

**EDİRNE İLİ TRAKYA ÜNİVERSİTESİ GÜLLAPOĞLU (BALKAN) YERLEŞKESİ'NDE
ADLI ENTOMOLOJİ YÖNÜNDEN ÖNEM TAŞIYAN COLEOPTERA FAUNASININ
LEŞ ÜZERİNDEN TOPLANMASI VE TAKSONOMİK YÖNDE İNCELENMESİ**

RAMAZAN BANA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2010 EDİRNE

Danışman

Prof. Dr. AHMET BEYARSLAN

**TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EDİRNE İLİ TRAKYA ÜNİVERSİTESİ GÜLLAPOĞLU (BALKAN)
YERLEŞKESİNDE
ADLİ ENTOMOLOJİ YÖNÜNDEN ÖNEM TAŞIYAN COLEOPTERA
FAUNASININ LEŞ ÜZERİNDEN TOPLANMASI VE TAKSONOMİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

RAMAZAN BANA

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

DANIŞMAN: PROF. DR. AHMET BEYARSLAN

**2010
EDİRNE**

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

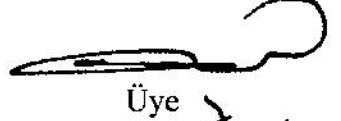
EDİRNE İLİ TRAKYA ÜNİVERSİTESİ GÜLLAPOĞLU (BALKAN)
YERLEŞKESİNDE
ADLİ ENTOMOLOJİ YÖNÜNDEN ÖNEM TAŞIYAN COLEOPTERA
FAUNASININ LEŞ ÜZERİNDEN TOPLANMASI VE TAKSONOMİK YÖNDEN
İNCELENMESİ


RAMAZAN BANA

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez 20.01.2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.


Danışman
Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN


Üye
Prof. Dr. Nihat AKTAÇ


Üye
Doç. Dr. Osman SERT

ÖZET

Bu çalışmada, leşe gelen Coleoptera türlerinin belirlenmesi için Trakya Üniversitesi Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi içerisine yerleştirilen demir kafese 3 adet domuz (*Sus scrofa domestica*) leşi ve 2 adet büyükbaş hayvan iç organ takımları konulmuştur. Sabah ve öğleden sonra olmak üzere günde iki kez gözlem yapılmış ve örnekler toplanmıştır. Toplanan örnekler teşhis edilmiş ve Staphylinidae familyasının Staphylininae altfamilyasına ait *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758), *Ontholestes murinus* (Linnaeus, 1758) ve *Philonthus laminatus* (Creutzer, 1799) türleri ile *Tasgius* (Stephens, 1829) cinsine ait bir tür; Silphidae familyasının Silphinae altfamilyasına ait *Silpha obscura* (Linnaeus, 1758), *Thanatophilus sinuatus* (Fabricius, 1775) ve *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758) türleri; Histeridae familyasının Histerinae altfamilyasına ait *Margarinotus (Ptomister) brunneus* (Fabricius, 1775) ve Sapriniinae altfamilyasına ait *Saprinus* (Erichson, 1834) cinsine ait bir tür; Cleridae familyasının Korynetinae altfamilyasına ait *Necrobia violacea* (Linnaeus, 1758) türü; Dermestidae familyasının Dermestinae altfamilyasına ait *Dermestes frischii* (Kugelann, 1792) türü; Nitidulidae familyasının Nitidulinae altfamilyasına ait *Nitidula flavomaculata* (Rossi, 1790) türü; Scarabaeidae familyasının Scarabaeinae altfamilyasına ait *Onthophagus coenobite* (Herbest, 1783) türü ve Aphodiinae altfamilyasına ait *Aphodius* (Illiger, 1798) cinsine ait bir tür saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Adli Entomoloji, Coleoptera, Silphidae, Staphylinidae, Histeridae, Cleridae, Dermestidae, Scarabaeidae, Nitidulidae, *Sus scrofa domestica*, fauna, Edirne.

ABSTRACT

In this study, 3 pig (*Sus scrofa domestica*) corpses and 2 internal organ sets which belongs to cattles had been placed in an iron cage in Gllapoğlu (Balkan) Campus of Trakya University to determine the Coleoptera species that had come on the corpses. The observation process was carried out twice a day – one was in the morning and the other one was in the afternoon- and the samples were collected. The Coleoptera species which were collected from the materials on the land were identified and *Creophilus maxillosus*, *Ontholestes murinus*, *Philonthus laminates species* and a species of *Tasgius* genus which belong to Staphylininae subfamily of Staphylinidae family; *Silpha obscura*, *Thanatophilus sinuatus* and *Thanatophilus rugosus* species belong to Silphinae subfamily of Silphidae family; *Margarinotus (Ptomister) brunneus* species belong to Histerinae subfamily and a species of *Saprinus* genus belong to Saprininae subfamily of Histeridae family; *Necrobia violacea* species belongs to Korynetinae subfamily of Cleridae family; *Dermestes frischii* species belongs to Dermestinae subfamily of Dermestidae family; *Nitidula flavomaculata* species belongs to Nitidulinae subfamily of Nitidulidae family; *Onthophagus coenobita* species belongs to Scarabaeinae subfamily and a species of *Aphodius* genus belongs to Aphodiinae subfamily of Scarabaeidae family were determined.

Key Words: Forensic Entomology, Coleoptera, Silphidae, Staphylinidae, Histeridae, Cleridae, Dermestidae, Scarabaeidae, Nitidulidae, *Sus scrofa domestica*, fauna, Edirne.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
ŞEKİLLER ve RESİMLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. PMI Hesaplaması için Coleoptera Türlerinin Kullanılması	4
2.2. Coleoptera Takımı Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi	5
2.2.1 Staphylinidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi.....	8
2.2.2 Silphidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi.....	9
2.2.3 Histeridae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi	11
2.2.4 Cleridae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi	12
2.2.5 Dermestidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi.....	14
2.2.6 Scarabaeidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi.....	16
2.2.7 Nitidulidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi.....	17
2.3. Domuz Leşine Gelen Coleoptera Sırasını Etkileyen Faktörler	20
2.4. Dekompozisyonun Safhaları	21
3. MATERYAL VE METOT	23
3.1. Çalışma Alanı	24
3.2. Materyalin Toplanması ve Uygulama Yöntemi	25
4. BULGULAR	31
Çalışma 1	31
Çalışma 2	37
Çalışma 3	42
Çalışma 4	43
Çalışma 5	44
4.1. Teşhis Edilen Türlerinin Taksonomik ve Diagnostik Özellikleri	51
4.1.1. Familya: Staphylinidae	51
4.1.1.1. Altfamilya: Staphylininae	51
Tür: <i>Creophilus maxillosus</i> Linnaeus 1758.....	51
Tür <i>Tasgius</i> sp. Stephens, 1829.....	53
Tür <i>Ontholestes murinus</i> Linnaeus, 1758.....	55
Tür <i>Philonthus laminatus</i> Creutzer, 1799.	57
4.1.2. Familya: Silphidae	59
4.1.2.1 Altfamilya Silphininae.....	59
Tür: <i>Thanatophilus sinuatus</i> Fabricius, 1775.....	59
Tür <i>Thanatophilus rugosus</i> Linnaeus, 1758.....	61
Tür <i>Silpha obscura</i> Linnaeus, 1758	63

4.1.3. Familya: Cleridae	65
4.1.3.1. Altfamilya Korynetinae	65
Tür: <i>Necrobia violacea</i> Linnaeus, 1758	65
4.1.4. Familya: Histeridae	67
4.1.4.1. Altfamilya Histerinae.....	67
Tür: <i>Margarinotus (Ptomister) brunneus</i> Fabricius 1775	67
4.1.4.2 Altfamilya Saprininae	69
Tür <i>Saprinus</i> sp	69
4.1.5. Familya: Dermestidae	71
4.1.5.1. Altfamilya: Dermestinae	71
Tür: <i>Dermestes frischii</i> Kugelann 1792	71
4.1.6. Familya Scarabaeidae.....	73
4.1.6.1 Altfamilya Aphodiinae	73
Tür <i>Aphodius</i> sp	73
4.1.6.2. Altfamilya Scarabaeinae	75
Tür <i>Onthophagus coenobita</i> Herbst, 1783	75
4.1.7. Familya Nitidulidae	77
4.1.7.1 Altfamilya Nitidulinae	77
Tür <i>Nitidula flavumaculata</i> Rossi, 1790	77
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	79
6. KAYNAKLAR	83
TEŞEKKÜR	91
ÖZGEÇMİŞ	92

ŞEKİLLER ve RESİMLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Ceroglossus ochsenii (Fam: Carabidae) genel vücut yapısı	6
Şekil 2.2. Chrysomela scripta (Fam.: Chrysomeloidea) Yaşam Döngüsü	7
Şekil 2.3. Staphylinus (Fam.: Staphylinidae)	9
Şekil 2.4. Thanatophilus sinuatus (Fam.: Silphidae)	11
Şekil 2.5. Margarinotus hudsonicus (Fam.: Histeridae)	12
Şekil 2.6. Necrobia rufipes (Fam.: Cleridae)	14
Şekil 2.7. Dermestes maculatus (Fam.: Dermestidae)	15
Şekil 2.8. Aphodius (Fam.: Scarabaeidae).	17
Şekil 2.9. Stelidota octomaculata (Fam.: Nitidulidae).....	18
Resim 3.1. Kırklareli domuz yetiştirme çiftliğinden getirilip çalışma alanına bırakılan kasaplık domuz	23
Resim 3.2. Çalışma alanı (Google Earth)	24
Resim 3.3. Çalışma alanı yakın görünüm	25
Resim 3.4. Kafesin yapısı	26
Resim 3.5. İlk çürüme safhası	27
Resim 3.6. Şişme safhası	27
Resim 3.7. Aktif çürüme safhası	28
Resim 3.8. İleri çürüme safhası	28
Resim 3.9. Kuruma safhası	29
Resim 3.10. Leş üzerinden örnek toplanması	30
Resim 4.1. Kafes kenarında materyale gelen <i>Thanatophilus rugosus</i>	32
Resim 4.2. Materyalin altında a; <i>Necrobia violacea</i> , b; <i>Creophilus maxillosus</i> türleri..	33
Resim 4.3. Materyal üzerinde <i>Necrobia violacea</i> türü	34
Resim 4.4. Kurumuş materyalin altında a; <i>Necrobia violacea</i> , b; <i>Dermestes frischii</i> türleri	35
Resim 4.5. Leşe gelen <i>Thanatophilus rugosus</i> türü	38
Resim 4.6. Kuruma safhasında a; <i>Necrobia violacea</i> , b; <i>Dermestes frischii</i> türleri.....	39
Şekil 4.7. Leş kalıntıları arasında a; <i>Dermestes frischii</i> , b; <i>Necrobia violacea</i> türleri ..	40
Şekil 4.8. Leşin kalıntıları üzerinde <i>Dermestes frischii</i> türleri	41
Şekil 4.1. Çalışma 1' in Sıcaklık – Nem Grafiği	47

Şekil 4.2. Çalışma 2' nin Sıcaklık – Nem Grafiği	47
Şekil 4.3. Çalışma 3' ün Sıcaklık – Nem Grafiği	48
Şekil 4.4. Çalışma 4' ün Sıcaklık – Nem Grafiği	48
Şekil 4.5. Çalışma 5' in Sıcaklık – Nem Grafiği	49
Şekil 4.5. Çalışma 5' in Sıcaklık – Nem Grafiği	50
Resim 4.9. <i>Creophilus maxillosus</i>	52
Resim 4.10. <i>Tasgius</i> sp	54
Resim 4.11. <i>Ontholestes murinus</i>	56
Resim 4.12. <i>Philonthus laminatus</i>	58
Resim 4.13. <i>Thanatophilus sinuatus</i>	60
Resim 4.14. <i>Thanatophilus rugosus</i>	62
Resim 4.15. <i>Silpha obscura</i>	64
Resim 4.16. <i>Necrobia violacea</i>	66
Resim 4.17. <i>Margarinotus (Ptomister) brunneus</i>	68
Resim 4.18. <i>Saprinus</i> sp	70
Resim 4.19. <i>Dermestes frischii</i>	72
Resim 4.20. <i>Aphodius</i> sp	74
Resim 4.21. <i>Onthophagus coenobita</i>	76
Resim 4.22. <i>Nitidula flavumaculata</i>	78

KISALTMALAR

PMI: Post-mortem interval (ölümden sonra geçen süre)

1. GİRİŞ

Adli Entomoloji, ölüm olayının gerçekleşmesinden birkaç dakika gibi kısa bir süre içinde cesede gelen bir seri böceği inceleyerek, kişinin ölüm zamanı ve yeri hakkında veriler ortaya koyan, entomoloji ile adli sistemin birbirini etkilediği bir bilim dalıdır. Adli Entomoloji üç alt bölüme ayrılır. Bunlar kriminal entomoloji, kentsel entomoloji ve depolanmış ürün entomolojisidir. Cinayet ve intihar gibi ölümle sonuçlanan adli olaylarda ceset üzerine gelen böcekler ile kriminal entomoloji; ilaçlama firmaları ile mal sahipleri arasındaki davaların sebebi olabilen bina veya bahçeleri istila eden böcekler ile kentsel entomoloji; depolanmış ürünleri istila eden böceklerle de depolanmış ürün entomolojisi ilgilenir (Byrd ve Castner, 2001).

Cinayet, intihar gibi şüpheli ölümlerde kolluk görevlilerince sağlıklı bir soruşturmanın yürütülebilmesi ve adaletin sağlanabilmesi için ölüm olayının nasıl, nerede, neden ve ne zaman gerçekleştiğinin bulunması gerekmektedir. PMI (Post Mortem Interval) yani ölümden sonra geçen süre; ölümün gerçekleşmesi ile birlikte, vücut sıcaklığı, kas gevşekliği, rigor mortis (ölüm sertliği), morluk, deri renginin solması gibi cesette meydana gelen fiziksel ve biyokimyasal değişiklikler esas alınarak tahmin edilmeye çalışılır (Smith, 1986; Nelson, 1999; Bass, 2001; Byrd ve Castner, 2001). Bununla birlikte, entomolojik veriler ölümün üzerinden hem kısa hem de uzun süre geçmiş olan vakalarda ölüm zamanının tahmin edilmesinde güvenilir indikatörlerdir (Nuorteva, 1977; Smith, 1986; Goff, 1988; Kashyap ve Pillay, 1989; Greenberg, 1991; Byrd, 1998). Bu nedenle, maliyeti düşük olan ve güvenilir sonuçlar veren adli açıdan öneme sahip entomolojik çalışmaların yapılması ve adli bilimlerin hizmetine sunulması büyük önem taşımaktadır.

Ölü bir vücudun çürümesi olayı ilk olarak mantar ve bakteri gibi mikroorganizmaların faaliyetleri ile başlar ve bunu böceklerin hakim olduğu bir seri artropodun aktivitesi takip eder (Nuorteva 1977). Ölüm olayından sonra, ceset bir takım doğal değişiklikler geçirir ve leşle beslenen böcekler için ilgi çekici olan çürümenin değişik aşamalarına girer. Bornemissza (1957)'ya göre cesetteki ayrıştırıcı komünite, ekolojik ayrıştırma sürecine sırayla girer. Bu yüzden de böcekler belirli bir sırayla cesede gelirler. Çürümenin farklı aşamalarındaki besin tercihleri olduğu kadar, leşe geliş

sirasının ve meteorolojik verilerin bilinmesi, ölümden sonra geçen zaman (PMI)'ın tahmin edilmesinde önemli bir yere sahiptir. Böcekler aynı zamanda ölümün sebebini vücut taşınmış olsa bile doğrulayabilirler (Catts ve Goff 1992; Anderson 1997). Böceklerin kriminal araştırmalarda kullanılmasının en temel sebebi, leşi ilk defa keşfeden olmaları ve çürümenin bütün aşamalarında bulunmalarıdır. Bundan başka bazı türler belirli bölgeler ve mevsimler için endemiktir (Smith, 1986).

Kriminal entomolojide, özellikle ölümünün üzerinden uzun süre geçmiş olan vakaların ölüm zamanının tahmininde Coleoptera takımına ait türlerden yararlanılır (Nuorteva, 1977; Smith, 1986;). Bir ölüm olayı ya da cinayette; ceset üzerinde veya çevresinde bulunan Coleoptera türlerinin teşhisi ile; minimum ölüm zamanı hesaplaması ile birlikte, ölüm olayının gerçekleştiği yer, cesedin taşınıp taşınmadığı ve uyuşturucu madde kullanımı hakkında veriler elde edilebilir (Haskell vd., 1997).

Bu tez çalışmasında, Edirne ili Trakya Üniversitesi Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi'ne demir kafes içerisine 3 adet domuz leşi ve 2 adet büyükbaş hayvan iç organ takımı konularak, adli entomoloji yönünden önemli olabilecek Coleoptera takımına ait türlerin tespit edilmesi ve bunların çürümenin hangi safhalarında gözlemlenmelerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Adli entomoloji ile ilgili bilinen ilk döküman; 13. yy'da (1235) Sung Tzu'nun yaptığı bir cinayet araştırmasıdır. Köyde orak ile boğazı kesilerek öldürülen bir kişinin katili bulunamayınca, Sung Tzu bütün işçilerin oraklarını bir odaya dizmiş ve sadece üzerinde görünmeyen kan izi olduğu düşünülen bir orakta Calliphoridae larvalarının bulunmuş ve orağın sahibi cinayetle suçlanarak orada öldürülmüştür. Ortaçağdaki (15. yy) dökümanlarda "ölüm dansı" diye adlandırılan resimlerde, cesetler üzerindeki larvalar abartılarak resmedilmiştir. Ona benzer bir başka resim ise 16. yy da Tumba'nın iskeleti diye adlandırılmıştır. Aynı şekilde tüm iskelet larvalarla kaplıdır. 18 ve 19. yy da Fransa ve Almanya'da bazı eklembacaklı türlerin, cesetler üzerindeki etkileri araştırılmıştır. 28 Mart 1850'de Bergeret tarafından yazılan bir rapor mahkemede kabul edilmiş olup ilk modern "post-mortem interval" (PMI) tayinini kapsayan adli entomoloji vakası 1855 yılında yine Bergeret tarafından bildirilmiştir. 1878'de Brouardel ile Megnin beraber çalışarak elde ettikleri sonuçları adli tıbbı uygulamaya başlamışlardır. Megnin 15 senelik bir çalışmadan sonra ceset üzerinde yaşayan böcekleri sınıflara ayırmıştır. I. Dünya Savaşı sonrası adli entomoloji çalışmaları hız kazanmış, 1960 - 1980 yılları arasında adli entomolojinin babası sayılan Fransız hekim Marcel Leclercg ile Zooloji profesörü Pekka Nuorteva'nın çalışmaları sayesinde ölüm zamanı hakkında önemli bilgiler elde edilmiştir. 1986'da Smith tarafından "A Manual of Forensic Entomology" adıyla bir kitap yayınlanmıştır.

Ülkemizdeki kriminal entomoloji çalışmalarına, 1999 yılında Sert tarafından başlanılmış (kişisel iletişim), bu çalışmayı Ankara ilinde Açıkgöz vd. (2002), Samsun ilinde Karapazarlıoğlu (2004)' nun, İstanbul ilinde Yüksel (2006)' in, yine Ankara ilinde Özdemir (2007), Şabanoğlu (2007), Özdemir ve Sert (2008), Özdemir ve Sert (2009)' in ve Edirne ilinde Çoban (2009)'ın yaptığı çalışmalar takip etmiştir.

Kriminal entomolojide önemli böcekler üzerine yapılan çalışmalarda birçok hayvan türü denek olarak kullanılmış olmasına rağmen genellikle *Sus scrofa domestica* Linnaeus, 1758 (çiftlik domuzu) tercih edilmektedir. Bunun nedeni, domuzun omnivor bir hayvan olması ve insanla benzer bağırsak faunasına sahip olmasının yanı sıra insan derisine çok benzer yapıda olan çok az kıllı bir deriye sahip olmasıdır (Anderson ve

Laerhoven, 1996). Bu yapısından ötürü domuz vücudunun çürümesi, aynı boyuttaki insan vücudunun çürümesiyle yaklaşık olarak aynıdır (Campobasso vd., 2001).

2.1. PMI Hesaplaması için Coleoptera Türlerinin Kullanılması

Domuz leşinin çürümesinde en önemli iki grup Diptera ve Coleoptera takımı türleridir. Diptera türleri domuz leşine çürümenin ilk aşamalarında gelmesine rağmen Coleoptera türleri daha sonraki aşamalar boyunca leşte bulunmaktadır (Carvalho vd., 2000). Coleoptera takımının Staphylinidae, Silphidae, Cleridae, Histeridae, Dermestidae, Scarabaeidae ve Nitidulidae familyası türleri, cesede gelip kolonize olan ve kriminal entomologların ölümden sonra geçen süreyi (PMI) tahmin etmede en çok yararlandığı böceklerdir.

Silphidae familyasına ait *Thanatophilus micans* ölümden kısa bir süre sonra ceset üzerine gelme ve yumurtlama kabiliyetine sahiptir ve bu da onu iyi bir adli indikatör haline getirmiştir (Midgley, 2008). Carvalho (2000) ve arkadaşları domuz leşi ile yaptıkları çalışmada topladıkları 54 türün 28'ini adli açıdan önemli ve PMI'nın indikatörü olarak kullanılabilir bulmuşlardır. Çünkü önemli görmedikleri türlerin mevsime ve çevresel koşullara bağlı olarak leşte bulduklarını bu açıdan da PMI hesaplamalarında indikatör olamayacaklarını bildirmişlerdir. Coleoptera'lara ait *Dermestes maculatus*, *Oxylletrum disciolle* ve *Necrobia rufipes*'i ise adli açıdan önemli indikatörler olarak göstermişlerdir (Carvalho vd., 2000).

