilerin farklı fizyolojik, mevsimsel yahut cins içi-cinsler arası faktörlere göre farklı olduğunu göstermiştir. Örneğin sarcophagidler MeSA'ya yazın bağ alanlarında yönelirken, sonbahar boyunca tepki vermezler (James 2005).

Liparis liliifolia (Orchidaceae), Kuzey Amerika'da yetişen endemik bir türdür ve orkide familyasının çok yıllık bir üyesidir. Çoğu orkide türünün tozlaşmasını böcekler,

özellikle de arılar sağlar. *Liparis* türleri ise özellikle dipterler tarafından döllenirler. Arılar bu çiçek türünü ziyaret ederler ancak nadiren veya çok az tozlaşmayı sağlarlar. Dipterler ise bu çiçeği en sık ziyaret eden türlerdir. Bu gruptan en önemlisi ise Sarcophagidae familyasıdır (Matrck 2004). Bu bitkinin çiçekleri belirgin bir koku yaymadıkları için kokusuz bir bitkinin döllenmek için neden bir tozlayıcıya ihtiyacı olduğu anlaşılamamıştır. Sonra bu çiçek türünün, çok az miktarda çürümekte olan et gibi pis bir koku ürettiği ve böylece tozlayıcıları cezbediği, buna ek olarak çiçeklerinin mor renginin ve kenarlarının kıvrımlarının çürüten bir eti andırdığı ve bu durumun sinekleri çekmek için gelişmiş bir mimikri olduğu düşünülmüştür (Matrck 2004).

Tayland'da *Sapria ram* (Rafflesiaceae) ve *Bulbophyllum putidum* (Orchidaceae) adlı çiçeklerin en önemli ziyaretçileri ve tozlayıcıları da et sinekleridir (Pape and Bänziger 2003).

Parazitoit et sineği türlerinin konukçularını bulmak için kullandıkları bir diğer mekanizma da, konukçunun sesinden meydana gelen akustik işaretlerdir. Tachinidae ve Sarcophagidae familyalarına ait birkaç türün konukçularının yerini bulmak için akustik işaretleri kullandıkları bilinmektedir (Köhler and Lakes-Harlan 2001). Bu familyalarda işitmeyle ilgili yapılar aynıdır (Lakes- Harlan *et al.* 1999).

Emblemasoma auditrix (Sarcophaginae), bir ağustos böceği türü olan *Okanagana rimosa*'nın erkek bireylerinin başlıca parazitoididir. Konukçunun dişilere seslenme çağrısı birkaç dakika monoton bir vızıltı şeklindedir. Bu sesin enerjisi 7 ile 10 kHz'dir (Lakes-Harlan *et al.* 1999). İlk araştırmalar parazitoitin duyu sisteminin herhangi bir konukçu türe özelleşme adaptasyonu göstermediğini ortaya çıkarmıştır (Köhler and Lakes-Harlan 2001). Nöronlar arasında tırmanan ekstraselüler kayıtların incelenmesiyle *E. auditrix*'in işitme sisteminin en fazla 5 kHz'e duyarlı olduğu belirlenmiştir (Lakes-Harlan *et al.* 1999). Bu nedenle, parazitoitin konukçusunun sesinin frekansına özel adaptasyon göstermediği, sadece en çok benzeyen seslere cevap verdiği ortaya çıkmıştır. Tür içi haberleşme aynı karakteristik özellikler taşıdığından, parazitoitin işitme sistemi

kendi konukçularını diğerlerinden kolaylıkla ayırt edebilmektedirler (Lakes-Harlan *et al.* 1999).

Bazı dipter türleri gibi, sarcophagidler de sağlık açısından oldukça önemlidir. Çünkü bunların larvaları omurgalı hayvanlarda miyasize neden olurlar. Ayrıca patojen mikroorganizmaları insanlara ve hayvanlara bulaştırırlar. Bunun yanında beslenme şekilleri hastalıkları bulaştırmadaki etkilerini de arttırmaktadır (Sukantason *et al.* 2005). Absortif uçlu emici ağız yapısına sahip olan bu sinekler, katı yiyecekleri çiğneyemezler. Bu nedenle, üzerlerine midelerinde bulunan içeriği kusarak sıvılaştırırlar ve daha sonra bu maddeyi geri çekerler. Bunun ötesinde beslenmeleri esnasında üzerinde buldukları besinlere dışkıları (Graczyk *et al.* 2005).

Bu familyanın yalnızca birkaç türünün miyasize neden olduğu belirlenmiştir. Bu konuda en kötü şöhrete sahip olanlar ise obligat omurgalı paraziti olan *Wohlfahrtia* türleridir ve bu türün larvaları bazen konukçularına çok ciddi, hatta ölümlü sonuçlanabilecek hasarlar verebilmektedirler (Pape 1987; Şaki ve Özer 1999^a). *Wohlfahrtia magnifica* 'nın üçüncü dönem larvaları, ülkemizdeki en önemli miyasiz etkenidir (Ütük 2006).

Miyasiz zorunlu (obligat), bulunulan ortama göre değişken (fakültatif) veya rastlantısal (accidental) davranış biçimlerine sahip sinek larvaları tarafından oluşturulabilir (Karatepe vd 2005).

Kuzey Amerika ve Kanada'da *Wohlfahrtia vigil*'in larvalarının deri miyasizine ve ayrıca *W. opaca* ile birlikte özellikle bebeklerde burunda ve sinüs boşluğunda (fruncular myiasis) miyasizlere neden oldukları tespit edilmiştir (O'Rourke 1954).

Bu vakalar daha çok vücut boşluklarında ve yaralarda görülür. Larva belli bir süre boyunca konukçunun canlı veya ölü dokularında beslenir. Miyasize Calliphoridae, Sarcophagidae ve Oestridae familyalarına mensup sinekler neden olur. *Wholfhartia magnifica*, kümes hayvanları ve memelilerde obligat parazittir. Bu tür genellikle evcil

hayvanların yaralarında beslenir. Özellikle koyun, at, köpek, deve, kaz ve sığırlar da birçok vaka kaydedilmiştir. İnsanlarda ise, rastlantısal (accidental myiasis) olarak yaralarda ve doğal boşluklarda (kulak, burun, göz, ağız ve urogenital kısımlarda) miyaside neden olur (Delir *et al.*1999).

Bu türün yalnızca insanlar ve evcil hayvanlarda değil doğada yabani hayvanlarda da miyaside neden olduğu belirlenmiştir. İsrail’de *Lipoptena chalcomelaena* türü bir leoparın çenesinde (gingival myiasis) bir miyasiz vakası tespit edilmiştir (Rosen *et al.* 1998). Ohio’da et sineklerinin bağırsak (intestinal miyasis) miyaside neden oldukları kaydedilmiştir (Masters 1960).

Klinik bulgular, devam etmekte olan göz (ophthalmomyiasis) miyasidezinin birçok çeşidinin çok az veya hiç semptom göstermediğini, ancak görmeye aşırı bozulmalara ve ayrıca kabarıklık, ağrı ve belki de göz kaybına varabilecek sonuçlara neden olduğunu göstermiştir (Billi *et al.* 1997).

Dünya genelinde bugüne kadar kaydedilmiş vakalar tropikal, subtropikal ve ılık iklim kuşağındaki bölgelerde görülmüştür. İran’da *Wohlfahrtia magnifica*’nın neden olduğu bir vulvar miyasiz olayı kaydedilmiştir (Delir *et al.* 1999).

Oestridae familyasının tüm üyeleri karakteristik olarak obligat parazitlerdir. Konukçuya özelleşmiş gastro-intestinal ya da deri altı larval parazitizm uzun periyotlu olarak görülmektedir. Bunun aksine calliphorid ve sarcophagid türlerinin hepsi parazitik değildir. Miyasiz ajanı olarak karakterize edilen türlerde ise kısa süreli larval beslenme söz konusudur (Stevens *et al.* 2006).

Wohlfahrtia magnifica, Avrupa, Asya ve Afrika’da travmatik miyasidezin başlıca etmenidir. Özellikle çiftlik hayvanlarında obligat miyaside neden olur. Ayrıca, insanlara da saldırdıkları için tıbbi öneme de sahiptirler. Beslenme aktiviteleri larvaların birkaç

gün içerisinde dokulara çeşitli hasarlar vermeleri şeklindedir. Travmatik olarak nitelendirilmesinin nedeni, toksik ve tahriş etkilerinin yanı sıra, dokunun yenilenmesini engellemeleridir. Bunun sonucu olarak, çiftlik hayvanlarında özellikle de kümes hayvanlarında topallık, körlük gibi kalıcı hasarlar meydana gelir. Larvalar ciddi hasarlara neden olur ve gelişimlerini uzunca bir süre fark edilmeden sürdürebilirler. Bu nedenle, çiftlik masraflarını ve iş gücünü artırarak ciddi ekonomik kayıplara neden olurlar. Bunun yanında, tedavi masrafları da oldukça fazladır. Bu tip miyasizler, özellikle büyük çiftliklerde ve hayvanların sık sık muayene edilmediği yerlerde önemli problemler oluşturur. Çeşitli insektisitler yara içerisindeki larvaları öldürebilmektedir. Fakat bu kimyasallar yeni enfeksiyonları önlememekte ve açık yaraya uygulandıklarında iyileşmeyi geciktirici etki yapmaktadır. Tüm bu nedenlerden dolayı tamamıyla etkili ve koruyucu bir uygulama söz konusu olmamakla birlikte, dicyclonil daha uygun bir kimyasal olarak tercih edilebilir (Farkas *et al.* 2005).

