

**KAPALI ORTAMDA DOMUZ KARKASLARI  
ÜZERİNE GELEN BÖCEK TÜRLERİNİN VE  
SÜKSESYONLARININ BELİRLENMESİ  
VE BİR ÖRNEK VAKA ÇALIŞMASI**

**ERSİN KARAPAZARLIOĞLU**

**DOKTORA TEZİ**

**BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

**T.C.**  
**ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KAPALI ORTAMDA DOMUZ KARKASLARI ÜZERİNE GELEN BÖCEK**  
**TÜRLERİNİN VE SÜKSESYONLARININ BELİRLENMESİ**  
**VE BİR ÖRNEK VAKA ÇALIŞMASI**

**ERSİN KARAPAZARLIOĞLU**

**DOKTORA TEZİ**  
**BİTKİ KORUMA ANA BİLİM DALI**

**AKADEMİK DANIŞMAN**  
**PROF. DR. SEBAHAT SULLIVAN**

**SAMSUN 2010**

**KAPALI ORTAMDA DOMUZ KARKASLARI ÜZERİNE GELEN BÖCEK  
TÜRLERİNİN VE SÜKSESYONLARININ BELİRLENMESİ  
VE BİR ÖRNEK VAKA ÇALIŞMASI**

**ÖZ**

Ölüm olaylarındaki polis soruşturmalarında, ölüm zamanı ve nedeninin tespit edilmesine yardımcı en önemli bilim dallarından biri olan Adli Entomoloji'nin ülkemizde yaygın olarak kullanılmasının temelini oluşturmak amacıyla hazırlanan bu çalışma, 2007 – 2010 yılları arasında Samsun'da yapılmış, kapalı alanda bulunan domuz karkasları üzerine gelen böcek türleri ve oluşturdukları süksesyon tespit edilmiştir.

Bu amaçla, bahar ve yaz mevsimlerinde olmak üzere kış ortasına kadar süren iki farklı çalışma başlatılmış, inşa edilen kulübelerin içine çıplak ve kıyafetli şekilde ikişer adet domuz (*Sus scrofa* L.) karkası yerleştirilmiş ve bu karkaslar üzerine gelen böcek türleri tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda toplam 21 böcek türü bulunmuş, bu türlerden *Lucilia sericata* ve *Chrysomya albiceps* (Calliphoridae), *Fannia pusio*, *Fannia scalaris* ve *Fannia* sp., (Fanniidae), *Hydrotaea capensis* ve *Muscina stabulans* (Muscidae), *Clogmia* sp. (Psychodidae) (Diptera); *Creophilus maxillosus* (Staphylinidae), *Saprinus caerulescens* (Histeridae) (Coleoptera), *Monopis crocicapitella* (Tineidae, Lepidoptera) her iki çalışmada da görülen ortak türler olmuştur. *Megaselia scalaris* (Phoridae), *Sarcophaga argyrostoma* (Sarcophagidae) ve *Calliphora vicina* (Calliphoridae) (Diptera) sadece birinci çalışmada, *Necrobia rufipes*, *Necrobia ruficollis* ve *Necrobia violacea* (Cleridae), *Dermestes* sp. (Dermestidae), *Nitidula* sp. (Nitidulidae) (Coleoptera) ve *Vespula germanica* (Vespidae, Hymenoptera) ise sadece ikinci çalışmada bulunmuştur. Çürüme aşamalarına göre, birinci çalışmada *C. vicina* ve *M. crocicapitella* yoğunken, ikinci çalışmada *C. albiceps* yoğun olarak bulunmuştur. Birinci çalışmada, *M. scalaris* ve Formicidae familyasına ait teşhis edilmeyen bir tür ile ikinci çalışmada *N. ruficollis* ve *Nitidula* sp. dışındaki diğer türler hem çıplak hem de kıyafetli karkaslarda görülen ortak türler olmuştur.

Bu çalışma devam ederken, Samsun merkezde meydana gelen bir ölüm olayı vaka çalışması olarak alınmıştır. Vaka çalışmasında, *L. sericata*, *C. albiceps*, *M. stabulans* ve *S. argyrostoma* olmak üzere 4 tür tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Polis, Olay yeri, Adli Entomoloji, Diptera, Coleoptera.