Coleoptera türlerinden *Dermestes maculatus* leşle beslenen böcek faunası arasında gözlenen en yaygın türlerden biridir (Sousa ve Linhares, 1997; Kulshrestha ve Sapathy, 2001). Bazı araştırmacılar Dermestidae'nin leşe gelme zamanı ile ilgili anlaşmazlığa düşmüşlerdir. Greenberg ve Wells (1998)'e göre Dermestidae türleri ölümden yaklaşık 30 gün sonra leşe ulaşmaktadırlar. Early ve Goff (1986) çalışmalarında ölümden 3 - 4 gün sonra ergin Dermestidae türlerini toplamışlardır. Souza ve arkadaşları (2008) yaptıkları çalışmada ölümden 7 - 10 gün sonra Dermestidae türlerini gözlemişlerdir. Sousa ve Linhares (1997); Kulshrestha ve Sapathy (2001), *Necrobia rufipes* ve *Necrobia ruficolis*'in leşte çok yaygın olarak bulunduğunu ve PMI tahmininde ilk kullanılan türler olduğunu bildirmişlerdir (Souza vd., 2008).

2.2. Coleoptera Takımı Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

Coleoptera yani kınkanatlılar, boyları 1 mm ile 15 cm arası olan en kalabalık böcek takımıdır. Bilinen 350.000 kadar türü vardır ve bunlar renk ve biçimleri bakımından farklılık gösterirler. Diğer böceklere göre daha tıknaz ve daha kuvvetli yapıda olan bu hayvanlar; darbelere, vurmalara, basınca, neme ve kuraklığa karşı oldukça dayanıklıdırlar (Demirsoy, 2001).

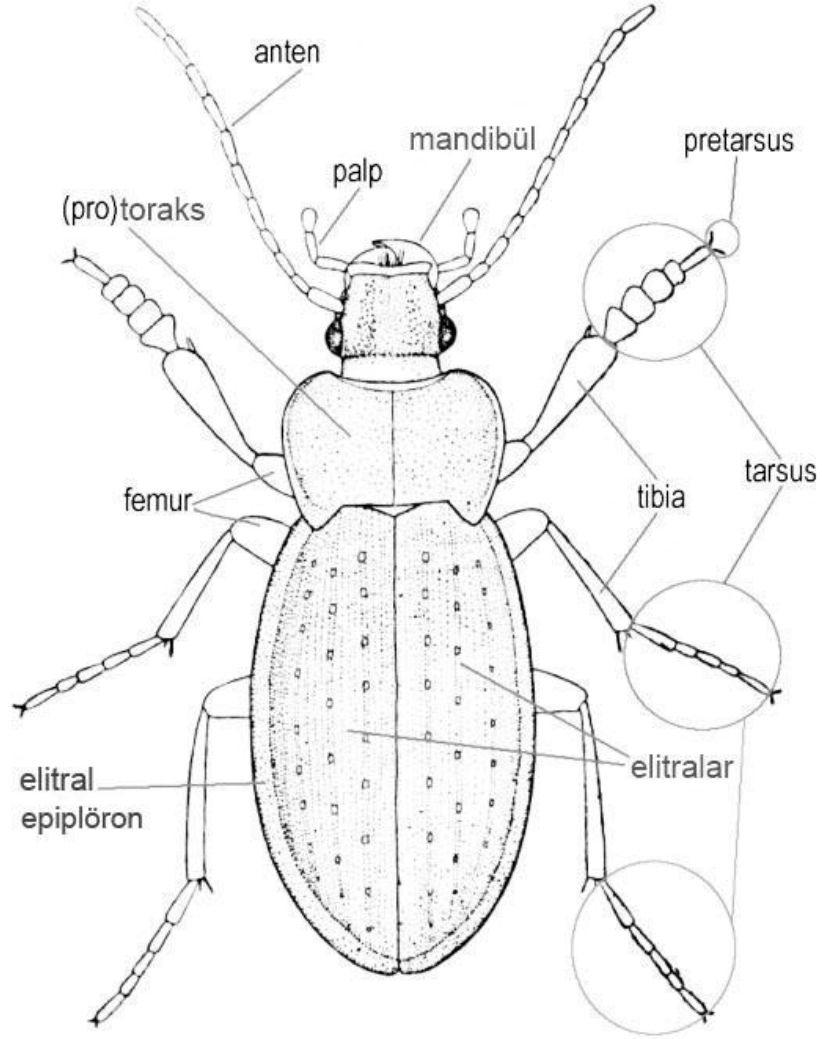
Coleoptera takımına ait türlerin yaşam biçimi çoğunlukla parazitik değildir. Bazı erginleri ve bunların larvaları konakçılarının yumurta, larva, pupa veya besin stokları ile beslenirler. Yetişkin Coleoptera türleri çoğunlukla karasaldırlar veya nadiren suculdurlar. Bazı cinsleri suya yakın yerlerde bulunurlar. Fakat Coleoptera türleri özellikle su ile ilişkilendirilmezler (Watson ve Dallwitz, 2003).

Köken olarak işlev gören iki kanat çiftine sahip oldukları varsayılmakla birlikte, zamanla sadece arka kanatlarının uçuş işlevini koruyup, ön kanatlarının uçuş sırasında hareket yeteneğini yitirerek “Elitra” yı oluşturması bu takımın en tipik özelliğidir. Çeşitli minerallerin de birikmesi ile sert bir kın şeklini alan bu damarsız ön kanatlar yani elitra, narin yapıları arka kanatları ve abdomeni koruyan bir örtü halindedir (Demirsoy, 2001). Elitra genellikle bütün abdomeni örter, bazen kısadır ve bir ya da daha fazla abdominal segmenti açıkta bırakır. Nadiren bulunmaz. Arka kanatlar zar yapısındadır, az damarlıdır ve hareket işlevini yitirmemiştir. Neredeyse her zaman elitradan daha uzundur. Arka kanatlar, çoğu türde elitra ile örtülmüştür. Bazı türlerde ise küçüktür ya da bulunmamaktadır (White ve Peterson, 1983).

Toraks; protoraks, mezotoraks ve metatoraks olmak üzere üç kısımdır. Arka iki torasik segment olan mezotoraks ve metatoraks birleşerek pterotoraks halini almıştır ve abdomenle bağlantılıdır. Abdomen genellikle 5 - 6 segmentten oluşur, ancak bu segmentlerin yerlerini tespit etmek çoğunlukla güçtür (Maddison, 2000).

Antenleri çoğunlukla 11 sementlidir. Bazen 8 – 10 segmentli, nadiren de 2 segmentlidir. Anten şekilleri büyük ölçüde değişkendir. Antenler inci gibi, lamelli, yelpaze, dirsekli ve topuzlu gibi şekillerdedir. Bacakları koşucu – yürüyücü tiptedir. Tarsusları 2 - 5 segmentlidir. Ağızları ise ısırıcı - çiğneyici tiptedir. Mağarada yaşayanlar hariç hepsinin gözü vardır (White ve Peterson, 1983).

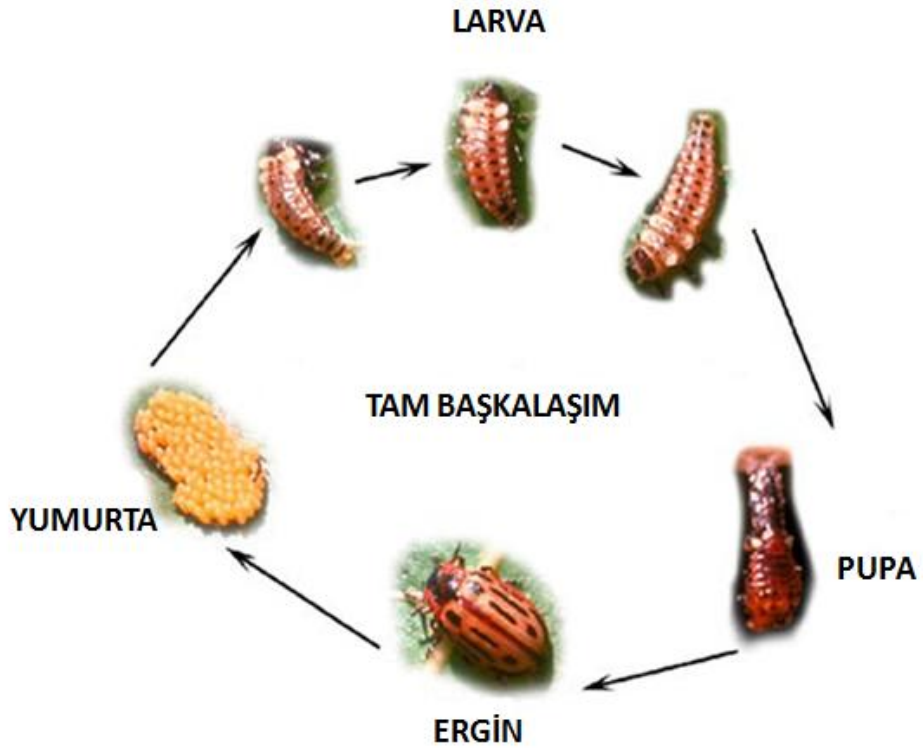
Carabidae familyasına ait *Ceroglossus ochsenii* türünün genel vücut yapısı Şekil 2.1 de verilmiştir.



Şekil 2.1. *Ceroglossus ochsenii* (Fam: Carabidae) genel vücut yapısı

(<http://www.delta-intkey.com>).

Coleoptera takımı türleri tam başkalaşım gösterirler. Yani yaşam döngülerinde yumurta, larva, pupa ve ergin fazlarına sahiptirler (Şekil 2.2). Bu takımın üyelerinin yaşam döngüsü yılda dört nesilden birkaç yılda bir nesile kadar değişmekle beraber çoğu türü yılda bir nesil verir (Borror ve DeLong, 1964).



Şekil 2.2. *Chrysomela scripta* (Fam.: Chrysomeloidea) Yaşam Döngüsü
(Forensic Investigations, ASISTM).

Literatürde geleneksel olarak tüm familyalar Adephaga ve Polyphaga olmak üzere iki alttakım altında gruplandırılır. Carabidae familyasını içeren Adephaga alttakımı, kural olarak sadece yırtıcı böcekleri ve toplam 30.000 kadar türü kapsar. Kınkanatlıların büyük kısmı değişik beslenme alışkanlıkları olan familyaları içeren Polyphaga alttakımına aittir. Adephaga’da arka bacağın femuru vücut duvarı ile kaynaşmıştır. Buna karşın Polyphaga’da hareketli bir eklem oluşturur. Ayrıca kanat şekli ve larva tipleri de her iki alttakımda birbirinden ayrılır. Çok az tür içeren ve en ilkel familya olan Cupesidae’yi temsil eden Archostemmata alttakımı da bilinmektedir (Demirsoy, 2001).

2.2.1. Staphylinidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

Staphylinidae bilinen 45.700 kadar tür ile Coleopteraların en geniş familyalarından bir tanesidir (Herman, 2001). Staphylinidae türleri dünya çapında neredeyse bütün ekosistemlere dağılmıştır. Bu familyanın üyeleri çürümekte olan organik materyallerle beslenirler (Tezcan ve Anlaş, 2009). Bir kısmı da gübre, leş ve mantarlar üzerinde yaşayan böceklerle beslenirler. Termit ve karınca gibi diğer canlıların yuvalarında yaşayanları da vardır. Yüzlercesi karınca yuvasında yaşar. Bir kısmını karıncalar özellikle besler ve korur. Hem termit hem de karınca yuvalarında yaşayan bazı türlerinde yapışıcı tarsuslar vardır. Bunlar çoğunlukla göç sırasında konukçularına yapışarak kaybolmaktan korunurlar. Kuşların ve memelilerin yuvasında yaşayanlar akarları yerler. (Demirsoy, 2001).

Boyları 7 – 25 mm arasında değişmektedir. Elitraları kısadır ve abdomenin büyük bir kısmını açıkta bırakır (Şekil 2.3). Kanatları iyi gelişmiştir ve dinlenme halinde elitranın altına katlanır. Bu familya üyeleri hareketli böceklerdir. Hızlıca koşabilir veya uçabilirler. Koşarken çoğu kez abdomenlerini yukarı kaldırır. Mandibülleri ince, uzun, keskindir ve genellikle başın önünde çapraz şekilde durur. Bazı büyük türleri dokunulduğunda abdomenlerinden tahriş edici bir sıvı salgırlar. Çoğu türler siyah veya kahverengidir (Borror ve DeLong, 1964).

Anlaş (2007) Türkiye’de Staphylinidae familyasına ait 1.520 tür olduğunu belirtmiştir (Tezcan ve Anlaş, 2009).



Şekil 2.3. *Staphylinus* (Fam.: Staphylinidae) a. dorsal, b. lateral görünümü

(<http://www.lesinsectesduquebec.com>).

2.2.2. Silphidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

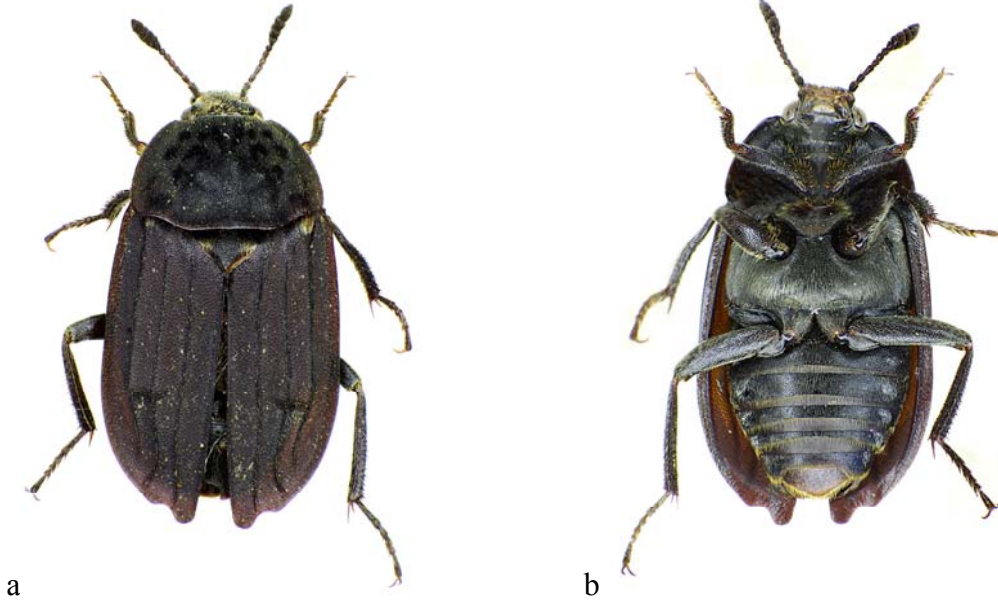
Bu familyanın yaygın türleri nispeten geniş vücutludur ve ölü hayvanların vücutlarında bulunanlar çoğunlukla parlak renklidir. Vücutları az çok basıktır. Antenleri çomak şeklinde ve tarsusları 5 segmentlidir. Bazı türleri çeşitli çürümekte olan hayvan materyalinde bulunur. Bazıları mantarlarda ve karınca yuvalarında bulunur. Bazıları çürümekte olan organik materyal üzerindeki sinek larvaları ve diğer hayvanlar ile beslenirler (Borror ve DeLong, 1964).

Boyları 1 – 3 cm uzunluğundadır. Çoğunluğu siyah bir kısmı renkli elitralıdır. Abdomende serbest segmentlerinin sayısının fazlalığı, ağız parçalarının yapısı ve tarsuslarının beş segmentli olması ilkel özellikleridir. En tanınmış cinsi *Necrophorus*'tur. Bunlar ölmüş küçük hayvanları gömerler. Leş kokusuna giderler. Bazen bir fareyi veya bir kurbağayı toprağın 10 cm derinliğine gömebilirler. Bu işlemleri ile doğayı leşlerden

bir çeşit temizleyerek, bizim için yararlı işlevler yaparlar (Demirsoy, 2001) (Şekil 2.4. a, b).

Silphidae familyası türleri de holometabol gelişim gösterirler. Silphidae'nin Silphinae alt familyasının yaşam döngüsü yumurtadan ergin hale gelene kadar yaklaşık olarak 26 - 58 gün sürmektedir. Bu süreçlerin analizi adli entomologlar için büyük öneme sahiptir. Lavanın yumurtadan çıkması 2 - 7 günde olmaktadır. Ceset üzerinde larvanın üç instar evresini geçirerek gelişmesi 10 - 30 gün sürmektedir. Üçüncü instar periyodundan sonra larva pupa haline dönüşür ve pupa oluşumu 14 - 21 gün sürmektedir. Bu, metamorfozun en önemli değişimlerinin meydana geldiği periyottur. Bu evre boyunca kanatlar tam olarak gelişir ve seksüel olgunluğa ulaşılır. Nicrophorinae alt familyasının yaşam döngüsü genellikle daha hızlıdır. Yumurtlama leşin yakınında meydana gelir ve yumurtadan larva çıkması 20 - 48 saat sürmektedir. Besin miktarı ve ebeveynin bakımı larval evrenin uzunluğunun belirlenmesine yardımcı olur. Bu alt familyadaki pupa oluşumu 6 - 8 gün sürmektedir ve tamamı toprak içerisinde olmaktadır (Byrd ve Castner, 2001). Ayrıca leşçil olanlara, basık vücutlu ve boyları 2 cm olan *Silpha*, salyangozları avlayarak ön sindirime uğratan *Necrodes* ve siyah yassı vücutlu 1 cm boyunda olan *Phosphus* cinsleri de dahildir. *Xylodrepa* cinsi avcılıkla geçinir. *Blitophaga* bitkilerle beslenir ve tarım alanlarına zarar verir (Demirsoy, 2001).

Çek ve Slovak entomologlar tarafından Türkiye'den 1990 - 1997 yılları arasında toplanan 22 tane Silphidae türü rapor edilmiştir (Hava vd., 1998).



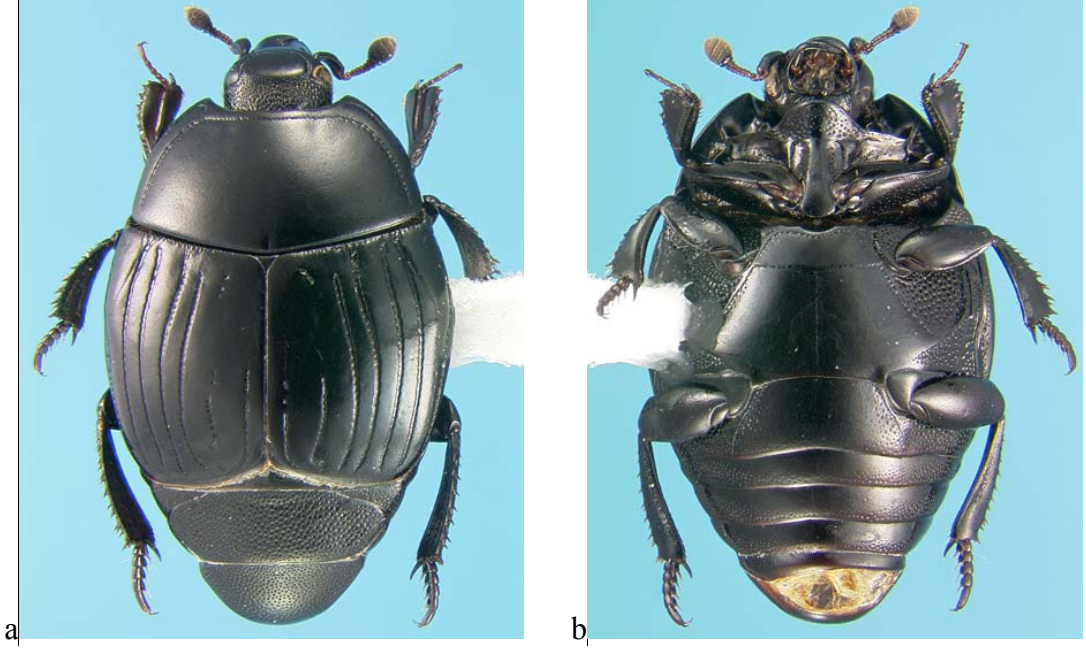
Şekil 2.4. *Thanatophilus sinuatus* (Fam.: Silphidae) a. Dorsal, b. Ventral görünümü (<http://commons.wikimedia.org>).

2.2.3. Histeridae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

Histeridae familyası 330 cins ve 3900 tür içermektedir. Larva ve erginleri çoğunlukla yırtıcıdır ve çok geniş habitatlara yayılmışlardır. Tipik olarak Histeridae türleri gübre ve cesetlerde bulunan parlak, siyah ve oval yapıda olan Coleoptera takımı üyeleridir. Ancak bunlar gerçek Histeridae çeşitliliğinin küçük bir kısmını temsil etmektedir. Pek çok türü ölü ya da ölmekte olan ağaçlar ve diğer çürümüş bitkisel materyallerle ilişkilendirilirler. En çok ilgi çeken Histeridae'lerden bazıları omurgalı karasal hayvanların yuvalarında, bazıları ise sosyal böceklerin kolonilerinde simbiyoz yaşam gösterirler. Bunlar saklanarak yaşayan türlerdir. Tehlike sırasında tetanos olmuş gibi kaskatı kesilirler (Kovarik ve Caterino, 2000).

Histeridae'lerin elitraları kısalmıştır ve 2 abdominal segmenti açıkta bırakmaktadır. Başlarını protoraksın içine çekebilirler. Antenleri dirsek şeklinde ve bunun son 3 segmenti topuz şeklindedir. Kitin kabukları çok serttir. Kanatları kesik yapılıdır. Bazılarının mandibülleri çok uzamıştır. Boyları 0.5 - 2 cm dir (Caterino, 2007) (Şekil 2.5. a, b).

Histeridae familyasının Türkiye’den ilk tür kaydı 1834 yılında yapılmıştır. Türkiye’de bu familyaya ait bilinen tür ve alttürlerin sayısı 121’i bulmaktadır (Anlaş vd., 2007).



Şekil 2.5. *Margarinotus hudsonicus* (Fam.: Histeridae) a. dorsal, b. ventral görünümü (<http://bugguide.net>).