Wohlfhartia magnifica'nın neden olduğu miyaside "Wohlfahrtiosis" de denilmektedir (Otranto 2001). Bu türün neden olduğu kayıpları ve enfeksiyonları engellemek için ekolojileri ve popülasyonları hakkında daha çok bilgi edinmemiz gerekmektedir. Ancak, ergin bireylerin biyolojisini incelemek oldukça zordur. Çünkü genellikle buldukları bölgelerde çok az popülasyon oluştururlar. Bu nedenle türün laboratuvar koşullarında yetiştirilmesi daha kolay bir yöntem olarak görülse de obligat parazit olan bu tür için deneysel olarak canlı bir hayvanda yara açılması uzun dönemli bir çalışma için hem pratik hem de etik değildir. Bu sebeplerden dolayı, invitro şartlarda ölü hayvanlar ve dokularının larval besin olarak kullanıldığı çalışmalar yapılmış, ancak larvalar gelişmediğinden başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Farkas *et al.* 2005).

Miyasiz koyunlarda iştahsızlık, yün ve kilo kaybı, deri kalitesinde düşüklük ve %30 oranında ölümlere yol açar (Şaki ve Özer 1999^a).

Çevreye bilinçsizce atılan, çürümeye kokuşmaya terk edilen her türlü organik ve inorganik maddeler üzerinde miyasiz etkenleri gelişebilir ve bunlar insan ve hayvan sağlığını tehdit edebilirler (Karatepe vd 2005).

Bu vakaların önlenmesi ve minimum düzeye indirilebilmesi için ülkemizin çeşitli bölgelerinde hastalığa neden olan sinek faunasının belirlenmesi, hayvan yetiştiricilerinin konu hakkında bilinçlendirilmesi, sinek mücadelesi yapılması, hastalık etkeni olan sineklerin üremesinde büyük öneme sahip olan kadvraların ve diğer organik maddelerin usulüne uygun olarak muhafazası ve imhası, çöplerin açıkta bırakılmaması, hayvanların bakım ve beslenme şartlarının düzeltilmesi, uygun tedavi ve koruma yöntemleri geliştirilmesi, hastalığın yaygın olduğu mevsimlerde hayvanların sık sık kontrol edilerek mevcut yaralarının en kısa sürede tedavi edilmesi gerekmektedir (Ütük 2006).

Son birkaç yıl içerisinde miyasize neden olan larvaların antijenlerine karşı konukçunun immün sisteminin verdiği yanıt etrafıca araştırılmaktadır. Spesifik ve nonspesifik konukçu bağışıklık sisteminin, larvaların neden olduğu miyasize karşı invitro ve invivo koşullarda hücrel savunma mekanizmasının öncelikli olarak rol oynadığı saptanmıştır. Larvalara karşı kemoterapik ürünler (örneğin, organofosfatlar ve makrosayklik laktonlar) kullanılması, kontrol altına alınmalarında başarı sağlamıştır. Fakat, bu maddelerin kullanılması insan ve hayvan sağlığı açısından risk oluşturduğu için bu maddelerden uzak durulmaktadır. Çünkü, bu maddeler toksik etkilidir ve parazitte direnç geliştirme söz konusudur. Ayrıca, ette ve sütte de kalıntılar bırakır ve ekosistemde olumsuz etkilere yol açar. Bu gibi zararlarından ötürü, bu larvalara karşı alternatif kontrol tekniklerinin üzerinde durulmaktadır (Otranto 2001).

Miyasize karşı, larval antijenler, konukçu immün sisteminin verdiği tepki ve konukçu-larva etkileşimi hakkında bildiklerimiz arttıkça gelecekte larval popülasyonu öldürerek azaltacak ve büyümelerini engelleyecek aşı stratejileri geliştirilebilecektir. Üzerinde çalışılmakta olan hedef- spesifik rekombinant aşı, olumsuz çevresel etkileri olmadığı

için gelecekte miyasız kontrol programlarında, pestisitlerin kullanımını engelleyecektir (Otranto 2001).

Genellikle lepidopterler için biyoinsektisit olarak kullanılan *Bacillus thuringiensis*'e ait bir toksin olan Cry1 maddesinin, 5µg'nın son dönem et sineği larvalarını dakikalar içinde öldürdüğü; 0,05µg'nın ise öldürmeyip pupa olmayı engellediği belirlenmiştir. Larvalarda %75 oranında kıvrılma ve bükülme hareketlerinin, kontrollere göre azaldığı gözlemlenmiştir. Bu bakterinin toksinleri böcek türlerinin nöron hücrelerini öldürücü etki yapar. Bu nedenle, larvaların %50'si metamorfozasını tamamlayamayarak pupa olma sürecinde ölmüştür (Cerstiaens *et al.* 2001).

Larva terapisi 16. yy'dan beri bilim adamlarınca bilinmektedir. Modern tıbbın larva terapisiyle tanışması 20. yy başında olmuştur. Birinci Dünya Savaşı sırasında ABD'li doktorlar, yaralı askerlerin yaralarının kurtlandığını, kurtlanan yaraların daha çabuk iyileştiğini fark etmişlerdir ve daha sonra larvalar yara tedavilerinde kullanılmaya başlamıştır. Daha sonra antibiyotiklerin kullanılmasıyla bu tedavi yöntemi önemini kaybetmiştir. Son yıllarda antibiyotiklerin olumsuz etkileri anlaşılınca, larvalarla tedavi yöntemi yeniden önem kazanmıştır (Hoşnuter vd 2003).

Kullanılan larvaların en önemli özelliği leşçi olmalarıdır. Yani, bu larvalar canlı dokuya hiçbir şekilde zarar vermeyerek sadece nekrotik dokuya ilgi göstermelidir. Böylece hem istenildiği gibi ölü dokuyu uzaklaştırırlar, hem de cerrahi müdahalede bulunan canlı dokuyu kaybetme riskini sıfıra indirirler. Literatürde larvaların kullanımı kaynaklı gösterilmiş hiçbir yan etki bulunmamaktadır. Sherman (2000), yaralara uygulanacak larva terapisine en uygun olan sinek familyalarının Calliphoridae ve Sarcophagidae türleri olduğunu belirtmiştir (Hoşnuter vd 2003).

Grantham-Hill (1933), ilk kez bazı *Wohlfahrtia* türlerinin insan yaralarının iyileştirilmesinde başarıyla kullanılabilineceğinden bahsetmiştir (Pape 1987).

Larvalar patojenlere karşı antibiyoterapi sağlayan enzimler salgırlar. Yapılan çalışmalarda bu enzimlerin yarayı dezenfekte ettiği tespit edilmiştir. Salgıladıkları amonyak yarada daha alkali bir ortam sağlamakta ve bakterileri gelişimini durdurmaktadır. Ayrıca, bu faktörler fibroblast salgısını arttırır ve ödem azaltıcı etkileriyle yaranın iyileşmesini hızlandırmaktadırlar (Hoşnüter vd 2003).

Böcekler ve diğer arthropodların adli olaylarda kullanılabileceği fikri ilk kez 13. yüzyılda Çin’de ortaya çıkmış olmasına rağmen, bu konuda daha sonra herhangi bir aşama kaydedilmemiştir. Fransa ve Almanya’da süregelen gözlemler sonucu 1880’lerde Reinhard tarafından bu fikir yeniden gündeme getirilmiştir (Gomes and Von Zuben 2006). Mégnin 1984’te Fransa’da yayınlanan popüler kitabında, adli entomoloji uygulamalarından bahsetmiş ve bu fikir çabucak Kanada ve Amerika’ya yayılmıştır (Gomes and Von Zuben 2006).