## THE DETERMINATION OF INSECT SPECIES AND THEIR SUCCESSION ON PIG CARCASSES INDOORS, AND A CASE STUDY

### ABSTRACT

Some of the most important evidence for determining the time and cause of death at crime scenes can come from forensic entomological studies. This study in Samsun, Turkey, which was conducted from 2007-2010, was the first of its type in the country. It investigated insect species and their succession on pig carcasses indoors as a basis for employing forensic entomology nationwide.

With that aim, in the first study, one naked and one clothed pig carcass (*Sus scrofa* L.) were placed in a small, ferro-cement building in spring. In the second study, that process was repeated in summer in a similar building. Both studies were terminated in the following winter. A total of 21 insect species were collected from the 4 carcasses. *Lucilia sericata* and *Chrysomya albiceps* (Calliphoridae), *Fannia pusio*, *Fannia scalaris* and *Fannia* sp. (Fanniidae), *Hydrotaea capensis*, and *Muscina stabulans* (Muscidae), and *Clogmia* sp. (Psychodidae) (Diptera); *Creophilus maxillosus* (Staphylinidae) and *Saprinus caerulescens* (Histeridae) (Coleoptera); and *Monopis crocicapitella* (Tineidae) (Lepidoptera) were common to both studies. *Megaselia scalaris* (Phoridae), *Sarcophaga argyrostoma* (Sarcophagidae) and *Calliphora vicina* (Calliphoridae, Diptera) were collected only in the first study. *Necrobia rufipes*, *Necrobia ruficollis* and *Necrobia violacea* (Cleridae), *Dermestes* sp. (Dermestidae), *Nitidula* sp. (Nitidulidae) (Coleoptera) and *Vespula germanica* (Vespidae) (Hymenoptera) were collected only in the second study. During the decomposition periods, *Calliphora vicina* and *M. crocicapitella* had the highest population densities for the first study, and *C. albiceps* had the highest population density in the second study. Except for *M. scalaris* and one unidentified species of Formicidae in the first study, and for *N. ruficollis* and *Nitidula* sp. in the second study, all other species were seen on both naked and clothed carcasses.

As a case study additional to the main study, insects were collected from a human corpse found in a dwelling in Samsun city center. The four species were *L. sericata*, *C. albiceps*, *M. stabulans* and *S. argyrostoma*.

**Key Words:** Police, Crime scene, Forensic Entomology, Diptera, Coleoptera.

**TEŞEKKÜR**

Bu çalıőmada değerli dűőünceleri ile beni yönlendirerek tezimi bitirmemde bana büyük cesaret veren ve yardımlarını esirgemeyen kıymetli danışman hocam Prof. Dr. Sebahat SULLIVAN'a; yüksek lisans çalıőmamdan bu zamana kadar geçen süreçte, tez çalıőmalarına büyük destek veren danışman hocam Prof. Dr. Osman ECEVİT'e, Prof. Dr. Veysel KARTAL ile Doç. Dr. Sevilhan MENNAN'a; Prof. Dr. Kenan KARA'ya, Samsun Emniyet Müdürlüęü görevi süresince maddi ve manevi destekleriyle beni destekleyen Emniyet Genel Müdür Yardımcısı Sayın Mustafa İLHAN'a; Adli Entomoloji Laboratuvarı olarak kullanılmak üzere karavan tahsis eden Samsun İl Özel İdare Genel Sekreteri Sayın Aslan KARANFİL'e; çalıőmada kullanılan kulübeyi inşa eden ve desteklerini esirgemeyen Sayın Ahmet GÜNEN'e ve Sayın İbrahim SANDIKÇI'ya ve tüm mesai arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunmayı borç bilirim.

