

KÜTAHYA İLİ MERKEZ İLÇESİNİN ADLİ AÇIDAN ÖNEMLİ OLAN SARCOPHAGIDAE  
(DIPTERA) FAUNASININ BELİRLENMESİ

Hüseyin İZGÖRDÜ

Yüksek Lisans Tezi

Biyoloji Anabilim Dalı

Haziran - 2014

KÜTAHYA İLİ MERKEZ İLÇESİNİN ADLİ AÇIDAN ÖNEMLİ OLAN  
SARCOPHAGİDAE (DİPTERA) FAUNASININ BELİRLENMESİ

Hüseyin İZGÖRDÜ

Dumlupınar Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliği Uyarınca  
Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında  
YÜKSEK LİSANS TEZİ  
Olarak Hazırlanmıştır.

Danışman: Yrd.Doç.Dr. Yakup ŞENYÜZ

Haziran - 2014

**KABUL ve ONAY SAYFASI**

Hüseyin İZGÖRDÜ' nün YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı KÜTAHYA İLİ MERKEZ İLÇESİNİN ADLİ AÇIDAN ÖNEMLİ OLAN SARCOPHAGIDAE (DIPTERA) FAUNASININ BELİRLENMESİ başlıklı bu çalışma, jürimizce Dumlupınar Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

25/06/2013

(Sınav tarihi)

Üye Doç.Dr. Osman SERT

Üye Doç.Dr. Ferhat ALTUNSOY

Üye Yrd.Doç.Dr. Yakup ŞENYÜZ

Fen Bilimleri Enstitüsü'nün Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... gün ve ..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

**Prof. Dr. Hasan GÖÇMEZ**

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

**KÜTAHYA İLİ MERKEZ İLÇESİNİN ADLİ AÇIDAN ÖNEMLİ OLAN  
SARCOPHAGIDAE (DIPTERA) FAUNASININ BELİRLENMESİ**

Hüseyin İZGÖRDÜ

Biyoloji Bölümü, Yüksek Lisans Tezi, 2014

Tez Danışmanı: Yrd.Doç.Dr. Yakup ŞENYÜZ

**ÖZET**

Bu çalışma ile ilk kez Sarcophagidae türlerinin faunası, süksesyonu ve fenolojileri detaylı olarak belirlenmiştir. Çalışma bölgesi olarak Dumlupınar Üniversitesi Evliya Çelebi Yerleşkesi seçilmiştir. Sarcophagidae familyasından 15 tür belirlenmiştir. Bu türlerin hepsi Ege bölgesi ve Kütahya için yeni kayıttır. Türkiye faunası için 3 tür ilk kez kaydedilmiştir. Her bir türün yıllık aktivitesi, fenolojileri ve tercih ettikleri çürüme aşamaları belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Aylık aktivite, fenoloji, Kütahya, Sarcophagidae, yeni kayıt.

**DETERMINATION OF SARCOPHAGIIDE (DIPTERA) FAUNA OF CENTRAL  
DISTRICT OF KÜTAHYA THAT IS IMPORTANT FOR FORENSICALLY**

Hüseyin İZGÖRDÜ

Biology Department, Master's Thesis, 2014

Thesis Advisor: Asst. Prof. Yakup ŞENYÜZ

**SUMMARY**

With this study, for the first time faunas, successions, and phenologies of Sarcophagidae species have been determined in detail. Dumlupınar University Evliya Çelebi Campus was selected as the study area. 15 species have been identified from family of Sarcophagidae. All these species are new records for Aegean region and Kütahya. 3 species were for the first time for the fauna of Turkey. Annual activities, phenologies and their preferred decompose stages of each species were identified.

**Key words:** Annual activity, phenology, Kütahya, Sarcophagidae, new record.

## TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans hayatım boyunca hem günlük yaşamda hem de bilimsel alanda her konuda yakın ilgisini, önerilerini ve desteklerini benden esirgemeyen değerli düşünceleriyle yol gösterip destekleyen danışmanım Yrd.Doç.Dr. Yakup ŞENYÜZ hocama,

Arazi çalışmalarında tecrübeleri ile hep yanımda olan Uzm. Biyolog Kemal DİNDAR'a,

Tez yazım aşamasında yardımlarıyla yanımda olan Uzm. Biyolog Mehmet GÜLMEZ'e

Tür teşhislerinin kontrolünü yapan ve birkaç tanesinin teşhisine yardım eden Sayın René RICHEL'e (16, Grande Rue 03220 Jaligny-sur-Besbre, Fransa),

Bu çalışmayı 1204F072 no'lu proje ile destekleyen Anadolu Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Birimi'ne,

Domuz cesetlerini içerisine koyduğumuz kafesleri hazırlayan Dumlupınar Üniversitesi Yapı İşleri Daire Başkanlığı Metal Atölyesi ve Üniversite Genel Sekreterliği'ne,

Kafeslerin ve cesetlerin korunmasına yardımcı olan Dumlupınar Üniversitesi Güvenlik Amirliğine ve Personeline,

Çalışma boyunca desteğini esirgemeyen Yüksek Lisans Öğrencisi Özge KAYGUSUZ'a,

Öğrenim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen canım aileme teşekkürü bir borç bilirim.

Hüseyin İZGÖRDÜ-2014

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
ÖZET .....	iv
SUMMARY .....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
ÇİZELGELER DİZİN.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1.GİRİŞ .....	1
1.1. Adli Entomolojinin Tarihi.....	3
1.2. Ayrışmanın Aşamaları .....	4
1.2.1. Taze ya da "ilk çürüme" aşaması .....	5
1.2.2. "Bozulma" aşaması .....	6
1.2.3. Aktif çürüme ya da "Siyah çürüme" aşaması.....	7
1.2.4. İleri çürüme ya da "Bütirik asit Fermantasyonu" aşaması .....	8
1.2.5. Kuru kalıntılar ya da "Kuru Çürüme" aşaması.....	9
1.3. PMI Hesaplama.....	9
1.4. Türkiye'nin Zoocoğrafik Önemi.....	10
1.5. Familya: Sarcophagidae (Diptera) .....	11
1.6. Sarcophagidae'nin Taksonomik Yeri.....	14
1.7. Sarcophagidae'nin Genel Morfolojisi.....	14
1.7.1. Baş (Caput) .....	14
1.7.2. Göğüs (Thoraks) .....	15
1.7.3. Karın (Abdomen).....	17
1.7.4. Erkek Genitalya (Terminalia) .....	17
1.7.5. Dişi Genitalya (Terminalia) .....	18
1.7.6. Larva .....	19
1.7.7. Pupa.....	20
1.7.8. Yumurta .....	20
1.8. Literatür özeti.....	21
2. MATERYAL METOD .....	29
3. BULGULAR.....	35

## İÇİNDEKİLER DİZİNİ (devam)

3.1. 1. Domuz.....	37
3.2. 2. Domuz.....	38
3.3. 3. Domuz.....	39
3.4. 4. Domuz.....	40
3.5. 5. Domuz.....	41
3.6. 6. Domuz.....	42
3.7. 7. Domuz.....	43
3.8. Belirlenen Türlerin Dünya ve Türkiye Yayılışları.....	43
3.8.1. <i>Ravinia pernix</i> (Harris, 1780) .....	43
3.8.2. <i>S. (Bercaea) africa</i> (Meigen, 1826) .....	44
3.8.3. <i>S. (Helicophagella) melanura</i> (Meigen, 1826) .....	44
3.8.4. <i>S. (Discachaeta) cucullans</i> Pandelle, 1896 .....	45
3.8.5. <i>S. (Liopygia) argyrostoma</i> (Robineau- Desvoidy, 1830).....	45
3.8.6. <i>S. (Liosarcophaga) aegyptica</i> Salem, 1935 .....	45
3.8.7. <i>S. (L.) emdeni</i> (Rohdendorf, 1969).....	45
3.8.8. <i>S. (L.) pleskei</i> (Rohdendorf, 1937) .....	45
3.8.9. <i>S. (L.) portschinskyi</i> (Rohdendorf, 1937).....	46
3.8.10. <i>S. (Mehria) sexpunctata</i> (Fabricius, 1794).....	46
3.8.11. <i>S. (S.) lehmanni</i> Mueller, 1922.....	46
3.8.12. <i>S. (S.) variegata</i> (Scopoli, 1763).....	46
3.8.13. <i>S. (L.) crassipalpis</i> Macquart, 1839 .....	47
3.8.14. <i>S. (L.) marshalli</i> Parker, 1923 .....	47
3.8.15. <i>Sarcophila meridionalis</i> Verves, 1982.....	47
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	48
KAYNAKLAR DİZİNİ .....	53

EK-1

ÖZGEÇMİŞ

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
1.1. Taze evredeki domuz. ....	5
1.2. Şişme evresindeki domuz.....	6
1.3. Aktif çürüme aşamasındaki domuz. ....	7
1.4. İleri çürüme aşamasındaki domuz.....	8
1.5. Kuru kalıntılar evresindeki domuz.....	9
1.6. Arazi çalışmasından bir resim. ....	10
1.7. Baş kısmındaki yapılar (Povolny ve Verves, 1997).....	15
1.8. Toraksın dorsalden görünümü (Povolny ve Verves, 1997).....	16
1.9. Kanat yapısı ve üzerindeki damarların görünümü (Povolny ve Verves, 1997). ....	17
1.10. Erkek genitalya kısımları (Richet vd., 2011). ....	18
1.11. Dişi genitalya kısımları (Richet vd., 2011). ....	19
1.12. <i>Sarcophaga (Liopygia) argyrostoma</i> (Robineau-Desvoidy, 1830) türünün larvası (Richet vd., 2011). ....	19
1.13. <i>Sarcophaga (Liopygia) crassipalpis</i> (Macquart,1834) pupası ve ergini (Hüseyin İZGÖRDÜ). ....	20
1.14. <i>Sarcophaga sp.</i> genel görünüşü. ....	21
2.1. Domuz cesetlerinin konulduğu kafes. ....	30
2.2. Çalışma alanı-1 .....	34
2.3. Çalışma alanı-2 .....	34

**ÇİZELGELER DİZİNİ**

<b><u>Çizelge</u></b>	<b><u>Sayfa</u></b>
<b>2.1.</b> Adli entomoloji arazi çalışma formu-1. ....	31
<b>2.2.</b> Adli entomoloji arazi çalışma formu-2. ....	32
<b>2.3.</b> Yıllık sıcaklık-yağış miktarı grafiği. ....	33
<b>2.4.</b> Örnekleme yapılan dönemler. ....	33
<b>3.1.</b> Türlerin yıllık dağılım çizelgesi. ....	35
<b>3.2.</b> Yıllık ortalama sıcaklık, ortalama toprak üstü minimum sıcaklık ve ortalama 5 cm. toprak sıcaklığı. ....	36
<b>3.3.</b> Türlerin çürüme aşamalarına göre dağılımı. ....	36
<b>3.4.</b> 1.Domuz sıcaklık grafiği (19.VI.2012-19.VII.2012 arası). ....	37
<b>3.5.</b> 2. Domuz sıcaklık grafiği (17.VII.2012-10.VIII.2012 arası). ....	38
<b>3.6.</b> 3.Domuz sıcaklık grafiği (10.VIII.2012-12.IX.2012 arası). ....	39
<b>3.7.</b> 4. Domuz sıcaklık grafiği (12.X.2012-01.XII.2012 arası). ....	40
<b>3.8.</b> 5.Domuz sıcaklık grafiği(14.XII.2012-26.IV.2013 arası). ....	41
<b>3.9.</b> 6. Domuz sıcaklık grafiği(17.IV.2013-117.V.2013 arası). ....	42
<b>3.10.</b> 7.Domuz sıcaklık grafiği (31.V.2013-15.VI.2013 arası). ....	43

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
2, 3, ant	2. ve 3. Antenler
acr	acrostichals
al	alula
ar	arista
as	apicoscutellars
bap	boşaltıcı apodeme
bas	basiphallus
bc	basal cell
bcs	basicosta
c	costa
cer	cercus
cer	cercus
cu1, cu2	cubital damar
de	dorso-centrals
dis	distiphallus
ds	discoscutellars
ep	epandrium
fa	fallik apodeme
fr	frontals
h	humeral (cross) damar
hb	humerals
hs	hau stellum
hy	hypoproct
ial	intra-alars
j	jowls
lb	abella
lc	lower squam a(ca lyptra)

### SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)

<u>Kısaltmalar</u>	<u>Açıklama</u>
ls	latero-scutellars
m1+2	medial damar
M2	medial (disca l) hücresi
mplb	mesopleurals
npb	notopleurals
ocb	ocellars (ocellar, ocular) kıllar
om	oral margin
pal	postalars
pfc	parafacial
pfrl	parafrenal
pfro(or s)	proclinate fronto-orbitals
poc	postocellars
pog	postgonite
pr	protandrium
prg	pregonite
pvt	postverticals
r1,	radial damarlar 1
r2+r3	radial damarlar 2+3
r4+r5	radial damarlar 4+5
rfro	reclinate fronto-orbitals
sal	supraalars
sc	subcosta
Sfk	sternit üzerindeki fırça şeklide kıllar
SIG	signum
SPE	spermatheca
sst	surstylus
ST6	sternit 6
ST7	sternit 7

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ (devam)**

<b><u>Kısaltmalar</u></b>	<b><u>Açıklama</u></b>
ST8	sternit 8
TG1	genital tergites 1
TG2	genital tergites 2
th	theca
vi	vibrissae
vte	externa 1 verticals
vti	İnternal verticals

## 1.GİRİŞ

Adli entomoloji, eklem bacaklı bilimi ile adli sistemin ilişki içinde bulunduğu oldukça geniş bir çalışma alanıdır. Ölüm sonrasında meydana gelen çürümenin hızı; parçalanmanın gerçekleşeceği ortama, çevre ısısına ve neme bağlı olarak değişkenlik gösterir. Bu çürüme ve yok etmede bakterisinden böceğine birçok leşçil ve çürükçül canlının rolü tartışılmaz bir gerçektir. Bu canlılarının hepsi aynı anda cesette bulunmaz. Bozulma evrelerine bağlı olarak farklı zamanlarda ceset üzerinde görülürler. İşte bu farklı zamanı tespit etmeye çalışan ve geriye dönük ölüm anını bulan adli entomoloji, adli tıbbın entomolojiye uyarlanmış biçimidir. Bu alan üç alt başlıkta incelenmektedir; **Kent entomolojisi**; Daha çok termitler, hamam böcekleri ile insanların çevresindeki diğer haşere sorunları ile mücadeleyi kapsamaktadır. **Stoklanmış ürünler entomolojisi**; Depolanmış yiyecekler veya yiyecek parçalarında, konserve veya kuru besinlerde gözlenen böcekler ve diğer eklem bacaklılarla ilgili alanı kapsamaktadır. **Medikokriminal entomoloji**; Çeşitli suçların, cinayet olaylarının ve şüpheli ölümlerin gözlemlendiği durumlarda böcekler kullanılarak olayın açığa çıkarılmasını sağlamaktadır. Medikokriminal entomoloji genellikle enteresan bir olayı çözmek için gerekli olan tüm parçalar ile uğraşmaktadır (Hall, 2001; Şabanoglu, 2007).

Medikokriminal entomoloji böcekleri kullanarak, cinayet ve saldırı suçlarıyla uğraşmasına rağmen, açıklanmamış ani ölümlerin (arı sokması sonucunda anafilaksi vb.) ve trafik kazalarının sebebi, (mesela, araba içerisindeki bir arıdan kaçmak için dikkatsiz bir şekilde çılgınca araba sürerken meydana gelmiş olan kazalar) ölümden sonraki geçen zaman tahmini ("postmortem interval" ya da PMI) ve ölümün gerçekleştiği yerin belirlenmesi ile de ilgilenmektedir (Hall, 2001).

Medikal entomolojinin görev alanı, insan ve hayvan sağlığına direk etkisi olan hastalık taşıyan ve hastalığa sebep olan böceklere karşı ilaç geliştiriciliği, en geniş çalışma alanı sivrisinekler, keneler, ev tozu akarları ve diğer tüm eklem bacaklı organizmalardır. Böylece, medikal entomologlar medikal entomolojiye yabancı olmamalarından dolayı biyomedikal bilimin en önemli topluluğudur. Uzun yıllardan beri, medikal entomologlar enfeksiyon içeren hastalıklar alanında hekimler ve veterinerlerle yan yana çalışmaktadırlar. Patolojide ve dermatolojide, çeşitli yollardan direk ya da indirek olarak böcek ve onların insan ve hayvanların sağlığına olan etkileriyle ilgilenirler (Hall,2001).

Böceklerin büyük bir çoğunluğu insanoğlu ile doğrudan çok az irtibat halindedir. Onlar bitkilere polen taşıyıcılığı yaparak, yüksek yaşam formuna ve temel besin zincirine destek sağlayarak biyolojik açıdan faydalıdırlar. Ölümden sonra hayvanların ve insanların dokuları

halen birçok böcek ve diğer omurgalılar için cazip gelir. Sinekler özellikle onların larvaları ve kurtçukları ile bazı miyasize sebep olan türler ceset üzerinde çok fazla görünür (Smith, 1986).

Ölüm zamanının tespiti zordur ve genellikle tanık görüşmelerini içeren faktörlerin birleşimini içeren etmenleri gerektirir. Adli dedektifler aşağıdaki kontrolleri yaparlar.

- Vücut sıcaklığı çevresel koşullarından, vücut yağ tabakalarından, kıyafet miktarından ve ilaçlardan etkilenir. Vücut sıcaklığı ölüm sonrası çevresel koşulların sıcaklık oranından etkilenecek azalır. Tipik olarak vücut günden güne çevresel sıcaklığa ulaşana kadar saatte yarım Celsius derece soğur.
- Ölüm sonrasında lividity denen morluk ve livor mortis denen ölüm morarması meydana gelirken kan yer çekimine göre vücudun belli bölümlerine birikir. Ölümden sonra bir iki saat içerisinde rengin solması belli olur ve sekiz on saat kapsamında koyulaşıp sabitlenmeye başlar.
- Rigor mortis yani ölüm katılığı, kasların sertleşmesiyle oluşur ki ölümden sonra ki ilk 15 dakikada başlayıp 36 saate kadar sürebilir.
- Eğer göz kapakları 2-3 saat içinde açılırsa gözlerde sislenme potasyum artışından meydana gelir ve 24 saat içerisinde göz kapakları kapanır.
- 4 ve 6 saat arasında ki besin sindirme oranı, besin türünden, metabolik orandan, ilaçlardan, duygusal durum ve aktiviteden etkilenebilir (Holst, 2006).

Çürüme ve ayrışma oranı çeşitli faktörlere bağlıdır, örneğin yağmur, çevre ve leş yiyiciler gibi (Holst, 2006).