Ölümden sonra insan ve hayvan vücudunda bir takım farklılaşmalar meydana gelmeye başlar. Çürümenin “taze evresi” kalbin durması ve vücuttaki oksijenin tükenmesiyle başlar. Oksijenin bulunmayışı aerobik metabolizmayı engeller. Bu da sindirim enzimleri tarafından hücrelerin yıkılmaya başlamasına neden olur (otoliz) (Carter *et al.* 2007). Hücrelerin kimyasal içeriklerinin bozulması ve enzimlerin serbest kalmasıyla bağırsakta bulunan ve dışarıdan gelen bakteriyel ve fungal etmenlerin faaliyetleri hızlanır (Gomes and Von Zuben 2006). Bu mikroorganizmaların faaliyetleri sonucu dışarıya verdikleri gaz nedeniyle ceset şişmeye başlar. Bir leşin çürümesinde beş evre görülür. Ayrışma sürecinde ki ilk döneme “taze çürüme evresi” denir. Bunu “şişme evresi” takip eder. Daha sonra böcekler ve diğer arthropodların faaliyetleri artarak “aktif çürüme” ve “ileri çürüme” evresi başlar. Son olarak “kuru kalıntı evresi” ile birlikte kadavra tamamen yok olur (Wolff *et al.* 2001; Carter *et al.* 2007).

Bir cesetin çürümesi, geniş ve çok çeşitli bir biçimde kendisi ve çevre şartları sayesinde gerçekleşir. Özellikle vücut sıcaklığı çevreyle denge durumuna geldiğinde kokuşmanın başlamasıyla birlikte ölüm süresinin tahmin edilebilmesi oldukça zorlaşır. Bu nedenle,

cesette bulunan böcekler, bu problemi çözmeye en önemli delil kaynağı olmaktadır. Otolizle birlikte sinek istilası 5 dakika içerisinde gerçekleşebilir. Erzinçlioğlu (1983) böceklerin cesede ölümden sadece birkaç dakika sonra ulaştıklarını ifade etmiştir (Carter *et al.* 2007).

Smith (1986)'e göre bir leş topluluğunu tanımlayabilecek dörtekolojik kategoriden bahsedilebilir (Wolff *et al.* 2001; Gomes and Von Zuben 2006).

Bunlar:

- 1- Nekrofag türler; beslenme ve büyüme tamamen leşin içerisinde gerçekleşir. Bunlar, Callaiphoridae, Sarcophagidae, Muscidae, Silphidae, Dermestidae, Scarabeidae ve Formicidae familyalarıdır.
- 2- Nekrofag türlerin parazit ve predatörleri, diğer böcek ve arthropodlar üzerinde beslenenlerdir. Bu grup başlangıçta leşe beslenen fakat daha sonraki evrelerde predatör olan türleri de içerir. Bunlar, Syrphidae, Staphylinidae, Forficulidae, Gelastocoridae, Histeridae, Carabidae, Vespidae, Cleridae, Silphidae familyalarıdır.
- 3- Omnivor türler, hem cesetle, hem de başka besinlerle beslenenlerdir. Bunlar, Vespidae, Formicidae, Blattidae ve bazı Coleoptera türleridir.
- 4- Tesadüfen bulunanlar, genellikle cesedi barınak olarak kullanan türlerdir. Bunlar; Hesperidae, Coreidae, Passalidae, Nitidulidae, Halicidae familyalarıdır (Wolff *et al.* 2001; Gomes and Von Zuben 2006).

Adli entomoloji, bilimsel bir metod olarak, ölüm sonrası normal yöntemler ve klasik patolojinin yetersiz kaldığı durumlarda sessiz tanık olarak böceklerin kullanılmasıyla ortaya çıkmıştır. Bu bilim dalı tıbbi entomoloji, taksonomi ve adli patoloji kullanılarak ölüm zamanının tahmin edilmeye çalışılması (PMI) şeklinde uygulanır. Böceklerin karkas üzerinde beslenmelerinin ekolojik olarak ard arda gelmesi ilkesine dayanır. Ölümden sonraki 72 saat ölüm süresinin en doğru tahmin edilebileceği periyottur (Wolff *et al.* 2001). Bunların dışında belli habitatlarda ve coğrafi alanlar da bulunan böcekler,

şayet ceset taşınacak olursa onunla birlikte taşınacaklarından normalde bulunmaması gereken türlerin kadavra üzerinde bulunması bize bu konu hakkında da bilgi verir (Amendt *et al.* 2000).

Trafik kazaları gibi ani ölümlerin meydana geldiği durumlarda veya başlıca eroin ve kokain kullanımı ile kasıtlı veya kazayla ilaç alımına bağlı ölümlerde, ölüm nedeni olan toksik maddenin tanımlanmasını zorlaştıran durumlar söz konusu ise bunun için cesedin çevresinde bulunan böceklerden yararlanır. Çeşitli yöntemlerle bu böceklerin doku analizleri yapılarak çok ileri safhada çürüme meydana gelmiş, kan ve idrar gibi rutin toksik analizler yapılamayacağı durumlarda kullanılan bir yöntemdir. Toksikolojik analizlerde böceklerin kullanılmasına da “entomotoksikoloji” denir. Bu amaçla daha çok cesette bulunan dipter larvaları kullanılır (Wolf *et al.* 2001).

Dipterlerde tayini yapılan maddeler şunlardır: metaller (cıva, çinko, bakır, demir), organik fosfatlar, trisiklik antidepresanlar, barbitüratlar, benzodiazepinler, metamfetamin, 3,4-metilendioksi metamfetamin (MDMA), opiyatlar, morfin, kokain, eroin ve analjezikler (Asetaminofen). Cesedi tüketen larva, bu maddeleri kendi metabolizmasında toplar ve bu maddeler kimyasal metabolit olarak vücutlarında kalır. Çeşitli yöntemlerle bu böceklerin doku analizleri yapılarak çok ileri safhada çürüme meydana gelmiş, kan ve idrar gibi rutin toksik analizler yapılamayacağı durumlarda kullanılan bir yöntemdir (Wolff *et al.* 2001).

Bu entomotoksikolojik deneyimler daha sonra adli olayların aydınlatılması amacıyla kullanılmıştır. Kintz *et al.* (1994) tarafından ilk kez 1977’de Finlandiya’nın kırsal kesiminde bulunan ve bir kadına ait olduğu tespit edilen çürümüş kadavradan alınan diptera türlerinin larvalarında yapılan toksikolojik analiz sonucu bulunan cıva, cesedin hangi bölgeden geldiği hakkında olası bir bilgi olarak değerlendirilmiş, özellikle serbest cıva kirliliği olan bir bölgeden olabileceği üzerinde durulmuştur (Wolff *et al.* 2001).

Goff *et al.* (1991), kokain ve eroinin bir sarcophagid türü olan *Boetterisca pregrina*'da kurtçukların gelişimini hızlandırdığı tespit etmişlerdir (Gomes and Von Zuben 2006). Kokainin Sarcophagidae türlerinin gelişimi üzerine etkisi incelendiğinde larvaların, yumurtadan çıktıktan sonraki gelişimlerinin 36 saat daha erken olduğu ve larvalar çıktıktan sonra pupalaşma ve erişkin döneme geçiş süresinin kısaldığı gözlenmiştir (Wolff *et al.* 2001).

Adli entomoloji açısından önemli olan et sineği türleri, *Liopygia* ve *Sarcophaga* cinslerine mensup olanlardır. Ölümü takiben 30 dakika içerisinde Sarcophagidae ve Muscidae'nin cesede geldikleri belirlenmiştir. Sarcophagidlerin şişme evresinden ileri çürüme evresine kadar cesedi ziyaret ettikleri ve larvalarını doğal açıklıklara ve yaralara bıraktıkları tespit edilmiştir (Wolff *et al.* 2001; Gomes and Von Zuben 2006).

Calliphoridae, Sarcophagidae ve Muscidae familyalarına ait olan sinekler çürümenin ilk basamağında görülürler. Dermestidler ve diğer bazı coleopterler daha sonra gelirler. Sineklerin yumurta bırakmaları esnasında, sarcophagidlerin larva olarak bırakılması henüz diğer çürükçüller gelmemişken larvalar için hayati bir önem taşır. Ortama bırakılan larvalar hemen yumuşak dokulara doğru hareket ederler (Açıkgöz vd 2002; Carter *et al.* 2007).

Erginleşmiş dişi sinekler, yumurtalarını cesedin gölgeli ve katlı yerlerine bırakırlar. En sık yumurtladıkları yer ise kan ve kusmukla bulaşmış saç aralarıdır. Yumurtadan çıkış, sıcak havada birkaç saat, soğuk havada ise 1-2 gün sürer. Sağlam ceset, sinekleri yumurtlamak için hemen çekmez, ancak kusmuk, kan ya da açık yara varlığında yumurtlama birkaç dakika içinde gerçekleşir. Yara bulunmayan cesette yumurtlama, genellikle ölümden sonra 2. gün başlamakla birlikte, sineklerin bol olduğu ortamlarda ya da cesedin güneş ışığına maruz kaldığı durumlarda, yumurtlama daha erken olabilir. Genç larva cesedi yemeye başlar ve üç kez deri değiştirir. Bu üç larval dönem morfolojik olarak ayırt edilir. Son larval evreden sonra böcekler, cesedi terk ederek toprağın altına, giysilerin katlı kısımlarına yani güvende olacakları bir yere giderek

pupa olurlar. Adli entomolijinin en etkili uygulamaları ölümden sonraki ilk aydır (Açıkgöz vd 2002).