Yüksek lisans ve doktora çalıőmam boyunca benim yanımda olan ve sabırla yılmadan beni destekleyen sevgili EŐİME teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM .....	15
3.1. Arazi Çalışması .....	15
3.2. Laboratuvar Çalışması.....	19
3.2.1. Teşhis Öncesi Böceklerin Hazırlanması.....	19
3.2.2. Teşhis Çalışmaları .....	22
3.3. Örnek Vaka Çalışması .....	22
4. BULGULAR .....	26
4.1. Çürüme Aşamaları Bulguları .....	26
4.1.1. Birinci Çalışma Bulguları .....	26
4.1.1.1. Birinci Çalışma Taze Aşaması .....	27
4.1.1.2. Birinci Çalışma Şişme Aşaması .....	27
4.1.1.3. Birinci Çalışma Aktif Çürüme Aşaması .....	28
4.1.1.4. Birinci Çalışma İleri Çürüme Aşaması.....	28
4.1.1.5. Birinci Çalışma Kuruma Aşaması.....	28
4.1.2. İkinci Çalışma Bulguları .....	29
4.1.2.1. İkinci Çalışma Taze Aşaması.....	30
4.1.2.2. İkinci Çalışma Şişme Aşaması .....	30
4.1.2.3. İkinci Çalışma Aktif Çürüme Aşaması .....	30
4.1.2.4. İkinci Çalışma İleri Çürüme Aşaması.....	31
4.1.2.5. İkinci Çalışma Kuruma Aşaması .....	31
4.2. Böcek Türleri İle İlgili Bulgular .....	33
4.2.1. Psychodidae Familyası .....	34
4.2.1.1. <i>Clogmia</i> sp. Enderlein, 1937 .....	34
4.2.2. Phoridae Familyası .....	35
4.2.2.1. <i>Megaselia scalaris</i> (Loew, 1866).....	35
4.2.3. Sarcophagidae Familyası .....	36

4.2.3.1. <i>Sarcophaga argyrostoma</i> (Robineau-Desvoidy, 1830) .....	37
4.2.4. Calliphoridae Familyası .....	39
4.2.4.1. <i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy, 1830.....	39
4.2.4.2. <i>Lucilia sericata</i> (Meigen, 1826).....	41
4.2.4.3. <i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819) .....	43
4.2.5. Fanniidae Familyası.....	44
4.2.5.1. <i>Fannia pusio</i> (Wiedemann, 1830) .....	45
4.2.5.2 <i>Fannia scalaris</i> (Fabricius, 1794).....	45
4.2.5.3. <i>Fannia</i> sp. (Robineau – Desvoidy, 1830).....	46
4.2.6. Muscidae Familyası .....	47
4.2.6.1. <i>Hydrotaea capensis</i> (Wiedemann, 1818).....	48
4.2.6.2. <i>Muscina stabulans</i> (Fallen, 1817).....	49
4.2.7. Staphylinidae Familyası .....	51
4.2.7.1. <i>Creophilus maxillosus</i> (Linnaeus, 1758) .....	51
4.2.8. Histeridae Familyası.....	52
4.2.8.1. <i>Saprinus caerulescens</i> (Hoffmann, 1803) .....	53
4.2.9. Cleridae Familyası .....	54
4.2.9.1. <i>Necrobia ruficollis</i> (Fabricius, 1775).....	54
4.2.9.2. <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775).....	54
4.2.9.3. <i>Necrobia violacea</i> (Linnaeus, 1758) .....	55
4.2.10. Dermestidae Familyası .....	56
4.2.10.1. <i>Dermestes</i> sp. (Linnaeus, 1758) .....	57
4.2.11. Nitidulidae Familyası.....	57
4.2.11.1. <i>Nitidula</i> sp. (Fabricius, 1775) .....	58
4.2.12. Tineidae Familyası.....	58
4.2.12.1. <i>Monopis crocicapitella</i> (Clemens, 1859).....	59
4.2.13. Vespidae Familyası .....	59
4.2.13.1. <i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793).....	60
4.2.14. Formicidae Familyası .....	60

4.3. Birinci Çalışma Bulguları .....	62
4.4. İkinci Çalışma Bulguları .....	71
4.5. Vaka Çalışması İle İlgili Bulgular .....	81
5. TARTIŞMA.....	84
6. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	92
7. KAYNAKLAR.....	94
8. EKLER .....	105
9. ÖZGEÇMİŞ .....	118