Adli bilimciler adli davalarda polise yardımcı olmak için çürüten cesetleri incelemeleri ve ayrışma uzmanı olmalıdırlar. Ayrışma aşamaları sırasıyla; derinin solgunlaşması, gözlerin düzleşmesi, ekstremitelerin maviye dönüşmesi, mukoza membranın kuruması, vücudun bozulması (bakterilerin çoğalmasıyla şişme ve çürümenin artması), derinin kararması, karının şişmesi, kabarma ve derinin soyulması, organların sıvılaşması, dişlerin gevşeyip düşmesi, saç ve tırnakların kaybı şeklinde meydana gelir. Çürüme sıcaklık değişim oranından, ortamdan ve leş yiyicilere maruz kalma gibi etmenlerden etkilenir. Hatta çürüme kokusu ve belli bir düzende şişme miktarı ölüm zamanını tahminde yardımcı olabilir. Sıcak ve nemli durumlarda, bir vücudun kemik olana kadar çürümesi bir haftadan az sürede gerçekleşebilir; diğer koşullarda ise daha uzun hatta yıllar sürebilir. Bir vücut sıcak, kuru ve çorak ortamlarda mumyalaşabilir (Holst, 2006).

Adli entomolojide insan ölüm zamanı süresinin tespiti çalışmalarında insan cesetlerinin arazi çalışmalarında kullanılmasına izin verilmediğinden, *Sus domestica* L. domuz, diğer çürüme çalışmalarda da tercih edildiği gibi bizim çalışmamızda da kullanıldı (Anderson ve Van Laerhoven, 1996; Campobasso vd., 2001; Haskell vd., 1989). Domuzlar çürüme hızı, deri tipi ve vücut kıllanması bakımından insana çok yakın olmalarından dolayı bu şekilde yapılan çalışmalarda sürekli olarak tercih edilmektedirler (Şabanoğlu, 2007).

Böcekler kullanılarak bir cesedin ne kadar süre önce öldüğünü bulmaya yönelik çalışmalar yani ölüm sonrası zamanı tespit eden çalışmalar “medikokriminal entomoloji” adı altında geçmektedir (Hall, 2001).

### 1.1. Adli Entomolojinin Tarihi

Aristo İ.Ö. 4.yy da Abiyogenez (kendiliğinden oluşma) teorisini ileriye sürmüştür. Buna göre canlıların cansız maddelerden meydana geleceği kabul ediliyordu (Şahin, 2007).

Adli entomolojideki ilk belge Çinli avukat ve ölüm araştırmacısı olan Sung Tzu'u tarafından 13. yüzyılda “washing away of wrongs” (yanlışların yıkanarak uzaklaştırılması) şeklinde rapor edilmiştir. Çözülen olayda bir tarlada ölen kişinin katilini bulmak amacıyla cinayetten bir gün sonra, araştırmacı tüm işçilerle konuşarak onların iş aletlerini (oraklarını) yere bırakmalarını söyledi. Gözle görünmeyen kan izleri üzerine şişe sineklerinin biriktiğini gördü bunun sebebinin de orak üzerinde ki kan lekelerinden olduğu düşünmüş ve katilin itirafı sonucu olay çözülmüştür. Bunun sonucunda orak sahibinin katil olduğuna karar verilmiştir (Hall, 2001; Şabanoğlu, 2007).

15 yüzyılda bilinen ilk belgeler arasında olan “Ölümün dansı” diye isimlendirilen resimde ceset üzerinde bulunan larvalara aşırı şekilde dikkat çekilmiştir. "Tumba iskeleti" olarak bilinen ve 16. yüzyıla ait olan tabloda ise iskeletin her yerinde larvaların olduğu görülmüştür (Benecke, 2001). Spontane kendiliğinden oluşma hipotezi, canlıların cansızlardan var olduğuna inanılan anlayışın var olduğu bu dönemde cesetler üzerindeki larvaların nereden geldiği bir türlü anlaşılamamıştır (Amendt vd., 2004).

Francesco Redi tarafından 1668’de yapılan bir seri deneyde larvaların çürümüş ceset üzerine gelen sineklerin yumurtalarından oluştuğunu kanıtlamış ve seçilmiş 4 tür olduğunu görmüştür. Böylece kendiliğinden oluşma hipotezini çürütmüştür. Linneaus (1767) 3 sineğin bir at cesedini bir aslan kadar hızlı bir şekilde tüketebileceğini gözlemlemiştir. Reamur ve Macquart (1835) ayrıca et sineklerinin doğurganlıklarından etkilenmişlerdir (Smith, 1986; Şahin, 2007 ).

17. yüzyılın başlarında böceklerin başkalaşım evreleri yaygın bir şekilde anlaşılmıştır. Fransa ve Almanya'da 18. ve 19. yüzyılda bazı eklembacaklı türlerinin, cesetler üzerindeki etkileri araştırılmıştır (Hall, 2001). Fransa ve Almanya'da 18. ve 19. yüzyıllarda kitlesel mezarların açılması esnasında, mediko-legal doktorlar gömülü cesetler üzerinde birçok eklem bacaklı türünün yaşadığını gözlemlemiştir. 1831 yılında ünlü Fransız tıp doktoru Orfila birçok sayıda mezardan çıkarılmış ceset gözlemledi ve sonuç olarak kurtçukların ceset ayrışmasında önemli bir rol oynadığını anladı (Benecke, 2001).

İlk modern adli entomoloji raporu 1850'de Fransız Doktor Bergeret tarafından post mortem interval PMI (ölüm sonrası zaman) içerikli olarak verilmiş olan rapordur. Bu raporda şişe sinekleri larvaları ve pupalarından bahsedilmiştir (Benecke, 2001).

Smith tarafından 1986 yılında yazılan A Manual of Forensic Entomology "Adli Entomolojinin El Kitabı" adındaki ilk ders kitabı adli entomoloji hakkında oldukça geniş bir bilgiye sahip olmakla beraber adli entomoloji hakkında bilgi arayan ve ilgisini çeken herkes için büyük bir kaynak niteliğindedir.

Byrd ve Castner 2001 yılında yapmış oldukları "Forensic Entomology The Utility of Arthropods in Legal Investigations" başlıklı çalışmaları adli entomoloji için gerekli olan tüm bilgilere sahip bir kaynak özelliğindedir.

Kullanılması 150 yılı bulmasına rağmen adli entomoloji halen oldukça genç bir bilim dalıdır. Ölümün meydana geldiği ortamların biyotik ve abiyotik çeşitlilik bakımından çok farklılık göstermesinden dolayı mevcut anlayışların daha da iyileştirilmesi için birçok bilimsel çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Amendt vd., 2004).

Gennard 2007 yılında "Forensic Entomology An Introduction" başlıklı bir kitap yayınlamıştır.

Amendt vd. 2010 yılındaki "Current Concepts in Forensic Entomology" başlıklı kitabı adli entomoloji için geniş bilgiye sahip adli entomologlar için ise eşsiz bir kaynak niteliğindedir.

## **1.2. Ayrışmanın Aşamaları**

Türlerin birleşimi ve fauna süksesyon modelleri ile çürüme oranı uyum içinde meydana gelir ve genellikle ceset habitatı ile ilişkilidir. Birçok yazar çürüme aşamalarını insanlar ve hayvanlar için 2 ve en çok 8 aşamadan meydana geldiğini tanımlar (Megnin, 1894). Güncel literatürde karasal habitatlarda tipik olarak çürüme süreci için kesin olarak ayırık olamamakla beraber 5 aşama tanımlanmıştır. Bornemissza (1957) tarafından kabul edilen 5 aşama belirli bir

zaman aralığında Louisiana tarafından sonbaharın geç döneminde yetişkin bir domuz üzerinde desteklenerek aşağıda tanımlanmıştır.

### 1.2.1. Taze ya da "ilk çürüme" aşaması

Ölümden sonraki 0-2. Gün. Ceset dıştan taze gibi görünürken bakteriler tarafından içten ayrışmaya başlar (Şekil 1.1.) (Watson, 2004).



Şekil 1.1. Taze evredeki domuz.

### 1.2.2. "Bozulma" aşaması

Ölümden sonraki 2-4. Gün. Ceset mide ve bağırsaktaki sindirim bakterilerinin aktiviteleri neticesinde üretilen gazlardan dolayı şişmiş olur. Bu aşamada belirgin bir kokuşma mevcuttur (Şekil 1.2.) (Watson, 2004).



Şekil 1.2. Şişme evresindeki domuz.

### 1.2.3. Aktif çürüme ya da "Siyah çürüme" aşaması

Ölümden sonraki 4-8. Gün. Bu aşamanın başlangıcında vücudun sönmesi ile şişe sinekleri ve larvaları ortamdan göç eder. Et yumuşak bir kıvam alır ve proteinlerin oksijenle parçalanması sonucunda yer yer siyah parçalar oluşur (bundan dolayı "Siyah bozulma"). Çok güçlü bir amonyak kokusu mevcuttur (Şekil 1.3.) (Watson, 2004).



Şekil 1.3. Aktif çürüme aşamasındaki domuz.

#### 1.2.4. İleri çürüme ya da "Bütirik asit Fermantasyonu" aşaması

Ölümden sonraki 9-12. gün. Şişe sineklerinin larvaları çoğunlukla pupaya girmek için cesetten uzağa göç eder ve bundan dolayı ceset "tasfiye" edilir. Cesedin bazı yumuşak kısımları ve çürüme sırasında oluşan sabunumsu kısımlar (yani henüz ayrılmamış yağ bileşenlerinin birikiminden oluşan beyaz madde) dışında kalan kısımları kurumaya devam etmektedir. Kokuşmada amonyak kokusu ve bütirik asit etkilidir (Şekil 1.4.) (Watson, 2004).



Şekil 1.4. İleri çürüme aşamasındaki domuz.

### 1.2.5. Kuru kalıntılar ya da "Kuru Çürüme" aşaması

Ölümden sonraki +13 gün ve sonrası. Ceset tamamen "kuru" kalanlar değişen az miktarlarda saç, deri, kemik ve kuru ligamentler vb. ceset habitatı (Örneğin; çevredeki toprak ve toprak altı kemik deri vb.) hızlı bir şekilde kurumaya devam eder iskelet kalıntıları tamamen temizlenip güneş altında beyazlayana kadar aylarca kalır (Şekil 1.5.) (Watson, 2004).



**Şekil 1.5.** Kuru kalıntılar evresindeki domuz.

Bir insan yada hayvan cesedinin çürümesi omurgalı avcılar ve ekstrem koşullar dışında normal çürüme aşamalarını gösterir. Bunun dışında, çürüme oranı çeşitli toprak tipleri (örneğin nemli topraklar çürümeyi hızlandırır), mevsim, coğrafi konum, yükseklik, güneş ve gölgede kalma süresi, kıyafet, cesedin konumunun durumu, (mesela kapalı ortam), su çevresinde olması, gömülü, yanmış veya asılı olması, bedenin parçalanması, cesedin böceklerden uzak kalması gibi birçok etmene bağlıdır (Watson, 2004).

### 1.3. PMI Hesaplama

Bir cesedin üzerindeki böceklerin varlığını ve yaşam evrelerini incelemenin ana nedeni ölümünden sonraki zamanı tahmin etmek içindir. Ölümden sonra ki zamanı tahmin ederken her

aşamada ki her türün işgal süresi ve hakkında ki tüm bilgiler bilinmelidir. PMI hesaplama yöntemi çok fazla karmaşık olmasına rağmen en doğru metotlardan biri vücut çürümesi sırasında üzerine gelen böcek türlerinin süksesyonunun çalışılmasıdır (Houck ve Siegel, 2010).



Şekil 1.6. Arazi çalışmasından bir resim.

#### 1.4. Türkiye'nin Zoocoğrafik Önemi

Anadolu; Avrupa, Asya ve Afrika kıtaları arasında çeşitli fauna elemanlarına değişik zamanlarda geçit görevi yapması ve özellikle buzullaşma dönemlerinde, kuzeyden gelen canlılara sığınak görevi yapması ve birçok canlının buzul sonrası dönemlerde bu sığınaklardan tekrar kuzeye yayılması, bu kıtaların zoocoğrafyasının ve fauna bileşiminin eksiksiz açıklanabilmesi açısından son derece büyük öneme sahiptir. Anadolu'nun topografik yapısı çok farklı olduğu ve özellikle çok kısa mesafelerde ekolojik faktörleri çok farklı ortamlar içerdiği için, alttür cenneti denebilecek şekilde bir çeşitlenme görülmektedir (Demirsoy, 1999).

Kütahya, Ege bölgesi ile İç Anadolu bölgesi arasında geçit noktası niteliğindedir (Şenyüz ve Şahin, 2013). Adli açıdan önemli olan böceklerin faunasının belirlenmesine yönelik bir çalışma daha önce ege bölgesinde yapılmadığı için çalışma alanı olarak Kütahya tercih edilmiştir.

### 1.5. Familya: Sarcophagidae (Diptera)

Sarcophagidae larvaları omurgalı ve omurgasız canlılar üzerinde parazit olmaları ve leşle beslenmelerinden dolayı “flesh flies” (et sinekleri) olarak bilinirler (Povolny ve Verves, 1997).

Diptera takımının Cyclorrhapha kladına ait olan Sarcophagidae familyası 173 cins ve yaklaşık olarak da 3000 türle tüm dünyada yayılış gösterir. Sarcophagidlerin 132 alt cinsinin ortalama %25'i Sarcophaga alt familyasına aittir (Meiklejohn, 2012).

Kara ve Pape (2002) ye göre ülkemiz de bu familyadan Miltogramminae altfamilyasından 12 cins, 20 tür, Paramacronychiinae altfamilyasından 4 cins, 7 tür, Sarcophaginae altfamilyasından 19 cins, 54 tür olmak üzere toplam 35 cins ve 81 tür olduğunu belirtmiştir. Civelek ve Tezcan, (2005) Sarcophaginae'ye 1 tür, Aslan, (2006) Sarcophaginae'ye 4 tür, Pekbey, (2007), Paramacronychiinae'ye 1 tür ve Sarcophaginae'ye 2 tür olmak üzere toplam 3 tür, Hayat vd. (2008), Paramacronychiinae'ye 1 tür Pekbey vd. (2011), Sarcophaginae'ye 1 tür, Pekbey ve Hayat, (2013a), Sarcophaginae'ye 5 tür, Pekbey ve Hayat, (2013b), Sarcophaginae'ye 5 tür ilave ederek Türkiye faunasına katkı sağlamışlardır. Yapılan ilave yeni kayıtlar ile şu an güncel Türkiye faunasında Miltogramminae altfamilyasında 12 cins, 20 tür, Paramacronychiinae altfamilyasında 4 cins, 9 tür, Sarcophaginae altfamilyasında ise 19 cins, 72 tür, toplamda 38 cins 101 adet Sarcophagidae türü litaretüre geçmiştir.

Sarcophaginae adli açıdan önemli olan türleri içerir. Sarcophaginae larvaları dışkı, ceset ve karkaslar dahil çürümüş organik maddelerle beslenirler (Byrd ve Castner 2001).

Sarcophagidae familyası morfolojik olarak Calliphoridae'den çok zor ayırt edilir. Bazı durumlarda Calliphoridae'nin alt familyası olarak da kabul edilirler. Calliphoridler'den morfolojik olarak eşeyssel organlarının yapısı ve belirli kıl dağılımı ile ayrılırlar. Bu familyaya ait bireylerin çoğu dışkılar ve çürümekte olan organik maddeler içinde gelişirler. Ovovivipar ya da larvipardırlar. Larviparlarda larvalar dişinin kuluçka kesesi içerisinde gelişir ve hızlı bir şekilde burayı terk ederler. Besin maddeleriyle karşılaşan larvalar hemen besin ortamı içine girerler. Birçok parazit ve sıcakkanlı canlılarda gerçek kan paraziti olanlar da vardır. Sarcophaga larvalarının hepsi son vücut segmentlerinde derin bir girinti ve dikine bir stigma yarığı taşırlar (Pape, 1987; Demirsoy, 1999).

Et sinekleri, Calliphoridae familyası ile benzer beslenme şekilleri bakımından bir grup oluşturmaları nedeniyle aralarında besin rekabeti meydana gelmektedir. Bu iki familyanın da larvalarının temel besin kaynağı leşler ve çürümüş besinlerdir. Fakat Sarcophagidae familyası

küçük hayvan leşlerini tercih eder. İnsan cesedi ve hayvan leşleri ergin Sarcophagid'ler için bir besin kaynağı olduğu gibi, larvalar için de besleyici bir ortamdır (Aslan, 2006).

Birçok Sarcophaga türü adli açıdan önemli olurken onların ceset üzerine larvalarını doğurmaları oldukça ilginçtir. Bundan dolayı Sarcophaga türlerinin adli açıdan kullanılması sınırlı kalmıştır çünkü herhangi bir yaşam evrelerinde morfolojik açıdan tür düzeyinde tanımlanması çok zordur (Meiklejohn, 2012).

Bu familyanın temsilcileri dünya çapında, birçok türü ya tropikal alanlar da ya da sıcak bölgelerde bulunur. Yetişkinleri çiçek olan her yerde yaygındır, nerede nektar varsa onlar orada bulunur. Yetişkin sinekler tatlı olan besinlerle bitki özü ve tatlı bitki özleri gibi maddelerle beslenirler. Leşe ek olarak, ayrıca dışkı ve çürümeye maruz kalmış etlerle beslenirler. Sarcophagidae'lerin myasize sebep olduğu bilinir ve mekanik olarak hastalıkların taşınmasında etkili olabilirler. Sarcophagid veya et sineklerinin birçok türü diğer böcekler üzerinde parazittir özellikle bal arıları ve yaban arılarında. Et sinekleri orta büyüklükte ve 2 ile 14 mm. uzunluğa sahiptirler. Yetişkinleri yaygın olarak thoraklarında gri ve siyah üzerine boyuna şeritlere ve abdomenlerinde mozaik desene (dama tahtası) sahiptirler. Sarcophagidae'ler kabaca darbe sinekleri ve şişe sineklerine benzemelerine rağmen et sinekleri hiç bir zaman diğerleri gibi metalik parlaklığa sahip değildir. Ayrıca et sineklerinin antenlerin aristalarının tabanında sadece tüy varken Calliphoridae'lerin antenleri boyuna tüylüdür. Sarcophagidlerin vücutları kılı olma eğilimindedir ve dişi erkek ayrımında gözlerin kullanılması oldukça yaygındır. Gözle görünür şekilde bazı türlerin abdomende genitelyaları ve gözleri parlak kırmızıdır (Resim 1.6.) (Byrd ve Castner, 2001).