Sarcophagidlerin, ergin öncesi dönemlerinin tam ve kesin olarak bilinmesi, larval evrede teşhislerinin yapılması ile ölüm süresinin tahmini kolaylaşacaktır. Ancak özellikle sarcophagidlerle ilgili yalnızca birkaç makalede familyanın larval morfolojisinden bahsedilir. Aynı familyaya mensup türlerin miyasize de neden olduğu düşünülürse bu larvaların morfoloji ve taksonomisi ile beslenme alışkanlıklarına ilişkin bilgilerin; biyolojik, tıbbi, ekolojik ve pratik önemlerini arttırmaktadır (Perez-Moreno *et al.* 2006).

Sarcophagid larvaları familya seviyesinde kolayca tanınır. Fakat alt familya ve türler arasında larval morfoloji oldukça büyük benzerlikler gösterir. Bunun için son yıllarda tarayıcı elektron mikroskobu kullanılarak larvalar incelenmekte, tür içi morfolojik farklılıklar araştırılmaktadır. Bu yöntemeye dayalı detaylı morfolojik incelemeler şimdiye kadar, yalnızca beş *Sarcophaga* türü için (*S. africa*, *S. crassipalpis*, *S. dux*, *S. exuberans* ve *S. tibialis*) yapılmıştır (Perez-Moreno *et al.* 2006).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Çalışmanın materyalini, Erzurum Merkez (Atatürk Üniversitesi Kampüsü, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi 4 ve 6 nolu kuyularının civarındaki araştırma alanları) ve Aşkale, Çat, Ilıca, Köprüköy ve Pasinler ilçeleri ile bazı merkez köylerden toplanan, ayrıca daha önceki yıllarda yöreden toplanmış Sarcophagidae (Diptera) familyasına mensup sinek örnekleri oluşturmaktadır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Örneklerin Toplanması

2006 yılının haziran-ekim ayları ile 2007 yılının mayıs- haziran ayları arasında yukarıda belirtilen yörelerden birkaç kez örnekler toplanmıştır. Bu örnekler özellikle, çöp ve atıkların bulunduğu bölgelerden, leş ve çürümekte olan organik materyallerden, atık su birikintilerinin çevresinden, çiçekli bitkiler üzerinde nektarla beslenen erginler de olduğu için bu alanlara ve bitkiler üzerine atrap sallanarak toplanmıştır. Toplanan ergin sinekler, içerisine etil asetat püskürtülen öldürme şişesinde öldürülerek laboratuara getirilmiştir. Örneklerin toplandığı yer, tarih, rakım ve gerekli olan bazı bilgileri kaydedilmiştir.

3.2.2. Örneklerin Değerlendirilmesi

Laboratuara getirilen materyal içerisinden diğer böcek ve yabancı maddeler ayıklandıktan sonra Sarcophagidae familyasına mensup örnekler, taksonomik açıdan önemli olan abdomen, bacak ve kanat kısımları düzeltilerek uygun böcek iğnesi ile

iğnelenmiş ve etiketlenmiştir. Kurumuş olan örnekler ise nemlendirme kabına alınarak yumuşatıldıktan sonra aynı işlemlere tabi tutulmuştur.

Benzer morfolojik özellik gösteren bireyler gruplandırılıp, numaralandırılmış ve her gruptan gerekli görülen sayıda örneklerin teşhisleri, René Richet (Fransa) tarafından yapılmıştır. Daha sonra belirlenen türlere göre toplanan örnekler karşılaştırılmış, dişi ve erkek bireyler ayrılarak bulunan tür sayısı belirlenmiştir.

Türlerin sinonimleri ve Dünya'daki yayılışı, Pape (1996)'dan, Türkiye'deki yayılışları ise Kara and Pape (2002) ve Aslan (2006)'dan yararlanılarak verilmiştir.

Elde edilen örnekler Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Müzesi (EMET)'nde saklanmaktadır.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma sonucunda, Paramacronychiinae alt familyasından üç ve Sarcophaginae alt familyasından 14 tür olmak üzere, toplam 17 tür tespit edilmiştir.

4.1. Alt Familya: Paramacronychiinae

4.1.1. Cins: *Sarcophila* Rondani, 1856

Sarcophila meridionalis Verves, 1982

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 08. VI. 2006, 1 ♂.

Türkiye’deki dağılımı: Türkiye için yeni kayıttır.

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Afganistan, Azerbaycan, Cezayir, Ermenistan, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Mısır, Rusya, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna (Pape 1996).

4.1.2. Cins: *Wholfahrtia* Brauer & Bergenstamm 1889

Wholfahrtia bella (Macquart, 1839)

İncelenen Materyal: Palandöken, 2000 m, 13 VII. 1994, 1 ♂.

Türkiye’deki dağılımı: Türkiye (Kara and Pape 2002).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Afganistan, Azerbaycan, Cezayir, Çat, Çin, Ermenistan, Fas, Fransa, Irak, İran, İspanya, İsrail, Kanarya Adaları, Kazakistan, Kırgızistan, Madeira, Mısır, Moğolistan, Özbekistan, Rusya, Suriye, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan. AFROTROPİKAL: Çat, Moritanya, Sudan (Pape 1996).

Wholfhartia magnifica (Schiner, 1862)

İncelenen Materyal: Erzurum Merkez, 1850 m, 18. VII. 1989, 1 ♀.

Türkiye’deki dağılımı: Türkiye (Kara and Pape 2002).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslovakya, Çin, Ermenistan, Fas, Fransa, Gürcistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Kazakistan, Kıbrıs, Kırgızistan, Libya, Litvanya, Macaristan, Mısır, Moğolistan, Moldova, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Suriye, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan, Ukrayna, Ürdün, Yunanistan (Pape 1996).

Biyoloji: Üçüncü dönem larvası insanlarda ve hayvanlarda obligat parazittir ve travmatik miyasizlere neden olur (Pape 1987).

4.2. Alt Familya: Sarcophaginae

Tribüsü: Protodexiini

4.2.1. Cins: *Blaesoxipha* Loew, 1861

Blaesoxsipha (Blaesoxsipha) cochlearis (Pandellé, 1896)

İncelenen Materyal: Köprüköy, Esendere, 1850 m, 26. VII. 2006 1 ♂.

Türkiye’deki dağılımı: Amasya (Kara ve Pape 2002).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Almanya, Belçika, Cezayir, Çin, Çekoslovakya, Fransa, Güney Kore, İspanya, İsviçre, İtalya, Japonya, Kazakistan, Macaristan, Moğolistan, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Ukrayna, Yugoslavya (Pape 1996).

Blaesoxsipa (Servaisia) erythrura (Meigen, 1826)

İncelenen Materyal: Üniversite Arazisi, 1850 m, 07. 07. 2006 1 ♂.

Türkiye’deki dağılımı: Türkiye için yeni kayıttır.

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Almanya, Avusturya, Azerbaycan, Belarus, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Gürcistan, Macaristan, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Litvanya, Polonya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, İsveç, İsviçre, Tacikistan, Ukrayna (Pape 1996).

Biyoloji: Acrididae (Orthoptera) familyasından, *Chorthippus*, *Chryoschraon*, *Omocestus* türleri ile beslenir (Pape 1987).

Blaesoxsipa (Blaesoxsipa) lapidosa Pape, 1994

İncelenen Materyal: Çat, 1800 m, 05. VIII. 2006, 2 ♀♀. Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 18. VI. 2007, 1 ♀; 05. VII. 2006, 2 ♀♀; 10. VII. 2006, 1 ♀; 11. VII. 2006, 3 ♀♀; 12. VII. 2006 12 ♀♀; 13. VII. 2006, 4 ♀♀, 14. VII. 2006, 6 ♀♀, 31. VII. 2006, 1 ♀; 10. VIII. 2006, 7 ♀♀; 25. VIII. 2006, 1 ♀; 08. IX. 2006, 1 ♀; Merkez, Tepeköy,

1850 m, 08. VIII. 2006, 1 ♀; 13. VIII. 2006, 1 ♀; Pasinler, ögönder, 1750 m, 22. VII. 2006, 1 ♀.

Türkiye’ deki dağılımı: Türkiye (Kara and Pape 2002).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslavakya, Çin, Danimarka, Fas, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hindistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kanarya Adaları, Kazakistan, Libya, Litvanya, Macaristan, Malta, Mısır, Moğolistan, Moldova, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Suriye, Suudi Arabistan, Tunus, Ukrayna, Yemen. AFROTROPİKAL: Somali, Sudan. ORYANTAL: Hindistan, Tayland (Pape 1996).