2.2.4. Cleridae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

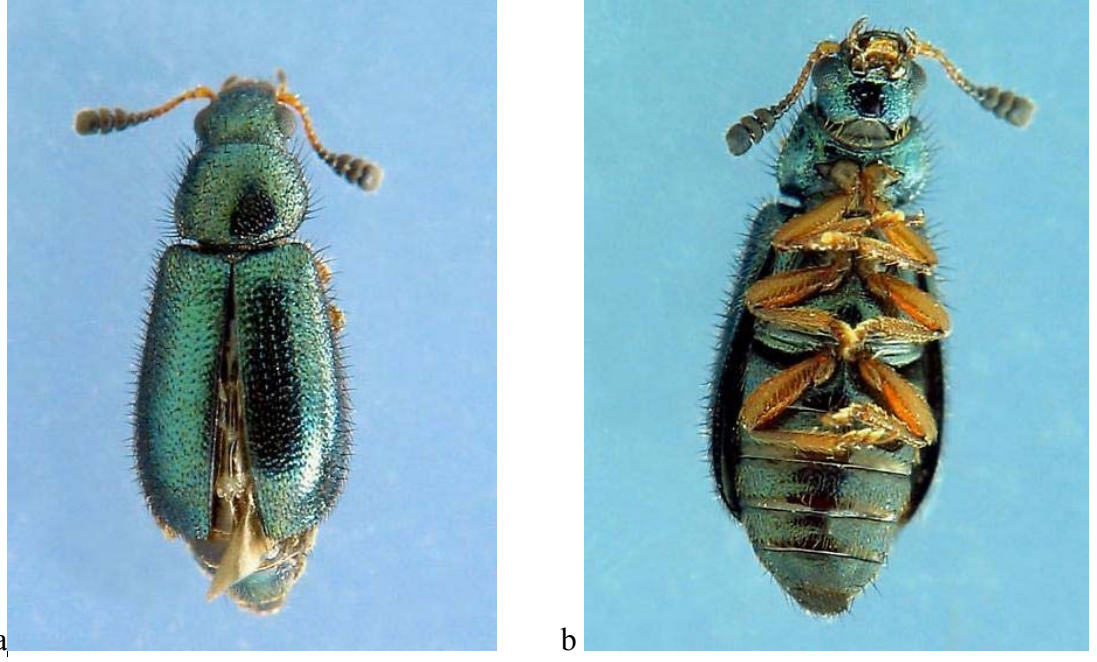
Cleridae familyasına ait türler genellikle ince uzun ve oval şekildedir. Boyları 3 - 24 mm arasında değişir. Çoğunun vücudu sık tüylüdür. Genellikle çok renklidirler. Mavi ve yeşil metalik renkler, iki ya da daha fazla renk taşıyan desenli üst kanatlar birçoğunda bulunur. Üst kanatlar çoğunlukla enine bantlı, antenler tokmak şeklindedir. Diğer familyalardan üç segmentli anten topuzları ile ayrılırlar (Demirsoy, 2001). Pronotumları hem baştan hem de elitranın kaidesinden daha dardır. Tarsusları 5 segmentlidir. Fakat bazı türlerde birinci veya dördüncü segmenti görülemeyecek kadar kısadır (Borror ve DeLong, 1964) (Şekil 2.6. a, b).

Cleridae türleri çeşitli ekolojik çevrelerde bulunan predatörlerdir. Pek çok türü çeşitli odun ya da ağaç kabuğu böceklerinin (özellikle Scolytinae) predatörleridir ve yine pek çok tür odunun çürümesi ile ilişkilendirilen çeşitli saproksilik omurgasız

kommünitesinin bir parçasıdır. Diğer türler tipik olarak polenleriyle beslenebildikleri çiçekler üzerinde bulunurlar. *Necrobia* cinsindeki türler hem saprozoik hem de predatörlerdir. Bu türler leşlerde ve kurutulup stoklanmış ürünlerde bulunurlar (Opitz, 2002).

Necrobia ve *Corynetes* kurumuş kemik, deri ve postların; bazı türleri de odunların ve kütüklerin bulunduğu yerlerde yaşadıkları için çok defa zararlı olarak kayıtlara geçmiştir. Ancak bunların larvaları bu materyallerde yaşayan zararlıların larvalarını yediği için yararlı da sayılırlar. *Necrobia rufipes* yağ kurtlarını (*Dermestes* sp.), *Necrobia violacea* ise etlerdeki sinek larvalarını ve yine kuru et böceklerinin (*Dermestidae*) larvalarını yerler. *Necrobia rufipes* fazla çoğaldığı zaman gerçekten zararlı olabilir. Bu türe Mısır'da mumyaların kafası içerisinde rastlanmıştır (Demirsoy, 2001).

Demir (2008) yaptığı çalışmada Türkiye'den Cleridae familyası için 22 tane tür tespit etmiştir.

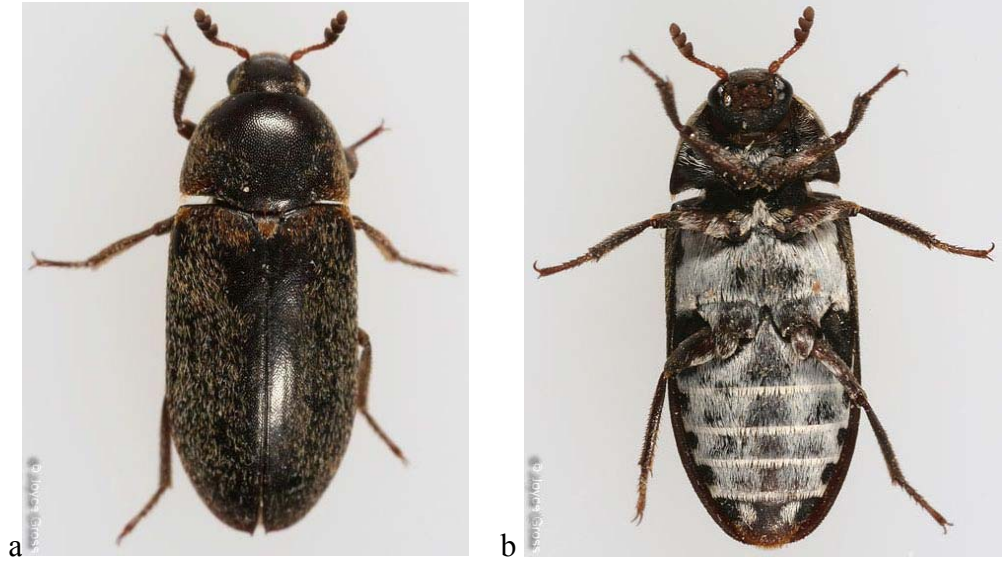


Şekil 2.6. *Necrobia rufipes* (Fam.: Cleridae) a. Dorsal, b. Ventral görünüşü
(<http://bugguide.net>).

2.2.5. Dermestidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

Coleoptera sınıfındaki Dermestidae familyasından olan bu böceklerin adı Yunanca “dermis” ya da “deri-skin” kelimesinden gelmektedir. Dermestidae familyasında 900 den fazla tür bulunmaktadır (İnce ve Onar, 2004).

Kıtaların tümüne yayılmış olan bu familya, bacaklarını ve antenlerini vücutlarında oluşmuş uygun oyuklara çekme yeteneğindedirler (Demirsoy, 2001). Genel olarak 2 - 12 mm uzunluğunda ve gri-siyah ya da donuk renkli olup (benekli ya da çizgili olabilirler) genellikle de tüylüdürler. Dişiler erkeklerden daha uzundur (İnce ve Onar, 2004) (Şekil 2.7. a, b).



Şekil 2.7. *Dermestes maculatus* (Fam.: Dermestidae) a. dorsal, b. ventral görünüşü (<http://bugguide.net>).

Doğada özellikle her çeşit böceğin larvası, diğer hayvanların leş kalıntıları, özellikle kılları, kurumuş etleri, bağırsakları, tüyleri, boynuzları, tırnakları ve toynakları ile beslenirler (Demirsoy, 2001). Doğada birkaç günden beri çürümekte olan hayvan leşleri kontrol edilince, bunların altında erişkin dermestid böcekleri rahatça bulunabilmektedir (İnce ve Onar, 2004). İnsanlar tarafından kullanılan ve üretilen postlu, derili, etli vs. her çeşit hayvansal maddeye saldırırlar. Dolayısıyla evlerde, depolarda ve fabrikalarda çok büyük zararlara neden olurlar (Demirsoy, 2001). Bununla beraber bazı türler kısmen ya da tamamen bitkisel materyallerle beslenmektedir. *Trogoderma granarium* gibi birkaç tür ise yalnızca bitkisel materyal ile beslenmektedir (Bousquet, 1990).

Dermestidae familyasına ait bazı böcekler dünyada pek çok müzede iskeletlerin temizlenmesinde kullanılmaktadır. İskeletlerin temizlenmesinde kullanılan en yaygın tür, *Dermestes maculatus*'tur. Çünkü yaygın ve kolay olarak bulunan bir türdür. Bununla birlikte en önemli özellikleri de bağ doku ve etleri hızlı bir şekilde yiyebilmeleridir. Son derece aktiftirler. Ortam sıcaklığı Dermestidae'lerin aktivitelerini etkileyen en önemli faktörlerden biridir ve 0 °C'nin altında ölürler. Optimum ortam sıcaklığını 26.6 - 29.5 °C isterler. Aktifliği etkileyen diğer önemli bir faktör de ortam nemi olup, ortamın % 50 oranında nemli olması gerekmektedir. Üremeleri son derece

hızlıdır. Erişkin bir dişi ortaya çıktıktan sonra ideal şartlar altında birkaç yüz yumurta üretir (İnce ve Onar, 2004).

Lodos (1998) Türkiye’den Dermestidae familyasının 7 cinsine ait 54 adet tür listelemiştir. Hava (2000) yeni bir Dermestidae cinsi ve türleri tanımlamıştır. Hava (2003) aynı zamanda Türkiye’den 62 Dermestidae türü olduğunu bildirmiştir (Tezcan vd., 2004).

2.2.6. Scarabaeidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

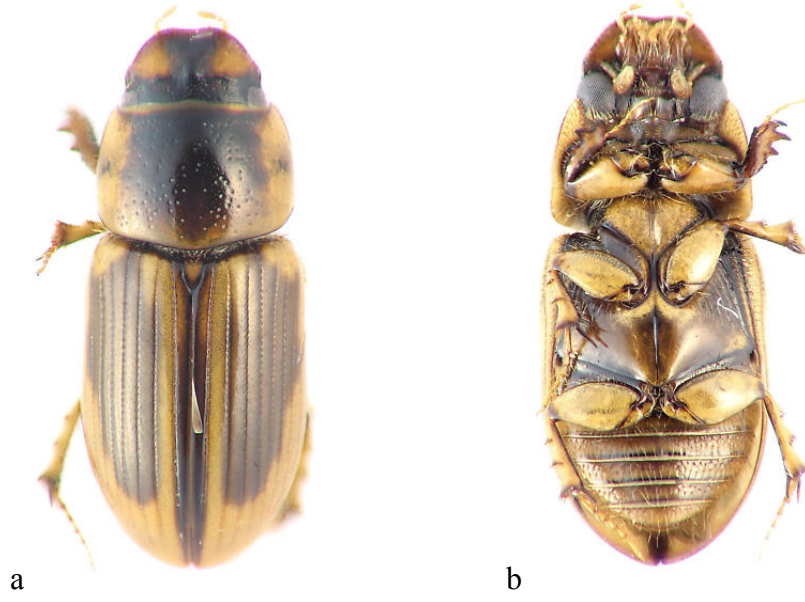
Scarabaeidae familyasına ait dünya üzerinde 30.000 tür tanımlanmıştır. Boyları 2,6 – 20 mm uzunluğundadır. Vücutları oval ya da ince uzun ovalimsidir. Dorsalleri dışbükeydir. Vücutları genelde kıllı değildir. Antenleri kısadır ve genelde asimetriktir. Antenleri genelde 10 segmentlidir. Anten topuzu pulludur ve 3 - 7 segmentlidir. Bu familyanın bazı üyelerinde kanatlar iyi gelişmiş olmakla beraber, bazılarında ise indirgenmiştir (Watson ve Dallwitz, 2003) (Şekil 2.8. a, b).

Tarsusları 5 segmentlidir. Nadiren ön tarsi yoktur. Bu familyanın üyeleri çoğunlukla kahverengi ve siyah renktedir. Ancak parlak metalik renklere sahip olabilen türleri de vardır. Bazı gruplarda erkekler (bazen dişiler) baş veya pronotumlarında belirgin boynuzlara sahiptirler. Bunlar tür içi besin mücadelesinde veya çiftleşmede üstünlük sağlamak amacıyla kullanılmaktadır (Borror ve DeLong, 1964).

Scarabaeidae türlerinin büyük çoğunluğu dışkı, leş ve çürümekte olan bitkilerle beslenirler. Bazı türlerin larva ve erginleri ceset, gübre, deri ve tüyler üzerinde beslenir. Ayrıca, mantar, polen, yeşil yaprak, meyve ya da köklerle beslenen türler de bulunur. Hayvan dışkıları ve hayvan ya da bitki kalıntılarıyla beslenenler geri dönüştürücü işlevleri nedeniyle; polenlerle beslenenler ise tozlaşmaya yardımcı oldukları için yararlı böceklerdir. Scarabaeoidea üst familyasındaki türler Scarabaeidae familyasına ait türlerin yaklaşık %91’ini içerir. Büyük çoğunluğunu bok böceklerinin oluşturduğu Aphodiinae ve Scarabaeinae alt familyaları ise tüm dünyada 7.000’e yakın tür içerir ve Scarabaeidae türlerinin yaklaşık %25’ini barındırırlar. Tüm dünyada yaklaşık 600 Scarabaeidae cinsi bulunur (Ratcliffe ve Jameson, 2005).

Pehlivan (1989) yapmış olduğu çalışmalarda 1960 - 1987 yılları arasında Türkiye’nin hemen her tarafından toplanmış *Onthophagus* cinsine ait 24 tür, *Scarabaeus*, *Gymnopleurus* ve *Sisyphus* cinslerine ait ise toplam 10 tür kaydetmiştir.

Dellacasa ve Kırgız (2002)'ın Edirne ili ve Trakya Bölgesi'nde Scarabaeidae familyasına ait Aphodiinae alt familyası ile ilgili yapmış oldukları araştırmalarda, 3084 örnek toplanmış ve 35 tür kaydedilmiştir. Çobanoğlu ve Kırgız (2001), Scarabaeidae türlerine bağlı bulunan Akarlar ile yaptıkları çalışmalarda, 1979 – 1992 yılları arasında Edirne ve Adana illerinden topladıkları örneklerden Scarabaeidae familyasına ait 3 tür kaydetmişlerdir.



Şekil 2.8. *Aphodius* (Fam.: Scarabaeidae). a. dorsal, b. ventral görünüşü (<http://bugguide.net>).

2.2.7. Nitidulidae Familyası Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

Dünya genelinde yaklaşık olarak 2800 türü vardır. Bu familyanın üyeleri büyüklük, şekil ve alışkanlıkları açısından oldukça farklılıklar gösterir. Pek çoğu küçük vücutludur ve boyları 12 mm ya da daha kısadır. Vücutları ince uzun veya ovaldir. Bazı türlerin elitraları kısadır ve abdominal segmentleri açıkta bırakır (Borror ve DeLong, 1964) (Şekil 2.9. a, b).

İyi gelişmiş bacakları olan larvaları, beyaz renklidir ve silindirikler. Larvaları da erginler gibi bitki öz suyu, polen, meyve ve cesetlerle beslenir. Bir kısmı mantarlarla beslenir, diğerleri ise böceklerin predatörleridir (Allaby, 1999).

Audisio ve arkadaşları (2002) yapmış oldukları çalışmada Nitidulidae familyasına ait Türkiyeden 24 tür kaydetmişlerdir. Özder (1998), Tekirdağ ili ve çevresinde depolanmış ayçiçeği tohumluklarında zararlı böcekler üzerine yapmış olduğu araştırmalarda Nitidulidae familyasına ait 2 tür kaydetmiştir.



Şekil 2.9. *Stelidota octomaculata* (Fam.: Nitidulidae). a. dorsal, b. ventral görünüşü
(<http://bugguide.net>)

Araştırma sırasında tespit edilen türlerin ait oldukları familyaların formal taksonomik hiyerarşideki yerleri şu şekildedir (<http://taxonomicon.taxonomy.nl/>):

Regnum: Animalia Linnaeus, 1758

Subregnum: Bilateria (Hatschek, 1888) Cavalier-Smith, 1983

Superphylum: Panarthropoda

Phylum: Arthropoda Latreille, 1829

Subphylum: Mandibulata Snodgrass, 1938

Classis: Insecta Linnaeus, 1758

Subclassis: Dicondylia

Ordo: Coleoptera Linnaeus, 1758

Subordo: Polyphaga Emery, 1886

Superfamilia: Staphylinoidea

Familia: Staphylinidae

Familia: Silphidae

Superfamilia: Cleroidea

Familia: Cleridae

Superfamilia: Hydrophiloidae

Familia: Histeridae

Superfamilia: Dermestoidea

Familia: Dermestidae

Superfamilia: Scarabaeoidea

Familia: Scarabaeidae

Superfamilia: Cucujoidea

Familia: Nitidulidae

2.3 Domuz Leşine Gelen Coleoptera Sırasını Etkileyen Faktörler

Leşe Coleoptera türlerinin gelmesini ve hiyerarşik düzeni etkileyen en önemli iki faktörlerden biri; leşin çürüme safhası, diğeri ise ortam sıcaklığıdır. Ölüm olayının gerçekleşmesiyle birlikte Coleoptera türleri cesede hemen hücum etmezler. Leşe ilk olarak Diptera türleri gelir. Coleoptera türleri çürümenin üçüncü aşamasından itibaren leşe gelmeye başlarlar ve leşin tamamen kurumasına kadar ortamda bulunurlar. Çürümenin ilk safhalarında Staphylinidae ve Silphidae familyası türleri gelirken, çürümenin en ileri aşamalarında sadece Dermestidae familyası türleri gözlenir.

Ölüm olayının gerçekleşmesiyle başlayan kimyasal bozulmanın süreci ve genç böceklerin büyüme hızı, büyük ölçüde çevre sıcaklığına bağlıdır. Düşük sıcaklıklar böcek gelişimini geciktirirken ve hatta engellerken, yüksek sıcaklıklarda çürüme ve böcek gelişimi daha hızlı olmaktadır. Ölüm olayının gerçekleştiği günün zaman dilimi, leşin ne kadar çabuk ve hangi böceklerce istila edileceğini etkiler. Ayrıca içinde bulunulan mevsim de hangi tür böceklerin leşe geleceğini etkiler. Bunun yanında, ceset kapatılmış, sarılmış, su içerisine bırakılmış ya da yakılmış ise bu durumların hepsi leş üzerindeki böcek faunasını değiştirebilmektedir. Leşin boyutu, yüzey tipi ve çevresinde bulunabilecek başka hayvan leşleri ya da çöp yığınları da böcek türlerinin leşe yönelmesi açısından önemlidir. Besin kaynağı için rekabet yaşam döngüsünün tamamlanmasını etkileyen en önemli faktörlerden biridir (<http://www.cmnh.org>).

Cesedin bulunduğu biyojeoklimatik zona bağlı olarak, değişik böcek türleri ceset üzerinde kolonize olabilir. Her bölgenin, farklı habitat tipi, vejetasyonu, toprak tipi ve pH'sı, flora ve faunası, yükseklik ve iklimle ilgili koşulları vardır ve bunların türler üzerinde etkisi farklılıklar yaratır (Anderson, 2001).

2.4. Dekompozisyonun Safhaları

Dekompozisyonun safhalarını belirlemek oldukça zordur ve bu konu bilim dünyası için hala tartışmalıdır. Çünkü dekompozisyonun günleri sıcaklık - nem gibi çevre koşullarına göre değişebilmektedir. Pillay (2004), Parikh (1999) ve Vij (2001) ölüm sonrası değişiklikleri hemen, erken ve geç değişiklikler olmak üzere üç başlık altında tanımlamışlardır. Fuller (1934) ilk aşamanın taze ve şişme evrelerinden oluştuğu üç safha tanımlamıştır. Bornemissza (1957) ve Payne (1965) çürüme aşamasını aktif ve ileri çürüme olmak üzere ikiye ayıran beş aşama tanımlamıştır. Early ve Goff (1986) kuruma aşamasından sonra kalıntı aşaması olarak adlandırdıkları diğer bir aşama eklemiştir. Benecke (2001) bütün kokunun gittiği ve sadece kemiklerin saçın ve kuru deri kalıntılarının geriye kaldığı beşinci ve sonuncu kalıntı aşamasını tanımlamıştır. Morris (1988) dört aşamalı bir sınıflandırmayı yeterli bulmuş ve Kriminal entomoloji ile ilgilenen bütün araştırmacılar tarafından kabul edilmesini önermiştir.

Günümüzde dekompozisyonun aşamaları için kabul gören beş temel safha vardır:

1. **İlk çürüme safhası:** Bu aşama ölüm olayının gerçekleşmesi ile başlar ve cesedin şişmesine kadar devam eder. Ceset, fiziksel olarak taze görünümlüdür, ancak ölümden önce vücutta bulunan bakteriler, protozoalar ve nematodların faaliyetleriyle ayrıştırma işten başlamıştır. Henüz koku duyulmaz. Cesette şişme yoktur. Diptera takımına ait türler gözlenir.
2. **Şişme safhası:** Bu aşamada anaerobik bakterilerin metabolik aktiviteleri sonucunda açığa çıkan gazlar karın bölgesinin şişmesine sebep olur. Vücut açıklıklarından sıvılar gelir ve bu da yoğun derecede koku duyulmasına sebep olur. Diptera takımı türleri ağırlıklı olarak görülür.
3. **Aktif çürüme:** Cesetteki şişmenin bitmesi ile aktif çürüme aşaması başlar. Bu aşamada koku çok yoğundur. Deri, bozulmaya başlar ve özellikle çürümenin olduğu bölgelerde siyah bir renk alır. Diptera takımı türleri ile birlikte Silphidae, Staphylinidae, familyası türleri yoğun olarak görülür.
4. **İleri çürüme:** Bu aşama Diptera larvalarının cesedi terk etmesi ile başlar. Cesedin çoğu kısmı tüketilmiştir. Bazı yumuşak dokular tespit edilir. Yoğun kokunun kaybolmaya başladığı ve ekşimiş peynir kokusu hissedildiği

aşamadır. Dermestidae, Cleridae, Histeridae, Scarabaeidae ve Nitidulidae türleri ağırlıklı olarak görülür.

5. **Kuruma safhası:** Bu aşama kokunun artık kaybolduğu ve cesetten geriye kemik, saç, kurumuş deri gibi kalıntıları kaldığı aşamadır. Dermestidae, Cleridae türleri görülür.