Sarcophagidae türlerini dış morfolojilerine bakarak ayırt etmek zordur, sadece erkek örnekler genitelyadan teşhis edilebilir (Carvalho ve Mello-Patiu, 2008). Sarcophagidae türleri, ileri çürüme aşamasında daha az olmak üzere ayrışma sürecinin tamamında hayvan leşleri üzerinde görülmektedir. (Barros vd., 2008). Sarcophagidae'ler çürüme süreciyle alakalı yerel böcek faunası hakkında bilgi sağladıkları için adli açıdan önemli oldukları hayvan deneyleri yapılarak kanıtlanmıştır. Adli tıpta entomoloji bir ceza soruşturması sırasında önemli ve ilgili bilgiler sağlayabilir örneğin bir cesedin taşınıp taşınmadığı ya da kurbanın bir ilaçla mı yoksa zehirle mi öldüğü gibi (Benecke ve Lessing 2001; Benecke vd. 2004; Pinto vd., 2011).

Et sinekleri güneşli, gölgeli, kurak, yağmurlu, kapalı ve açık mekanlar gibi her türlü koşullar altında ceset tarafından cezbedilirler. Sarcophagidae'ler cesedin erken çürüme aşamalarından son aşamalarına kadar olan evrelerle bağlantılı olabilirler. Bu familyanın dişileri çürüme sırasında birinci instar larvaları kendi bünyesinde tutar. Sarcophagidae'ler

yumurtlamazlar bu nedenle Sarcophagidae familyasının yumurtası ile ceset arasında bağlantı kurulamaz. Sinek kanıtları kullanılarak ölüm sonrası zaman (PMI) hesaplaması yapılırken yumurta gelişim süresi için gerekli olan zaman elimine edilmelidir. Sarcophaga cinsi sineklerin insan cesedine ulaşması şişe sinekleri ile aynı zamanda ya da hemen sonrasında olur. Soğuk koşullar diğer birçok sineklerin uçuşunu engelleyecekken onlar bu koşullar altında uçabildiklerinden cesede ilk olarak onlar ulaşabilirler. Erginlerin kapalı ortamlara girebilmeleri yaygındır bundan dolayı larvalarının ev ortamlarında sık sık ceset üzerinde görüldüğü bildirilmiştir. Yaz ayları boyunca güneydoğu ABD de sineklerin bu baskınlıklarında dolayı kapalı mekânlardaki insan cesetleri üzerinde görüldükleri rapor edilmiştir (Byrd ve Castner, 2001).

Etsineklerinin larvaları adli biyolojide de önem taşımaktadır. Açıktaki cesetler üzerindeki hayvanların, özellikle böceklerin ve dipterlerin gösterdiği süksesyon ölümü izleyen doğal süreçler arasındadır (Povoln ve Verves, 1997).

Cesedin ortadan kaldırılmasında rol oynayan canlılar çok geniş bir biyolojik çevreyi kapsamaktadır. Çürüyen hayvan leşleri farklı canlı grupları için geçici bir besin kaynağı oluştururlar. Birçok yırtıcı ve kemirici memeli grupları leşin farklı bölgelerine saldırırlar. Böylece leşin dağılmasına yardımcı olurlar. Böcekler olmadan çürümeye çok yavaştır; dolayısıyla böcekler geldiğinde leşin kayboluşu çok hızlanmaktadır. Eğer bir leş, gömülmeden açığa bırakılırsa, böcekler çalışmaya başlayan ilk canlılar olup organik materyalin ekosisteme geri dönüşünde önemli rol oynarlar (Aslan, 2007).

Genel olarak tüm Paramacronychiinae ve Sarcophaginae türleri iki orta tibial kıla sahipken, Miltogramminae'nin tamamında bir adet bulunmaktadır (Pape, 1987; Pekbey, 2007).

Sarcophaginae alt familyasının 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'yi geçmezken, *Wohlfhartia bella*'nin uzunluğu 20 mm'nin üzerindedir (Pekbey 2007).

Sineklerin uzunluğu 3-18 mm arasında değişir ancak, genellikle 5 ve 12 mm arasındadır. Bir tür içerisinde larval dönemdeki beslenmeye bağlı olarak farklı boyutlarda ergin bireyler gelişebilir. Gözleri turuncu veya kırmızı-kahverengi olabilir dorsalde bulunan gözler erkeklerde birbirine yakinken dişilerde ayrıdır. Torakslarında boyuna üç koyu şerit ve abdomende daha fazla çizgi vardır. *Sarcophaga* sp. ışığın açısı ile değişen damalı koyu ve açık yamalardan oluşan mozaik desene sahiptir. Dişilerde pençeleri ve pulvilli iyi gelişmiştir (Richet vd., 2011).

## 1.6. Sarcophagidae'nin Taksonomik Yeri

### Ordo **Diptera**

#### Subordo **Brachycera**

#### Clade **Cyclorrhapha** Brauer, 1863

#### Infraorder **Schizophora** Becher, 1882

#### Clade **Muscaria** Enderlein, 1936

#### Parvorder **Calyptratae** Robineau-Desvoidy, 1830

#### Superfamily **Oestroidea** Leach, 1815

#### Family **Sarcophagidae** Macquart, 1834

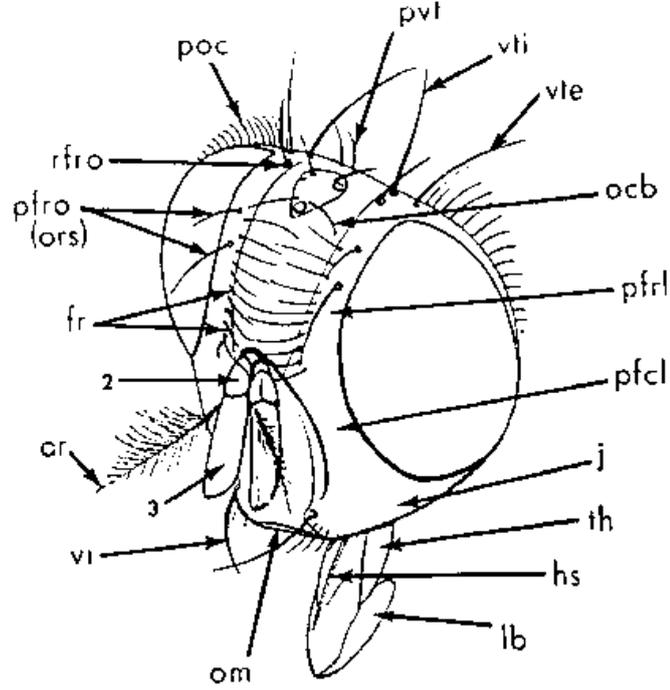
(Zhang, 2011)

İlk kez Rohdendorf (1937), Sarcophagidae familyasının Miltogramminae, Sarcophaginae ve Paramacronychiinae alt familyalarından oluştuğunu ileri sürmüştür (Pape,1987).

## 1.7. Sarcophagidae'nin Genel Morfolojisi

### 1.7.1. Baş (Caput)

Postorbital (gözler arası) kıl varlığı tüm Sarcophagidae'lerin genel özelliğidir, ancak bazı özel taksonlarda bu kıllar düzenli bir şekilde çok az ya da bulunmayabilir. Diken ile kılların küçük boyutlu olması (örneğin Sarcophaginae'de çoğu erkeklerin gözleri arasındaki gibi) ve sayısal azlığı bir apomorfik karakter gibi görünür. Bu tür indirgemelerin bazı duyu fonksiyonlarının kaybı ile kombine olduğu görülmektedir. Baş rengi oldukça değişkendir, ancak daha az cinslerin ve altcins türlerinin tanımlanması için faydalı olabilir. Baş ketomları genellikle siyahtır (Povolny ve Verves, 1997) (Şekil 1.7.).



Şekil; 1.7. Baş kısmındaki yapılar (Povolny ve Verves, 1997).

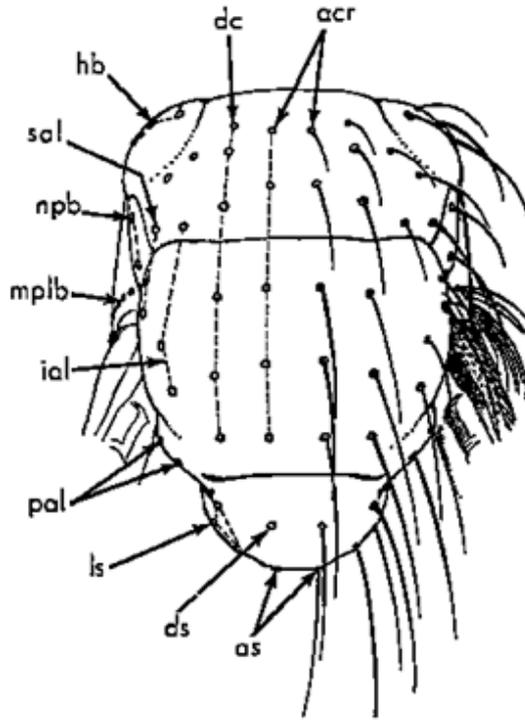
Orta boyutlu dichoptic gözleri ve paralel taraflı frontal vitta arkaya ve öne doğru uzamıştır. Geniş ön vitta dahil subholoptic gözler, daralmış frontal vitta veya daha geniş frons muhtemel dar ve paraleldir. Bazı durumlarda frons oldukça geniş, ancak vitta frontal, çok dar ve paralel taraflı, ayrıca bir apomorfik modelini temsil eder (Povolny ve Verves, 1997).

### 1.7.2. Göğüs (Thoraks)

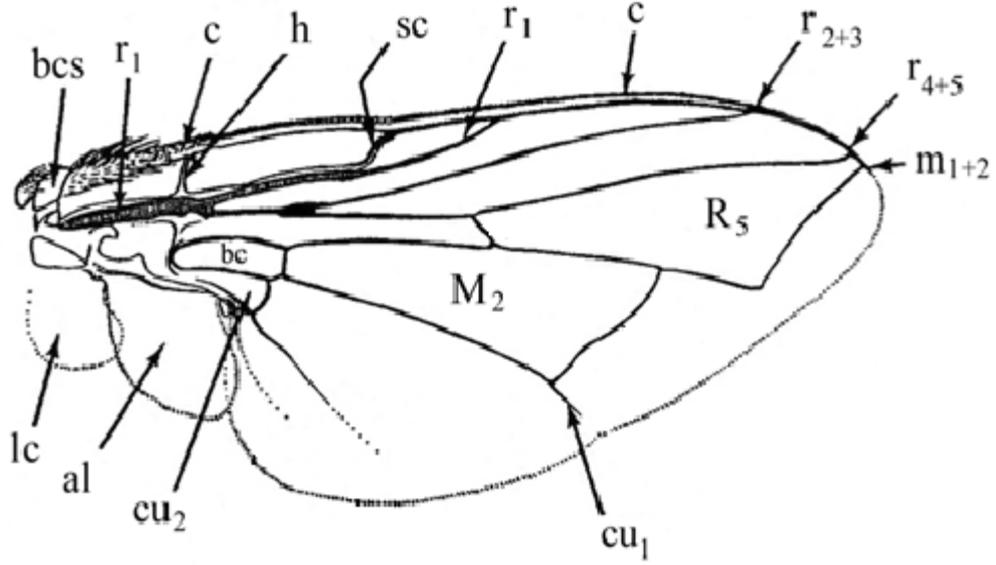
Et sineklerinin toraks yapıları pratik olarak supraspesifik sınıflandırmada çok az kullanılır. Buna rağmen bu türlerin belirli taksonları dahil yüksek taksonlarının değerlendirilmesinde büyük öneme sahiptir. Toraksın zemini gri olup üstünde az çok belirgin olan toz şeklinde noktalar ve mesonotumda üç siyah şerit bulunur (Povolny ve Verves, 1997). Hiçbir zaman toraks'ta uzun ve sarı renkte tüyler bulunmaz. Bu familyada scutellumda iki primer lateral kıl bulunur. Miltogramminae ve Paramacronychiinae'de alt familyalarında ise genellikle bir çift apikal kıl vardır (Pekbey, 2007) (Şekil 1.8).

Öte yandan, farklı sklerit içinde kıl gelişimi olasılıkla apomorfikken onların varlığı duyuşal fonksiyonları artırır. Bu duyuşal skleritler farklı sistematik grupları meydana getirir ve açıkça evrimsel olduğunu gösterir (Povolny ve Verves, 1997).

Palearktikte bulunan tüm Sarcophaginae’lerde kanat membranı hiyalin yani cam gibi şeffaf ve saydamdır. Miltogrammatinae ve Paramacronychiinae alt familyalarında ise kanat membranı hiyalin ve fumose olup anteriorda ya da çeşitli yerlerinde siyah noktalar bulundurur. Kostal diken “cu” damarıyla kesişme noktasından önce bir sıra setulae’ye sahiptir. CuA1 damarı Paleartik türlerde çıplaktır. R4+5 hücresi açık, kapalı ya da petiolattır; pek çok Sarcophaginae’de açıktır. M damarı keskin ya da sağa açılı yapacak şekilde bükülmüştür, ancak bazı Miltogrammatinae’de geniş açılı yapar; bükülme kısmı (cubitus) r4+5 hücresine göre konkavdır (Aslan, 2006).



**Şekil 1.8.** Toraksın dorsalden görünümü (Povolny ve Verves, 1997).



Şekil 1.9. Kanat yapısı ve üzerindeki damarların görünümü (Povolny ve Verves, 1997).

### 1.7.3. Karın (Abdomen)

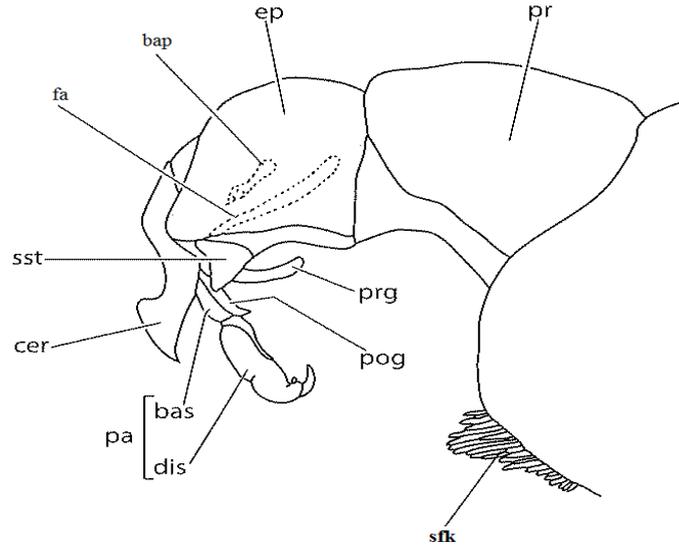
Abdomende bulunan beş adet anterior abdominal segmentler belirgin haldedir. Posterior segmentler ya da terminalia postabdomen birleşerek abdomeni oluşturur. 1. ve 2. tergiter, tergite 3'ü oluşturmak için kaynaşmışlardır. Sternit 1 çok dardır ve hilal şeklinde içeri göçmüştür (Povolny ve Verves, 1997).

Bazı türlerin abdomenlerinde gümüş benzeri mozaik tarzı görünüşte desenler mevcuttur, bununla birlikte asla parlak, metalik gri veya yeşil renkte değildir (Pekbey, 2007). Bazı türlerde abdomen kısmen kırmızıdır (Scudder ve Cannings, 2006).

### 1.7.4. Erkek Genitalya (Terminalia)

Erkek Terminalia iyi gelişmiştir ve distiphallus basit görünse bile karmaşık bir yapıdır. İki tergite mevcuttur bunlar protandrium (ilk genital tergite ya da syntergosternite 7+8 ) ve epanthrium (ikinci genital tergite). Onlar siyah, kırmızı, kırmızı-kahverengi veya herhangi bir ara tonda olabilir. Bazı türlerde protandriumun arka kenarı boyunca bir sıra kıllar vardır ve bu kılların varlığı ya da yokluğu, bazen önemli bir karakter durumu olarak kullanılır. Cerci, uzun kıllı ve genellikle sivri ve bazen son derece karakteristiktir ve türleri tanımlamak için kullanılır. Subtriangular surstyli, cerci den çok daha kısa ve genellikle bağımsız olarak hareket eder (Richet vd., 2011).

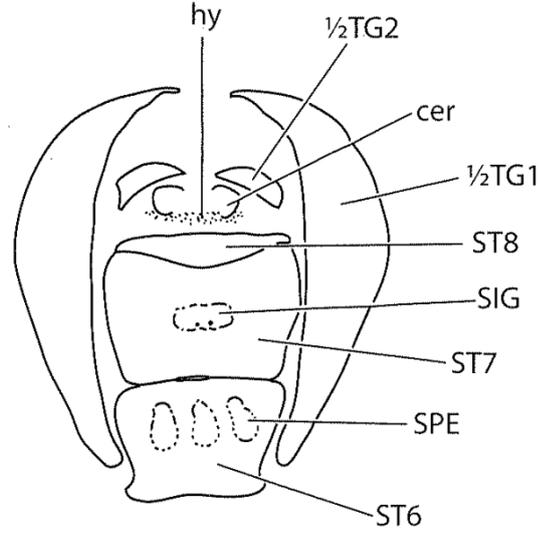
Distiphallusun ana yapısal kısmı dorsal yüzeyini kaplar ve kısmen kenarları aşağı uzanan dorsal plaka (paraphallus veya korpus) 'dır. Birçok türde genellikle buranın iki tarafında desclerotised alan ya da bir açıklık vardır. Ventral yüzeyinde basiphallus ile birleşmesi için uzanan bir zar bulunur (Richet vd., 2011) (Şekil 1.10).



Şekil 1.10. Erkek genityalya kısımları (Richet vd., 2011).

#### 1.7.5. Dişi Genityalya (Terminalia)

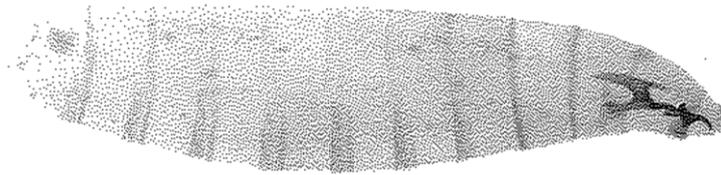
Dişi, genityalya yakın familyalarla karşılaştırıldığında oldukça çeşitli ve çok şeffaf olmakla beraber nadiren teleskobiktir. İlk genital tergit'in tamamen ortadan ikiye bölünmüş olabilir, bazen çok iyi ayrılmış yada henüz ayrılmanın başlangıcında olabilir. Arka kenarı üzerinde çok sayıda güçlü kıllar bulunur. İkinci genital tergit küçülmüş, neredeyse her zaman iki parçalıdır ya da bulunmaz. Kılıklı ya da çıplak olabilir. Sclerotised genellikle membranöz olabilir. Üçüncü genital tergit yoktur (Richet vd., 2011) (Şekil 1.11).



Şekil 1.11. Dişi genitalya kısımları (Richet vd., 2011).