Blaesoxsipa (Blaesoxsipa) plumicornis (Zetterstedt, 1859)

İncelenen Materyal: Üniversite Arazisi, 1850 m, 13. VII. 2006, 1 ♂; 29. V. 2007, 1 ♀, 2 ♂♂.

Türkiye’ deki dağılımı: Türkiye (Kara and Pape).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Belarus, Bulgaristan, Büyük Britanya Çekoslavakya, Çin, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, İran, İrlanda, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kazakistan, Latvia, Macaristan, Mısır, Moğolistan, Norveç, Polonya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Suudi Arabistan, Ukrayna (Pape 1996).

Biyoloji: Birçok acridid cinsiyle beslenir (Pape 1987).

4.2.2. Cins: *Ravinia* Robineau- Desvoidy, 1863

Tribüs: Raviini

***Ravinia pernix* (Haris, 1780)**

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 12. VII. 2006, 1♀, 5 ♂♂; 13. VII. 2006, 1 ♂; 14. VII. 2006, 3 ♂♂; 18. VII. 2006, 2 ♂♂; 19. VII. 2006, 2 ♂♂; 04. VIII. 2006, 1 ♂; 10. VIII. 2006, 1 ♂; 25. VIII. 2006, 15 ♂♂; 29. VIII. 2006, 1 ♀, 2 ♂♂; 31. VIII. 2006, 13 ♂♂; 04. IX. 2006, 2 ♂♂; 08. IX. 2006, 1 ♂; 13. IX. 2006, ♂.

Türkiye' deki dağılımı: Adana, Eskişehir, Konya, Mersin, Tokat (Kara & Pape 2002; Aslan 2006).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Azor, Bangladeş, Belçika, Bulgaristan, Büyük Britanya, Belarus, Cezayir, Çat, Çekoslavakya, Çin, Danimarka, Ermenistan, Estonya, Fas, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Gürcistan, Irak, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanarya Adaları, Kazakistan, Kıbrıs, Kırgızistan, Kuzey Kore, Latvia, Libya, Litvanya, Lübnan, Macaristan, Malta, Mısır, Moğolistan, Moldova, Norveç, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Suriye, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan, Ukrayna, Yemen, Yunanistan. AFROTROPİKAL: Çat, Yemen. ORYANTAL: Bangladeş, Bhutan, Çin, Hindistan, Nepal, Pakistan. (Pape 1996).

Biyoloji: Hayvan ve insan dışkıları üzerinde beslenir. Larva döneminde predatör olarak beslenebilirler, ancak aynı zamanda ölü salyangozlarla da beslenirler (Pape 1987).

4.2.3. Cins: *Sarcophaga* Meigen, 1826

Tribüs: Sarcophagini

Sarcophaga (Bercaea) africa (Wiedemann, 1824)

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 04. VII. 2006, 3 ♂♂; 13. VII. 2006, 1 ♂; 14. VII. 2006, 1 ♂; 15. VII. 2006, 1 ♂; 26. VIII. 2006; 4 ♂♂; 28. VIII. 2006, 3 ♂♂; 31. VIII. 2006; 4 ♂♂; 04. IX. 2006 2 ♂♂; 05. IX. 2006, 1 ♂; 08. IX. 2006, 1 ♀, 3 ♂♂; 09. IX. 2006, 1 ♂; 13. IX. 2006 3 ♂♂; 04. X. 2006, 2 ♂♂; 28. V. 2007, 1 ♂; 12. VI. 2007 1♂; 16. VI. 2007, 1 ♂; 18. VI. 2007, 1 ♂.

Türkiye’ deki dağılımı: Eskişehir, Mersin, Tokat (Kara & Pape 2002, Aslan 2006).

Dünyadaki dağılımı: NEARKTİK: Kanada, ABD. NEOTROPİKAL: Arjantin, Brezilya, Kosta Rika, Küba, Meksika, Paraguay. PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Amerika, Arjantin, Avusturya, Azerbaycan, Azore, Belçika, Brezilya, Bulgaristan, Büyük Britanya, Belarus, Çekoslovakya, Çin, Danimarka, Ermenistan, Fas, Fransa, Güney Kore, Gürcistan, Hollanda, Irak, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanada, Kanarya Adaları, Kazakistan, Kıbrıs, Kırgızistan, Kuzey Kore, Latvia, Libya, Litvanya, Lübnan, Lüksemburg, Macaristan, Maderia, Malta, Meksika, Mısır, Moğolistan, Norveç, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Suriye, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan, Ukrayna, Yunanistan. AFROTROPİKAL; Angola, Benin, Botswana, Burkina Faso, Burundi, Etiyopya, Gabon, Gambiya, Güney Afrika, Ivory Kıyısı, Kamerun, Lesotho, Liberya, Madagaskar, Maritus, Moritanya, Mozambik, Nambiya, Nijerya, Reunion, Rodriges Adaları, Rwanda, Seychelles, Sierra Lion, St. Helen, Sudan, Tanzanya, Togo, Yemen, Zaire, Zambiya, Zimbabve. ORYANTAL: Bhutan, Çin, Hindistan, Nepal, Pakistan. AVUSTRALYASYA/OKYANUSYA: Avustralya (Pape 1996).

Biyoloji: Çürümekte olan organik materyallerle beslenirler. Ancak başlıca besin maddeleri pisliklerdir. Larval dönem 8, larva bırakacak olgunluğa ulaşacak kadar geçen süre ise toplam 16 gündür (Pape 1987).

Sarcophaga (Liopygia) argyrostoma (Robineau-Desvoidy, 1830)

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 04. VII. 2006, 1 ♀, 5 ♂♂; 11. VII. 2006, 1 ♂; 14. VII. 2006, 2 ♂♂; 26. VIII. 2006, 1 ♂; 28. VIII. 2006, 7 ♀♀, 4 ♂♂; 31. VIII. 2006, 1 ♀, 1 ♂; 05. IX. 2006, 3 ♀♀; 08. IX. 2006, 7 ♀♀, 4 ♂♂; 09. IX. 2006, 2 ♀♀, 3 ♂♂; 13. IX. 2006, 2 ♀♀, 2 ♂♂; 28. IX. 2006, 1 ♀, 1 ♂; 4. X. 2006, 1 ♂; Kombina, 1850 m, 06. VIII. 2006, 2 ♂♂; 6. Kuyu, 1850 m, 10. VI. 2007, 1 ♂; 14. X. 2006, 1 ♀; Merkez, 1850 m, 20. VIII. 1971, 1 ♀; Merkez, Tepeköy, 1850 m, 08. VIII. 2006, 1 ♀, 1 ♂; 13. VIII. 2006, 3 ♀♀; Oltu, 1600 m, 25. VI. 1971, 1 ♀; Tekman, 30. VI. 1997, 1 ♀; Pasinler, Çögönder, 1750 m, 22. VII. 2006.

Türkiye’deki dağılımı: Türkiye (Kara and Pape 2002).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Azor, Belçika, Bulgaristan, Büyük Britanya, Çekoslavakya, Çin, Danimarka, Ermenistan, Fransa, Gürcistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Kazakistan, Kıbrıs, Kırgızistan, Macaristan, Mısır, Moğolistan, Moldova, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Suriye, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan, Ukrayna, Yunanistan. AFROTROPİKAL: Güney Afrika, St. Helen. ORYANTAL; Hindistan, Pakistan. AVUSTRALYASYA/OKYANUSYA: Hawaii Adaları, Marshall Adaları, Wake Adası (Pape 1996).

Biyoloji: Çürümekte olan etlerle beslenirler. Larvalarının insanlarda miyasize neden olduğu belirlenmiştir. Koyunlarda ise sekonder miyasiz etmenidir. Larva bazı coleopterlerde, lepidopter larvalarında ve acridid çekirge yumurtalarında predatördür. Uygun koşullarda larvadan larva bırakacak olgunluğa gelmelerine kadar geçen süre 16 gündür (Pape 1987).

Sarcophaga (Helicophagella) crassimargo Pandellé, 1869

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 13. VII. 2006, 1♀; 19. VII. 2006, 1♀; Ilıca, 1750 m, 16. VIII. 2006, 1 ♂; Pasinler, Çöğender, 1750 m, 22. VII. 2006, 1 ♂.

Türkiye’deki dağılımı: Amasya, Tokat (Kara & Pape 2002).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Bulgaristan, Çin, Çekoslovakya, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Almanya, Yunanistan, Gürcistan, Macaristan, İrlanda, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Litvanya, Moldova, Norveç, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, İspanya, İsveç, İsviçre, Ukrayna, Büyük Britanya, Yugoslavya (Pape 1996).