Adli soruşturmalar açısından önemli bir kanıt olan dekompozisyonun hızını pek çok faktör değiştirebilir. Bu nedenle cesedin bulunduğu ortamın sıcaklığı ve iklim koşulları, böceklerin cesede ulaşma yolları, ölümün şekli (açık yaraların olması gibi), kıyafetli olması veya cesedin sarılması, ortamda pestisit bulunması, cesedin büyüklüğü, cesette uyuşturucu madde bulunması gibi faktörler dekompozisyonun safhaları saptanırken göz önünde bulundurulmalıdır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada leşe gelen Coleoptera üyelerinin tespiti için kasaplık çiftlik domuzu (*S. scrofa domestica*) ve büyükbaş hayvan iç organ takımı (akciğer, karaciğer, kalp, böbrek) kullanılmıştır. Çalışma için Trakya Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 2009/07.06 sayılı kararı ile Etik Kurulu raporu alınmıştır. Domuzlar Kırklareli domuz yetiştirme çiftliğinden ölü olarak alınmış olup, herhangi bir böcek kontaminasyonunu önlemek için poşetlenip hemen Edirne'ye getirilerek, çalışma alanına bırakılmıştır (Resim 3.1). İç organ takımları Edirne Belediye Mezbahası'ndan temin edilmiştir. Kasaplar tarafından hayvanlar kesilirken iç organları takım (akciğer, karaciğer, kalp, böbrek) olarak ayrılıp, poşetlenmiş ve hemen araziye getirilmiştir.



Resim 3.1. Kırklareli domuz yetiştirme çiftliğinden getirilip çalışma alanına bırakılan kasaplık domuz (*S. scrofa domestica*).

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, enlemi 41.6452 boylamı 26.6227 ve deniz seviyesinden yüksekliği 62 metre olan Trakya Üniversitesi Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi'dir. Materyalin bulunduğu nokta Güllapoğlu Deresi'nin yaklaşık olarak 50 metre batısında olup; ön tarafı açık, arka tarafı çalılık alandır. Çalılık alan saat 13.00'a kadar güneşi engellemektedir. Kafesin bulunduğu alandaki ağaç yoğunluğu *Ulmus minor* Mill. (Karaağaç), *Salix alba* L. (Söğüt) ve *Populus canadensis* Moench. (Kavak) oluşturmakta, açık alan ise yabancı otlarla kaplanmıştır (Resim 3.2.;3).



Resim 3.2. Çalışma alanı (Google Earth).



Resim 3.3. Çalışma alanı yakın görünüm.

3.2. Materyalin Toplanması ve Uygulama Yöntemi

Örnek alma işlemi 20.05.2008 - 13.08.2008 ile 02.02.2009 – 20.05.2009 tarihleri arasında yapılmıştır. Bu dönemlerde 2 adet büyükbaş hayvan iç organ takımı (akciğer, karaciğer, kalp, böbrek) ve 3 adet dişi kasaplık domuzun kullanıldığı toplam 5 çalışma yapılmıştır. Yaz döneminde yapılan çalışma 1 ve 3 için büyükbaş hayvan iç organ takımı, çalışma 2 için 1 adet 75 kg ağırlığında kasaplık domuz, çalışma 4 için 1 adet 68 kg ağırlığında kasaplık domuz, kış ve ilkbahar mevsimlerinin bir kısmını kapsayan çalışma 5 için ise 1 adet 72 kg ağırlığında kasaplık domuz kullanılmıştır. Çalışma dönemleri olarak yaz ve kış mevsimi seçilerek leş üzerine gelen Coleoptera türlerinin farklı sıcaklıklarda leşe geliş zamanlarının gözlenmesi hedeflenmiştir.

Deney materyali çalışma alanında bulunan yırtıcı hayvanlar tarafından zarar görmesini engellemek için demir kafes içerisine konulmuştur. Bu kafes şekil itibari ile böcek türlerinin leşe gelmesine engel olmamaktadır (Resim 3.4).

Sıcaklık ve nemin leşin çürümesine ve gözlenen türlerin faaliyetine olan etkisini tespit etmek amacıyla, 02.11.2009 tarih ve B.18.1.DMİ.1.09.01.00 - 255.00 - 376 sayılı yazı ile Edirne Valiliği Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nden çalışma dönemlerinde Edirne ili için kaydedilen günlük ortalama sıcaklık ve nem değerleri alınmıştır. Örneklerin leşe geliş zamanları, leş üzerinden alındıkları yerler, leşteki fiziksel değişimler ve çürümenin aşamaları not edilip tarafımdan fotoğraflanmıştır (Resim 3.5, 6, 7, 8, 9).



Resim 3.4. Kafesin yapısı.



Resim 3.5. İlk çürüme safhası.



Resim 3.6. Şişme safhası.



Resim 3.7. Aktif çürüme safhası.



Resim 3.8. İleri çürüme safhası.



Resim 3.9. Kuruma safhası.

Coleoptera türlerinin toplama işlemi yaz dönemi çalışmalarında, her gün sabah 09:00 - 11:00, öğleden sonra 15:30 - 19:00 saatleri arasında olmak üzere günde iki kez yapılmış, kış ve ilk bahar mevsiminin bir kısmını kapsayan çalışmada ise hava sıcaklığı ve nemin düşük olmasına bağlı olarak böcek faaliyetinin düşük olması göz önünde bulundurularak her gün 12:00 – 14:00 saatleri arasında günde bir kez çalışma alanına gidilerek örnek alınmıştır. Leş üzerinden ve çevresinden örnekler pens yardımı ile toplanmış (Resim 3.10) ve Etil Asetatlı şişeye alınarak laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuara getirilen örnekler, Etil asetatlı şişeden çıkarıldıktan sonra, iğnelenerek kurumaya bırakılmış ve koleksiyona alınmıştır. Koleksiyon Trakya Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Müzesi'nde saklanmaktadır.

Teşhisler Lohse (1964), Bousquet (1990), Choate (2003), Hava (2004), Madge (2006) ve Özdemir ve Sert (2008)'e göre yapılmıştır. Teşhis edilen türlerin kontrolü ve teşhis edilemeyen türlerin teşhisi Senem ÖZDEMİR ve Osman SERT tarafından yapılmıştır. Türlerin coğrafik dağılımları verilirken <http://www.faunaeur.org> internet

sitesinden yararlanılmış ve genel dağılımları zoocoğrafik bölgelere göre verilmiştir. Pehlivan (1989), Boucomout et Gillet (1927)'in *Onthophagus coenobita* türünün yayılış alanları arasında Türkiye'yi de gösterdiğini bildirmiştir.



Resim 3.10. Leş üzerinden örnek toplanması.

4. BULGULAR

Çalışma 1

1. GÜN (20.05.2008)

Saat 15:30 - 16:00 Arazi

Çalışma alanına büyükbaş hayvan iç organ takımı (akciğer, karaciğer, kalp, böbrek) konuldu. Diptera türleri gelmeye başladı. Coleoptera türleri gözlenmedi.

Saat 17:00 - 17:30 Arazi

Gelen Diptera türleri sayısı hızla artmaya başladı. Coleoptera türleri gözlenmedi.

2. GÜN (21.05.2008)

Saat 10:00 - 10:30 Arazi

Coleoptera türleri gözlenmedi.

Saat 16:00 - 17:00 Arazi

Coleoptera türleri gözlenmedi.

3. GÜN (22.05.2008)

Saat 10:00 - 11:00 Arazi

Diptera türleri ile birlikte, Silphidae familyası türleri gözlendi.

Saat 16:30 - 17:30 Arazi

Silphidae familyası türleri gözlemlendi (Resim 4.1).



Resim 4.1. Kafes kenarında materyale gelen *Thanatophilus rugosus*.

4. GÜN (23.05.2008)**Saat 09:30 - 10:30 Arazi**

Silphidae ve Staphylinidae familyası türleri de gözlemlendi.

Saat 16:00 - 17:00 Arazi

Staphylinidae, Cleridae ve Histeridae familyası türleri gözlemlendi (Resim 4.2).

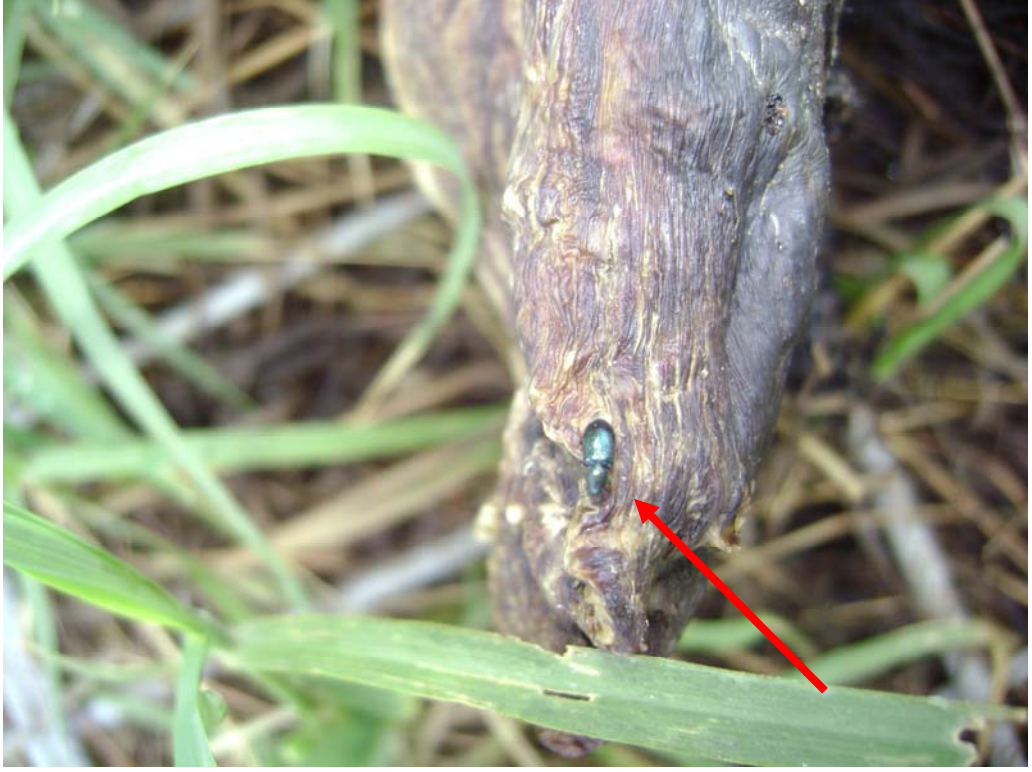


Resim 4.2. Materyalin altında a; *Necrobia violacea*, b; *Creophilus maxillosus* türleri.

5. GÜN (24.05.2008)

Saat 10:00 - 10:30 Arazi

Cleridae (Şekil 4.3), Staphylinidae, Histeridae ve Dermestidae türleri gözlemlendi.



Resim 4.3. Materyal üzerinde *Necrobia violacea* türü.

Saat 16:30 - 17:00 Arazi

Histeridae, Cleridae ve Dermestidae türleri gözlemlendi.

6. GÜN (25.05.2008)

Saat 09:00 - 09:30 Arazi

İç organların artık tamamen kuruduğu, kurumuş materyal üzerinde Cleridae ve Dermestidae türleri gözlemlendi (Resim 4.4).



Resim 4.4. Kurumuş materyalin altında a; *Necrobia violacea*, b; *Dermestes frischii* türleri.

Saat 15:30 - 16:30 Arazi:

İç organ takımının tamamen kuruduğu ve Dermestidae familyası türü gözlemlendi.

7. GÜN (26.05.2008)

Saat 10:00 - 11:30 Arazi

İç organ takımından sadece kalıntıların kaldığı ve bu kalıntılar üzerinde Dermestidae türü gözlemlendi.

Saat 15:30 - 16:30 Arazi:

İç organ takımı kalıntıları üzerinde Dermestidae türleri gözlemlendi.

Araziye bırakılan iç organ takımının kuruduğu gözlemlendi ve Çalışma 1 sonlandırıldı.

Araziden toplanıp laboratuara getirilen örneklerin teşhisine başlandı.

Çalışma 2

1. GÜN (28.05.2008)

Saat 22:00 Arazi

Kasaplık domuz getirilerek araziye konuldu.

2. GÜN (29.05.2008)

Saat 09:00 - 09:30 Arazi

Diptera türleri gelmeye başladı, Coleoptera türleri gözlenmedi.

Saat 15:00 - 15:30 Arazi

Diptera türlerinin artmakta olduğu ve Coleoptera türlerinin olmadığı gözlendi.

3. GÜN (30.05.2008)

Saat 10:00-11:00 Arazi

Diptera türlerinde artış devam etmekte. Coleoptera türleri henüz gözlenmedi.

Saat 17: 00 - 18:00 Arazi

Diptera türlerinin sayısının fazla olduğu görüldü. Coleoptera türleri henüz gözlenmedi.

4. GÜN (31.05.2008)

Saat 10:00 - 11:00 Arazi

Domuz leşi morarmaya başladı. Çok sayıda Diptera türünün yanı sıra, Silphidae türlerinin domuz leşine geldiği gözlendi (Resim 4.5).



Resim 4.5. Leşe gelen *Thanatophilus rugosus* türü.

Saat 18:00 - 19:00 Arazi

Silphidae familyasına ait türler gözlemlendi.

7. GÜN (03.06.2008)

Saat 10:00 - 11:00 Arazi

Silphidae türleri ile birlikte Staphylinidae, Histeridae ve Scarabaeidae türleri de gözlemlendi.

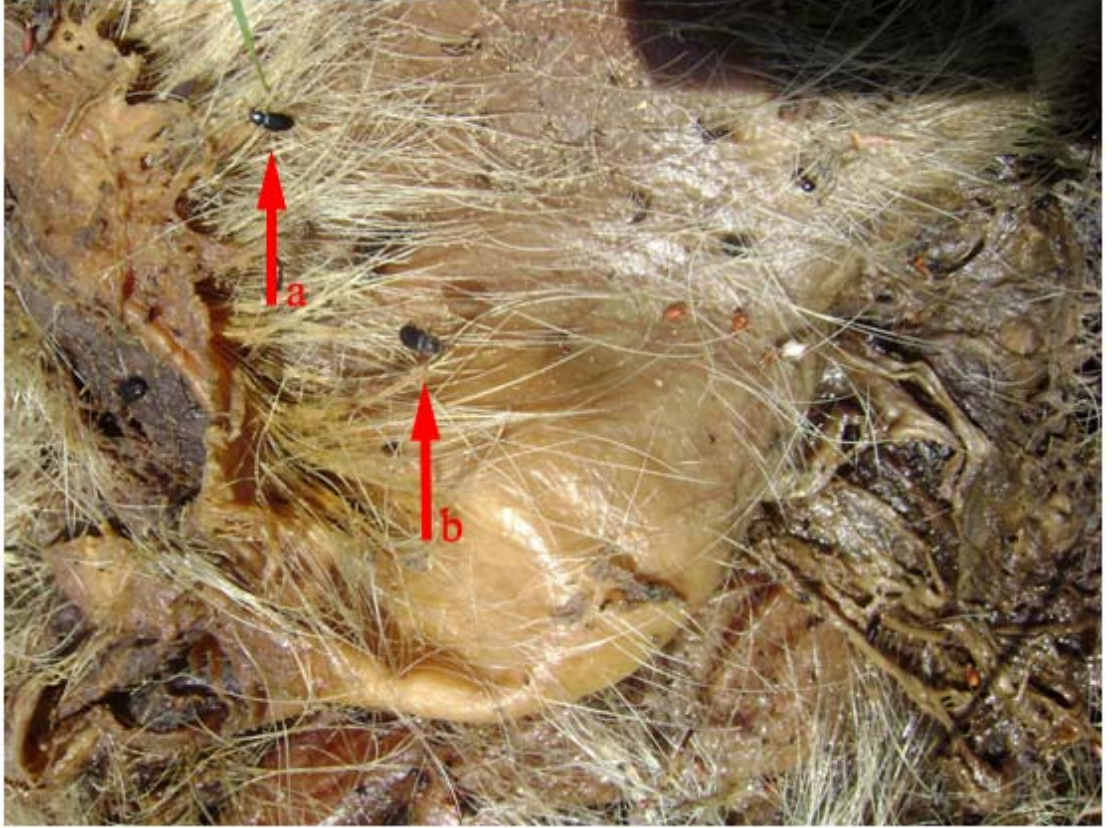
10. GÜN (06.06.2006)

Saat 10:00 - 10:30 Arazi

Domuz leşi kurumaya başladı. Cleridae, Histeridae, Dermestidae ve Nitidulidae türleri gözlemlendi.

14. GÜN (10.06.2008)**Saat 10:00 - 10:30 Arazi**

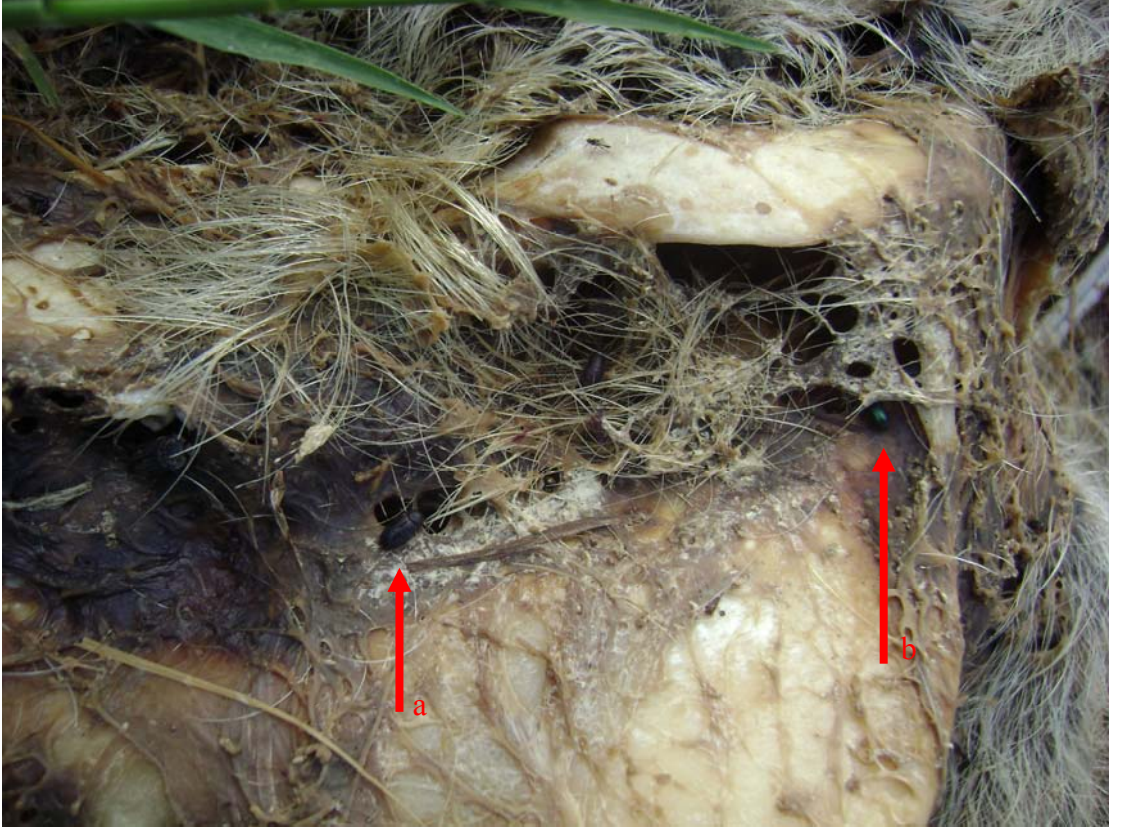
Kuruma safhasında olan domuz leşinde Histeridae, Nitidulidae, Cleridae ve Dermestidae (Resim 4.6) türleri gözlemlendi.



Resim 4.6. Kuruma safhasında a; *Necrobia violacea*, b; *Dermestes frischii* türleri.

17. GÜN (13.06.2008)**Saat 15:00 - 16:30 Arazi**

Kuruyan domuzun kalıntılarında, Cleridae ve Dermestidae türleri gözlemlendi (Resim 4.7).



Şekil 4.7. Leş kalıntıları arasında a; *Dermestes frischii*, b; *Necrobia violacea* türleri.

20. GÜN (16.06.2008)

Saat 17:00 - 17:30 Arazi

Domuz leşinin tamamen kuruduğu, sadece deri ve kemik kalıntılarının bulunduğu, bu kalıntılarda Cleridae ve Dermestidae türlerinin olduğu gözlemlendi.

25. GÜN (21.06.2008)

Saat 18:00 - 18:30 Arazi

Domuz leşinde sadece kemik ve deri kalıntılarının bulunduğu ve bu kalıntılar üzerinde Dermestidae türü gözlemlendi (Resim 4.8).



Şekil 4.8. Leşin kalıntıları üzerinde *Dermestes frischii* türleri.

Çalışma 2 sonlandırıldı. Domuz leşi üzerinden toplanıp laboratuara getirilen örneklerin preparasyonuna ve teşhisine başlandı.

Çalışma 3

1. GÜN (29.06.2008)

Saat 09:00 - 09:30 Arazi

İlk gün Coleoptera türleri gözlenmedi.

2. GÜN (30.06.2008)

Saat 17:00 - 18:00 Arazi

Diptera türleri sayısını arttığı ve Coleoptera türlerinin henüz gelmediği gözlemlendi.

3. GÜN (01.07.2008)

Saat 10:00 - 11:00 Arazi

Diptera türleri ile birlikte, Silphidae türü gözlemlendi.

5. GÜN (03.07.2008)

Saat 18:00 - 18:30 Arazi

Materyal çürümeye başladı ve Silphidae türleri ile birlikte Staphylinidae ve Histeridae türleri gözlemlendi.

7. GÜN (05.07.2008)

Saat 10:00 - 11:00 Arazi

Materyal kurumaya başladı. Cleridae ve Dermestidae türleri gözlemlendi.

10. GÜN (08.07.2008)

Saat 18:00 - 18:30 Arazi

Materyal tamamen kurudu. Kalıntılar üzerinde Dermestidae türü gözlemlendi.

Çalışma 3 sonlandırıldı. Materyal üzerinden toplanıp laboratuara getirilen örneklerin preparasyonuna ve teşhisine başlandı.

Çalışma 4**1. GÜN (25.07.2008)****Saat 11:00 - 12:00 Arazi**

Coleoptera türleri gözlenmedi.