#### 1.7.6. Larva

Sarcophagid larvaları içi boş fiçı benzeri bir şekle sahip olması ile gömülmüş posterior spiracle'li olan bir karakterize şekle sahiptir. Rim tipi larvaya sahiptir. Posterior segmentlerinin kenar kısımlarında geniş boğumlar mevcuttur. Bu familya için larvaları boğumlu dönemde teşhis etmek daha kolaydır. Bazı Sarcophagidae türlerinin larvaları moleküler yöntemler kullanılarak başarılı bir şekilde teşhis edilmiştir (Gennard, 2007). Bu familyanın larvaları silindirik elips şeklinde ve kenarları yuvarlatılmış anterior kısmınları genellikle öne doğru hafifçe kıvrıktır. Arıları konukçu olarak kullananlar (*Oebalia minuta*) dışında kalanlar yumuşak kabuk yapısına sahiptirler (Pape,1987).



Şekil 1.12. *Sarcophaga (Liopygia) argyrostoma* (Robineau-Desvoidy, 1830) türünün larvası (Richet vd., 2011).

### 1.7.7. Pupa

Pupa daha çok cyclorrhaphous sinekler için bilinen tipik fiçi tipi şeklindedir. Bazı posterior spiracular çukurun daralması dışında spiracularda nefes deliklerini görmek çok zordur, bu karakterler 3. instar larvaları için karakteristiktir (Pape,1987).



**Şekil 1.13.** *Sarcophaga (Liopygia) crassipalpis* (Macquart,1834) pupası ve ergini (Hüseyin İZGÖRDÜ).

### 1.7.8. Yumurta

Yumurtadan çıkış suturlarına sahip değildir. Yumurta kabuğu dıştan bakıldığında düz gibi görünsede mikroskop altında ağsı bir yapıya sahip olduğu görünür (Povolny ve Verves, 1997).



Hüseyin İZGÖRDÜ

Şekil 1.14. *Sarcophaga sp.* genel görünüşü.

### 1.8. Literatür özeti

Dünyada bu familya ile ilgili yapılmış olan bazı çalışmalar şu şekilde verilebilir.

Lopes, (1958) “Insects of Micronesia Diptera: Sarcophagidae” adlı çalışmasında Micronesia faunasını belirleyip tür tayin anahtarını vermiştir.

Reed, (1958) “A Study of Dog Carcass Communities in Tennessee, With Special Reference to the Insects” başlıklı çalışmasında Sarcophagidae familyasından *Sarcophaga basalis*, *Sarcophaga hunteri*, *Sarcophaga sima*, *Sarcophaga rapax* türlerini bulunduğunu belirtmiştir.

Rodendorf, (1965) “Composition of The Tribe Sarcophagini (Diptera, Sarcophagidae) in Eurasia” adlı çalışmasında Avrasya için tayin anahtarı vermiştir.

Hanski, (1976) “Breeding Experiments With Carrion Flies (Diptera) in Natural Conditions” yapmış olduğu yayınında leş sinekleri hakkında bilgi vermiştir.

Cantre, (1981) “The Immature Stages of Some Australian Sarcophaginae (Diptera: Sarcophagidae)” başlıklı çalışmasında Avustralya Sarcophagidae familyasının larva evreleri hakkında bilgi vermiştir.

Pape, (1987) “The Sarcophagidae (Diptera) of Fennoscandia And Denmark” kitabında Danimarka Sarcophagidae familyası hakkında genel bilgi vermiştir.

Pape, (1990) “Revisionary Notes on American Sarcophaginae (Diptera: Sarcophagidae)” adlı yayınında Amerika Sarcophaginae hakkında revizyon çalışması yapmıştır.

Saunders vd., (1992) “Photoperiodic Sensitivity and Diapause Induction During Ovarian, Embryonic and Larval Development of The Flesh Fly, *Sarcophaga Argyrostoma*” başlıklı çalışmasında *Sarcophaga argyrostoma* türünün gelişimi hakkında bilgi vermişlerdir.

Dahlem ve Downes (1996) “Revision of The Genus Boettcherima In America North of Mexico (Diptera: Sarcophagidae)” bu çalışmada Kuzey Amerika ve Meksika’da Boettcherima cinsinin revizyonunu yapmışlardır.

Purcell, (1996) “Biodiversity In Ireland An Inventory of Biological Diversity on A Taxonomic Basis Fauna” başlıklı çalışmasında Sarcophaginae ye ait 34 tür bildirmiştir.

Povolny ve Verves, (1997) “Spixiana Zeitschrift Für Zoologie The Flesh Flies Of Central Europe” adlı kitabını yayınlamışlardır.

Amendt vd. (2000) Almanya’da yaptıkları “Forensic Entomology in Germany” adli çalışmada Sarcophagidae familyasının da adli açıdan önemli olduğunu ve ceset üzerinde bulunduğunu belirtmişlerdir.

Carvalho vd. (2000) Brezilyada yaptıkları “A Checklist of Arthropods Associated With Pig Carrion and Human Corpses in Southeastern Brazil” çalışmada Sarcophagidae’ye ait adli entomoloji açısından önemli olan *Pattonella intermutans* türünü belirlemişlerdir.

Benecke, (2001) “A Brief Survey of The History of Forensic Entomology” başlıklı çalışmasında adli entomolojinin tarihçesi hakkında geniş bilgi vermiştir.

Carvalho ve Linhares, (2001) “Seasonality of Insect Succession and Pig Carcass Decomposition in A Natural Forest Area in Southeastern Brazil” Brezilya’da domuz leşi üzerinde yapmış oldukları çalışmada Sarcophagidae familyasının toplam elde edilen türlerin %12’sini oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Grassberger ve Reiter, (2002) “Effect of Temperature on Development of *Liopygia (Sarcophaga) Argyrostoma* (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Sarcophagidae) and Its Forensic Implications” yaptıkları çalışmada *Liopygia (Sarcophaga) argyrostoma* türünün adli entomolojideki önemi ve larva gelişimi hakkında bilgi vermişlerdir.

Amendt vd., (2004) “Forensic Entomology” adlı çalışmada adli entomolojide önemli olan cinsler içinde Sarcophagidae’den *Liopygia*, *Sarcophaga* cinlerinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

Watson, (2004) “Faunal Succession of Necrophilous Insects Associated With High-Profile Wildlife Carcasses in Louisiana” adlı doktora tezinde leş üzerinde bulunan türlerden Sarcophagidae’ye ait *Argoravinia rufiventris* Wiedemann ve *Blaesoxipha (Servaisia) sp.*’nin bulunduğunu belirtmiştir.

Aggarwal, (2005) “Estimating The Post-Mortem Interval With The Help of Entomological Evidence” adlı çalışması Sarcophagidae familyasının adli entomolojide ölüm sonrası zamanın tahmininde ki önemini belirtmiştir.

Hwang ve Turner, (2005) “Spatial and Temporal Variability of Necrophagous Diptera From Urban To Rural Areas” Sarcophagidae’den *Sarcophaga aratrix* Pandelle, *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy), *Sarcophaga canaria* (Linnaeus), *Sarcophaga depressifrons* Zetterstedt, *Sarcophaga hirticrus* Pandelle, *Sarcophaga subvicina* Rohdendorf türlerini bulmuşlardır. Yaptıkları çalışmada *Sarcophaga aratrix* ve *Sarcophaga subvicina* türlerinin hem kentsel hem de kırsal alanda bulunabileceğini belirtmişlerdir.

Robinson, (2005) “Handbook of Urban Insects And Arachnids” adlı kitabında Sarcophagidae familyası hakkında genel bilgi verirken *Eumacronychia decens*, *Sarcophaga aldrichi*, *Sarcophaga crassipalpis*, *Sarcophaga cruentata* ve *Sarcophaga peregrina* türlerini detaylı olarak incelemiştir.

Arnaldos vd., ( 2005) “Estimation of Postmortem Interval in Real Cases Based on Experimentally Obtained Entomological Evidence” adlı çalışmalarında Sarcophagidae familyasının ölüm sonrası zamanın tahmininde ki önemini belirtmişlerdir.

Kimberly vd., (2005) “Insect Fauna Visiting Carrion in Southwest Virginia” bu çalışmada elde ettikleri veriler içerisinde Calliphoridae türlerinden sonra en yaygın türlerin Sarcophagidae’den *Sarcophaga utilis* ve *Helicobia rapax* olduğunu belirtmişlerdir.

Scudder ve Cannings, (2006) “The Diptera Families of British Columbia” yaptıkları çalışmalarında familya bazında tayin anahtarı verirken Sarcophagidae hakkında genel bilgi vermişlerdir.

Lehrer, (2006) “Sarcophaginae Et Paramacronychiinae Du Proche Orient” adlı kitabında 82 türün ergin ve larva tayin anahtarını vermiştir.

Vitta vd., (2007) “A Preliminary Study On Insects Associated With Pig (*Sus Scrofa*) Carcasses in Phitsanulok, Northern Thailand” çalışmada domuz cesedi üzerinden elde ettikleri veriler arasında Sarcophagidae’ye ait *Parasarcophaga ruficornis* türünü belirlemişlerdir.

Gennard, (2007) “Forensic Entomology an Introduction” adlı kitabında adli entomoloji de önemli olan Sarcophagidae familyası hakkında genel bilgi verirken aktif oldukları mevsimler ve sıcaklıklar hakkında bilgi vermiştir. Ayrıca *Sarcophaga haemorrhoidalis* ve *S. bullata*

türlerinin yumurta, larva ve ergin bireylerinin yaşam sıcaklıkları ile süre arasında ki bağlantıyı belirtmiştir.

Martinez vd., (2007) “Succession Pattern of Carrion-Feeding Insects in Paramo, Colombia” başlıklı çalışmada ceset üzerinde Sarcophagidae familyasından *Helicobia* sp. ve *Microcerella* sp bulunduğunu belirtmişlerdir.

Souza vd., (2008) “Insects of Forensic Importance From Rio Grande Do Sul State in Southern Brazil” adlı çalışmada Sarcophagidae familyasından *Sarcophaga (Lyopygia) crassipalpis* (Macquart) ve *Peckia (Pattonella) resona* (Lopes) türlerinin yaz, sonbahar ve kış aylarında bulduklarını belirtmişlerdir.

Barbara vd., (2008) “Insect Succession and Decomposition Patterns on Shaded and Sunlit Carrion in Saskatchewan in Three Different Seasons” Bu çalışmada 25 hafta boyunca 42 ile 79 kg arasında olan 18 evcil domuz ile yaptıkları mevsimsel aktivite takibinde Sarcophagidae familyasından *Agria housei* türünün yaz aylarında aktif olduğunu belirtmişlerdir.

Benecke, (2008) “A Brief Survey of The History of Forensic Entomology” başlıklı çalışmasında adli entomolojinin tarihi hakkında bilgi vermiştir. Ayrıca *Sarcophagidae carnaria* türü hakkında bilgi vermiştir.

Singh ve Bharti, (2008) “Some Notes on The Nocturnal Larviposition By Two Species of *Sarcophaga* (Diptera: Sarcophagidae)” adlı çalışmalarında Sarcophagidae familyasından *Sarcophaga albiceps* Meigen ve *S. hirtipes* Wiedemann türlerinin larvalarının yaşları hakkında çalışarak ölüm sonraki zaman tahmininde yardımcı olmasını amaçlamışlardır.

Reliana vd., (2009) “Sarcophagidae (Diptera) De Importancia Forense En Colombia: Claves Taxonómicas, Notas Sobre Su Biología Y Distribución” başlıklı çalışmada Kolombiya’da adli entomoloji açısından önemi olan Sarcophagiade familyasından 16 türün görsel tayin anahtarını vermişlerdir.

Al-Mesbah, (2010) yılında yapmış olduğu “A Study Of Forensically Important Necrophagous Diptera In Kuwait” adlı yüksek lisans tezinde arazi çeşidine bağlı olarak 4 farklı ortamda tavşan ve insan cesetleri üzerinde çalışma yapılmıştır. Elde edilen veriler sonucunda *Parasarcophaga (Liopygia) ruficornis* türü tavşan cesedinde çöl, kent, kırsal ve sahil alanlarında insan cesedinde ise kentsel alanda görülmüş, *Sarcophaga africa* türü tavşan cesedinde çöl ve kırsal alanda bulunurken insan cesedinde kentsel alanda görülmüş, *Sarcophaga* sp. türü tavşan cesedinde çöl hariç diğer alanlarda ve insan cesedinde kentsel ve kırsal alanlarda görülmüştür. Son olarak da *Wohlfahrtia nuba* türü ise tavşan cesedinde çöl ve sahil alanlarında görülürken insan cesedinde kentsel alanda görülmüştür.

Castro vd., (2010) “Sarcophagidae (Diptera) Attracted To Piglet Carcasses Including New Records For Portuguese Fauna” Portekiz için Sarcophagidae familyasını belirterek yeni lokalite kayıtları vermişlerdir. Gölgeden ve güneşli alandan toplanan örnekler içinde *Sarcophaga (Liopygia) crassipalpis* türünün güneşli alanda en baskınken *S.(Bercaea) africa* türünün ise gölgede en baskın tür olduğunu belirtmiştir.

Pohjoismaki vd., (2010) “Indoors Forensic Entomology: Coloniation of Human Remains in Closed Environments By Specific Species Of Sarcosaprophagous Flies” adlı çalışmalarında insan cesedi üzerinde *Sarcophaga caerulescens* türünün 3. instar larvasına rastladıklarını belirtmişlerdir.

Oliveira ve Vasconcelos, (2010) “Insects (Diptera) Associated With Cadavers At The Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: Implications For Forensic Entomology” adlı çalışmalarında Brezilyada adli entomoloji açısından önemli olan türlerin belirlenmesi amacıyla toplanan örneklerden %36.1’lik orana sahip olan Calliphoridae en baskın familya iken 1290 bireyle ve %28’lik oranla Sarcophagidae ikinci baskın familya olmuştur. Bu çalışmada Sarcophagidae familyasından *Ravinia belforti* (Prado ve Fonseca, 1932), *Oxysarcodexia riograndensis* (Lopes, 1946), *Sarcophagula* sp, *Peckia (Pattonella) intermutans* (Walker, 1861), *Sarcodexia lambens* (Wiedmann, 1830), *Oxysarcodexia modesta* (Lopes, 1946), *Peckia (Squamotodes) ingens* (Walker, 1849) türleri elde edilmiştir.

Niederegger ve Beut El, (2011) “Beetles And Flies Collected on Pig Carrion in An Experimental Setting in Thuringia and Their Forensic Implications” adlı çalışmalarında Sarcophagidae familyasına ait *Sarcophaga melanura*, *Sarcophaga vicina*, *Sarcophaga argyrostoma*, *Sarcophaga caerulescens*, *Sarcophaga carnaria*, *Sarcophaga subvicina*, *Sarcophaga variegata*, *Sarcophaga ssp.* (female), *Ravinia pernix* türlerini bulmuşlardır.

Vairo vd., (2011) “Pictorial Identificati on Key For Species of Sarcophagidae (Diptera) of Potential Forensic Importance in Southern Brazil” bu çalışma ile Brezilya da adli entomoloji açısından önemli olan Sarcophagidae familyasından 22 türe ait görsel tayin anahtarı vermişlerdir.

Diaz ve Kaufman, (2011) “A Flesh Fly *Sarcophaga Crassipalpis* Macquart (Insecta: Diptera: Sarcophagidae)” adlı çalışma ile *Sarcophaga crassipalpis* türünün ergin, larva ve pupası hakkında geniş bilgi vermişlerdir.

Hanadi vd., (2011) “Forensic Entomology in Kuwait: The First Case Report” isimli çalışmada insan cesedi üzerinden *Parasarcophaga (Liopygia) ruficornis* türüne ait 3. instar larvalarını bulmuş olup teşhisi moleküler analiz sonucu kesinleştirmişlerdir.

Richet vd. (2011) “Sarcophaga of France (Diptera: Sarcophagidae)” başlıklı kitaplarında Sarcophagidae den 88 türün tayin anahtarını ve ayrıntılı genitalya çizimlerini vermişlerdir.

Pape vd., (2012) “Occurrences of Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae) On Human Cadavers in Switzerland, and Their Importance As Forensic Indicators” bu çalışmada ölüm sonrası zamanın tahmininde önemli olan Sarcophagidae familyasına ait türlerden *Sarcophaga africa*, *S. argyrostoma*, *S. caerulescens*, *S. similis*, *S. dux* türlerini belirlemişlerdir.

Daniel ve Baz, (2013) “Sex-Biased Captures of Sarcosaprophagous Diptera in Carrion-Baited Traps” bu çalışmada Sarcophagidae familyasına ait 1536 birey toplanmış ve bunlardan toplam 19 tür tespit etmişlerdir.

Ülkemizde bu konuda yapılmış çalışmaların bir kısmı şu şekilde özetlenebilir;

Kara ve Pape, (2002), “Check List of Turkish Sarcophagidae (Insecta, Diptera) With New Records” adlı çalışmalarında Türkiye Sarcophagidae tür listesini hazırlamışlar, 81 türün yayılışını belirtmişlerdir bunlardan 43 tanesini Türkiye faunası için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Civelek ve Tezcan (2005) “Some new records for Diptera fauna of Turkey and additional notes on the dipterous fauna of cherry orchards” başlıklı çalışmalarında elde ettikleri *Sarcophaga lasiostyla* Macquart, 1843türü Türkiye Sarcophagidae faunası için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Aslan, (2006) “Eskişehir Sarcophagidae (Diptera) Faunası Üzerine Çalışmalar” başlıklı yüksek lisans tezinde Sarcophaginae alt familyasına ait 8 cins ve 12 tür tespit etmiştir. *Helicophagella noverca* (Rondani, 1860), *Liosarcophaga jacobsoni* (Rohdendorf, 1937), *Pandelleana protuberans* (Pandelle, 1896) ve *Sarcophaga croatica* (Baranov, 1942) türleri Türkiye Sarcophagidae faunası için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Tüzün ve Yüksel, (2007) “Postmortem Interval’in Saptanmasında Adli Entomoloji” adlı çalışmalarında ölüm sonrası zamanın tahmininde faydalanılan *Sarcophaga carnaria* türü hakkında bilgi vermişlerdir.

Pekbey, (2007) “Erzurum İli Sarcophagidae (Diptera) Türleri Üzerinde Faunistik Çalışmalar” adlı yüksek lisans tezinde Erzurum İli Sarcophagidae (Diptera) faunasını belirlemek amacıyla Paramacronychiinae alt familyasından 3 ve Sarcophaginae alt familyasından 14 olmak üzere, toplam 17 tür belirlemiştir. Yapmış olduğu çalışmada *Blaesoxsipa erythrura* (Meigen, 1826), *Sarcophaga pachyura* (Rohdendorf, 1937) ve *Sarcophila meridionalis* (Verves, 1982) Türkiye Sarcophagidae faunası için yeni kayıt olarak belirlenmiştir.

Hayat vd., (2008) “Contributions To The Knowledge of Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae) From Turkey, With A New Record” yaptığı çalışmada 1994-2006 yılları

arasında Türkiye'nin değişik yerlerinden toplanan 13 Sarcophagidae (Diptera) türü değerlendirilmiş, bunlardan *Wohlfahrtia meigeni* (Schiner, 1862) Türkiye faunası için yeni kayıt olarak belirlenmiştir.