Biyoloji: *Crenuella virgata* salyangozunda beslendiğine dair tespitler bulunmaktadır (Pape 1987).

***Sarcophaga (Liopygia)crassipalpis* Macquart, 1839**

İncelenen Materyal: Aşkale, Alacaköy, 1750 m, 16. IX. 2006, 1♀; Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 04. VII. 2006, 1♀, 1 ♂; 14. VII. 2006, 1♀; 26. VIII. 2006, 4 ♀♀, 1 ♂; 28. VIII. 2006, 10 ♀♀, 6 ♂♂; 31. VIII. 2006, 2 ♀♀, 2 ♂♂; 05. IX. 2006, 1♀; 08. IX. 2006, 3 ♀♀, 1 ♂; 09. IX. 2006, 2 ♀♀; 13. IX. 2006, 1 ♂; 09. VI. 2007, 3 ♀♀, 2 ♂♂; 16. VI. 2007, 3 ♀♀. Kombina, 1850 m, 06. VIII. 2006, 1♀; 4. Kuyu, 1800 m; 20. VI. 2006 ♂; Ilıca, 1750 m, 16. VIII. 2006 1♂; Merkez, 1850 m, 09. VI. 1970, 1♀; 15. VII. 1971, 17 ♀, 3 ♂♂; 30. IX. 1994, 1 ♂; 10. VIII. 2006, 1♀.

Türkiye’deki dağılımı: Eskişehir, Tokat (Kara & Pape 2002; Aslan 2006).

Dünyadaki dağılımı: NEARKTİK: Kanada, ABD. NEOTROPİKAL: Arjantin, Şili, Uruguay. PALEARKTİK; Afganistan, Arnavutluk, Azerbaycan, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslovakya, Çin, Ermenistan, Fas, Fransa, Güney Kore, Gürcistan, Hırvatistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Japonya, Kanarya Adaları, Kazakistan, Kıbrıs, Kırgızistan,

Kuzey Kore, Libya, Lübnan, Macaristan, Madeira, Malta, Mısır, Moğolistan, Moldova, Özbekistan, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Suriye, Suudi Arabistan, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan, Ukrayna, Yunanistan AFROTROPİKAL: Güney Afrika. ORYANTAL: Çin. AVUSTRALYASYA/ OKYANUSYA: Avustralya, Fransız Polonezyası, Marshall Adaları, Yeni Zelanda, Papua Yeni Gine (Pape 1996).

Sarcophaga (Liosarcophaga) jacobsoni (Rohdendorf, 1937)

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 04. VII. 2006, 1 ♂; 11. VII. 2006, 2 ♂♂; 13. VII. 2006, 1 ♂; 10. VIII. 2006, 1 ♂; 25. VIII. 2006, 2 ♂♂; 26. VIII. 2006, 3 ♂♂; 28. VIII. 2006, 1 ♀, 6 ♂♂; 31. VIII. 2006, 1 ♀, 5 ♂♂; 04. IX. 2006, 1 ♂; 05. IX. 2006, 3 ♂♂; 08. IX. 2006, 1 ♀, 2 ♂♂; 13. IX. 2006, 1 ♀, 3 ♂♂; 08. X. 2006, 3 ♂♂; 13. VI. 2007 1 ♂; Merkez, 1850 m, 01. VI. 1971, 1 ♂; 15. VII. 1971, 2 ♀♀, 17 ♂♂; 18. VII. 1971, 2 ♂♂; 10. VI. 1983, 1 ♂.

Türkiye’deki dağılımı: Eskişehir (Aslan 2006).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Arnavutluk, Azerbaycan, Azor, Bulgaristan, Büyük Britanya, Cezayir, Çin, Danimarka, Ermenistan, Fas, Fransa, Gürcistan, Hırvatistan, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İtalya, Kazakistan, Kıbrıs, Kuzey Kore, Macaristan, Moğolistan, Moldova, Özbekistan, Romanya, Rusya, Slovakya, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna, Yunanistan (Pape 1996).

Biyoloji: Nekrofag olarak beslenirler. Erginler, yiyecek bulunan marketlere saldırabilirler (Pape 1987).

Sarcophaga (Sarcophaga) lehmanni Mueller, 1922

İncelenen Materyal: Aşkale, Alacaköy, 1750 m, 16. IX. 2006, 1 ♂; Aşkale, Ortabahçe, 1750 m, 16. IX. 2006, 1 ♀; Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 12. VII. 2006, 1 ♂; 14. VII. 2006, 7 ♂♂; 18. VII. 2006, 1 ♂; 19. VII. 2006, 1 ♂; 25. VIII. 2006, 1 ♂; 26. VIII. 2006, 1 ♂; 28. VIII. 2006, 1 ♀, 2 ♂♂; 29. VIII. 2006, 2 ♂♂; 31. VIII. 2006, 1 ♀, 1 ♂; 04. IX. 2006, 1 ♂, 1 ♀; 05. IX. 2006, 1 ♂; 08. IX. 2006, 1 ♂; 09. IX. 2006, 1 ♀; 08. IX. 2006, 1 ♀; 3 ♂♂; 13. IX. 2006, 2 ♂♂; 28. IX. 2006, 2 ♂♂; 30. V. 2007 1 ♂; 1 ♀; 28. VI. 2007 1 ♂; Merkez, 12. VIII. 1978, 1 ♂; 30. IX. 2006, 1994, 1 ♂; Merkez, Dadaşköy; 1850m 08. VIII. 2006, 1 ♀; 13. VIII. 2006, 1 ♀; Merkez, Tepeköy, 1850 m, 08. VIII. 2006, 4 ♂♂; 1 ♂; Pasinler, Çöğender, 1750 m, 22. VII. 2006, 2 ♂♂.

Türkiye’deki dağılımı: Amasya, Eskişehir (Kara & Pape 2002; Aslan 2006).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bulgaristan, Belarus, Cezayir, Çekoslavakya, Danimarka, Ermenistan, Fas, Fransa, Gürcistan, Irak, İran, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Kazakistan, Latvia, Litvanya, Macaristan, Mısır, Moldova, Norveç, Özbekistan, Polonya, Romanya, Rusya, Slovakya, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Pape 1996).

Biyoloji: Larvalar solucanlarda predatör olarak beslenirler. Et ve dışkıyla da beslenirler (Pape 1987).

Sarcophaga (Heliophagella) melanura Meigen, 1826

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 14. VII. 2006 5 ♂♂; 13. IX. 2006, 1 ♂; 14. IX. 2006, 1 ♂; 31. V. 2007, 1 ♂; 07. VI. 2007, 1 ♂, 08. VI. 2007, 1 ♂; Ilıca, 1750 m, 16. VII. 2006 1 ♂; Merkez, Tepeköy, 1850 m, 08. VIII. 2006, 10 ♂♂; 13. VIII. 2006, 2 ♀♀, 2 ♂♂; 25. VIII. 2006, 1 ♂; 28. VI. 2007, 3 ♂♂; Pasinler, Çöğender, 1750 m, 22. VII. 2006, 1 ♂.

Türkiye’ deki dağılımı: Eskişehir, Tokat (Kara & Pape 2002; Aslan 2006).

Dünyadaki dağılımı: NEARKTİK: Kanada, USA. PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bulgaristan, Büyük Britanya, Belarus, Cezayir, Çekoslavakya, Çin, Danimarka, Ermenistan, Fas, Finlandiya, Fransa, Güney Kore, Gürcistan, Hollanda, Irak, İran, İrlanda, İspanya, İsrail, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Kanarya Adaları, Kazakistan, Kıbrıs, Kırgızistan, Kuzey Kore, Latvia, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Malta, Mısır, Moğolistan, Moldova, Norveç, Özbekistan, Polonya, Portekiz, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Suriye, Tacikistan, Tunus, Türkmenistan, Yunanistan. AFROTROPİKAL: Moritanya. ORYANTAL: Çin, Hindistan, Japonya, Malezya, Pakistan, Tayvan (Pape 1996).

Biyoloji: Dışkılar, hayvan karkası ve salyangozlar üzerinde beslenirler. Memelilerde ve kuşlarda travmatik miyasize neden olurlar (Pape 1987).

Sarcophaga (Myorhina) nigriventris Meigen, 1826

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 14. VII. 2006, 1♀.

Türkiye’ deki dağılımı: Amasya, Tokat (Kara & Pape 2002).

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bulgaristan, Büyük Britanya, Cezayir, Çekoslavakya, Danimarka, Ermenistan, Fas, Fransa, Gürcistan, İrlanda, İspanya, İsveç, İtalya, Kıbrıs, Macaristan, Malta, Polonya, Romanya, Rusya, Sırbistan, Slovakya, Tunus, Ukrayna, Yunanistan (Pape 1996).