2. GÜN (26.07.2008)**Saat 18:00 - 19:00 Arazi**

Coleoptera türleri gözlenmedi.

3. GÜN (27.07.2008)**Saat 11:00 - 12:00 Arazi**

Diptera türlerinin yanı sıra domuz leşine Silphidae ve Staphylinidae türlerinin de geldiği gözlemlendi.

6. GÜN (30.07.2008)**Saat 17:00 - 18:00 Arazi**

Scarabaeidae, Staphylinidae, Histeridae, Cleridae ve Dermestidae türleri gözlemlendi.

12. GÜN (05.08.2008)**Saat 09:30 - 10:00 Arazi**

Domuz leşi kurumaya başladı. Cleridae ve Dermestidae türleri gözlemlendi.

20. GÜN (13.08.2008)**Saat 18:30 - 19:00 Arazi**

Domuz leşinin tamamen kuruduğu ve kalıntılar üzerinde Dermestidae türü gözlemlendi.

Çalışma 4 sonlandırıldı. Leş üzerinden toplanıp laboratuara getirilen örneklerin preparasyonuna ve teşhisine başlandı.

Çalışma 5**1. GÜN (02.02.2009)****Saat 12:00 - 13:30 Arazi**

Coleoptera türleri gözlenmedi.

2. GÜN (03.02.2009)**Saat 12:00 - 13:30 Arazi**

Coleoptera türleri gözlenmedi.

7. GÜN (08.02.2009)**Saat 12:00 - 13:30 Arazi**

Coleoptera türleri gözlenmedi.

10. GÜN (11.02.2009)**Saat 12:00 - 13:30 Arazi**

Domuz leşi üzerinde Silphidae türü gözlemlendi.

15. GÜN (16.02.2009)

Saat 12:00 - 13:30 Arazi

Domuz leşinin altında Silphidae türleri gözlemlendi.

25. GÜN (26.02.2009)

Saat 12:00 - 13:30 Arazi

Domuz leşinin altında Silphidae türleri gözlemlendi.

30. GÜN (03.03.2009)

Saat 12:00 - 13:30 Arazi

Domuz leşi üzerinde Silphidae türleri gözlemlendi.

50. GÜN (23.03.2009)

Saat 12:00 - 13:30 Arazi

Domuz leşi üzerinde Silphidae türleri gözlemlendi.

57. GÜN (30.03.2009)

Saat 12:00 - 13:30 Arazi

Silphidae türleri ile birlikte Staphylinidae ve Histeridae türleri de gözlemlendi.

70. GÜN (12.04.2009)

Saat 12:00 - 13:30 Arazi

Staphylinidae, Histeridae, Cleridae, Scarabaeidae, Nitidulidae ve Dermestidae türleri gözlemlendi.

90. GÜN (02.05.2009)**Saat 12:00 - 13:30 Arazi**

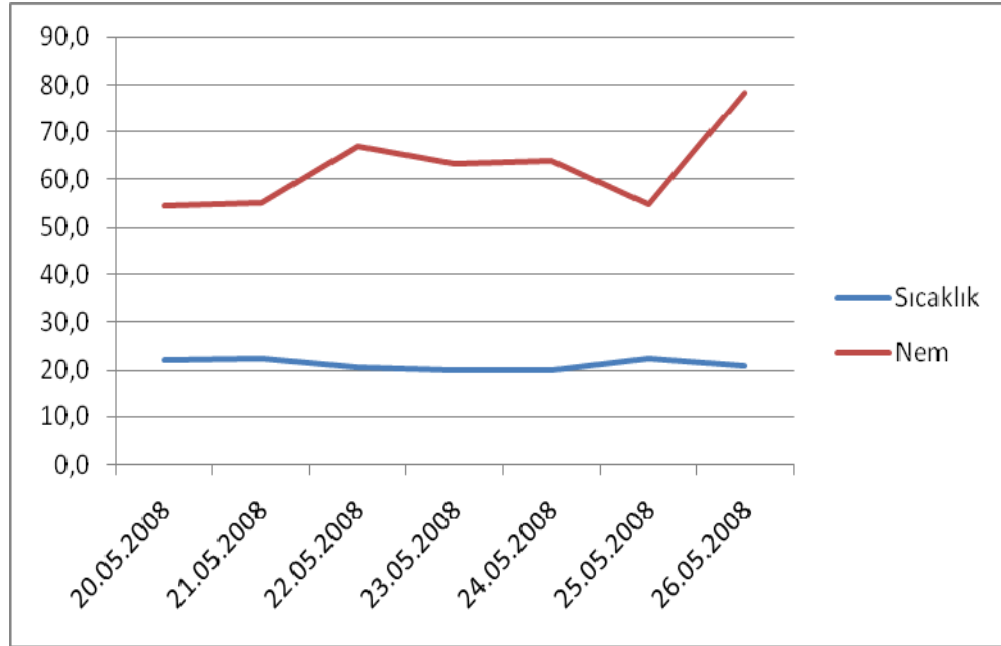
Domuz leşi kurumaya başladı. Cleridae ve Dermestidae turleri gozlendi.

108. GÜN (20.05.2009)**Saat 12:00 - 13:30 Arazi**

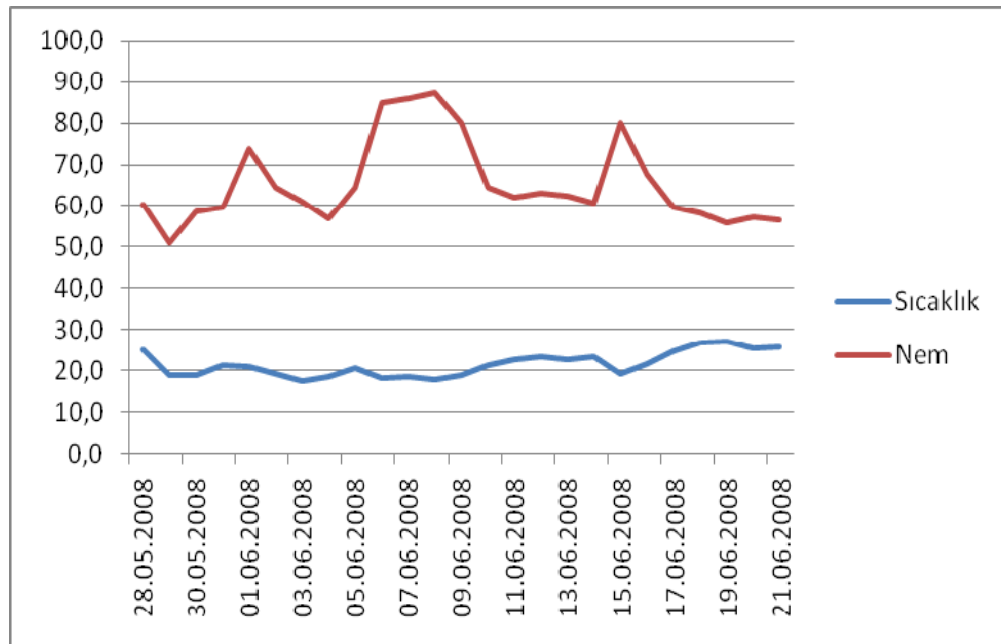
Domuz leşi tamamen kurudu. Domuz leşinin kalıntıları üzerinde Dermestidae turu gozlendi.

Çalışma 5 sonlandırıldı. Leşi üzerinden toplanıp laboratuara getirilen örneklerin preparasyonuna ve teşhisine başlandı.

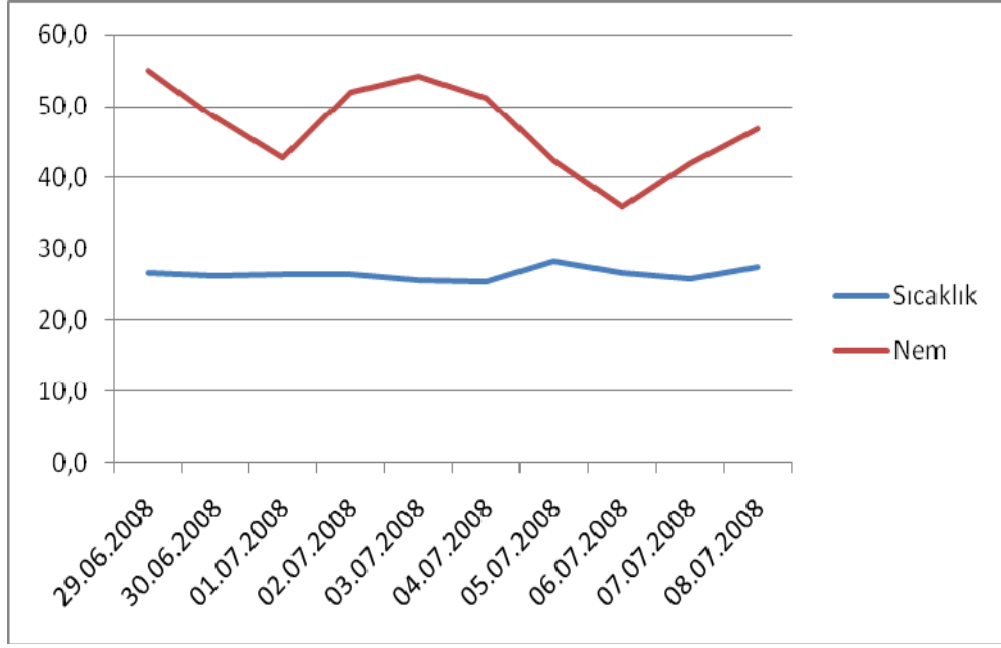
Arazi çalışmalarının yapıldığı tarihlerde Edirne Meteroloji İstasyon Müdürlüğü'nün Edirne için saptadığı günlük ortalama Sıcaklık – Nem grafikleri, Şekil 4.1. (Çalışma 1), Şekil 4.2. (Çalışma 2), Şekil 4.3. (Çalışma 3), Şekil 4.4. (Çalışma 4), Şekil 4.5. a, b, c, d (Çalışma 5)'de verilmiştir.



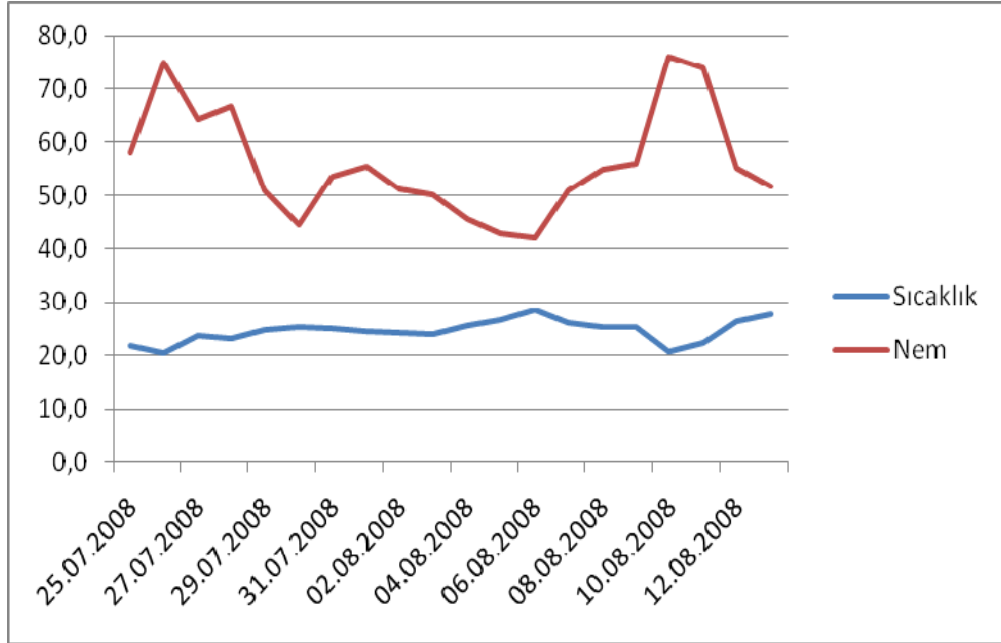
Şekil 4.1. Çalışma 1' in Sıcaklık – Nem Grafiği.



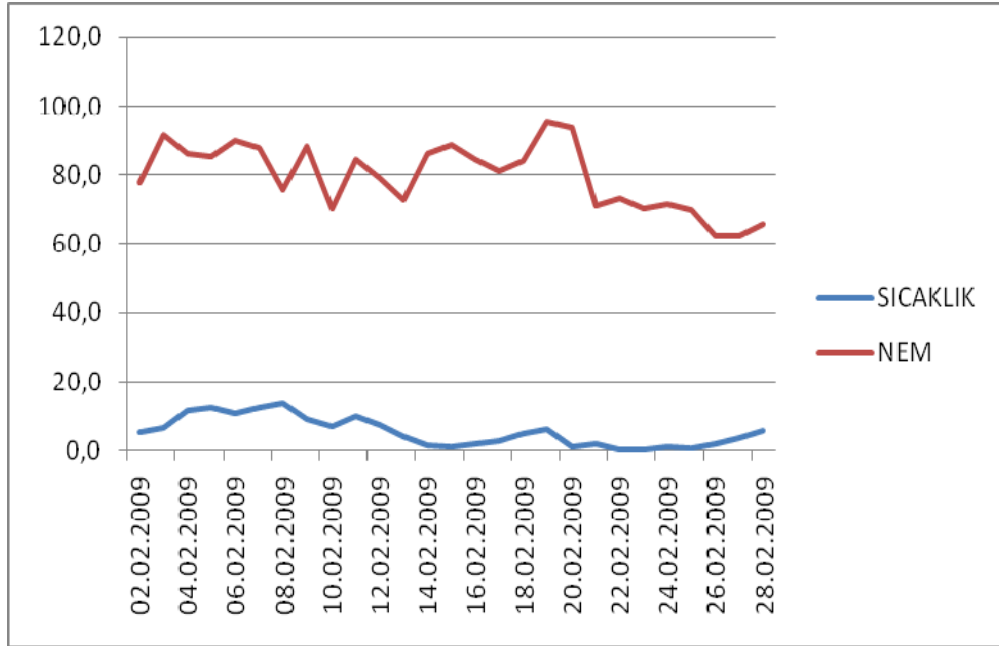
Şekil 4.2. Çalışma 2' nin Sıcaklık – Nem Grafiği.



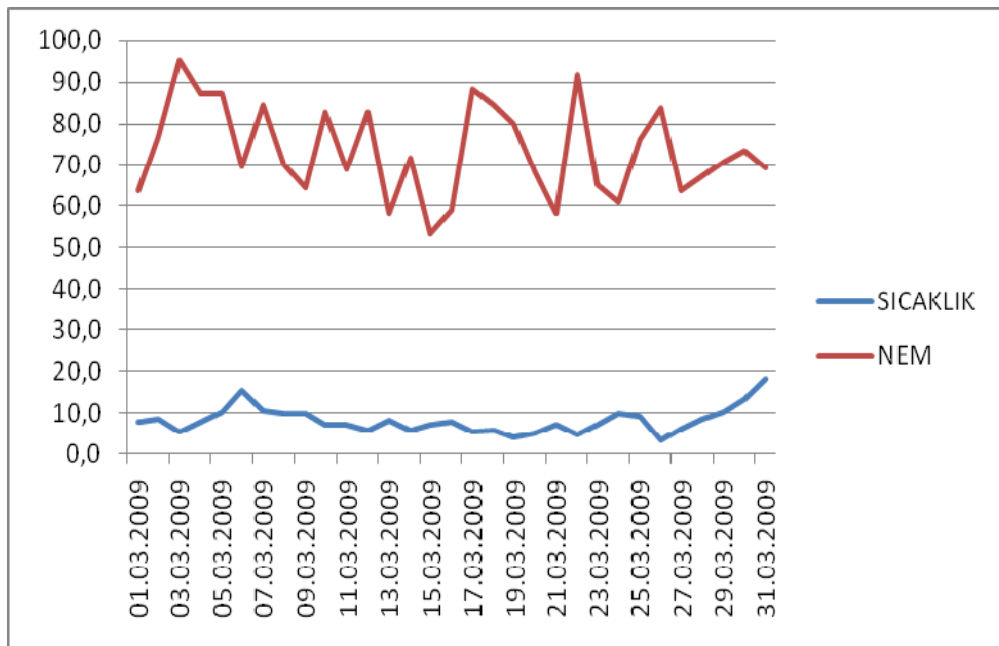
Şekil 4.3. Çalışma 3'ün Sıcaklık – Nem Grafiği.



Şekil 4.4. Çalışma 4'ün Sıcaklık – Nem Grafiği.

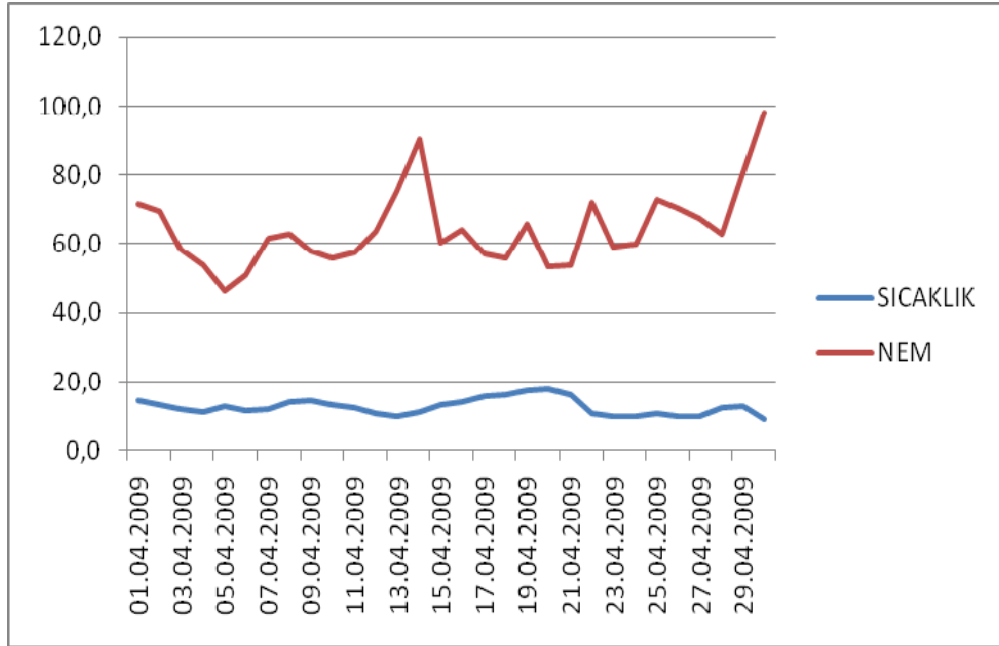


a

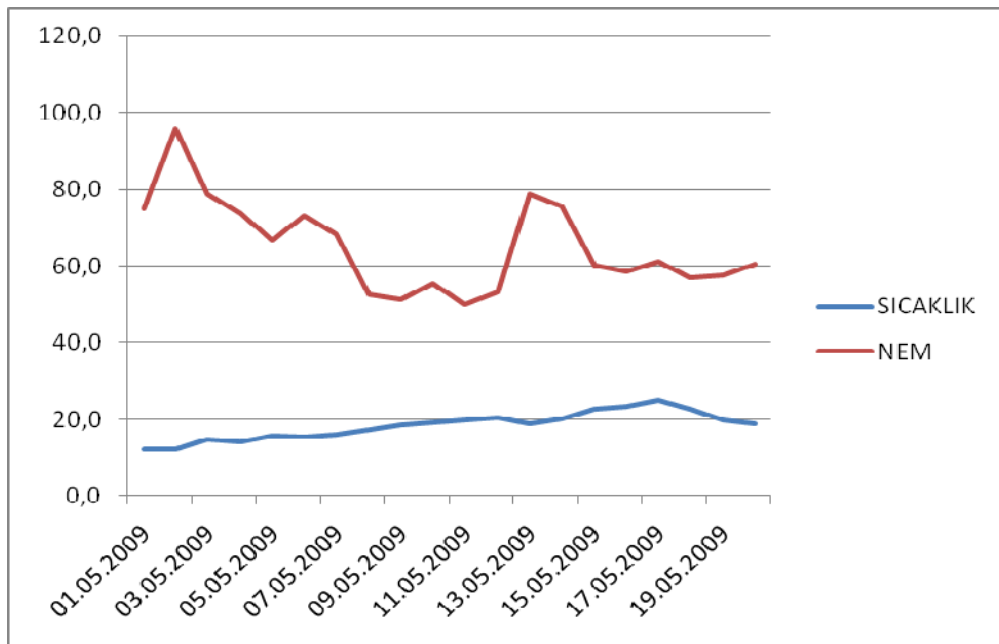


b

Şekil 4.5. a; b Çalışma 5' in Sıcaklık – Nem Grafiği.



c



d

Şekil 4.5. c; d Çalışma 5' in Sıcaklık – Nem Grafiği.