Açıkgöz, (2008) “İnsan Cesetleri Üzerinden Toplanan Entomolojik Delillerle Ölüm Zamanı Tayini” adlı doktora tezi çalışmasında *Sarcophaga exuberans*, *Wohlfahrtia magnifica*, *S. tibialis*, *S. exuberans*, *S. haemorrhoidalis* türlerini saptamıştır.

Çoban, (2009) “Edirne İli Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi’nde Adli Entomoloji Yönünden Önem Taşıyan Diptera Faunasının Leş Üzerinden Toplanması Ve Taksonomik Yönden İncelenmesi” başlıklı yüksek lisans tez çalışmasında bu familyadan *Sarcophaga africa* (Fallén, 1817) türünü saptamıştır.

Yuca, (2009) “İstanbul, Pendik İlçesi Akfırat Beldesi’nde Adli Entomoloji’de Kullanılan Sinek Türlerinin Belirlenmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde bu familyadan *Sarcophaga haemorrhoidalis* türünü belirlemiştir.

Aslan ve Çalışkan, (2009) “Eskişehir Sarcophagidae (Insecta, Diptera) Faunası ve Türkiye İçin Yeni Kayıtlar” başlıklı çalışmada yukarıda bahsedilen yüksek lisans tezini yayın haline getirmişlerdir.

Tüzün vd., (2010) “Preliminary Study and Identification of Insects’ Species Of Forensic Importance in Urmia, Iran” başlıklı çalışmalarında ölüm sonrası zamanın tahmininde faydalanılan türlerden *Sarcophaga carnaria* türü hakkında bilgi vermişlerdir.

Açıkgöz, (2010) “Adli Entomoloji” adlı çalışmasında Sarcophagidae familyasının adli entomolojide ki önemi hakkında bilgi vermiştir.

Pekbey ve Hayat, (2010) “Erzurum İli Sarcophagidae (Diptera) Türleri Üzerinde Faunistik Çalışmalar” başlıklı çalışmada yukarıda bahsedilen yüksek lisans tezini yayın haline getirmişlerdir.

Pekbey vd., (2011) “A New Species of Sarcophaga (Sarcophaga) (Diptera: Sarcophagidae) From Turkey” bu çalışmada *Sarcophaga (Sarcophaga) trabzonensis* yeni türünü bilim dünyasına tanıtmışlardır.

Yaman ve Şaki (2011) “Hatay Yöresinde Bulunan Miyaz Sinekleri ve Mevsimsel Dağılımları” adlı çalışmasında *Sarcophaga haemorrhoidalis* ve *S. carnaria* türlerinin baskınlığı hakkında bilgi vermişlerdir.

Sert vd., (2012) “Ankara İlinde Çürümekte Olan Köpek (*Canis lupus familiaris* L.) Leşi Üzerinde Adli Önemi Olan Coleoptera ve Calliphoridae (Diptera) Türlerinin Tespit Edilmesi” adlı çalışmada elde edilen veriler içinde cins seviyesinde Sarcophagidae familyasının da olduğunu bildirmişlerdir.

Pekbey ve Hayat, (2013a) “New Records and Distributional Data on Sarcophaga (Heteronychia) (Diptera: Sarcophagidae) From Turkey” adlı çalışmada elde ettikleri türlerden *Sarcophaga (Heteronychia) armeniaca* (Rohdendorf, 1937), *S. (H.) bulgarica* (Enderlein, 1936), *S. (H.) claraehenae* (Lehrer,1999), *S. (H.) monspellensia* Böttcher, 1913, *S. (H.) recta* (Rohdendorf, 1937) türleri Türkiye faunası için yeni kayıt olarak verilmiştir.

Pekbey ve Hayat, (2013b) “New records and updated distributions of *Blaesoxipha* Loew, 1861 (Diptera: Sarcophagidae) from Turkey” başlıklı çalışmada *Blaesoxipha (s. str.) batilligera* Séguy, 1941, *B. (s. str.) dupuisi* Léonide ve Léonide, 1973, *B. (s. str.) unicolor* (Villeneuve, 1912), *B. (Servaisia) rossica* Villeneuve, 1912 ve *B. (Tephromyia) grisea* (Meigen, 1826) türleri Türkiye faunası için yeni kayıttır.

Mevcut literatür incelendiğinde daha önce ülkemizde Şabanoğlu ve Sert (2010) tarafından, adli açıdan önemli olan Diptera takımlarından Calliphoridae familyası üzerine çalışma yapıldığı görülmüştür. Adli entomoloji bakımından aynı derecede önemli olan Sarcophagidae familyası üzerine yapılmış olan bir çalışma bulunmamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, adli açıdan önemli olan Sarcophagidae türlerinin Kütahya ilindeki faunasını, süksesyonunu, fenolojisini ve türlerin tercih ettiği çürüme safhalarını belirlemektir.

## 2. MATERYAL METOD

Şimdiye kadar ülkemizde yapılan Adli entomoloji çalışmaları içerisinde Sarcophagidae familyası çok fazla detaylandırılmamıştır. Bu çalışma ile ilk kez türlerin faunası, süksesyonu, fenolojisi ve türlerin tercih ettiği çürüme safhaları detaylı olarak belirlenmiştir.

Anadolu Üniversitesi Deneysel Hayvanları Araştırma Merkezinin Etik Kurulu'nun; AU012-019 sayılı kararı ile domuz cesedi ile çalışma izni alındıktan sonra, tüm domuzlar aylık olarak temin edilmiştir.

Çalışma bölgesi olarak Dumlupınar Üniversitesi Evliya Çelebi Yerleşkesi seçilmiştir. Çalışma bölgesinin koordinatı 39°28.54883'K, 029°53.65317'D yükseklik 1015 m 2012 haziran ayında başlayan tez çalışması için; 1. domuz haziran 2012; 2. domuz temmuz 2012; 3. domuz ağustos 2012; 4. domuz ekim 2012; 5. domuz aralık 2012; 6. domuz nisan 2013; 7. domuz mayıs 2013 aylarında koyulmuştur. Yıl boyunca 7 domuz kullanılmasının nedeni ağustos ayında araziye bırakılan domuzun çok büyük olmasıdır. Bu ceset bundan dolayı 2 ay süren bir çürüme aşaması geçirmiştir. Yine aralık ayında konulan domuz ise yoğun karlı ve soğuk olan kış nedeni ile günlük kontrolleri yapılmasına rağmen ceset üzerinde zaman zaman yumurta bırakılmış olsada larva çıkışı gözlenememiştir. Havanın soğuk olması nedeni ile kimyasal çürüme de gecikmiştir ve bu ceset yaklaşık 4 ay sonra tamamen çürümüştür. Bu nedenle çürüme gerçekleştikten sonra diğer domuz araziye bırakılmıştır. Çalışma süresince arazide çürümeye olan bir ceset bulunmuştur. Bununla çalışmanın amacı için yeterli olduğu düşünülmektedir.

Domuz leşleri böcekler kadar birçok büyük omurgalı leşçil hayvan için oldukça çekici bir besin kaynağıdır. Bundan dolayı leşler, her birinin boyutu 1.0 m x 1.0 m x 1.5 m olan tel kafesler ile korunmuştur (Şekil 2.1.). Tel kafeslerin göz aralıkları 5 x 3 cm olarak belirlenmiştir. Bu sayede ceset kuş gibi küçük ve köpek gibi büyük omurgalılarından korunurken, böceklerin rahatça cesede ulaşması sağlanmıştır.

Domuz leşlerinin çürüme sürecini takip etmek ve örneklerin düzenli şekilde belirlenmesi için çalışma alanına her gidildiğinde doldurulmak üzere adli entomoloji bilgi formu (Çizelge 1.1.,1.2.) hazırlanmıştır. Her seferde doldurulmuştur. Hava sıcaklığı Silva marka ADC summit model hava ölçer ile toprak sıcaklıkları 15 cm problu mini termometre ile ölçülmüştür. Toprak yüzeyi ve ceset altı sıcaklık ölçümleri InfraRed Thermometer marka 883 model lazer termometre ile yapılmıştır. Çalışma boyunca cesedin çürüme safhalarını takip etmek ve gelen Sarcophagidae türlerinin fotoğrafları çekilmiştir. Çekilen fotoğraflar düzenli olarak kaydedilip

saklanmıştır. Bu işlem için Canon 1100D marka fotoğraf makinası ve Canon EFS 18/55 mm lens kullanılmıştır.

Çalışma süresince ceset çürümesi ve leş üzerine gelen türlerin takibi için gün aşırı olmak üzere sabah, öğlen ve akşam günde 3 defa cesedin bulunduğu çalışma ortamına gidilmiş, Sarcophagidae örnekleri toplanmış ve veriler kaydedilmiştir. Toplanan örneklerden erginler etil asetat veya %70'lik alkolle öldürülmüştür. Ergin örneklerin yakalanmasında atrap kullanılmıştır. Yakalanan örnekler plastik numune kaplarına konulurken ceset üzerinde alındıkları bölgeler ve toplanma tarihleri etiketlenerek belirtilmiştir. Daha sonra entomoloji laboratuvarına getirilerek entomolojik kurallar kapsamında iğnelenmiştir. Yakalanan ve iğnelenen örnekler, abdomen kısmının sondan 3. segmentinden kesilerek genityalya kısmı alınıp %10'luk KOH çözeltisi içerisine konulup 24 saat bekletilmiştir. Daha sonra genityalya 2 saat %70'lik alkolde bekletilip şeffaflaştırılmıştır. Sonrasında bu örnekler Zeiss marka Stemi 2000 modelli stereo mikroskobu ile Richet vd. (2011) anahtarları kullanılarak teşhis edilmiştir. Teşhis edilen örneklerin kontrolü Rene Richet tarafından yapılmıştır.



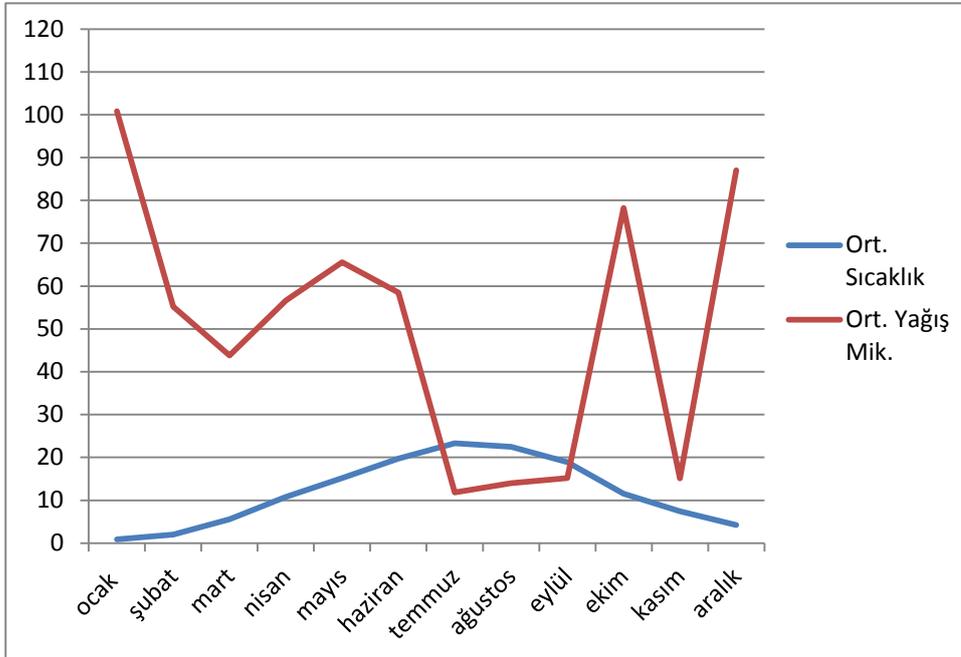
**Şekil 2.1.** Domuz cesetlerinin konulduğu kafes.

Çizelge 2.1. Adli entomoloji arazi çalışma formu-1.

<b><u>ADLİ ENTOMOLOJİ BİLGİ FORMU-1</u></b>									
		<i>Tarih ..... /...../.....</i>							
Domuz no:	Kg:					Hava durumu			
		Sabah	Öğlen	Akşam	Gece	Güneşli	Bulutlu	Yağmurlu	Rüzgarlı
Saat:									
Hava Sıcaklığı									
Leşi çevreleyen hava sıcaklığı (1,5 m)									
Zemin sıcaklığı									
Zeminle ceset arası sıcaklık									
Toprak sıcaklığı ( 5 cm )									
Toprak sıcaklığı ( 10 cm )									
Toprak sıcaklığı ( 15 cm )									
Çürüme Aşaması		Taze	Şişmiş	Aktif	İlerlemiş	Kuru Kalıntılar			
		Yumurta		Larva		Pupa		Ergin	
Örneklerin Toplandığı Yer ve Miktarı									
Toplanan Örnekler		Sıcaklık		Miktar		Renk			
Yumurta									
Larva									
Pupa									
Ergin									
Gözlemler ve Düşünceler									



**Çizelge 2.3.** Yıllık sıcaklık-yağış miktarı grafiği.



Çalışma boyunca kullanılan domuzların araziye koyulduğu tarih, ve son olarak Sarcophagidae tespit edilen tarihleri Çizelge 2.4’de verilmiştir.

Bu çalışmada 6’sı dişi 1’i erkek olmak üzere toplamda 7 adet domuz cesedi kullanılmıştır. Domuzlar bütül asetat ile ötanazi yapılarak çalışma yapılacak araziye bırakıldı.

**Çizelge 2.4.** Örnekleme yapılan dönemler.

Domuz Sırası	Örnekleme Yapılan Dönem	
	Araziye Bırakıldığı Tarih	Son Örnek Alınan Tarih
1.Domuz	21 Haziran 2012	22 Temmuz 2012
2.Domuz	17 Temmuz 2012	10 Ağustos 2012
3.Domuz	10 Ağustos 2012	13 Eylül 2012
4.Domuz	12 Ekim 2012	01 Aralık 2012
5.Domuz	14 Aralık 2012	26 Nisan 2013
6.Domuz	17 Nisan 2013	18 Mayıs 2013
7.Domuz	31 Mayıs 2013	21 Haziran 2013

Arazi çalışmasının yapıldığı alan grid sistemine göre B2 karesindedir. Alanın bitki örtüsünün %13'ü Türkiye için endemiktir. Bitkilerin fitocoğrafik bölgelere dağılımında %16 oranı ile İran-Turan elementleri ilk sırayı almaktadır. Avrupa-Sibirya elementleri %4 ve Akdeniz elementleri ise %7 oranıyla temsil edilir (Tatlı vd. 2002).



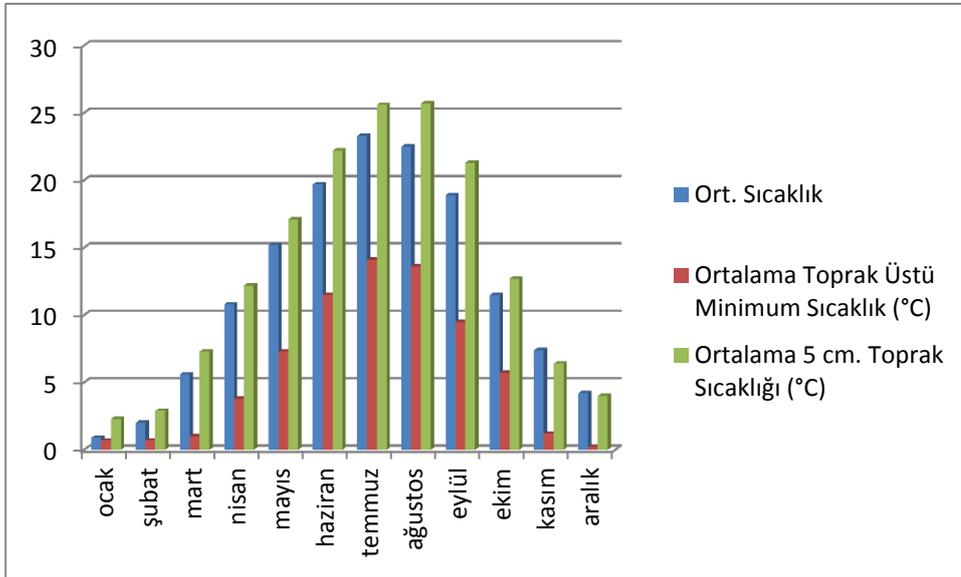
Şekil 2.2. Çalışma alanı – 1.



Şekil 2.3. Çalışma alanı – 2.



**Çizelge 3.2.** Yıllık ortalama sıcaklık, ortalama toprak üstü minimum sıcaklık ve ortalama 5 cm. toprak sıcaklığı.



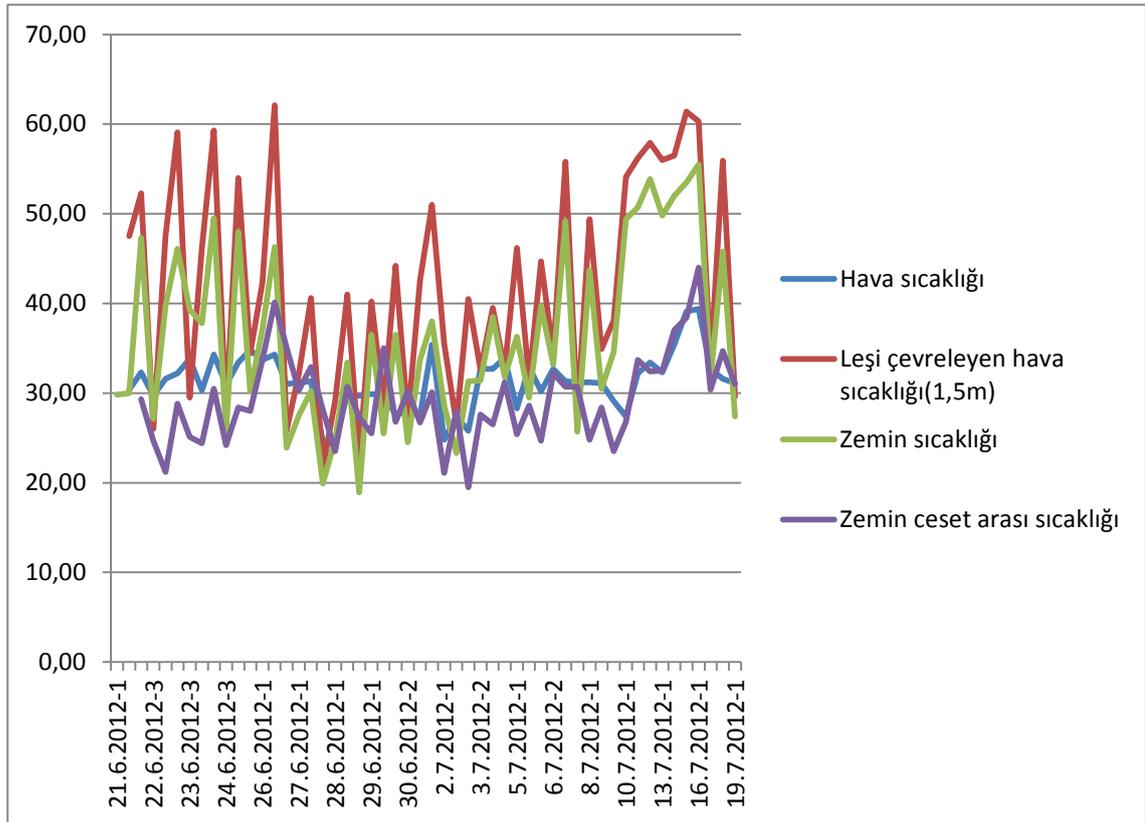
**Çizelge 3.3.** Türlerin çürüme aşamalarına göre dağılımı.