**SİMGE VE KISALTMALAR LİSTESİ**

- ADD : Accumulated Degree Day (Toplam Gün Sıcaklığı)  
ADH : Accumulated Degree Hour (Toplam Saat Sıcaklığı)  
CSI : Crime Scene Investigation (Olay Yeri İnceleme)  
PMI : Post Mortem Interval (Ölüm Sonrası Aralık)

## ŞEKİLLER LİSTESİ

<u>Şekil No</u>	<u>Şekil Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1.	Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğü arazisi Google Earth görünümü.....	15
Şekil 3.2.	İnşa edilen kulübelerin görünümü .....	16
Şekil 3.3.	Sıcaklık kaydedici .....	16
Şekil 3.4.	Çalışma ekipmanlarının kullanımı .....	17
Şekil 3.5.	Domuz karkaslarının kulübeye yerleştirilmesi .....	17
Şekil 3.6.	Karavan laboratuvarın dış görünüşü .....	19
Şekil 3.7.	Karavan laboratuvarın iç görünüşü .....	19
Şekil 3.8.	Karavan laboratuvarın mikroskopik çalışma bölümü.....	20
Şekil 3.9.	Karavan laboratuvarın böcek yetiştirme bölümü .....	20
Şekil 3.10.	Böcek iğneleme ve saklama ekipmanları .....	21
Şekil 3.11.	Larva örneklerinin hazırlanması .....	21
Şekil 3.12.	Olay yerinin Google Earth görünümü.....	23
Şekil 3.13.	Olay yerinde kullanılan koruyucu kıyafetler .....	23
Şekil 3.14.	Olay yeri krokisi .....	24
Şekil 3.15.	Otopsi öncesi cesedin görünümü .....	25
Şekil 4.1.	1. Çalışma çıplak karkas taze aşaması .....	27
Şekil 4.2.	1. Çalışma kıyafetli karkas taze aşaması .....	27
Şekil 4.3.	1. Çalışma çıplak karkas şişme aşaması .....	27
Şekil 4.4.	1. Çalışma kıyafetli karkas şişme aşaması.....	27
Şekil 4.5.	1. Çalışma çıplak karkas aktif çürüme aşaması.....	28
Şekil 4.6.	1. Çalışma kıyafetli karkas aktif çürüme aşaması.....	28
Şekil 4.7.	1. Çalışma çıplak karkas ileri çürüme aşaması.....	28
Şekil 4.8.	1. Çalışma kıyafetli karkas ileri çürüme aşaması .....	28
Şekil 4.9.	1. Çalışma çıplak karkas kuruma aşaması.....	29
Şekil 4.10.	1. Çalışma kıyafetli karkas kuruma aşaması .....	29
Şekil 4.11.	2. Çalışma çıplak karkas taze aşaması.....	30
Şekil 4.12.	2. Çalışma kıyafetli karkas taze aşaması .....	30
Şekil 4.13.	2. Çalışma çıplak karkas şişme aşaması .....	30

Şekil 4.14. 2. Çalışma kıyafetli karkas şişme aşaması.....	30
Şekil 4.15. 2. Çalışma çıplak karkas aktif çürüme aşaması.....	31
Şekil 4.16. 2. Çalışma kıyafetli karkas aktif çürüme aşaması .....	31
Şekil 4.17. 2. Çalışma çıplak karkas ileri çürüme aşaması.....	31
Şekil 4.18. 2. Çalışma kıyafetli karkas ileri çürüme aşaması .....	31
Şekil 4.19. 2. Çalışma çıplak karkas kuruma aşaması.....	32
Şekil 4.20. 2. Çalışma kıyafetli karkas kuruma aşaması .....	32
Şekil 4.21. <i>Clogmia</i> sp. ....	34
Şekil 4.22. <i>Megaselia scalaris</i> (Loew, 1866).....	35
Şekil 4.23. <i>Sarcophaga argyrostoma</i> (Robineau-Desvoidy, 1830) .....	37
Şekil 4.24. Arka coxa .....	37
Şekil 4.25. Abdomen .....	37
Şekil 4.26. Frontal kıl dizisi .....	38
Şekil 4.27. 4 – 6 post- dorsocentral seta ve 1 – 3 anterior seta .....	38
Şekil 4.28. Prescutellar acrostikal seta .....	38
Şekil 4.29. <i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy, 1830 .....	40
Şekil 4.30. Facial çıkıntı, ağız kenarı ve çene.....	40
Şekil 4.31. Basicosta .....	40
Şekil 4.32. Üst ve alt calyptra .....	40
Şekil 4.33. Anterior thorasik spiracle .....	40
Şekil 4.34. <i>Lucilia sericata</i> (Meigen, 1826) .....	41
Şekil 4.35. Toraks .....	42
Şekil 4.36. Alt calyptra .....	42
Şekil 4.37. Basicosta .....	42
Şekil 4.38. Kanadın kök damarı .....	42
Şekil 4.39. <i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819).....	43
Şekil 4.40. Yanak .....	43
Şekil 4.41. Kanatlar .....	43
Şekil 4.42. Kanadın kök damarının üst kısmı .....	44
Şekil 4.43. Anterior thorasik spiracle .....	44