4.1. Teşhis Edilen Türlerin Taksonomik ve Diagnostik Özellikleri

4.1.1. Familya: Staphylinidae

4.1.1.1. Altfamilya: Staphylininae

Cins: *Creophilus*

Tür: *Creophilus maxillosus* (Linneaus, 1758)

Sinonim: *Oxyporus maxillosus*, (Fabricius 1793)

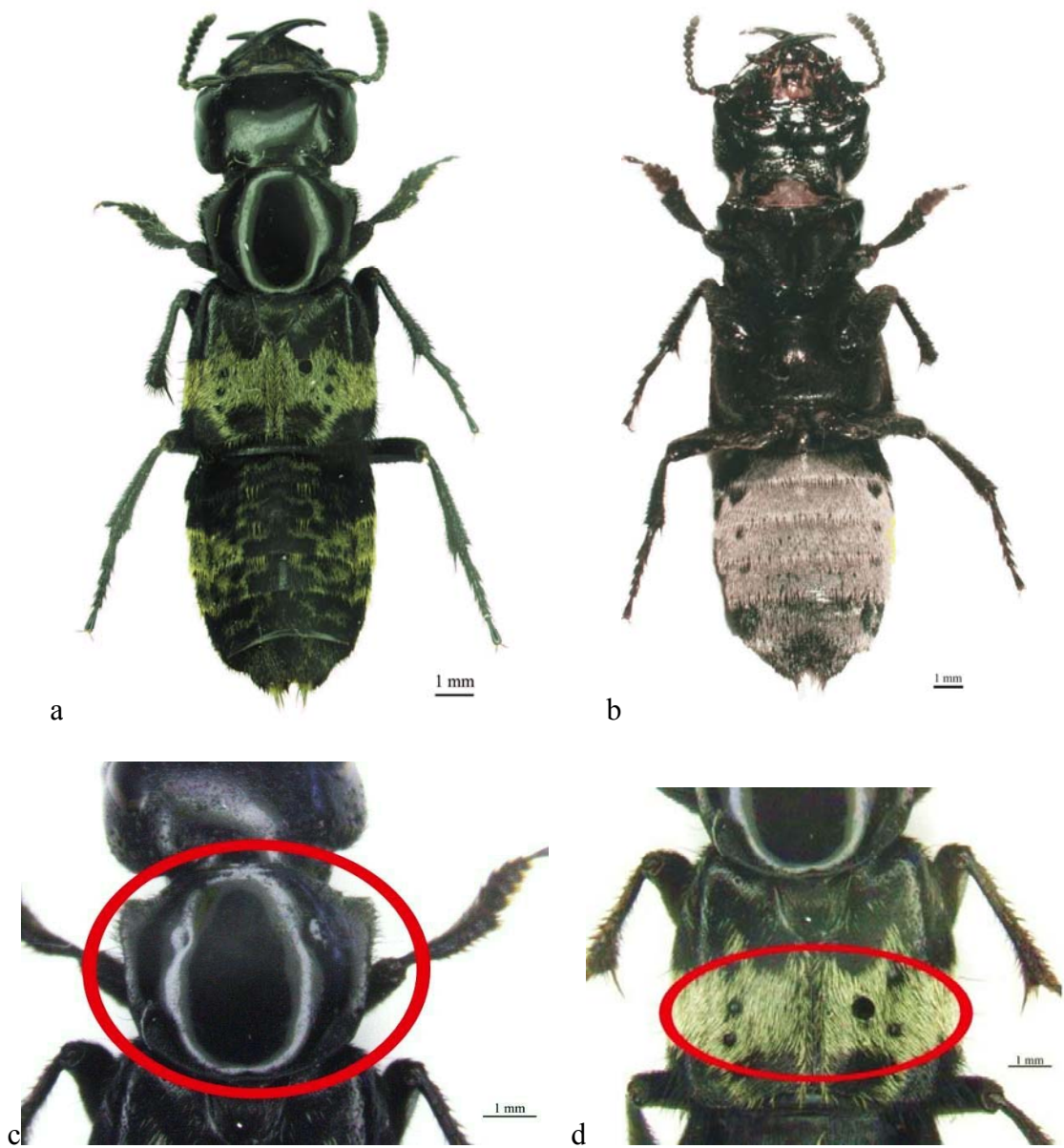
Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 12 – 18 mm; vücut genellikle siyah veya kahverengi; antenleri 11 segmentli; mandibüller keskin (Resim 4.9.a); pronotum kılsız; pronotum ve boyundaki çoğu plaka çok küçük delikli (Resim 4.9.c); elitra çok kısa ve beyazımsı gri benekli (Resim 4.9.d); abdomen beyazımsı gri benekli ve hareketli. 7 – 8 abdomen segmenti açıkta; bacaklar baştan sona siyah (Resim 4.9.b).

İncelenen Materyal: 1♂, 3♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 21.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Doğu Palearktık, Yakın Doğu, Nearktık, Neotropikal, Kuzey Afrika, Oriental, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009), Adana, Gaziantep, Hatay, İzmir, Kayseri, Manisa ve Mersin (Anlaş, 2009).



Resim 4.9. *Creophilus maxillosus*. a. Dorsal, b. Ventral, c. Pronotum, d. Elytra.

Cins: *Tasgius*

Tür: *Tasgius* sp. (Stephens, 1829)

Sinonim: *Pseudotasgius* (Seidlitz, 1891)

Paratasgius (Jarrige, 1952)

Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 25 - 28 mm; vücut siyah kıllı; baş küçük ve yuvarlak; antenler ipliksi; mandibullar ince uzun ve çok az tırtıklı (Resim 4.10.a); toraks oval ve yoğun benekli; elitra kısa ve abdominal segmentler açıkta (Resim 4.10.b); abdomen hafif konveks şeklinde; abdominal segmentler sertleşmiş plaklarla çevrili; bacaklar kısa (Resim 4.10.a).

İncelenen Materyal: 2♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Yakın Doğu, Nearktik, Kuzey Afrika, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009).



Resim 4.10. *Tasgius* sp. a. Dorsal, b. Baş-Pronotum-Elytra.

Cins: *Ontholestes*

Tür: *Ontholestes murinus* (Linnaeus, 1758).

Sinonim: *Staphylinus cupreus* (Goeffroy, 1785)

Emus ruficornis (Menetries, 1832)

Leistotrophus barthei (Chapman, 1922)

Ontholestes dieckmanni (Smetana, 1958)

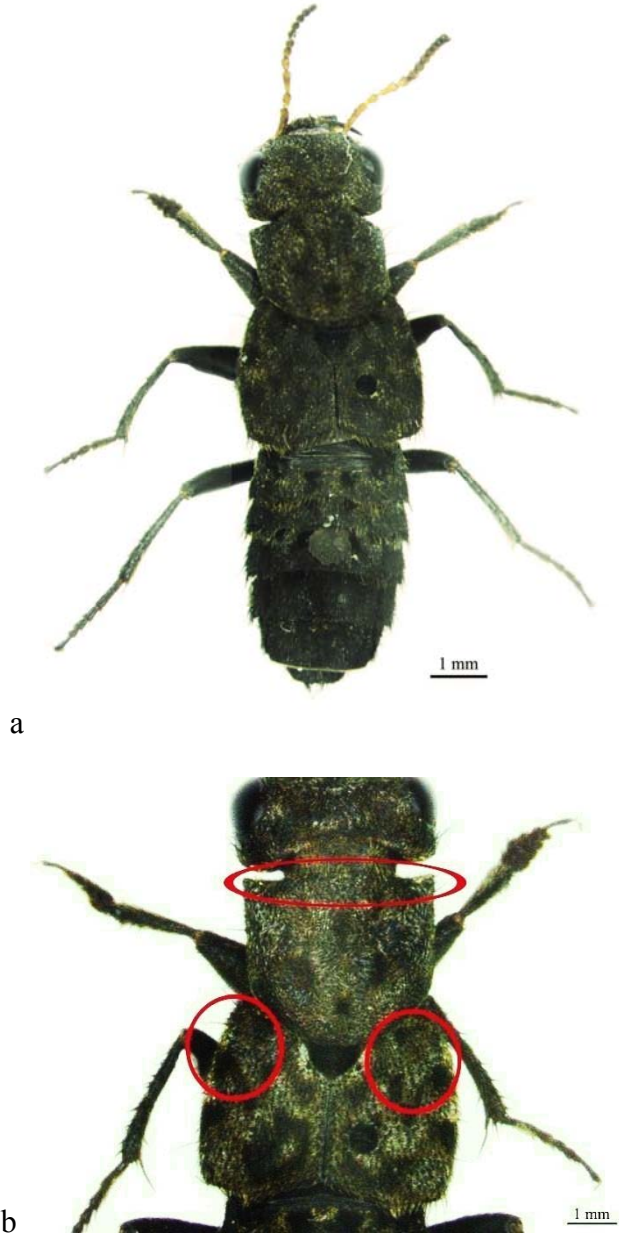
Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 10 – 15 mm; baş yuvarlak ve antenler ipliksi (Resim 4.11.a); pronotumun anterior ucu belirgin; pronotum ve elitra altın sarı renkli ve üzeri turuncu-beyaz kıllı; elitra kısa (Resim 4.11.b); abdomen, pronotum ve elitraya göre daha koyu renkli; 5 - 6 abdominal segment açıkta (Resim 4.11.a).

İncelenen Materyal: 2♂♂, 1♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Doğu Paleartik, Yakın Doğu, Nearktik, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009).



Resim 4.11. *Ontholestes murinus*. a. Dorsal, b. Pronotum ve Elytra.

Cins: *Philonthus*

Tür: *Philonthus laminatus* (Creutzer, 1799).

Sinonim: *Staphylinus aeneus* (De Geer, 1774)

Staphylinus laminatus (Creutzer, 1799)

Staphylinus matutinalis (Faldermann, 1835)

Philonus coxatus (Curtis, 1836)

Philonthus viridanus (Nordmann, 1837)

Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 8 – 10 mm; vücut metalik yeşil veya mavi renkli; baş oval; antenler ipliksi; pronotum deliksiz (Resim 4.12.a); elitra çok kısa; 7 - 8 abdomen segmenti açıkta. bacaklar koyu renkli (Resim 4.12.b)

İncelenen Materyal: 2♂♂, 3♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Yakın Doğu ve Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009; Anlaş 2009), Balıkesir, Muğla ve Tunceli (Anlaş, 2009).



a



b

Resim 4.12. *Philonthus laminatus*. a. Dorsal, b. Baş ve pronotum.

4.1.2. Familya: Silphidae

4.1.2.1. Altfamilya: Silphinae

Cins: *Thanatophilus*

Tür: *Thanatophilus sinuatus* (Fabricius, 1775)

Sinonim: *Silpha appendiculata* (Fuessly, 1775)

Silpha pellaeocephala (Bergsträsser, 1778)

Silpha unicastata (Laporte de Castelnau, 1832)

Silpha erythrura (Semenov-Tian-Shanskiy, 1891)

Thanatophilus auripilosus (Portevin, 1905)

Thanatophilus obscurior (Portevin, 1926)

Thanatophilus scutellatus (Portevin, 1926)

Thanatophilus cyanescens (Portevin, 1943)

Thanatophilus cypriotus (Portevin, 1943)

Diagnostik karakterleri: Uzunluğu yaklaşık 8 - 12 mm; vücut mat siyah renkli; düz yüzeyle; vücut, *T.dispar*' a göre daha az kıllı; antenler terminal uçta hafif geniş; pronotum siyah; kanatlar beyazımsı parlak sarı kıllı; elitra yüzeyinde bulunan 3 tane boyuna oluğun arası düz; elitranın omuz kısmı küçük çıkıntılı ve posterior marjini kıvrımlı (Resim 4.13.a,b).

İncelenen Materyal: 5♂♂, 3♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Afrotropikal, Avustralya, Doğu Palearktik, Yakın Doğu, Nearktik, Neotropikal, Kuzey Afrika, Oriental, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Trabzon, Artvin, Van, Erzurum (Hava vd., 1998), İzmir (Tezcan ve Hava, 2001).



a



b

Resim 4.13. *Thanatophilus sinuatus*. a. Dorsal, b. Ventral.

Tür: *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus, 1758)

Sinonim: *Silpha rugosus* (Linnaeus, 1758)

Silpha scabra (Scopoli, 1763)

Silpha grossula (Bergstrasser, 1778)

Peltis complicata (Geoffroy in Fourcroy, 1785)

Silpha paramariboa (Herbst, 1793)

Silpha intricata (Menetries, 1832)

Oiceoptoma vestita (Kuster, 1851)

Thanatophilus subrugosus (Portevin, 1914)

Thanatophilus distinctus (Portevin, 1926)

Thanatophilus tuberculatus (Depoli, 1931)

Thanatophilus rubripes (Portevin, 1943)

Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 10 – 14 mm; vücut kısa ve oval olup mat siyah renkli; baş çok küçük; antenler terminal uçta hafif geniş; pronotum siyah; scutellumun ortası sarımsı kıllı; elitranın posterior marjini düz ve yüzeyinde bulunan 3 tane oluğun arası düzensiz olarak buruşuk (Resim 4.14.a, b).

İncelenen Materyal: 3♂♂, 7♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Doğu Palearktık, Yakın Doğu ve Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009), Isparta, Adana, Kahramanmaraş, Erzurum, Adıyaman (Hava, 1998).



Resim 4.14. *Thanatophilus rugosus*. a. Dorsal, b. Ventral.

Cins: *Silpha***Tür:** *Silpha obscura* (Linnaeus, 1758)

Sinonim: *Silpha costata* (Ménétries, 1832)
Silpha striola (Ménétries, 1832)
Silpha carniolica (Küster, 1851)
Parasilpha corax (Reitter, 1889)
Silpha simplex (Semenov-Tian-Shanskiy, 1891)
Silpha distincta (Portevin, 1906)
Silpha nitida (Portevin, 1907)
Silpha koenigiana (Zaitzev, 1914)
Silpha montenegrina (Obenberger, 1917)
Silpha podolica (Portevin, 1926)
Silpha similis (Portevin, 1926)
Silpha latialis (Depoli, 1931)
Silpha scheibei (Portevin, 1937)
Silpha ablattaroides (Portevin, 1943)
Silpha mongolica (Schawaller, 1980)

Diagnostik karakterleri: Uzunluğu yaklaşık 13 – 17 mm; vücut boydan boya mat görümlü; baş dört köşeli veya transvers ve sarı kıllı; antenler tamamen koyu renkli; pronotumun ön kısmı yassı; pronotum ve elitra koyu renkli; elitra boyuna kabartılı (çizgili); scutellum ve vücudunun alt kısmı kılsız (Resim 4.15.a, b).

İncelenen Materyal: 12♂♂, 7♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Doğu Palearktik, Yakın Doğu, Oriental, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Manisa ve İzmir (Tezcan ve Hava, 2001).



a



b

Resim 4.15. *Silpha obscura*. a. Dorsal, b. Ventral.

4.1.3. Familya : Cleridae

4.1.3.1. Altfamilya: Korynetinae

Cins: *Necrobia*

Tür: *Necrobia violacea* (Linnaeus, 1758)

Sinonim: *Dermestes violacea* (Linnaeus, 1758)

Clerus quadra (Marsham, 1802)

Corynetes angustata (Faldermann, 1835)

Corynetes chalybea (Sturm, 1837)

Necrobia errans (Melshemier, 1846)

Corynetes dalmatina (Obenberger, 1916)

Corynetes jablanicensis (Obenberger, 1916)

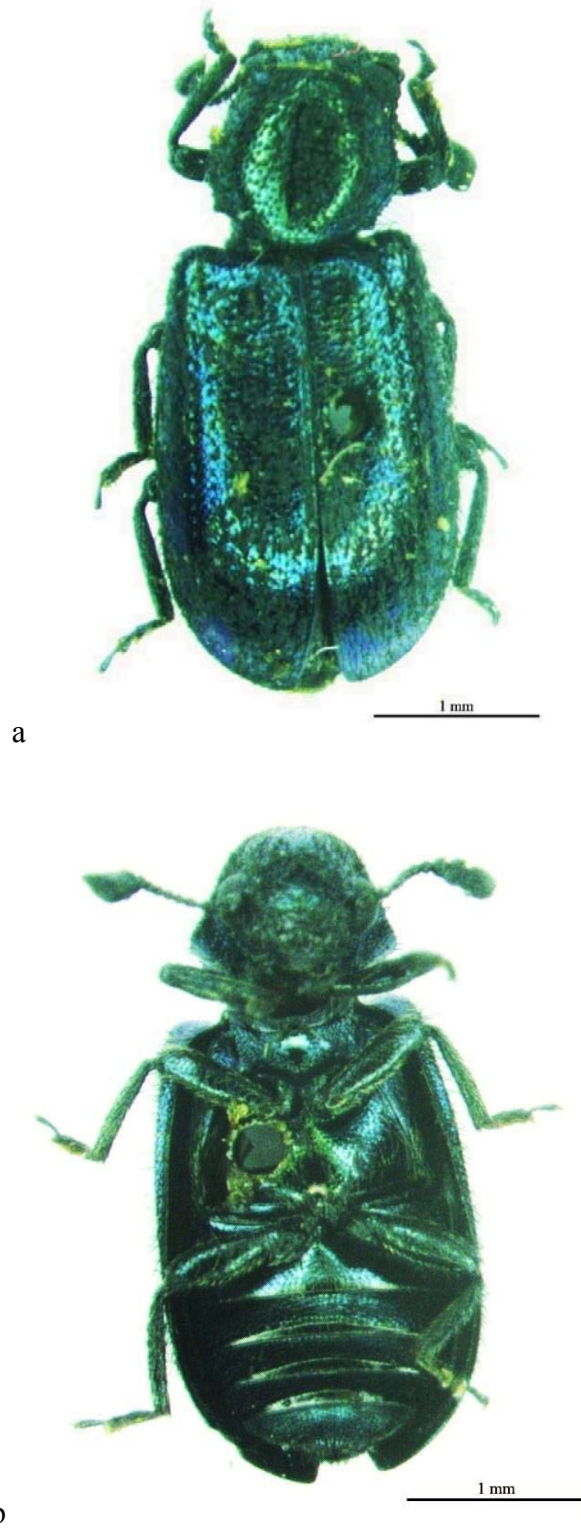
Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 3,2 – 4,5 mm; bütün vücut (baş, toraks, elitra ve abdomen) mavimsi siyah renkli; elitra sert kıllı; abdomenin alt kısmı koyu mavi (Resim 4.16.a, b). *Necrobia rufipes*'ten anten ve bacaklarının koyu renkli olmasıyla ayrılmaktadır.

İncelenen Materyal: 5♂♂, 7♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Afrotropikal, Avustralya, Doğu Palearktık, Yakın Doğu, Nearktık, Neotropikal, Kuzey Afrika, Oriental.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009).



Resim 4.16. *Necrobia violacea*. a. Dorsal, b. Ventral.

4.1.4. Familya : Histeridae

4.1.4.1. Altfamilya: Histerinae

Cins: *Margarinotus*

Tür: *Margarinotus (Ptomister) brunneus* (Fabricius 1775)

Sinonim: *Margarinotus cadaverinus* (Hoffmann, 1803)

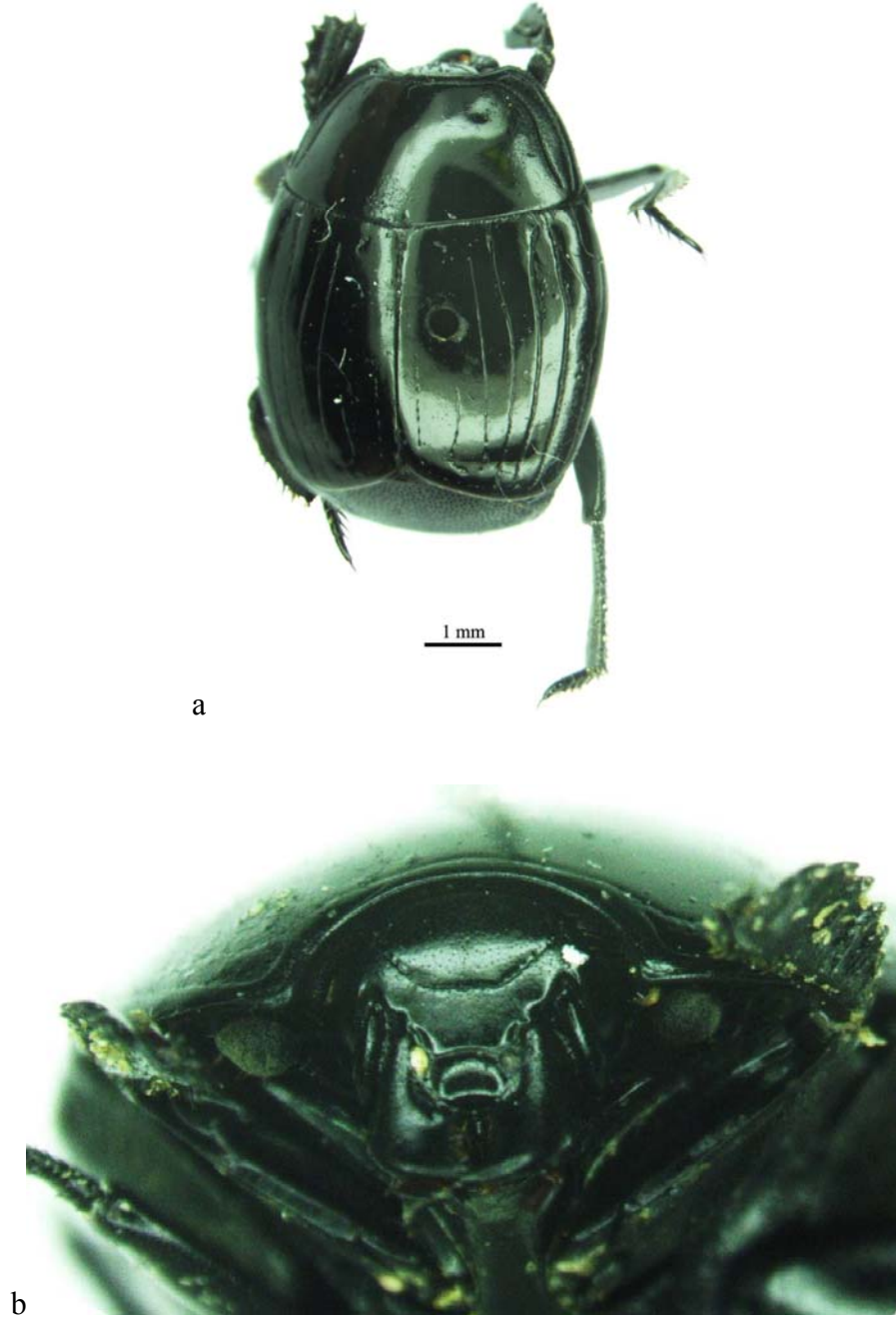
Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 5 – 8,5 mm; vücutları parlak siyah renkli ve beneksiz; vücut oval (Resim 4.17.a); anten oyuğu pronotumun anterior kısmının altında; antenler genikulat; anten topuzu halkasal; labrum serbest (Resim 4.17.b); elitra yüzeyi beş tane boyuna oluklu (Resim 4.17.a).

İncelenen Materyal: 2♂♂, 4♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009).



Resim 4.17. *Margarinotus (Ptomister) brunneus*. a. Dorsal, b. Baş önden.