Tespit edilen Sarcophagidae türleri	İlk çürüme aşaması	Bozulma aşaması	Aktif çürüme aşaması	İleri çürüme aşaması	Kuru kalıntılar aşaması
<i>Ravinia permix</i>					
<i>Sarcophaga (Bercaea) africa</i>					
<i>Sarcophaga (Discachaeta) cucullans</i>					
<i>Sarcophaga (Helicophagella) melanura</i>					
<i>Sarcophaga (Liopygia) argyrostoma</i>					
<i>Sarcophaga (Liosarcophaga) aegyptica</i>					
<i>Sarcophaga (Liosarcophaga) crassipalpis</i>					
<i>Sarcophaga (Liosarcophaga) emdeni</i>					
<i>Sarcophaga (Liosarcophaga) marshalli</i>					
<i>Sarcophaga (Liosarcophaga) pleskei</i>					
<i>Sarcophaga (Liosarcophaga) portschinskyi</i>					
<i>Sarcophaga (Mehria) sexpunctata</i>					
<i>Sarcophaga (Sarcophaga) lehmanni</i>					
<i>Sarcophaga (Sarcophaga) variegata</i>					
<i>Sarcophila meridionalis</i>					

### 3.1. 1. Domuz

21.VI.2012 saat 17.40'da ötenazi yapılmış olan domuz cesedi araziye bırakılmıştır. Bu sıradaki hava sıcaklığı 29,8 °C olduğu tespit edilmiştir. Bu aydaki ceset üzerinde *Sarcophaga (Bercaea) africa*, *S. (Helicophagella) melanura*, *S. (Heteronychia) cucullans*, *S. (Liopygia) argyrostoma*, *S. (Liosarcophaga) pleskei*, *S. (Sarcophaga) lehmanni*, *S. (S.) variegata*, *S. (L.)crassipalpis*, türleri tespit edilmiştir. 21.VI.2012 - 22.VII.2012 tarihleri arasında cesedin takibi her gün yapılırken kuru kalıntılar evresinden sonra çalışma süresince araziden ceset alınmamış olup belirli aralıklarla takibi yapılmıştır. En son örnekleme yapılan tarihe kadar ki cesedin sıcaklık verileri Çizelge 3.4'te verilmiştir.

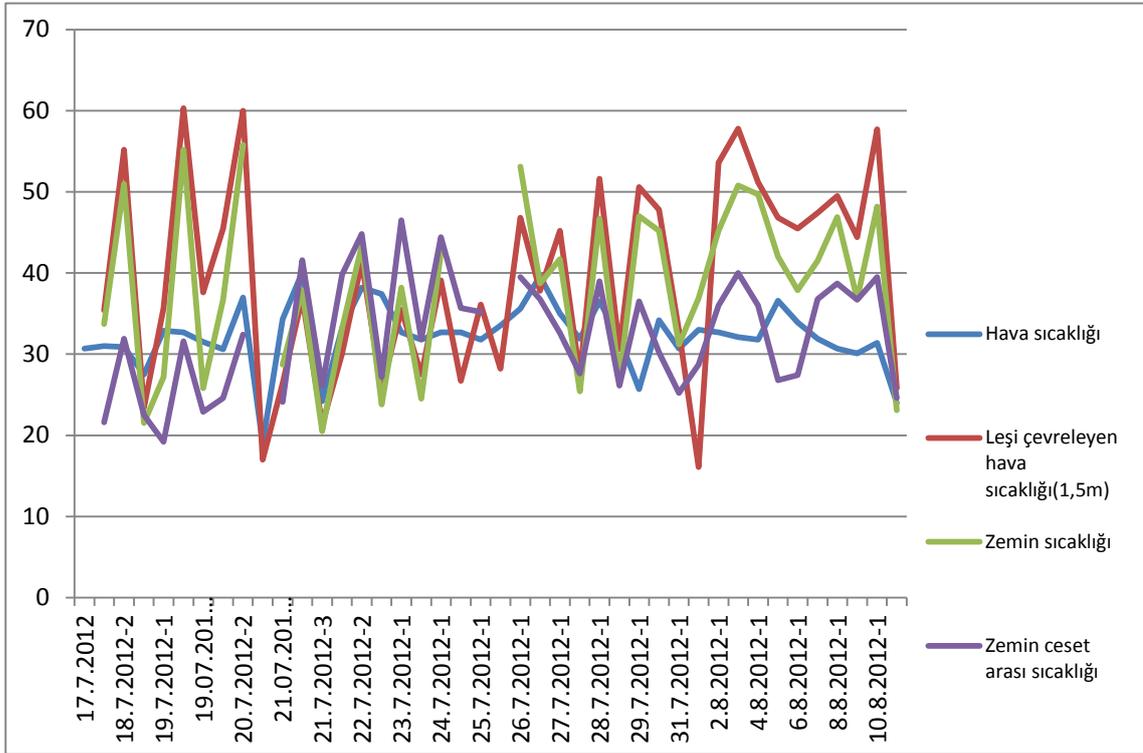
**Çizelge 3.4.** 1.Domuz sıcaklık grafiği (19.VI.2012-19.VII.2012 arası).



### 3.2. 2. Domuz

Domuz cesedi 17.VII.2012 tarihinde, saat 16.40'da araziye bırakılmıştır. Bırakıldığı andaki hava sıcaklığının 30,7°C olduğu belirlenmiştir. Ceset üzerinden *Ravinia pernix*, *S. (Bercaea) africa*, *S. (Helicophagella) melanura*, *S. (L.) argyrostoma*, *S. (Mehria) sexpunctata*, *S. (S.) lehmanni*, *S. (L.) crassipalpis*, *S. marshalli* tespit edilmiştir. 17.VII.2012 - 10.VIII.2012 tarihleri arasında cesedin takibi her gün yapılırken kuru kalıntılar evresinden sonra çalışma süresince araziden ceset alınmamış olup belirli aralıklarla takibi yapılmıştır. 2. Domuzun son örnekleme tarihine kadar alan sıcaklık verileri Çizelge 3.5'da verilmiştir.

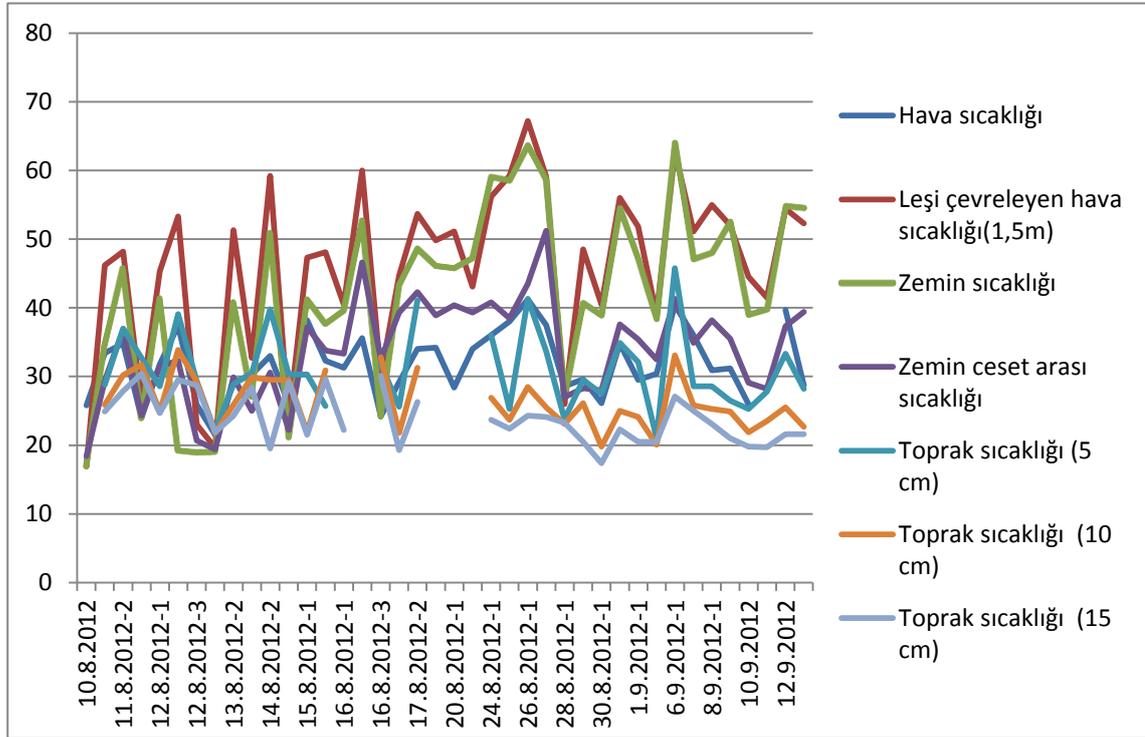
**Çizelge 3.5. 2.** Domuz sıcaklık grafiği (17.VII.2012-10.VIII.2012 arası).



### 3.3. 3. Domuz

10.VIII.2012 tarihinde saat 22.00'da ötenazi yapılmış olan domuz cesedi araziye bırakılmıştır. Hava sıcaklığı 25,8°C olarak ölçülmüştür. 11.VIII.2012 tarihinde saat 10.20'de 2 adet Sarcophagidae türü görülmüştür. Üçüncü domuz cesedi üzerinden Sarcophagidae'ye ait *Ravinia pernix*, *S. (Discachaeta) cucullans*, *S.(Helicophagella) melanura*, *S.(L.) aegyptica*, *S.(S.) lehmanni*, *S.(L.)crassipalpis*, *Sarcophila meridionalis*, türleri yapılan takip sonucu tespit edilmiştir. 13.IX.2012 tarihine kadar her gün örnekleme yapılmıştır. Örneklemenin her gün yapıldığı tarihler arası sıcaklık verileri Çizelge 3.6'de verilmiştir.

**Çizelge 3.6.** 3.Domuz sıcaklık grafiği (10.VIII.2012-12.IX.2012 arası).

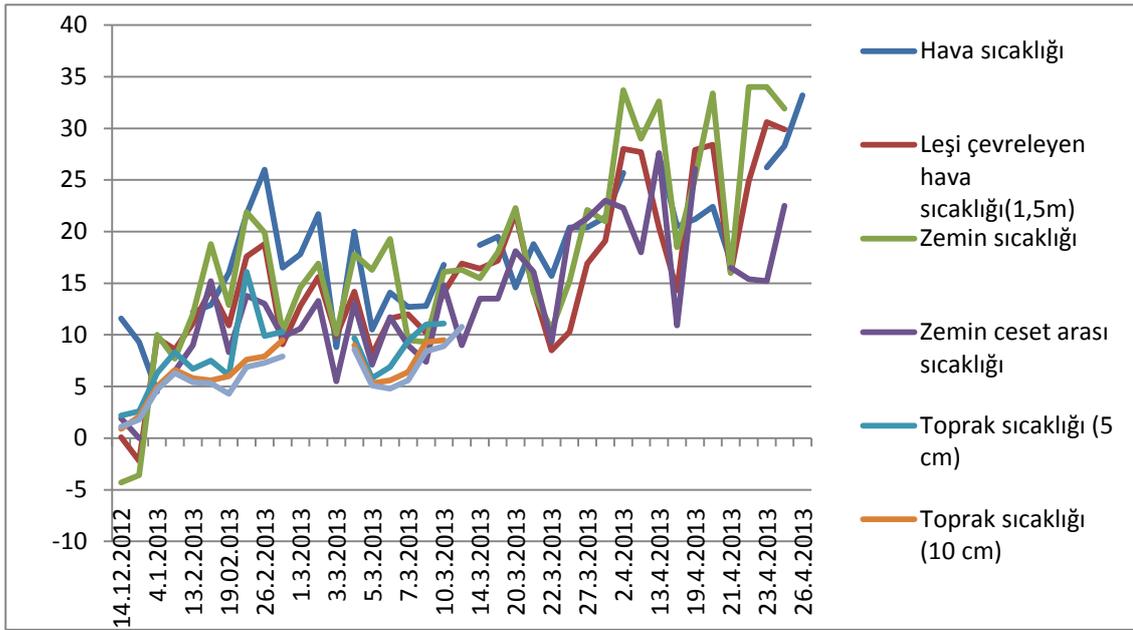




### 3.5. 5. Domuz

14.XII.2012 tarihinde saat 12.45’de ötenazi yapılmış olan domuz cesedi araziye bırakılmıştır. Ceset üzerinde herhangi bir canlı aktivitesi görülmemiştir. Ceset şişme aşamasında 11.IV.2013 tarihine kadar kalmış ve ilk Sarcophagidae örneği bu yine tarihte görülmüştür. Sarcophagidae’ye ait *Ravinia pernix*, *S. (L.) argyrostoma*, *S.(L.) portschinskyi*, *S.(S.) lehmanni*, türleri ceset üzerinde tespit edilmiştir. 14.XII.2012 tarihte araziye atılan cesetten en son 26.IV.2013 tarihinde örnek alınmış olup kuru kalıntılar evresinden sonra çalışma süresince araziden ceset alınmamış olup belirli aralıklarla takibi yapılmıştır. Beşinci domuzun 26.IV.2013 tarihine kadar ki sıcaklık verileri Çizelge 3.8’da verilmiştir.

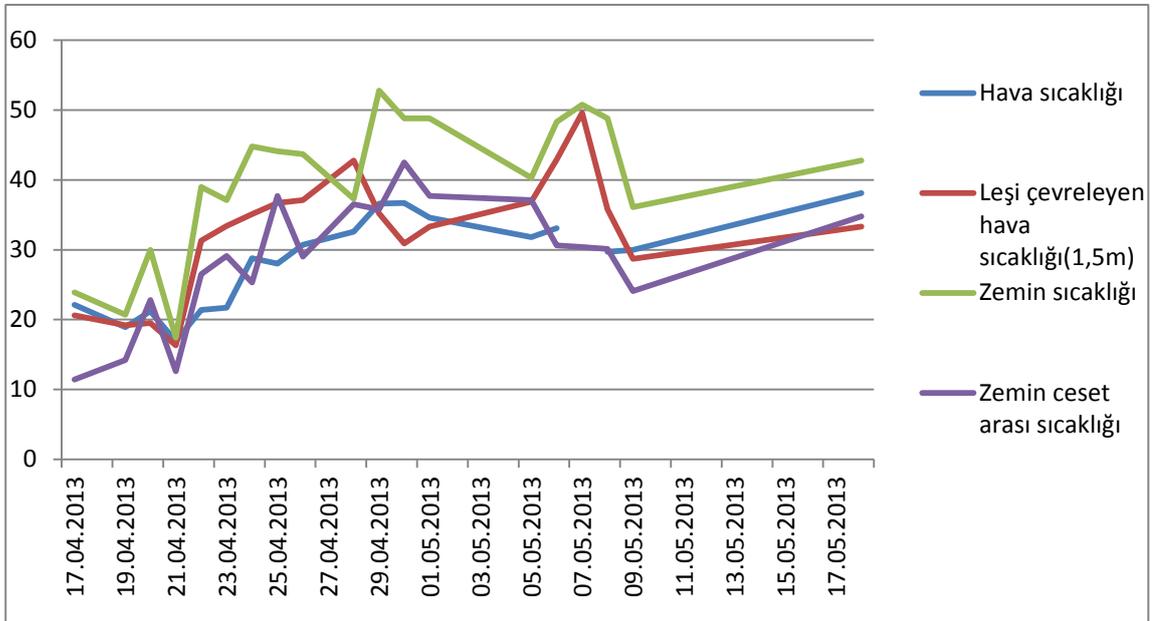
**Çizelge 3.8.** 5.Domuz sıcaklık grafiği (14.XII.2012-26.IV.2013 arası).



### 3.6. 6. Domuz

17.IV.2013 tarihinde saat 15.40'ta ötenazi yapılmış olan domuz cesedi araziye bırakılmıştır. 18.V.2013 tarihine kadar takip edilen ve cesetten Sarcophagidae'ye ait *Ravinia pernix*, *S. (Discachaeta) cucullans*, *S. (Helicophagella) melanura*, *S. (L.) argyrostoma*, *S. (L.) crassipalpis*, *S. (L.) emdeni*, *S. (L.) portschinskyi*, *S. (S.) lehmanni*, *Sarcophila meridionalis*, türleri tespit edilmiştir. Ceset 18.V.2013 tarihine kadar gün aşırı takibi yapılmıştır ve sıcaklık verileri Çizelge 3.9'da verilmiştir.

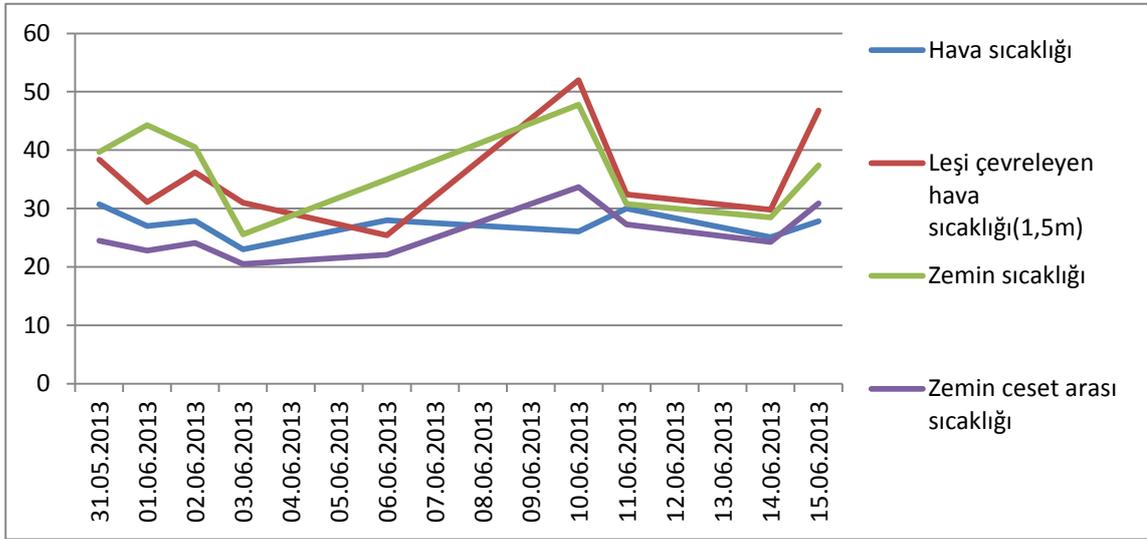
**Çizelge 3.9.** 6. Domuz sıcaklık grafiği (17.IV.2013-17.V.2013 arası).