Biyoloji: Salyangozlar ve çeşitli arthropodlar üzerinde parazit ve predatör olarak beslenirler. Ayrıca, arcdid çekirgeleri ve bazı coleopterler (*Carabus*, *Necrophorus*) üzerinde parazitirler (Pape 1987).

Sarcophaga (Helicophagella) pachyura (Rohdendorf, 1937)

İncelenen Materyal: Erzurum Üniversite Arazisi, 1850 m, 24. VII. 2006, 1 ♂.

Türkiye'deki Dağılımı: Türkiye için yeni kayıttır.

Dünyadaki dağılımı: PALEARKTİK: Azerbaycan, Ermenistan, Gürcistan, İran, Kırgızistan, Ukrayna (Pape 1996).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışma sonucunda, Sarcophagidae familyasına ait, Paramacronychiinae alt familyasından 2 cins ve 3 tür ile Sarcophaginae alt familyasından 3 cins ve 14 tür, olmak üzere, toplam 5 cins ve 17 tür tespit edilmiştir.

Wholfhartia bella (Macquart, 1839), *W. magnifica* (Schiner, 1862) , *Blaesoxsipha lapidosa* Pape, 1994, *B. plumicornis* (Zetterstedt, 1859) ve *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy, 1830) daha önce ülkemizde tespit edilmiş türler olmalarına rağmen, mevcut literatürde lokaliteleriyle ilgili net bir bilgi elde edilememiştir. Çalışmada belirlenen *Blaesoxsipha (Servaisia) erythrura* (Meigen, 1826), *Sarcophaga (Helicophagella) pachyura* (Rohdendorf, 1937) ve *Sarcophila meridionalis* Verves, 1982 Türkiye faunası için, bunların dışında belirlenen dokuz tür ise Erzurum İli için yeni kayıt durumundadır.

Ülkemiz Sarcophagidae familyasıyla ilgili olarak şimdiye kadar az sayıda çalışma yapılmış ve toplam 85 tür elde edilmiştir (Kara and Pape 2002, Aslan 2006). Bu çalışmada elde edilen üç yeni kayıtla birlikte, ülkemizde bulunan tür sayısı 88'e yükselmiştir.

Bu çalışmada tespit edilen türlerden *Sarcophaga argyrostoma*, *S. crassipalpis* ve *Ravinia pernix*'in oldukça yaygın oldukları, *Wholfhartia* türleri ile *Blaesoxsipha erythrura* ve *B. cochlearis* türlerinin popülasyonlarının ise çok düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, erkek bireylerine çok nadir rastlandığı bilinen ve bu çalışmada da tespit edilen *B. lapidosa* bireylerinin tamamını dişiler oluşturmaktadır.

Sarcophagidae familyası, özellikle çok çeşitli larval beslenme şekilleri nedeniyle oldukça dikkat çeken ve önemli dipter türlerini içerir. Larvaların, özellikle çeşitli salyangoz, solucan ve böcekler üzerinde predatör ve parazit olarak, bunun yanı sıra

çürümekte olan organik materyallerle beslenmeleri, bazı hayvan türlerinin popülasyonlarının baskı altına alınması ve doğal dengenin sağlanması açısından oldukça önemlidir. Bazı türlerin, bal arılarının yuva paraziti olmaları ile neredeyse her türlü çiftlik ve evcil hayvanların önemli paraziter hastalığı olan miyasize sebep olmaları, ekonomik açıdan önemli kayıplara yol açmaktadır. Kimi türlerin insanlarda da aynı hastalığa neden olması, yine son yıllarda bazılarının yara tedavisinde başarıyla kullanılabilmeleri, bu sinek familyasının tıp ve veterinerlik açısından da değerini ortaya koymaktadır. Leşçil beslenme alışkanlıkları adli tıp ve entomotoksikolojide yararlanılan böcek gruplarından olmalarını sağlamakta, böylece ölüm zamanı ve nedeninin doğru olarak tahmin edilmesinde kullanılmaktadır.

Saptanan türlerin tamamı Palearktik Bölge'de oldukça geniş alanlara yayılmışlardır. Ancak, bunun yanı sıra, *Sarcophaga africa*, Nearktik, Neotropikal, Okyanusya ve Oryantal bölgelerde; *Ravinia pernix* Afrotropikal ve Oryantal bölgenin kuzey kısmında, *Sarcophaga melanura* Nearktik, Afrotropikal ve Oryantal, *Wohlfahrtia bella* Afrotropikal, *Blaesoxipha lapidosa* Afrotropikal ve Oryantal bölgelerde de yayılış gösterirler. *Sarcophaga crassipalpis* ve *S. argyrostoma* ise Nearktik, Neotropikal, Afrotropikal, Okyanusya ve Oryantal olmak üzere, yeryüzündeki birçok zoocoğrafik bölgede geniş bir dağılım göstermektedirler.

Tüm bunların yanı sıra, halen birçok türün biyolojisiyle ilgili bilgiler beslenme alışkanlıklarından öteye gitmemektedir. Bu nedenle, familya biyolojisi hakkında daha çok ve detaylı araştırmalar yapılması gerekmektedir. Özellikle larvaları omurgalı ve omurgasızlar üzerinde parazit ve predatör olan, ayrıca miyasize neden olan türler de dikkate alındığında, genç dönemler üzerinde de titiz çalışmalar yapılması gerektiği kanaatine varılmıştır.

Sonuç olarak, belirlenen yeni türlerle ülkemizde bilinen tür sayısı 88'e yükselmiş olmasına rağmen, gerçekte Türkiye Sarcophagidae faunasının 88 türün çok üzerinde olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, Erzurum İli'nde yürütülen bu çalışmanın, bundan

sonra bu konuda yapılacak olan diğer çalışmalara ışık tutacağı ve ileride yapılacak daha detaylı araştırmaların, lkemiz Sarcophagidae faunasına katkıda bulunacağı umulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Açıkgöz, H. N., Hancı İ.H. ve Çetin G., 2002. Adli olaylarda böceklerden nasıl yararlanırız. Ankara Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi, (51) 3, 117–125.
- Amendt, J., Kretteka R., Niessb C., Zehnerb R. and Bratzke H., 2000. Forensic entomology in Germany. Forensic Science International, 113, 309–314.
- Aslan, A., 2006. Eskişehir Sarcophagidae (Diptera) Faunası Üzerine Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Barrat, B.I.P., Ferguson, C.M., Heath, A.C.G., Evans, A.A and Logan, R.A.S., 1998. Can insects transmit rabbit haemorrhagic disease virus. Proceedings of the 51st N.Z. Plant Protection Conference, The New Zealand Plant Protection Society, New Zealand, <http://www.nzzps.org> (18.04.2006).
- Billi, G., Lesnoni G., Audisio P., Giuliano M.A., Rossi T., Costi E. and Stripe M., 1997. Pars plana vitrectomy for fetal detachment due to internal posterior ophthalmomyiasis after cataract extraction. Grafe's Arch. Clin. Exp. Ophthalmol, 235, 255–258.
- Carter, D. O., Yellowless D. and Tibbet M., 2007. Cadaver decomposition in terrestrial ecosystem. Naturwissenschaften, 94, 12–24.
- Cerstiasens, A., Verleyen P., Van Rie J., Van Kerkhove E., Schwartz J.L., Laprade R., De Loof A. and Schoofs L., 2001. Effect of *Bacillus thuringiensis* Cry1 toxins in insect hemolymph and their neurotoxicity in brain cells of *Lymantria* dispar. Applied and Environmental Microbiology, 67 (9), 3923–3927.
- Delir, S., Handjani F., Emad M. and Ardehalit S., 1999. Vulvar myiasis due to *Wohlfahrtia magnifica*. Clinical Dermatology, 24, 279–280.
- Farkas, R., Hell E., Hall M.J.R. and Gyurkovszky M., 2005. In vitro rearing of the screwworm fly *Wohlfahrtia magnifica*. Medical and Veterinary Entomology, 19, 22–26.
- Gomes, L. and Von Zuben C.J., 2006. Forensic entomology and main challenges in Brazil. Neotropical Entomology, 35(1), 1–11.
- Graczyk, T.K., Knight R. and Tamang L., 2005. Mechanical transmission of human protozoan parasites by insects. Clinical Microbiology, 18 (1), 128–132.
- Hoşnüter, M., Babuççu O., Kargı E., Payaslı C., Işıkdemir A. ve Tekerekoğlu B., 2003. Modern tıbbın onay verdiği bir biyoterapi metodu: larva (maggot) tedavisi. Mediforum, 1 (2), 85–88.
- James, D.G., 2005. Further field evaluation of synthetic herbivore-induced plant volatiles as attractants for beneficial insects. Journal of Chemical Ecology, 31(3), 481–495.
- Joplin, K.H. and Moore D., 1999. Effects of environmental factors on circadian activity in the flesh fly, *Sarcophaga crassipalpis*. Physiological Entomology, 24, 64–71.
- Kara, K. and Pape, T., 2002 Check list of Turkish Sarcophagidae (Insecta, Diptera) with new records, Mitt. Mus. Nat. kd. Berl., Dtsch. Entomol. Z., 49 (2), 291–295.