4.1.4.2. Altfamilya: Sapriniinae**Cins:** *Saprinus* (Erichson, 1834)**Tür:** *Saprinus* sp.

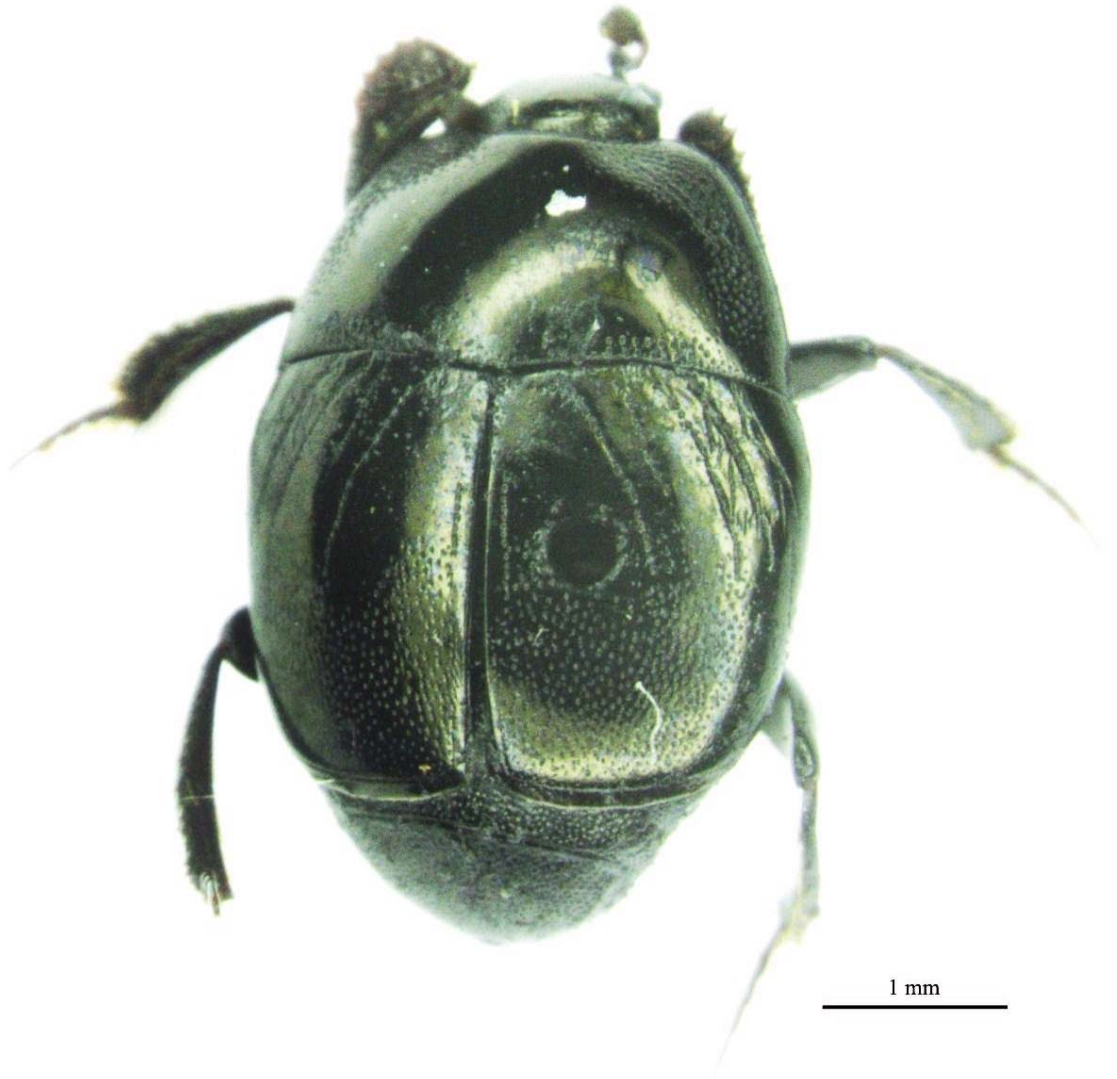
Diagnostik karakterleri: Uzunluğu yaklaşık 2-10 mm; vücut parlak siyah veya metalik mavi-yeşil renkli; vücudun tüm üst yüzeyi özellikle elitra delikli; elitra yüzeyi çizgili/noktalı motifli; elitra yüzeyi 4 tane transversal oluklu (Resim 4.18.)

İncelenen Materyal: 2♂♂, 1♀.

EDİRNE- Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Afrotropikal, Kuzey Afrika, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009).



Resim 4.18. *Saprinus* sp.

4.1.5. Familya : Dermestidae

4.1.5.1. Altfamilya: Dermestinae (Latreille, 1804)

Cins: *Dermestes*

Tür: *Dermestes frischii* (Kugelann 1792)

Sinonim: *Dermestes vulpinus* (Herbst in Jablonsky, 1792)

Dermestes fritschi (Motschulsky, 1849)

Dermestes frischri(Wachtl, 1870)

Dermestes frischii heyrovskyi (Obenberger, 1917)

Dermestes frischii rufimembris (Pic, 1951)

Dermestes frischii sternimaculatus (Marcu, 1957)

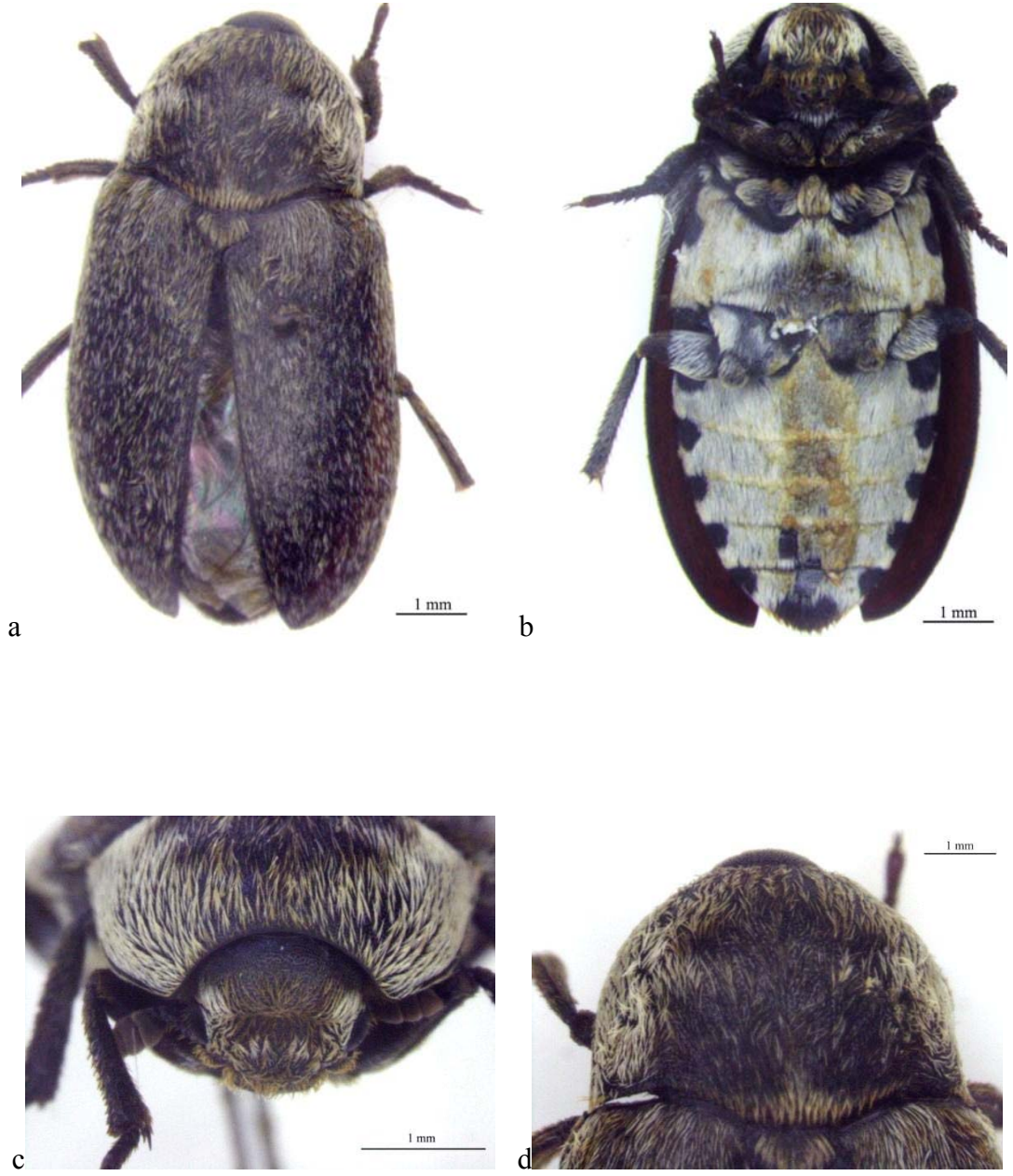
Diagnostik karakterleri: Uzunluğu 6-9 mm; baş ve tüm vücut sarımsı tüylü; pronotumun her tarafı geniş beyaz bantlı veya sarımsı beyaz tüylü (Resim 4.19.c, d); elitranın apikal marjini dişli değil (Resim 4.19.a); abdomenin ventrali beyaz renkli ve üzeri siyah tüylü benekli; abdomenin 5. segmentinin her iki tarafının alt kısmı siyah tüylü benekli (Resim 4.19.b).

İncelenen Materyal: 7♂♂, 11♀♀.

EDİRNE- Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Afrotropikal, Doğu Palearktik, Yakın Doğu, Nearktik, Kuzey Afrika, Oriental, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009) ve İzmir (Tezcan vd., 2004).



Resim 4.19. *Dermestes frischii*. a. Dorsal, b. Ventral, c. Baş önden, d. Pronotum.

4.1.6. Familya : Scarabaeidae

4.1.6.1. Altfamilya: Aphodiinae

Cins: *Aphodius* (Illiger, 1798)

Tür: *Aphodius* sp.

Diagnostik Karakterleri: Uzunluğu 5-13 mm; vücudun üst kısmı kılsız fakat alt kısmı kıllı; vücut rengi kahverengi ya da siyahımsı gri; metalik parlak renkli değil; baş aşağı doğru bükülmüş ve ağız parçaları baş kalkanının altına saklanabilir; antenler 9 segmentli ve anten topuzu 3 segmentli; antenler kırmızımsı kahverengi; elitra kahverengimsi sarı ya da koyu kahverengi; bacaklar kırmızımsı kahverengi (Resim 4.20.a, b).

İncelenen Materyal: 1♂, 2♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Avustralya, Doğu Palearktik, Yakın Doğu, Nearktik, Neotropikal, Kuzey Afrika, Oriental, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Oğuz, 1969), İzmir, Manisa (Tezcan ve Pehlivan, 2001), Edirne, Kırklareli (Dellacasa ve Kırgız, 2002).



a



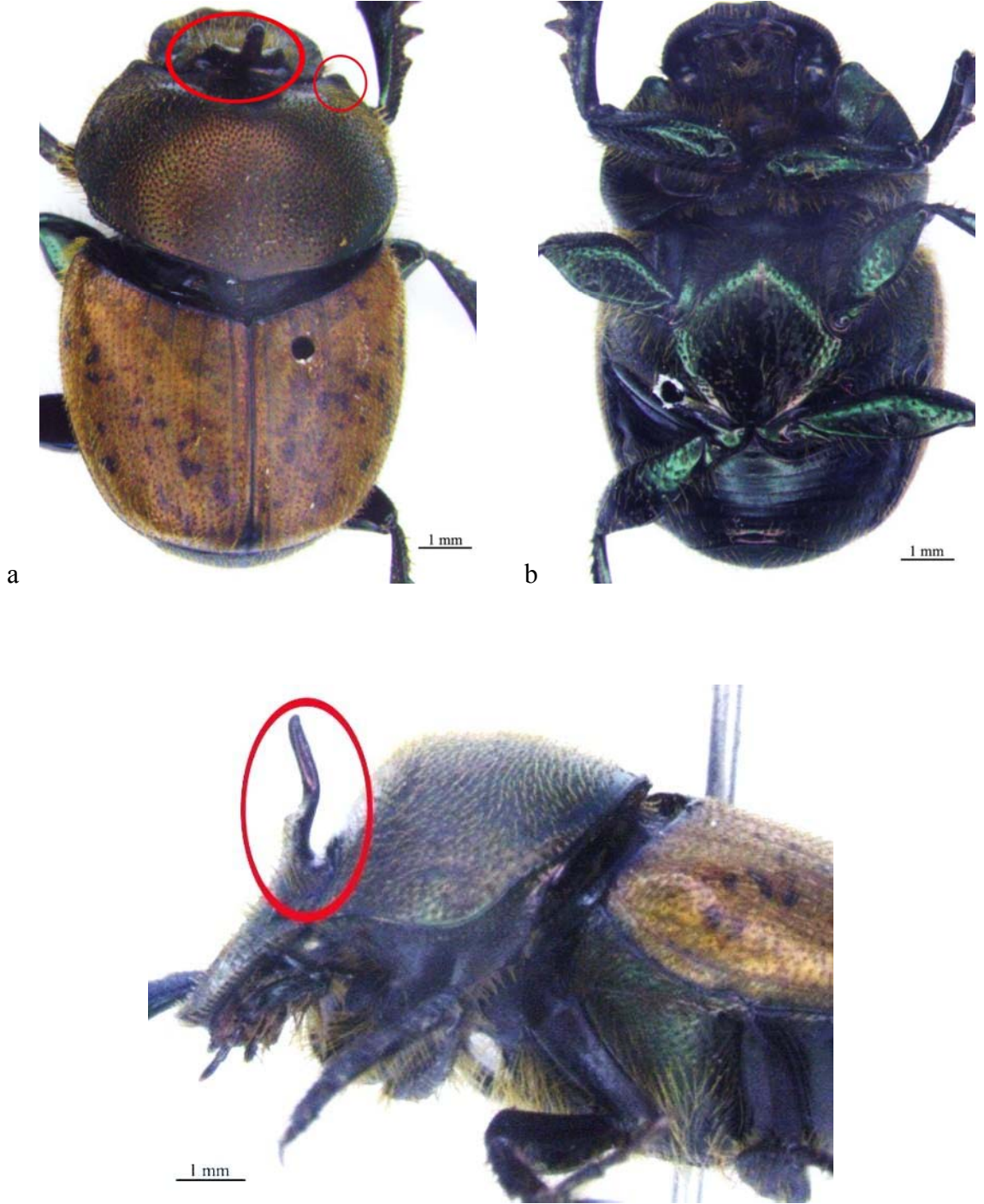
b

Resim 4.20. *Aphodius*. a. Dorsal, b. Ventral.

4.1.6.2. Aİtfamilya:Scarabaeinae (Latreille, 1802)**Cins:Onthophagus (Latreille, 1802)****Tür: Onthophagus coenobita (Herbest, 1783)**Sinonim:*Onthophagus fulgens* (Brahm, 1790)*Onthophagus tenuicornis* (Preyssler, 1790)*Onthophagus rufipes* (Menetries, 1832)*Onthophagus fulvipes* (Faldermann, 1835)*Onthophagus subprominulus* (Mulsant, 1842)*Onthophagus tricuspis* (Mulsant, 1842)

Diagnostik Karakterleri: Uzunluğu 6-10 mm; erkek bireylerin başları geriye doğru yönelmiş boynuzlu (Resim 4.21.c); dişiler ise boynuzsuz fakat başın bu kısmı kabarık baş ve pronotum yeşil ve üzeri bakırımı s kırmızı renkli metalik parlak görünümlü; pronotumun anterio-lateral bölgesi çıkıntılı; elitra açık kahverengi veya sarı renkli; elitra koyu renkli benekli (Resim 4.21.a, b).

İncelenen Materyal: 2♂♂.**EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.):** 20.05.2008-20.05.2009.**Genel Coğrafi Dağılımı:** Avrupa.**Türkiye'den Bilinen Dağılımı:** Türkiye (Pehlivan, 1989).



Resim 4.21. *Onthophagus coenobita*. a. Dorsal, b. Ventral, c. Baş yandan (Boynuz).

4.1.7. Familya : Nitidulidae

4.1.7.1. Altfamilya: Nitidulinae

Cins: *Nitidula*

Tür: *Nitidula flavumaculata* (Rossi, 1790)

Sinonim: *Nitidula flexuosa* (Olivier, 1790)

Diagnostik Karakterleri: Uzunluğu 3-5 mm; yoğun kıllı ve benekli olan vücut dikdörtgenimsi oval ve hafif basık; vücut, anten topuzu hariç koyu renkli; pronotumun lateral ucu kalın sarımsı turuncu bantlı. pronotumun lateral marjini ve bir çift humeral benekleri kırmızımsı kahverengi; elitra pronotuma göre daha az benekli; elitra anterioru lateral uca doğru uzanan U şeklinde açık sarı benekli; bacaklar kırmızımsı kahverengi (Resim 4.22.a, b).

İncelenen Materyal: 2♂♂, 3♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi (62 m.): 20.05.2008-20.05.2009.

Genel Coğrafi Dağılımı: Doğu Palearktik, Yakın Doğu, Nearktik, Kuzey Afrika, Avrupa.

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Ankara (Özdemir ve Sert, 2009).



Resim 4.22. *Nitidula flavumaculata*. a. Dorsal, b. Ventral.

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Trakya Üniversitesi Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi'nde yaz, kış ve ilkbahar mevsimlerinin bir kısmını kapsayan ve kriminal entomoloji yönünden önemli olabilecek Coleoptera takımına ait türlerin tespitini amaçlayan bu çalışmada, Staphylinidae familyasının Staphylininae altfamilyasına ait *Creophilus maxillosus*, *Ontholestes murinus* ve *Philonthus laminatus* türleri ile *Tasgius* cinsine ait bir tür; Silphidae familyasının Silphinae altfamilyasına ait *Silpha obscura*, *Thanatophilus sinuatus* ve *Thanatophilus rugosus* türleri; Histeridae familyasının Histerinae altfamilyasına ait *Margarinotus (Ptomister) brunneus* türü ve Sapriniidae altfamilyasına ait *Saprinus* cinsine ait bir tür; Cleridae familyasının Korynetinae altfamilyasına ait *Necrobia violacea* türü; Dermestidae familyasının Dermestinae altfamilyasına ait *Dermestes frischii* türü; Nitidulidae familyasının Nitidulinae alt familyasına ait *Nitidula flavomaculata* türü; Scarabaeidae familyasının Scarabaeinae altfamilyasına ait *Onthophagus coenobita* türü ve Aphodiinae alt familyasının *Aphodius* cinsine ait bir tür saptanmıştır.

Özdemir ve Sert (2009) Ankara ilinde 2006 - 2007 yılları arasında yaptıkları çalışmada domuz leşi üzerinde Coleoptera takımına ait adli entomoloji açısından önemli 22 tür saptamıştır. Edirne ilinde yapılan bu çalışmada Ankara ilinde yapılan çalışmadan farklı olarak *Tasgius* cinsine ait bir tür, *Saprinus* cinsine ait bir tür, *Aphodius* cinsine ait bir tür ve *Onthophagus coenobita* türü saptanmıştır. Bunun nedeni Edirne ve Ankara illerinin coğrafik konumlarının ve iklim koşullarının farklı olması olabilir.

Bu çalışmada çürümenin aşamaları ile ilgili olarak; yaz mevsiminin bir kısmını kapsayan çalışma 2 ve 4'te çürümenin ilk safhasının yaklaşık 1 gün sürdüğü; şişme safhasının yaklaşık 2 gün; aktif çürüme safhasının yaklaşık 4 gün; ileri çürüme safhasının yaklaşık 6 gün sürdüğü; kış ve ilkbahar mevsimlerinin bir kısmını kapsayan çalışma 5'te ise çürümenin ilk safhasının yaklaşık 10 gün; şişme safhasının yaklaşık 15 gün; aktif çürüme safhasının yaklaşık 32 gün, ileri çürüme safhasının yaklaşık 33 gün sürdüğü ve leşin kuruma safhasına geçtiği gözlenmiştir. Kuruma aşamasının bitişi ise kemik ve bazı doku kalıntıları kaldığından dolayı belirlenememiştir. Özdemir ve Sert (2009) Ankara'da yapmış oldukları çalışmada, yaptığımız çalışmadan farklı olarak

şişme aşamasının yaz mevsiminde ortalama 2,5 gün, aktif çürüme aşamasının ilkbahar mevsiminde ortalama 13 gün, yaz mevsiminde ortalama 6 gün sürdüğünü; ileri çürüme aşamasının ilkbahar mevsiminde ortalama 41 gün, yaz mevsiminde ortalama 11 gün sürdüğünü belirtmiştir. Allaire (2002) yaz mevsiminde Kolorado (Amerika Birleşik Devletleri)'da yapmış olduğu çalışmada, yaptığımız çalışmadan farklı olarak, aktif çürüme aşamasının yaklaşık 2 gün, ileri çürüme aşamasının ise yaklaşık 1 gün sürdüğünü ve leşin kuruma aşamasına geçtiğini belirtmiştir. Grassberger ve Frank (2004) Avusturya'da Mayıs – Temmuz ayları arasında yapmış oldukları çalışmada, yaptığımız çalışmadan farklı olarak, çürümenin taze aşamasının yaklaşık 2 gün, şişme aşamasının yaklaşık 9 gün, aktif ve ileri çürüme aşamalarının yaklaşık 16 gün sürdüğünü ve domuz leşinin 27. günde kurumaya başladığını bildirmiştir. Bu çalışmalarda çürümenin aşamalarında gözlenen bu farklılıkların sebebi olarak çalışma alanlarının coğrafik ve iklim koşullarının farklı olduğu söylenebilir.