### 3.7. 7. Domuz

31.V.2013 tarihinde saat 09.40'da ötenazi yapılmış olan domuz cesedi araziye bırakılmıştır. 21.VI.2013 tarihine kadar takip edilen Sarcophagidae'ye ait *S. (Bercaea) africa* ve *S.(Liopygia) argyrostoma*, türleri tespit edilmiştir. Yedinci ve son cesedin 21.VI.2013 tarihine kadar olan sıcaklık verileri Çizelge 3.10'de verilmiştir.

**Çizelge 3.10.** 7.Domuz sıcaklık grafiği (31.V.2013-15.VI.2013 arası).



Ege bölgesi ve Kütahya ilinden daha önce Sarcophagidae familyası ile ilgili verilen herhangi bir veri ve çalışma olmadığı için elde edilen tüm türler Ege bölgesi ve Kütahya için yeni kayıttır.

### 3.8. Belirlenen Türlerin Dünya ve Türkiye Yayılışları

#### 3.8.1. *Ravinia pernix* (Harris, 1780)

**Dünya dağılışı:** AFROTROPİKAL: Çat, Yemen. ORYANTAL: Bangladeş, Bhutan, Çin, Hindistan, Nepal, Pakistan. PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Azor, Bangladeş, Belçika, Bulgaristan, Büyük Britanya, Belarus, Cezayir, Çat, Çekoslovakya, 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. (Pekbey 2007).

**Türkiye dağılışı:** Adana, Eskişehir, Erzurum, Kayseri, Konya, Mersin, Tokat, (Kara ve Pape 2002, Aslan 2006, Pekbey 2007, Hayat vd. 2008)

### **3.8.2. S. (*Bercaea*) *africa* (Meigen, 1826)**

**Dünya dağılışı:** AFROTROPİKAL; Angola, Benin, Botsvana, Burkina Faso, Burundi, Etiyopya, Gabon, Gambia, Güney Afrika, Ivory Kıyısı, Kamerun, Lesotho, Liberya, Madagaskar, Maritus, Moritanya, Mozambik, Nambiya, Nijerya, Reunion, Rodriges Adaları, Rwanda, Seychelles, Sierra Lion, St. Helen, Sudan, Tanzania, Togo, Yemen, Zahire, Zambiya, Zimbabve. AVUSTRALYASYA/OKYANUSYA: Avustralya. NEARKTİK: Kanada, ABD. NEOTROPİKAL: Arjantin, Brezilya, Kosta Rika, Küba, Meksika, Paraguay. ORYANTAL: Bhutan, Çin, Hindistan, Nepal, Pakistan. PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Amerika, Arjantin, Avusturya, Azerbaycan, Azore, Belçika, Brezilya, Bulgaristan, Büyük Britanya, Belarus, Çekoslavakya, 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 (Pekbey 2007).

**Türkiye dağılışı:** Eskişehir, Erzurum, Kars (Aslan 2006, Pekbey 2007, Hayat vd. 2008).

### **3.8.3. S. (*Helicophagella*) *melanura* (Meigen, 1826)**

**Dünya dağılışı:** AFROTROPİKAL: Moritanya. NEARKTİK: Kanada, ABD. ORYANTAL: Çin, Hindistan, Japonya, Malezya, Pakistan, Tayvan. 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 (Pekbey, 2007).

**Türkiye dağılışı:** Eskişehir, Erzurum, Kayseri, Şanlıurfa (Aslan 2006, Pekbey 2007, Hayat vd. 2008).

#### 3.8.4. *S. (Discachaeta) cucullans* Pandelle, 1896

**Dünya dağılışı:** Avusturya, Bulgaristan, Fransa, Hırvatistan, İspanya, İsviçreİtalyan, Macaristan, Sicilya (Fauna Europea)

**Türkiye dağılışı:** Erzincan, Erzurum, (Pekbey ve Hayat 20103a)

#### 3.8.5. *S. (Liopygia) argyrostoma* (Robineau- Desvoidy, 1830)

**Dünya dağılışı:** AFROTROPİKAL: Güney Afrika, St. Helen. AVUSTRALYASYA/OKYANUSYA: HawaiiAdaları, Marshall Adaları, Wake Adası. ORYANTAL; Hindistan, Pakistan, 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 (Pekbey,2007).

**Türkiye dağılışı:** Erzurum, Isparta, Mersin (Pekbey 2007, Hayat vd. 2008).

#### 3.8.6. *S. (Liosarcophaga) aegyptica* Salem, 1935

**Dünya dağılışı:** Arnavutluk, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Fransa, İtalya, Macaristan, Moldova Cumhuriyeti, Romanya, Slovakya, Ukrayna, (Fauna Europea)

**Türkiye dağılışı:** Türkiye faunası için yeni kayıttır.

#### 3.8.7. *S. (L.) emdeni* (Rohdendorf, 1969)

**Dünya dağılışı:** Almanya, Avusturya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, İsveç, İsviçre, Macaristan, Norveç, Polonya, Romanya, Slovakya, Ukrayna Yunanistan (Fauna Europea).

**Türkiye dağılışı:** Amasya (Kara ve Pape 2002).

#### 3.8.8. *S. (L.) pleskei* (Rohdendorf, 1937)

**Dünya dağılışı:** Fransa, Hollanda İsveç, İsviçre, Norveç (Fauna Europea).

**Türkiye dağılışı:** Türkiye faunası için yeni kayıttır.

### 3.8.9. *S.(L.) portschinskyi* (Rohdendorf, 1937)

**Dünya dağılışı:** PALEARKTİK: Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Çin, Estonya, Finlandiya, Fransa, Güney Sibirya, Hırvatistan, Hollanda, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Makedonya, Macaristan, Malta, Moğolistan, Moldova, Norveç, Polonya, Romanya, Sicilya, Slovakya, Transkafkasya, Ukrayna, Yugoslavya, Yunanistan (Aslan 2006).

**Türkiye dağılışı:** Eskişehir (Aslan 2006)

### 3.8.10. *S. (Mehria) sexpunctata* (Fabricius, 1794)

**Dünya dağılışı:** Almanya, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Kanarya Adaları, Macaristan, Norveç, Polonya, Romanya, Slovakya, Ukrayna, Yunanistan (Fauna Europea).

**Türkiye dağılışı:** Tokat (Kara ve Pape 2002),

### 3.8.11. *S. (S.) lehmanni* Mueller, 1922

**Dünya dağılışı:** PALEARKTİK: Afganistan, Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bulgaristan, Belarus, Cezayir, Çekoslovakya, 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 (Pekbey, 2007)

**Türkiye dağılışı:** Eskişehir, Erzurum, Iğdır, Kars, Kayseri (Aslan 2006, Pekbey 2007, Hayat vd. 2008).

### 3.8.12. *S. (S.) variegata* (Scopoli, 1763)

**Dünya dağılışı:** Almanya, Andorra, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Beyaz Rusya, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Danimarka, Estonya, Finlandiya, Fransa, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İspanyol, İsveç, İsviçre, İtalya, Letonya, Litvanya, Lüksemburg, Macaristan, Moldova Cumhuriyeti, Norveç, Polonya, Portekizce, Romanya, Sardunya, Sicilya, Slovakya, Ukrayna, Yugoslavya Yunan (Fauna Europea).

**Türkiye dağılışı:** Yer belirtmeksizin (Kara ve Pape, 2002).

### 3.8.13. *S. (L.) crassipalpis* Macquart, 1839

**Dünya dağılışı:** AFROTROPİKAL: Güney, Afrika. AVUSTRALYASYA/ OKYANUSYA: Avustralya, Fransız, Polonezyası, Marshall Adaları, Yeni Zelanda, Papua Yeni Gine. NEARKTİK: Kanada, ABD. NEOTROPİKAL: Arjantin, Şili, Uruguay. ORYANTAL: Çin. PALEARKTİK: Afganistan, Arnavutluk, Azerbaycan, Bulgaristan, Cezayir, Çekoslavakya, 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 (Pekbey, 2007).

**Türkiye dağılışı:** Eskişehir, Erzurum (Aslan 2006, Pekbey 2007).

### 3.8.14. *S. (L.) marshalli* Parker, 1923

**Dünya dağılışı:** Fransa, Hırvatistan, İspanya, İtalya, Malta, Sicilya, (Fauna Europea).

**Türkiye dağılışı:** Türkiye faunası için yeni kayıttır.

### 3.8.15. *Sarcophila meridionalis* Verves, 1982

**Türkiye dağılışı:** Erzurum (Pekbey 2007),

**Dünya dağılışı:** PALEARKTİK: Afganistan, Azerbaycan, Cezayir, Ermenistan, İran, İspanya, İsrail, İtalya, Kazakistan, Kırgızistan, Mısır, Rusya, Tacikistan, Türkmenistan, Ukrayna (Pekbey, 2007).

#### 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

##### **Sineklerin aylık aktivitelerine bakıldığında;**

*Ravinia pernix* türünün çalışma bölgesinde nisan, haziran ve ağustos aylarında aktif olduğu görülmüştür. Bu veri daha önce ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Kara ve Pape (2002) lokalite belirtmeksizin, bu türün temmuz, ağustos ve eylül, Aslan (2006) Eskişehir ilinde haziran, Pekbey (2007) Erzurum ilinde temmuz, ağustos ve eylül, Hayat vd. (2008) Kayseri ilinde temmuz ve ağustos aylarında aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir. Literatür ile kıyaslandığında elde edilen bulgulara göre yapılan çalışma ile bu türün daha önceki literatüre ilave olarak nisan ayında da tespit edilebileceği belirlenmiştir. Genel olarak türün nisan-eylül ayları arasında aktivite gösterebileceği düşünülmektedir.

*Sarcophaga (Bercaea) africa* türünün çalışma alanında haziran, temmuz ve ekim aylarında aktif olduğu belirlenmiştir. Daha önce yapılan çalışmalarda; Aslan (2006) Eskişehir ilinde nisan, ağustos ve ekim, Pekbey (2007) Erzurum ilinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim, Hayat vd. (2008) Kars ilinde temmuz, ayında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu tür, nisan ayından ekim ayına kadar aktivite göstermektedir.

*S. (Helicophagella) melanura* türünün çalışma alanında mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında aktif olduğu görülmüştür. Daha önce yapılan çalışmalarda Aslan (2006), Eskişehir ilinde mayıs, haziran, ağustos, Pekbey (2007) Erzurum ilinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül, Hayat vd. (2008) Kayseri ve Şanlıurfa illerinde mayıs, temmuz ve ağustos aylarında bu türün aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu tür mayıs ayından eylül ayına kadar aktivite göstermektedir.

*S. (Discachaeta) cucullans* türünün çalışma alanında mayıs, temmuz ve ağustos aylarında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Pekbey ve Hayat (2008) Erzincan ve Erzurum illerinde haziran, temmuz ve ağustos aylarında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu türün mayıs ayından ağustos ayına kadar aktivite göstereceği düşünülmektedir.

*S. (Liopygia) argyrostoma* türünün çalışma alanında nisan, mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Pekbey (2007) Erzurum ilinde haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim, Hayat vd. (2008) Isparta ve Mersin illerinde haziran ve temmuz aylarında bu türün aktivite

gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu tür nisan ayından ekim ayına kadar aktivite göstermektedir.

Türkiye faunası için yeni kayıt olan *S.(Liosarcophaga) aegyptica* türünün çalışma alanında sadece ağustos ayında aktif olduğu görülmüştür.

*S. (L.) emdeni* türünün çalışma alanında nisan ayında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Kara ve Pape (2002) Amasya ilinde ağustos ayında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmiştir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu tür nisan ve ağustos ayında aktivite göstermektedir.

Türkiye faunası için yeni kayıt olan *S. (L.) pleskei* türünün çalışma alanında temmuz ve ekim aylarında aktif olduğu görülmüştür.

*S. (L.) portschinskyi* türünün çalışma alanında sadece nisan ayında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Aslan (2006) Eskişehir ilinde mayıs, haziran, ağustos, eylül ve ekim aylarında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmiştir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu türün nisan ayından ekim ayına kadar aktivite göstereceği düşünülmektedir.

*S. (Mehria) sexpunctata* türünün çalışma alanında temmuz ayında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Kara ve Pape (2002) Tokat ilinde temmuz ayında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmiştir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu türün sadece temmuz ayında aktivite göstereceği düşünülmektedir.

*S. (Sarcophaga) lehmanni* türünün çalışma alanında nisan, mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Aslan (2006) Eskişehir ilinde temmuz ve ağustos, Pekbey (2007) Erzurum ilinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos, eylül, ekim, Hayat vd. (2008), Iğdır, Kars ve Kayseri illerinde temmuz ve ağustos aylarında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu türün nisan ayından kasım ayına kadar aktivite göstereceği düşünülmektedir.

*S. (S.) variegata* türünün çalışma alanında sadece haziran ayında aktif olduğu görülmüştür. Literatürde bu türün ülkemizdeki aktivitesi ile ilgili bilgi bulunmadığından dolayı sadece haziran ayında aktivite gösterdiği düşünülmektedir.

*S. (L.) crassipalpis* türünün çalışma alanında mayıs, temmuz ve ağustos aylarında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Aslan (2006), Eskişehir ilinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül, Pekbey (2007), Erzurum ilinde mayıs, haziran, temmuz, ağustos ve eylül aylarında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmişlerdir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu türün mayıs ayından eylül ayına kadar aktivite göstereceği düşünülmektedir.

Türkiye faunası için yeni kayıt olan *S. (L.) marshalli* türünün çalışma alanında temmuz ve ekim aylarında aktif olduğu görülmüştür.

*Sarcophila meridionalis* türünün çalışma alanında nisan ve ağustos ayında aktif olduğu görülmüştür. Ülkemizde yapılmış olan çalışmalar ile kıyaslandığında; Pekbey (2007) Erzurum ilinde haziran ayında bu türün aktivite gösterdiğini belirtmiştir. Elde edilen bulgular ve literatür değerlendirildiğinde bu türün nisan ayından ağustos ayına kadar aktivite göstereceği düşünülmektedir.

#### **Yıl içerisinde farklı aylarda gözlenebilecek türler şu şekilde verilebilir.**

Haziran ayında, *Ravinia pernix*, *S.(Bercaea) africa*, *S. (Helicophagella) melanura*, *S. (L.) argyrostoma*, *S. (S.) lehmanni* ve *S.(S.) variegata* türlerinin aktif olduğu görülmüştür.

Temmuz ayında, *S. (Bercaea) africa*, *S. (Helicophagella) melanura*, *S. (Heteronychia) cucullans*, *S.(Liopygia) argyrostoma* *S. (L.) pleskei*, *S. (Mehria) sexpunctata*, *S. (S.) lehmanni* ve *S.(L.) marshalli* *S. (L.) crassipalpis* türlerinin aktif olduğu görülmüştür.

Ağustos ayında, *Ravinia pernix*, *S. (Helicophagella) melanura*, *S. (Discachaeta) cucullans*, *S.(L.) argyrostoma* *S. (Liosarcophaga) aegyptica*, *S. (Sarcophaga) lehmanni*, *S. (L.) crassipalpis* ve *Sarcophila meridionalis* türlerinin aktif olduğu görülmüştür

Eylül ayında, sadece *S. (S.) lehmanni* türünün aktif olduğu görülmüştür.

Ekim ayında, *S.(Bercaea) africa*, *S. (L.) pleskei*, *S. (S.) lehmanni*, *S. (L.) marshalli* türlerinin aktif olduğu görülmüştür.

Kasım ayında, sadece *S. (S.) lehmanni* türünün aktif olduğu görülmüştür.

Aralık, ocak, şubat ve mart aylarında çalışma alanında Sarcophagidae aktivitesi gözlenmemiştir. Literatürde bu bulguyu destekler niteliktedir. Türkiye daha önce yapılmış çalışmalar incelendiğinde aralık ve mart ayları arasında veri elde edilmediği görülmüştür.

Nisan ayında, *Ravinia pernix*, *S. (L.) argyrostoma*, *S. (L.) emdeni*, *S. (L.) portschinskyi*, *S. (S.) lehmanni* ve *Sarcophila meridionalis* türlerinin aktif olduğu görülmüştür.

Mayıs ayında, *S. (Helicophagella) melanura*, *S. (Discachaeta) cucullans*, *S. (Liopygia) argyrostoma*, *S. (S.) lehmanni*, *S. (L.) crassipalpis* türlerinin aktif olduğu görülmüştür.

**Tercih ettikleri çürüme safhaları şu şekilde verilebilir.**

Barros vd. (2008)' e göre Sarcophagidae türleri, ileri çürüme aşamasında daha az olmak üzere ayrışma sürecinin tamamında hayvan leşleri üzerinde görülmektedir. Ancak elde edilen bulgularda sadece ileri çürüme aşamasını tercih eden türler tespit edilmiştir. Ve tür bazında farklı tercihlerin olduğu gözlenmiştir.

Bu çalışma boyunca elde edilen türlerin cesedin hangi aşamasında bulunduğu Çizelge 3.3'de verilmiştir.

*Ravinia pernix* türü sadece cesetlerin kuru kalıntılar aşamasında aktif olduğu belirlenmiştir.

*S. (Bercaea) africa* ilk çürüme, bozulma, aktif çürüme ve kuru kalıntılar aşamalarında ceset üzerinde görülmüştür.

*S. (Helicophagella) melanura* ilk çürüme, aktif çürüme ve kuru kalıntılar aşamalarında ceset üzerinde toplanmıştır.

*S. (Discachaeta) cucullans* ileri çürüme ve kuru kalıntılar aşamalarında görülmüştür.

*S. (Liopygia) argyrostoma* ilk çürüme, aktif çürüme, ileri çürüme ve kuru kalıntılar aşamalarında rapor edilmiştir.

*S. (Liosarcophaga) aegyptica* sadece aktif çürüme aşamasında belirlenmiştir.

*S. (L.) emdeni* türü bu çalışmada sadece nisan ayında ve cesedin bozulma aşamasında rapor edilmiştir.

*S. (L.) pleskei* ileri çürüme ve kuru kalıntılar aşamalarında ceset üzerinde tespit edilmiştir.

*S. (L.) portschinskyi* türü çalışma boyunca aynı ay içerisinde farklı çürüme aşamalarında olan cesetlerden hem ilk çürüme aşamasında hem de kuru kalıntılar aşamasın rapor edilmiştir.

*S. (Mehria) sexpunctata* türü çalışma boyunca ceset çürüme aşamalarından sadece kuru kalıntılar aşamasında rapor edilmiştir.