- Karatepe, M., Yağcı Ş., Karatepe B. ve Karaer Z., 2005. Sığır kesim artıkları üzerinde gelişimlerini sürdüren myiasis sinekleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 29 (4), 271–274.
- Kelty, J.D., 2000. Diapausing pupae of the flesh fly *Sarcophaga crassipalpis* (Diptera:Sarcophagidae) are more resistant to inoculative freezing than non diapausing pupae. Physiological Entomology, 25, 120–126.
- Khoga, J.M., Toth E., Marialigeti K. and Borossay J., 2002. Fly-attracting volatiles produced by *Rhodococcus fascians* and *Mycobacterium aurum* isolated from myiatic lesions of sheep. Journal of Microbiological Methods, 48, 281–287.
- Köhler, U., Lakes-Harlan R., 2001. Auditory behaviour of parasitoid fly (*Emblemasoma auditrix*, Sarcophagidae, Diptera). J. Comp. Physiol. A., 187, 581-587.
- Lakes-Harlan, R., Stölting H. and Stumpner A., 1999. Convergent evolution of insect hearing organs from a preadaptive structure. Proc. R. Soc. Lond., 266, 1161-1167.
- Masters, O.C., 1960. Arthropods of medical importance in Ohio. The Ohio Journal of Science, 60 (6), 332–334.
- Mattrick, C., 2004. *Liparis liliifolia* (L.) L. C. Rich. ex Lindley Lily-leaved twayblade. New England Wild Flower Society Framingham, Massachusetts, <http://www.newfs.org> (15.06.2007).
- Miura, K., 2003. Parasitism of *Parapodisma* grasshopper species by the flesh fly, *Blaesoxipha japonensis* (Diptera: Sarcophagidae). Appl. Entomol. Zool., 38 (4), 537-542.
- O'Rourke, F., 1954. Furuncular myiasis due to *Wohlfahrtia vigil* (Walker). Canad. M. A. J., 71, 147-149.
- Otranto D., 2001. The immunology of the myiasis: parasite survival and host defence strategies. Trends in Parasitology, 17 (4), 176–182.
- Otranto, D. and Stevens J.R., 2002. Molecular approaches to the study of myiasis-causing larvae. International Journal for Parasitology, 32, 1345–1360.
- Panu, F., Cabras G., Contini C., Onnis D. and 2000. Human auricular myiasis caused by *Wohlfahrtia magnifica* (Schiner) (Diptera: Sarcophagidae): first case found in Sardinia. The Journal of Laryngology & Otology, 114, 450–452.
- Pape, T., 1987. The Sarcophagidae (Diptera) of Fauna Entomologica Scandinavica. Scandinavian Science Pres. Ltd., 181 pp, Leiden, Copenhagen.
- Pape, T., 1996. Catalogue of The Sarcophagidae of The World (Insecta, Diptera). Memoirs on Entomology International., 558 pp, Gainesville.
- Pape, T. and Bänziger H., 2003. Three new species of *Sarcophaga* Meigen, found during ecological studies on flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) in Thailand. Entomological Science, 6, 49–56.
- Pape, T., McKillup S.C. and McKillup R.V., 2000. Two new species of *Sarcophaga* (*Sarcorohdendorfia*) Baranov (Diptera: Sarcophagidae), parasitoids of *Littoraria filosa* (Sowerby) (Gastropoda: Littorinidae). Australian Journal of Entomology, 39, 236–240.
- Perez-Moreno, S., Marcos-Garcia M.A. and Rojo S., 2006, Comparative morphology of early stages of two Mediterranean *Sarcophaga* Meigen, 1826 (Diptera:

- Sarcophagidae) and a review of the feeding habits of Palearctic species. *Micron*, 37, 169–179.
- Rivers, D.B., Ruggiero L. and Hayes M., 2002. The ectoparasitic wasp *Nasonia vitripennis* (Walker) (Hymenoptera: Pteromalidae) differentially affects cells mediating the immune response of its flesh fly host, *Sarcophaga bullata* Parker (Diptera: Sarcophagidae). *Journal of Insect Physiology*, 48, 1053–1064.
- Rohdendorf, B.B., 1998. Family Sarcophagidae. Keys to the Insects of The European Part of The USSR, Diptera and Siphonaptera part: 2, Ed: G. Ya. Bei-Bienko, Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd., New Delhi, 1021-1096.
- Rosen, S.H., Horowitz I., Braverman Y., Hall M.J.R. and Wyatt N.P., 1998. Dual infestation of a leopard by *Wohlfahrtia magnifica* and *Lipoptena chalcomelaena*. *Medical and Veterinary Entomology*, 12, 313–314.
- Saunders, D.S., 1972. Circadian control of larval growth rate in *Sarcophaga argyrostoma*. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 69 (9), 2738-2740.
- Schwendinger P.J. and Pape T., 2000. *Metopia sinensis* (Diptera, Sarcophagidae), an unusual predator of *Liphistius* (Araneae, Mesothelae) in Northern Thailand. *The Journal of Arachnology*, 28, 353–356.
- Shah, Z.A. and Sakhawat, T., 2004. The effect of flesh age, trap colour, decomposition stage, temperature and relative humidity on the visitation pattern of blow and flesh flies. *International Journal of Agriculture & Biology*, 2, 370–374.
- Stevens, J.R., 2003. The evolution of myiasis in blow flies (Calliphoridae). *International Journal for Parasitology*, 33, 1105–1113.
- Stevens J.R., Wallman J.F., Otranto D., Wall R. and Pape T., 2006. The evolution of myiasis in humans and other animals in the Old and New Worlds (part II): biological and life-history studies. *Trends in Parasitology*, 22, 181–188.
- Sukantason, K., Sukantason K.L., Piangjai S., Boonchu N., Chaiwong T., Ngern-klun R., Sripakdee, D., Vogstberger, R.C. and Olson, J.K., 2004. Antennal sensilla of forensically important flies in families Calliphoridae, Sarcophagidae and Muscidae. *Micron*, 35, 671–679.
- Sukantason, K.L., Methanitikorn R., Kurahashi H., Piangjai S. and Sukantason K., 2005. Surface ultrastructure of prestomal teeth of some flies in the families Calliphoridae, Muscidae and Sarcophagidae. *Parasitol Res.*, 96, 410–412.
- Şaki, C.E. ve Özer E., 1999^a. Elazığ ve çevresinde sığır, koyun ve keçilerde miyasisler ve bunların tedavileri. *Tr. J. of Veterinary and Animal Science*, 23, 261–268.
- Şaki, C.E. ve Özer E., 1999^b. Elazığ ve yöresinde tespit edilen eksternal miyasis sineklerinin morfolojileri ve mevsimsel dağılımları. *Tr. J. of Veterinary and Animal Science*, 23, 733–746.
- Tabor, K.L., Fell R.D. and Brewster C.C., 2005. Insect fauna visiting carrion in Southwest Virginia. *Forensic Science International*, 150, 73–80.
- Toth, E.M., Hell E., Kovaks G., Borsodi A.K and Marialigeti K., 2006. Bacteria isolated from the different developmental stages and larval organs of the obligate parasitic fly, *Wohlfahrtia magnifica* (Diptera: Sarcophagidae). *Microbial Ecology*, 51, 13–21.
- Ütük, A.E., 2006. Bir köpekte travmatik miyasis olgusu. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 20 (1), 97–99.

- Wolff, M., Uribe A., Ortiz A. and Duque P., 2001. A preliminary study of forensic entomology in Medellin, Colombia. *Forensic Science International*. 120, 53–59.
- Xia Yi, S. and Lee Jr. R.E., 2004. In vivo and in vitro rapid cold-hardening protects cells from cold-shock injury in the flesh fly. *J Comp Physiol.*, 174, 611–615.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Erzurum'da doğdu. İlköğrenimini, Mimar Sinan İlkokulu'nda tamamladıktan sonra, Yahya Kemal Orta Okulu ve Atatürk Lisesi'nden mezun oldu. 2000 yılında, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitkisel Üretim Programı'na kaydoldu, 2004 yılında aynı fakültenin Bitki Koruma Bölümü'nde lisans öğrenimini tamamladı. Aynı yıl Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde yüksek lisansa başladı. Bir yıllık İngilizce hazırlık döneminden sonra, mezun olduğu Bitki Koruma Bölümü Entomoloji Anabilim Dalı'nda ders aşamasına geçti, halen aynı bölümde lisansüstü eğitimine devam etmektedir.