Çürümenin her bir aşaması belirli türlerin beslenme ve gelişimi için ideal bir ortam teşkil eder. Bu da böcek türlerinin leşe belirli bir sıra ile gelmesine sebep olur (Anderson, 2000; Payne, 1965). Bu çalışmada, Coleoptera takımına ait türlerin çürümenin ilk ve şişme aşamalarında leşe gelmedikleri, aktif çürüme aşamasında Silphidae familyasına ait türlerin, aktif ve ileri çürüme aşamalarında Staphylinidae, Scarabaeidae, Nitidulidae ve Histeridae familyalarına ait türlerin, ileri çürüme ve kuruma aşamalarında Cleridae ve Dermestidae familyasına ait türlerin leş üzerinde bulunduğu gözlenmiştir. Özdemir ve Sert (2009)'in Ankara'da yapmış oldukları çalışmadan farklı olarak aktif ve ileri çürüme aşamalarında Scarabaeidae ve Nitidulidae familyasına ait türlerin; ileri çürüme ve kuruma aşamalarında Cleridae ve Dermestidae familyasına ait türlerin leş üzerinde bulunduğu gözlenmiştir. Allaire (2002) yaz mevsiminde Kolorado (Amerika Birleşik Devletleri)'da yapmış olduğu çalışmada, yaptığımız çalışmadan farklı olarak, çürümenin şişme aşamasında Histeridae, Dermestidae ve Carabidae familyasına ait türlerin, aktif ve ileri çürüme aşamalarında Silphidae familyasına ait türlerin ve kuruma aşamasında ise Histeridae familyasına ait türlerin gözlendiğini bildirmiştir. Grassberger ve Frank (2004) Avusturya'da Mayıs – Temmuz ayları arasında yapmış oldukları çalışmada, yaptığımız çalışmadan farklı olarak, çürümenin şişme aşamasında Silphidae ve Cleridae familyasına ait türlerin, aktif ve ileri çürüme aşamasında, Silphidae familyasına ait türlerin, kuruma aşamasında ise

Histeridae, Silphidae ve Staphylinidae familyalarına ait türlerin gözlendiğini bildirmiştir. Anderson (2000)'a göre böceklerin leş üzerinde kolonize olması pek çok faktöre bağlıdır. Her bir coğrafik bölge mevsim, sıcaklık, nem, habitat, bitki örtüsü, toprak tipi ve çevresel koşullar ile karakterize edilir. Bu özellikler böceklerin leşe gelmesini ve leş üzerinde kolonize olmasını etkiler.

Leşin çürümesi mevsimsel değişikliklere bağlı olarak farklı hızlarda gerçekleşir (Kočárek, 2003). Çürümenin hızı başlıca sıcaklık ve nem gibi iklim koşullarına bağlıdır. Yüksek sıcaklıklar böcek aktivitesini ve buna bağlı olarak çürümenin hızını artırırken, düşük sıcaklıklar yavaşlatır (Early ve Goff, 1986). Çalışma 1, 2, 3 ve 4'te çürümenin hızlı olması ve metaryalin kısa sürede kurumasında, çalışma 5'te ise çürümenin yavaş olması ve leşin uzun sürede kurumasında sıcaklık ve nem etkili olduğu gözlenmiştir (Şekil 4.1; 2; 3; 4; 5). Sıcaklık ve nem değişikliklerinin çürüme hızını etkilediği fakat uzun çürüme sürecinin gelen Coleoptera faunasını değiştirmedeği gözlenmiştir.

Domuz leşi kullanılan çalışma 2, 4 ve 5 ile büyükbaş hayvan iç organ takımı kullanılan çalışma 1 ve 3 karşılaştırıldığında ise her iki çalışma grubu arasında, gelen tür çeşidinin ve birey sayısının farklı olduğu gözlenmiştir. Domuz leşi kullanılan çalışmalarda leşe gelen birey sayısı ortamda bulunan besin miktarına bağlı olarak, büyükbaş hayvan iç organ takımı kullanılan çalışmalara göre daha fazladır. Domuz leşi kullanılan çalışmalarda 7 familyaya ait türler gözlenirken, büyükbaş hayvan iç organ takımı kullanılan çalışmalarda Scarabaeidae ve Nitidulidae familyasına ait türler gözlenmemiştir. Çünkü Nitidulidae familyasının sadece birkaç türü taze veya kurumuş leşle beslenirken; Scarabaeidae familyasına ait türler ise leşte özellikle bağırsak içeriğiyle beslenmektedir. Bu nedenle büyükbaş hayvan iç organ takımı kullanılan çalışmalarda bu familyalara ait türler uygun besin ortamı bulamadıklarından gözlenmemişlerdir.

Edirne ilinde meydana gelebilecek adli olayların aydınlatılması ve adaletin sağlanmasında entomolojik verilerin kullanılmasını sağlamak için bölgedeki Coleoptera faunasının tespit edilmesi ve mevsimsel dağılımının bilinmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda gerçekleştirilen bu tez çalışması bir ön çalışma olup, saptanan türlerin ve kriminal entomolojide yararlı olabilecek diğer Coleoptera türlerinin dağılımlarının araştırılması, mevsimsel değişimlerde bu türlerin yoğunluğuyla ilgili farkların neler

olduğu, sıcaklık ve nem değerlerine bağlı olarak tür çeşidi ve populasyon yoğunluğunun nasıl değiştiiğinin saptanması, ileride yapılacak olan çalışmaların konusu olarak planlanmaktadır. Bu çalışmalar için farklı mevsim ve lokalitelerde, çok sayıda benzer deney düzenekleri kurulacak ve en az bir tam yıl çalışmanın aralıksız sürdürülmesi ile adli olaylarda yararlı olabilecek Coleoptera türlerinin haritası çıkartılacak ve böylece bir veritabanı hazırlanmış olacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Açıköz H.N., İ.H. Hancı ve G. Çetin 2002. Adli Olaylarda Böceklerden Nasıl Yararlanılır, AÜ Hukuk Fakültesi Dergisi, 51 : 117-125.
- Allaby, M. 1999. "Nitidulidae". A Dictionary of Zoology. Encyclopedia.com. <http://www.encyclopedia.com>.
- Allaire, M.T. 2002. Postmortem Interval (PMI) Determination at Three Biogeoclimatic Zones in Southwest Colorado. Master Thesis. Louisiana State University.
- Anderson, G. S. and S. L. Van Laerhoven. 1996. Initial studies on insect succession on carrion in southwestern British Columbia. *J. Forensic Sci.* 41: 617-625.
- Anderson, G. S. 1997. The use of insects to determine time of decapitation: a case-study from British Columbia. *Journal of Forensic Sciences.* 42(5): 947-950.
- Anderson, G. S. 2000. Insect succession on carrion and its relationship to determining time of death. In: Byrd and Castner (Eds.). *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Boca Raton, CRC Press.
- Anderson, G. S. 2001. Insect succession on carrion and its relationship to determine time of death in *Forensic Entomology*. Ed. Byrd, J. and Castner, J. New York: CRC Press.
- Anlaş, S. 2007. The present situation of the Staphylinidae fauna of Turkey (Coleoptera). *Linzer biol. Beitr.* 39/1: 5-9.
- Anlaş, S. 2009. Distributional checklist of Staphylinidae (Coleoptera) of Turkey, with new and additional records. *Linzer Biol. Beitr.* 41 (in pres).
- Anlaş, S., T. Lackner and S. Tezcan 2007. A cow dung investigation on Histeridae (Coleoptera) with a new record for Turkey. *Baltic J Coleopterol.* 7 (2): 157-164.
- Bass, W. M. 2001. *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. Preface. In J. H. Byrd and J. L. Castner [eds.], CRC Press, Boca Raton. pp ix-x.

- Benecke, M. 2001. Forensic Entomology: The Next Step. *Forensic Science International*; 120: 1.
- Bornemissza, G. F. 1957. An analysis of arthropod succession in carrion and the effect of its decomposition on the soil fauna. *Aust. J. Zool.* 5: 1-12.
- Borror, D. J. and D. M. DeLong. 1964. An introduction to the study of insects. Holt, Rinehart and Winston, Inc., New York.
- Bousquet, Y. 1990. Beetles associated with stored products in Canada: an identification guide. Agriculture Canada, Ottawa, Ont. Pub. 1837, 220 pp.
- Bousquet, Y. 1990. Beetles associated with stored products in Canada: an identification guide. Agriculture Canada, Ottawa, Ont. Pub. 1837, 220 pp.
- Byrd, J. H. 1998. Temperature dependent development and computer modeling of insect growth: its application to forensic entomology. Unpublished Dissertation, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, FL. 196 pp.
- Byrd, J. H. and J. L. Castner. 2001. Forensic Entomology: The utility of arthropods in legal investigation. New York: CRC Press. 418 pp.
- Campobasso, C. P., G. Di Vella and F. Introna. 2001. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Sci. Int.* 120: 18-27.
- Carvalho, L. M. L., P. J. Thyssen, A. X. Linhares and F. A. B. Palhares. 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): 135-138.
- Caterino, M. S. 2007. *Pheidoliphila* Lea 1914. Version 15 July 2007. <http://tolweb.org/Pheidoliphila/9257/2007.07.15> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>.
- Catts, E. P. and M. L. Goff. 1992. Forensic entomology in criminal investigations. *Annu. Rev. Entomol.* 37: 253-272.
- Choate P.M. (2003) Introduction To The Identification Of Beetles (Coleoptera). Dichotomous Keys To Some Families Of Florida Coeoptera. 12pp.

- Çoban, E. 2009. "Edirne ili trakya üniversitesi güllapoğlu yerleşkesinde adli entomoloji yönünden önem taşıyan diptera faunasının leş üzerinden toplanması ve taksonomik yönden incelenmesi" adlı yüksek lisans tezi, Trakya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne.
- Çobanoğlu, S. ve T. Kırgız. 2001. Observations On The Phoretic Mites (Acari) Associated With Scarabaeidae (Coleoptera) in Turkey. *Entomologist's Monthly Magazine*.
- Dellacasa, M. and T. Kırgız. 2002. Records of Aphodiinae (Coleoptera, Scarabaeoidea, Aphodiidae) from Edirne province and neighbouring areas (European Turkey). *Ital. J. Zool.*, 69: 71-82.
- Demir, M. 2008. "Gazi Üniversitesi zooloji Müzesindeki Cleridae (Coleoptera) örneklerinin sistematik ve Faunistik değerlendirilmesi" adlı yüksek lisans tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demirsoy, A. 2001. Yaşamın Temel kuralları, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji, Cilt: II, Kısım: II, Meteksan A.Ş. Ankara, s.713-793.
- Early, M. and M. L. Goff. 1986. Arthropod Succession Patterns in Exposed Carrion on the Island of O'hau, Hawaiian Islands, USA. *Journal of Medical Entomology*; 23 (5): 520-531.
- Fuller, M. E. 1934. The Insect Inhabitants of Carrion: A Study in Animal Ecology. *Bulletin of Council Scientific and Industrial Research, Melbourne*, 82: 5-62.
- Goff, M. L., A. I. Omori and K. Gunatilake. 1988. Estimation of postmortem interval by arthropod succession. *Am. J. Foren. Med. Pathol.* 9: 220-225.
- Grassberger, M. and C. Frank. 2004. Initial study of arthropod succession on pig carrion in a Central European urban habitat. *J Med Entomol.* 41: 511-523.
- Greenberg, B. 1991. Flies as forensic indicators. *J. Med. Entomol.* 28: 565-577.
- Greenberg, B. and J. D. Wells, 1998. Forensic use of *Megaselia Abdita* and *M. scalaris* (Phoridae; Diptera): case studies, development rates and egg structure, *J. Med. Entomol* 35:205-209.

- Haskell, N. H., R. D. Hall, V. J. Cervenka and M. A. Clark. 1997. On the body: insect's life stage presence and their postmortem artifacts. In W. D. Haglund and M. H. Sorg [eds.], *Forensic Taphonomy*. CRC Press, Boca Raton. pp. 415-448.
- Hava, J., J. Ruzicka and J. Schneider. 1998. Faunistic records of Silphidae (Coleoptera) from Turkey. *Klapalekiana*, 34: 173-181.
- Hava, J., 2000. *TUTc/corn/s kopecky/* gen. n., sp. n. (Coleoptera: Dermestidae: Megatominae) from Turkey. *Folia Heyrovskyana*, 8: 115-118.
- Hava, J., 2003. World Catalogue of the Dermestidae (Coleoptera). *Studie a zpravy Oblastnfho Muzea Praha-vychod v Brandyse nad Labem a Stare Boleslavi, Supplementum 1*, 196 pp.
- Hava, J., 2004. World Keys to the genera and subgenera of Dermestidae (Coleoptera), with descriptions, nomenclature and distributional records. *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Natural History*, 60 (3-4): 149-164.
- Herman, L. H. 2001. Catalog of the Staphylinidae (Insecta: Coleoptera). 1758 to the end of the second millennium. Volumes I-VII. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 265: 1-4218.
- İnce, N. ve V. Onar. 2004. Dermestid Böcekleri: Biyolojisi ve Koloni Oluşturulması. *İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg.* 30 (1), 133-140.
- Karapazarlıoğlu, E. 2004. "Doğal ortamda domuz karkasları üzerine gelen arthropoda'ların ve süksesyonlarının belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezi. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Kashyap, V. K. and V. V. Pillay. 1989. Efficacy of entomological method in estimation of postmortem interval: A comparative analysis. *Forensic Sci. Int.* 40: 245-250.
- Kocárek, P., 2003. Decomposition and Coleoptera sucession on exposed carrion of small mammal in Opava, the Czech Republic. *Eur. j. soil biol.*, vol. 39, p. 31-45.
- Kovarík, P. W. and M. S. Caterino. 2000. Histeridae. pp. 212 – 227 in: Arnett, R. H. and Thomas, M. C., eds., *American Beetles, Volume 1*. CRC Press.

- Kulshrestha, P. and Sapathy, D.K. 2001. Use of beetles in forensic entomology. *Forensic Science International*, 120:15-17.
- Lodos, N., 1998. Türkiye Entomolojisi VI (Genel, Uygulamalı, Faunistik). E. O. Ziraat Fakültesi Yayın No: 529, 300 s.
- Lohse, G.A. (1964) Familie: Staphylinidae. In: Freude, H., Harde, K.W. & Lohse, G.A. (Eds.), *Die Käfer Mitteleuropas. Band 4, Staphylinidae I (Micropeplinae bis Tachyporinae)*. Krefeld: Goecke & Evers Verlag, 264 pp.
- Maddison, David R. 2000. Coleoptera. Beetles. Version 11 September 2000. <http://tolweb.org/Coleoptera/8221/2000.09.11> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>.
- Madge, R. B. 2006. Key to Alberta Silphidae (including Agyrtidae). (site adresi: <http://www.biology.ualberta.ca/facilities/strickland/silphid.htm>).
- Midgley, J. M. 2008. Aspects of the thermal ecology of six species of carcass beetles in South Africa. Masters thesis, Rhodes University.
- Morris, B. 1988. Carcass Decomposition and Early Arthropod Succession. *Proceedings of the XVIII International Congress of Entomology, Vancouver, Canada*, p. 267.
- Nelson, E. L. 1999. Estimation of short-term postmortem interval utilizing core body temperature: a new algorithm. *Forensic Sci. Int.* 109: 31-38.
- Nuorteva, P. 1977. Sarcosaprophagous insects as forensic indicators. In C. G. Tedeschi, W. G. Eckert and L.G. Tedeshi [eds.], *Forensic Medicine: A Study in Trauma and Environmental Hazards*. W. B. Saunders and Company, Toronto. pp. 1072-1095.
- Oğuz, T. 1969. "Gongyilonema Pulchrum Molin, 1857'nin Morfolojisi ile Ankara Civarındaki Arakonakçılara Dair Çalışmalar" adlı doçentlik tezi. A. Ü. Vet. Fak. Parazitoloji ve Helmintoloji Kürsüsü.
- Opitz, W. 2002 Cleridae Latreille 1804. In: Arnett, R.H., Jr., Thomas, M.C., Skelley, P.E., and Frank, J.H. [Eds.]. 2002. *American Beetles, Volume 2: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. CRC Press, Boca Raton, USA. pp. 267-280.

- Özdemir, S. 2007. "Ankara İli'nde (Merkez İlçe) Leş Üzerindeki Coleoptera Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özdemir, S. and O. Sert. 2008. Systematic Studies on Male Genitalia of Coleoptera Species Found on Decomposing Pig (*Sus Scrofa* L.) Carcasses at Ankara Province: Hacettepe Journal of Biology And Chemistry Hacettepe. J. Biol. & Chem., 36 (2), 137-161.
- Özdemir, S. and O. Sert. 2009. Determination of Coleoptera fauna on carcasses in Ankara province, Turkey. Forensic Science International, 183 (2009) 24-32.
- Özder, N. 1998. Tekirdağ ili ve çevresinde depolanmış ayçiçeği tohumluklarında zararlı böcekler üzerinde araştırmalar. Türk. Entomol. derg. 22 (2) : 143-148.
- Parikh, C. K. 1999. Textbook of Medical Jurisprudence, Forensic Medicine and Toxicology. 6th Ed. CBS Publishers, New Delhi. p. 2.61,3.23.
- Payne, J. A. 1965. A Summer Carrion Study of the Baby Pig *Sus scrofa* Linnaeus. Ecology; 46 (5): 592-602.
- Pillay, V. V. 2004. Textbook of Forensic Medicine and Toxicology. 14th ed. Paras Publishing, Hyderabad. p. 99-110.
- Pehlivan, E. 1989. Türkiye Scarabaeidae (Coleoptera) Familyası Üzerinde Taksonomik Çalışmalar. II. Onthophagus Latr. Türkiye Entomoloji Dergisi.
- Ratcliffe, B. C.; Jameson, M. L. (2005). Scarabaeidae (Latreille, 1802) - Scarab beetles - Ecology bölümü. Generic Guide to New World Scarab Beetles (editörler: Ratcliffe, B. C. ve Jameson, M. L.). Erişim: 24 Şubat 2007.
- Smith, K. G. V. 1986. A Manual of Forensic Entomology. British Museum of Natural History, London. 207 pp.
- Souza, A. S. B., F. D. Kirst and R. F. Krüger. 2008. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil. Revista Brasileira de Entomologia.

- Souza A.M, Linhares A.X. 1997. Diptera and Coleóptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Med Vet Entomol* 11: 8-12.
- Şabanoğlu, 2007. “Ankara ili’nde (Merkez İlçe) Leş üzerindeki Calliphoridae (Diptera) Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi” adlı yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tezcan, S. and J. Hava. 2001. Notes on the Pitfall Trap Collected Carrion Beetles (Coleoptera, Silphidae) in Ecological Cherry Orchards in Izmir and Manisa Provinces of Turkey. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 38 (1): 33-38.
- Tezcan, S. and E. Pehlivan. 2001. Evaluation of the Lucanoidea and Scarabaeoidea (Coleoptera) fauna of ecological cherry orchards in Izmir and Manisa provinces of Turkey. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 38 (2-3): 31-37.
- Tezcan, S., Y. Karsavuran, E. Pehlivan ve J. Hava. 2004. Contribution to the Dermestidae (Coleoptera) fauna of Turkey alongwith new records. *Türk entomol. derg.* 28 (1):27-37.
- Tezcan, S. ve S. Anlaş. 2009. Notes on rove beetles (Coleoptera: Staphylinidae) collected by light traps from integrated cherry orchards in Izmir province of Turkey. *Türk. entomol. derg.*, 33 (1): 3-11.
- Vij, K. 2001. *Textbook of Forensic Medicine: Principles and Practice*. 1st Ed. Churchill Livingstone, New Delhi. p. 194-196.
- Watson, L. and M. J. Dallwitz. 2003. *British insects*: <http://delta-intkey.com>.
- White, R. E. and R. T. Peterson . 1983. *A Field Guide to the Beetles : Of North America*.
- Yüksel, Y. 2006. “Adli Entomoloji Açısından İstanbul Çağlayan Bölgesinde Hayvan Karaciğer Dokusuna Gelen Böceklerin Fauna Tespiti” adlı yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul.
- Forensic Investigations: ASISTM [website] : Australian School Innovation in Science, Technology and Mathematics. University of Western Australia. Centre for Learning Technology. <http://www.clt.uwa.edu.au/asistm>.

<http://bugguide.net/node/view>

http://www.clt.uwa.edu.au/__data/page/112507/fse04_insect_structure.pdf

<http://www.cmnh.org/site/ResearchandCollections/InvertebrateZoology/Research/ForensicEnt.aspx>

<http://commons.wikimedia.org>

<http://www.delta-intkey.com>

<http://www.faunaeur.org>

<http://www.lesinsectesduquebec.com/insecta/24-coleoptera/staphylinidae.htm>

<http://taxonomicon.taxonomy.nl/>

TEŞEKKÜR

Araştırmalarım süresince değerli zamanını benden esirgmeden yol gösteren, tüm kişisel çalışma ve olanaklarından faydalandığım değerli tez hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN (Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü)'a çalışmalarım sırasında göstermiş olduğu yardımlarından dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Adli entomoloji ile ilgili bilgilerini benimle paylaşan ve beni bu çalışmayı yapmaya teşvik eden Sayın Prof. Dr. Nihat AKTAÇ (Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü)'a teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Adli entomolojinin ülkemizdeki kurucusu ve en geçerli ismi olan Sayın Doç. Dr. Osman SERT (Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü) ve ekibine, çalışmalarım sırasında göstermiş oldukları ilgi ve örneklerimin teşhisindeki yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim. Deney materyali teminindeki yardımlarından dolayı Sayın Arş. Gör. Dr. Murat YURTCAN'a; arazi çalışmalarında ve kaynak teminindeki yardımlarından dolayı Sayın Erhan ÇOBAN'a; çevirilerdeki yardımlarından ve çalışmalarım süresince her türlü desteğinden ötürü değerli arkadaşım Sayın Ebru ÖZKAN (Trakya Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans Öğrencisi)'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Bugüne kadar benden maddi ve manevi ilgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmalarım bana büyük güç ve moral veren değerli aileme en içten dileklerle teşekkürü bir borç bilirim.

Ramazan BANA

Edirne, Ocak 2010

ÖZGEÇMİŞ

10 Nisan 1980 tarihinde Elazığ ili Baskil ilçesinde doğdum. İlk orta ve lise öğrenimimi Malatya ili Battalgazi İlçesinde tamamladıktan sonra 1998 yılında Fırat Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne girdim ve buradan 2002 yılında mezun oldum.

Mezuniyetten sonra 1 yıl Final Dergisi Dersanesi'nde Biyoloji Öğretmenliği yaptım. Yaklaşık 1 yıl da Elazığ ili Karakoçan Devlet Hastanesi'nde Biyolog olarak çalıştım. 2005 yılında Etiler Polis Meslek Eğitim Merkezi'ne girdim. Buradan 6 ay Polislik Eğitimi aldıktan sonra Edirne iline Polis Memuru olarak atandım. Halen Edirne ilinde Polis Memuru olarak görev yapmaktayım. 2007 bahar döneminde Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans öğrenimime başladım. 2008 yılında Kriminal Polis Laboratuvarı Daire Başkanlığı'nın Hacettepe Üniversitesi ile birlikte düzenledikleri Adli Entomoloji ve Palinoloji Kursu'na katıldım.