*S. (S.) lehmanni* ilk çürüme, aktif çürüme, ileri çürüme ve kuru kalıntılar aşamalarında rapor edilirken sadece bozulma aşamasında görülmemiştir ve bu tür çalışma sırasında en fazla birey olarak belirlenen türdür.

*S. (S.) variegata* sadece aktif çürüme aşamasında bulunmuştur.

*S. (Liosarcophaga) crassipalpis* ilk çürüme, bozulma, ileri çürüme ve kuru kalıntılar aşamalarında rapor edilirken sadece aktif çürüme aşamasında rapor edilmemiştir.

*S. (Liosarcophaga) marshalli* ilk çürüme, bozulma ve aktif çürüme aşamalarında rapor edilmiştir.

*Sarcophila meridionalis* ilk çürüme ve aktif çürüme aşamalarında rapor edilmiştir.

Ülkemizde ilk kez adli açıdan önemli olan Sarcophagidae türleri üzerine bu kadar detaylı bir çalışma yapılmıştır. Bu sayede Kütahya ili Sarcophagidae faunasının belirlenmesi ile elde edilen türlerin, ülkemiz için yeni dağılış ve lokalite kayıtları, mevsimsel aktiviteleri, fenolojileri ve tercih ettiği çürüme aşamaları belirlenmiştir. Bu çalışmanın bundan sonra ülkemizde hem Sarcophagidae familyası ile çalışan hemde adli entomoloji ile çalışan araştırmacılar için bir kaynak olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR DİZİNİ

- Açıkgöz, A., (2008), İnsan Cesetleri Üzerinden Toplanan Entomolojik Delillerle Ölüm Zamanı, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, s. 91
- Açıkgöz, N. H., (2010), Adli Entomoloji, Türkiye Parazitoloji Dergisi, 34 (3): s. 216-221
- Aggarwal, A. D., (2005), Estimating The Post-Mortem Interval With The Help of Entomological Evidence, Thesis For M.D. (Forensic Medicine) Govt. Medical College, Patiala, s. 163
- Al-Mesbah, H., Al-Osaimi, Z., El-Azazy, O., (2011), Forensic entomology in Kuwait: The first case report, Forensic Science International, 206, s. e25–e26
- Amendt, J., Krettek, R., Zehner, R., (2004), Forensic entomology, Naturwissenschaften 91: DOI 10.1007/s00114-003-0493-5, s.51–65
- Amendt, J., Roman, K., Constanze, N., Richard, Z., and Hansjürgen, B., (2000), Forensic entomology in Germany, Forensic Science International 113, s. 309–314
- Anderson, G. S., and S. L. Van Laerhoven. (1996), Initial Studies On Insect Succession On Carrion İn Southwestern British Columbia. J. Forensic Sci. 41: 617-625
- Anton, E., Niederegger, S., Beutel, R. G., (2011), Beetles and flies collected on pig carrion in an experimental setting in Thuringia and their forensic implications, Medical and Veterinary Entomology, 25, s. 353-364
- Arnaldosa, M.I., Garcia, M.D., Romeraa, E., Presaa, J.J., Lunab, A., (2005), Estimation of postmortem interval in real cases based on experimentally obtained entomological evidence, Forensic Science International 149, s. 57–65
- Aslan, A., (2006), Eskişehir Sarcophagidae (Diptera) Faunası Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca Biyoloji Anabilim Dalı Zooloji Bilim Dalı, Eskişehir
- Aslan, A., Çalışkan, H., (2009), Eskişehir Sarcophagidae (Insecta, Diptera) Faunası ve Türkiye İçin Yeni Kayıtlar, SAÜ Fen Edebiyat Dergisi (2009-II), s.15-27
- Benecke, M., (2001), A brief history of forensic entomology, Forensic Science International 120, s. 2-14
- Benecke, M., (2008), A brief survey of the history of forensic entomology, Acta Biologica Benrodis 14: s. 15-38
- Buenaventura, R., Camacho, C., Garcia, G., Wolff, E., (2009), Sarcophagidae (Diptera) de importancia forense en Colombia: claves taxonómicas, notas sobre su biología y distribución, Revista Colombiana de Entomología 35 (2): s. 189-196
- Byrd, J. H., J. L. Castner. (2001), Insects of Forensic Importance. J. H. Byrd and J. L. Castner [eds.], Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations. CRC Press, Boca Raton, s. 1-7.
- Campobasso, C. P., G. Di Vella, and F. Introna (2001), Factors Affecting Decomposition and Diptera Colonization. Forensic Sci. Int. 120: 18-27.

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Cantrell, B. K., (1981), The Immature Stages of Some Australian Sarcophaginae (Diptera: Sarcophagidae), J. Aust. en. SOC., 20: 237-248
- Carvalho, L. M. L. and Linhares, A. X., (2001), Seasonality of Insect Succession and Pig Carcass Decomposition in a Natural Forest Area in Southeastern Brazil, Copyright © 2001 by ASTM International, s. 604-608
- Carvalho, L. M. L., Thyssen, P.J., Linhares, A.X., Palhares, F.A.B., (2000), A Checklist of Arthropods Associated with Pig Carrion and Human Corpses in Southeastern Brazil, Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Vol. 95(1), s. 135-138
- Castro, C., García, M., Arnaldos, M., González-Mora, D., (2010), Sarcophagidae (Diptera) Attracted to Piglet Carcasses Including New Records For Portuguese Fauna, Graellsia, 66(2), julio-diciembre, s.285-294
- Cherix, D., Wyss, C., Pape, T., (2012), Occurrences of flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) on human cadavers in Switzerland, and their importance as forensic indicators, Forensic Science International 220, s. 158–163
- Çoban, E., (2009), Edirne İli Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi'nde Adli Entomoloji Yönünden Önem Taşıyan Diptera Faunasının Leş Üzerinden Toplanması Ve Taksonomik Yönden İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Trakya s. 91
- Demirsoy, A., (1999) Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası "Hayvan Coğrafyası" Meteksan-Ankara, s. 334-335
- Demirsoy, A., (1999) Yaşamın Temel Kuralları, Omurgasızlar/Böcekler "Entomoloji" Meteksan-Ankara, Cilt-II, Kısım-II, s. 783
- Gennard, D. E., (2007), Forensic Entomology An Introduction, Copyright © 2007 John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England, s. 232
- González-Mora, D., (2010), Sacophagidae Adult Id Workshop, Workshop Held in September 11st, 2010 in the 8th Meeting of the European Association for Forensic Entomology, s. 26
- Grassberger, M., Reiter, C., (2002), Effect of Temperature on Development of *Liopygia (Sarcophaga) argyrostoma (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Sarcophagidae)* and Its Forensic Implications, J Forensic Sci, Nov., Vol. 47, No. 6, s. 5
- Gregory, A., and William, L., (1996), Revision of the genus *Boettcheria* in America North of Mexico (Diptera: Sarcophagidae), INSECTA MUNDI, Vol. 10, Nos. 1-4, March - December, s.77-103
- Hall, R. D. 2001. Introduction: perceptions and status of forensic entomology. Byrd and Castner (Eds.). *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Boca Raton, CRC Press. 1-15.
- Hall, R. D., (1990), Medicocriminal Entomology. Entomolgy and Death: A Procedural Guide. Catts, E. P. and N. H. Haskell, (Eds) Joyce's Print Shop. Clemson.S. C. s.1-8

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Hanadi, A., (2010), A Study of Forensically Important Necrophagous Diptera In Kuwait, Forensic Entomology Faculty of Science, Yüksek lisans tezi, Forensic and Investigation Department, KUWAIT, s. 124
- Hanski, I., (1976), Breeding Experiments With Carrion Flies (Diptera) in Natural Conditions, Ann. Ent. Fenn. 42: 3. 1976. s. 113-121
- Haskell, N. H., D. G. McShaffrey, D. A. Hawley, R. E. Williams, and J. E. Pless. (1989). Use of Aquatic Insects in Determining Submersion Interval, Journal of Forensic Sciences. 34: 622-632.
- Hayat, R., Richet, R., Bayrak, N., Pekbey, G., (2008), Contributions to the Knowledge of Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae) from Turkey, with a New Record, Turk J Zool 32, TÜBİTAK, s. 385-390
- Heidi Holst, at all, (2006), Forensic Sciences: A Crime Scene Investigation Unit For Senior 3 Current Topics in the Sciences s. 53
- <http://www.faunaeur.org/> (11.06.2014)
- Hwang, C., Turner, B. D., (2005), Spatial and temporal variability of necrophagous Diptera from urban to rural areas, Medical and Veterinary Entomology 19, s. 379–391
- Jaakko L.O., Pekka J., Sirkka, G., Pekka, S., Ilari. E., (2010), Indoors Forensic Entomology: Colonization of Human Remains In Closed Environments By Specific Species of Sarcosaprophagous Flies, Forensic Science International 199, s. 38-42
- 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, s. 291-295
- Kenny, P., Richard, S., Bradley, K. and Saunders S., (1992), Photoperiodic Sensitivity and Diapause Induction During Ovarian, Embryonic and Larval Development of The Flesh Fly, *Sarcophaga argyrostoma*, J. Biosci., Vol. 17, Number 3, September, s. 241-251.
- Lazaro, A., Phillip, E., (2011), A Flesh Fly *Sarcophaga crassipalpis* Macquart (Insecta: Diptera: Sarcophagidae), University of Florida, s. 1-6,
- Lehrer, A. Z., (2006), Sarcophaginae at Paramacronychiinae du Proche Orient (Insect, Diptera, Sarcophagidae), Maison d'Edition Pensoft, PENSOFT Publishers, s. 263
- Lopes, M., (1958), Insects of Micronesia Diptera: Sarcophagidae, Insects of Micronesia-Vol. 13, No.2, s.17-49
- Martinez, E., Duque, P., Wolff, M., (2007), Succession pattern of carrion-feeding insects in Paramo, Colombia, Forensic Science International 166, s. 182–189
- Martín-Vega, D., Baz, A., (2013), Sex-biased captures of sarcosaprophagous Diptera in carrion-baited traps, Journal of Insect Science: Vol. 13, Article 14, s. 12
- Max Houck M., Jay Siegel A., (2010), Fundamentals of Forensic Science Second Edition, Academic Press is an imprint of Elsevier, s. 222
- Meiklejohn, K. A., (2012), Taxonomy and Systematics of the Australian *Sarcophaga* s.l. (Diptera: Sarcophagidae), s. 163

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Mitra, B., Sharma, R. M., (2013), Check-List of Indian Flesh Flies (Insecta: Diptera: Sarcophagidae), s. 10
- Oliveira, C. T., Vasconcelos, D. S., (2010), Insects (Diptera) Associated With Cadavers at The Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil: Implications for Forensic Entomology, Forensic Science International 198, s. 97-102
- Pape, T., (1987), The Sarcophagidae (Diptera) of Fennoscandia and Denmark, Fauna Entomologica Scandinavica, Volume 19, s.11-21
- Pape, T., (1990), Revisionary Notes on American Sarcophaginae (Diptera: Sarcophagidae), Tijdschrift Voor Entomologie, Volume 133, s.43-74
- Pape, T., (2004), Insecta: Diptera, Sarcophagidae, Freshwater Invertebrates of the Malaysian Region, s. 849-851
- Pekbey, G., (2007), Erzurum İli Sarcophagidae (Diptera) Türleri Üzerinde Faunistik Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi Bitki Koruma Anabilim Dalı, Erzurum, s. 82
- Pekbey, G., Hayat, R., (2010), Erzurum ili Sarcophagidae (Diptera) Türleri Üzerinde Faunistik Çalışmalar, Türk. entomol. derg., 34 (2): s. 263-275
- Pekbey, G., Hayat, R., Richet, R., Blackith, R., (2011), A New Species of Sarcophaga (Sarcophaga) (Diptera: Sarcophagidae) From Turkey, Türk. entomol. derg., 35(2): s. 285-293
- Pekbey, G., ve Hayat, R., (2013a), New records and distributional data on Sarcophaga (Heteronychia) (Diptera: Sarcophagidae) from Turkey, Turk J Zool 37: s. 458-461
- Pekbey, G., ve Hayat, R., (2013b), New Records and Updated Distributions of Blaesoxipha Loew, 1861 (Diptera: Sarcophagidae) From Turkey, J. Entomol. Res. Soc., 15(3): s. 25-36
- Povolny, D., and Verves, Y., (1997), SPIXIANA Zeitschrift für Zoologie The Flesh-Flies of Central Europe , SPIXIANA • Supplement 24, München, 15. Oktober 1997 • ISSN 0177-7424 • ISBN 3-931516-24-5, s. 262
- Purcell, P., (1996), Biodiversity in Ireland An inventory of biological diversity on a taxonomic basis Fauna, Irish Wildbird Conservancy, 01-3 5 3 1-2844407, s. 29
- Rene, R., Ruth, B., Thomas P., (2011), Sarcophaga of France (Diptera: Sarcophagidae), Pensoft Publishers, Bulgaria, s. 327,
- Robinson, W. H., (2005), Handbook of Urban Insects and Arachnids, Cambridge University Press The Edinburgh Building, Cambridge CB2 2RU, UK, s. 472
- Rodendorf, B., (1965), Composition of The Tribe Sarcophagini (Diptera, Sarcophagidae) In Eurasia, Paleontological Institute, USSR Academy of Sciences, MOSCOW, s.397-406
- Scudder, G.G.E., Cannings, R.A., (2006), The Diptera Families of British Columbia, s. 157
- Sert, O., Kabalak, M., Şabanoğlu, B., (2012), Ankara İlinde Çürümekte Olan Köpek (Canis lupus familiaris L.) Leşi Üzerinde Adli Önemi Olan Coleoptera ve Calliphoridae (Diptera) Türlerinin Tespit Edilmesi, Hacettepe J. Biol. & Chem., 40 (1), s. 99-103

### KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Sharanowski, J., Walker, G., Anderson, S., (2008), Insect succession and decomposition patterns on shaded and sunlit carrion in Saskatchewan in three different seasons, *Forensic Science International* 179, s. 219–240
- Singh, D., Bharti, M., (2008), Some Notes on The Nocturnal Larviposition By Two Species of *Sarcophaga* (Diptera: Sarcophagidae), *Forensic Science International* 177, s. e19–e20
- Smith, V., (1986), A Manual of Forensic Entomology. Trustees of The British Museum (Natural History), London, s.205
- Souza, B., Kirst, D., Krüger, F.,(2008), Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil, *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4), dezembro, s. 641-646
- Şahin, Y., (2007) Biyolojide Geçmişe Yolculuk, Palme Yayıncılık, Ankara, s 547.
- Şenyüz, Y., ve Şahin, Y., (2013), Kütahya (Türkiye) çevresi dışkı/bok böcekleri (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) üzerine faunistik, zoocoğrafik ve ekolojik değerlendirme, *Türk. entomol. derg.*, s. 37
- Şabanoğlu B., Sert O., (2010), Determination of Calliphoridae (Diptera) Fauna and Seasonal Distribution on Carrion in Ankara Province, *J Forensic Sci*, 10.1111/j.1556-4029.2010.01366.x
- Tabor, K. L., Fell, R. D., Brewster, C. C., (2005), Insect fauna visiting carrion in Southwest Virginia, *Forensic Science International* 150, s. 73–80
- Tatlı, A., Tel, A. Z., Emre., S., (2002), Dumlupınar Üniversitesi Merkez Kampüsü (Kütahya) Florası. *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, Kütahya, 10. Yıl Özel Sayısı, s 1-16.
- Tüzün, A., Yüksel, S., (2007), Postmortem İnterval'in Saptanmasında Adli Entomoloji, *Turkiye Klinikleri J Foren Med*, 4: s. 23-32
- Vairo, K., Mello-Patiu, C., Carvalho, C., (2011), Pictorial Identification Key For Species of Sarcophagidae (Diptera) of Potential Forensic Importance in Southern Brazil, *Revista Brasileira de Entomologia* 55(3): setembro, s. 333–347
- Vitta, A., Pumidonming, W., Tangchaisuriya, U., Poodendean, C., Nateeworanart, S., (2007), A preliminary study on insects associated with pig (*Sus scrofa*) carcasses in Phitsanulok, northern Thailand, *Tropical Biomedicine* 24(2), s. 1–5
- Watson, E. J. G., (2004), Faunal Succession of Necrophilous Insects Associated With High-Profile Wildlife Carcasses In Louisiana, Doktora tezi, Submitted to the Graduate Faculty of the Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College in partial fulfillment of the requirements for the degree of, s. 212
- Wolff, M., Uribe, A., Ortiz, A., Duque, P., (2001), A preliminary study of forensic entomology in Medellin, Colombia, *Forensic Science International* 120, s. 53-59
- Yaman, M., Şaki, C. E., (2011), Hatay Yöresinde Bulunan Miyaz Sinekleri ve Mevsimsel Dağılımları, *F.Ü.Sağ.Bil.Vet.Derg.*, 25 (1): s. 07-10
- Yuca, P., (2009), İstanbul, Pendik İlçesi Akfırat Beldesi'nde Adli Entomoloji'de Kullanılan Sinek Türlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü Fen Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul, s. 49

**KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)**

Zhang, M., Chen, Y., Pape, T., Zhang, D., (2013), Review of The Genus *Agria* (Diptera, Sarcophagidae) From China, *ZooKeys* 310: s. 41-55

**EK-1**



***Ravinia pernix* (Harris, 1780)**



***S.(Liosarcophaga) aegyptica* Salem, 1935**



***S.(L.) argyrostoma*  
(Robineau- Desvoidy, 1830)**



***S.(L.) crassipalpis* Macquart, 1839**



***S.(S.) lehmanni* Mueller, 1922**



***Sarcophila meridionalis* Verves, 1982**



***S.(Mehria) sexpunctata*  
(Fabricius, 1794)**



***S.(Liopygia) argyrostoma* (Robineau-  
Desvoidy, 1830)**



*S. (L.) marshalli* Parker, 1923



*S. (Helicophagella) melanura* (Meigen, 1826)



*S. (Discachaeta) cucullans*  
Pandelle, 1896



*S. (L.) emdeni* (Rohdendorf, 1969)



*S. (L.) pleskei* (Rohdendorf, 1937)



*S. (L.) portschinskyi* (Rohdendorf, 1937)

## ÖZGEÇMİŞ

Şanlıurfa Merkez'de 20 Mayıs 1989'de dünyaya gelen Hüseyin İZGÖRDÜ, ilk ve orta öğrenimini Şanlıurfa Vatan İlk Öğretim okulunda tamamladı. Liseyi 2004-2007 yılları arasında Şanlıurfa Anadolu Lisesinde bitirdi. 2008 yılında Dumlupınar Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'nü kazandı 2012 yılında bölümden mezun oldu. 2012 yılında Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Zooloji Bilim Dalında Yüksek lisans'a başladı. Yabancı dili İngilizcedir.

E-posta; [huseyinizgordu@gmail.com](mailto:huseyinizgordu@gmail.com)