Şekil 4.44. <i>Fannia pusio</i> (Wiedemann, 1830).....	45
Şekil 4.45. <i>Fannia scalaris</i> (Fabricius, 1794).....	46
Şekil 4.46. <i>Fannia</i> sp. ....	47
Şekil 4.47. <i>Hydrotaea capensis</i> (Wiedemann, 1818).....	48
Şekil 4.48. Palp ve antenler .....	48
Şekil 4.49. Calyptralar.....	48
Şekil 4.50. Frontal üçgen .....	49
Şekil 4.51. <i>Muscina stabulans</i> (Fallen, 1817).....	50
Şekil 4.52. <i>Creophilus maxillosus</i> (Linnaeus, 1758).....	52
Şekil 4.53. <i>Saprinus caerulescens</i> (Hoffmann, 1803) .....	53
Şekil 4.54. <i>Necrobia ruficollis</i> (Fabricius, 1775) .....	54
Şekil 4.55. <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775).....	55
Şekil 4.56. <i>Necrobia violacea</i> (Linnaeus, 1758) .....	56
Şekil 4.57. <i>Dermestes</i> sp. (Linnaeus, 1758).....	57
Şekil 4.58. <i>Nitidula</i> sp. (Fabricius, 1775) .....	58
Şekil 4.59. <i>Monopis crocicapitella</i> (Clemens, 1859) .....	59
Şekil 4.60. <i>Vespula germanica</i> (Fabricius, 1793).....	60
Şekil 4.61. Çalışmada bulunan Formicidae familyasına ait tür .....	61
Şekil 4.62. Mermi giriş deliğindeki larva yığını.....	65
Şekil 4.63. Ağız ve burun bölgesindeki larva yığını .....	65
Şekil 4.64. Göç eden larvaya saldıran karıncalar.....	66
Şekil 4.65. Karkas üzerinde <i>Monopis crocicapitella</i> faaliyeti .....	71
Şekil 4.66. Larvalara saldıran <i>Creophilus maxillosus</i> ve <i>Saprinus caerulescens</i> türleri.....	79
Şekil 4.67. Pupadan yeni çıkan erginlere saldıran <i>Vespula germanica</i> .....	80
Şekil 4.68. Cesedin yüz bölgesindeki larva yığını .....	81
Şekil 4.69. Göç eden larva .....	81
Şekil 4.70. Pupalar .....	81
Şekil 4.71. Mutfak tezgahı üzerindeki tencere.....	82
Şekil 4.72. Mutfak tezgahı üzerindeki çürümüş sucuk .....	82

## ÇİZELGELER LİSTESİ

<u>Çizelge No</u>	<u>Çizelge Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 4.1.	Birinci Çalışma Çürüme Aşamaları.....	26
Çizelge 4.2.	İkinci Çalışma Çürüme Aşamaları .....	29
Çizelge 4.3.	Çalışmada Tespit Edilen Böcek Türleri .....	33
Çizelge 4.4.	Birinci Çalışmada Tespit Edilen Türler .....	62
Çizelge 4.5.	Birinci Çalışmada Çıplak Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Dağılımı .....	63
Çizelge 4.6.	Birinci Çalışmada Kıyafetli Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Dağılımı .....	64
Çizelge 4.7.	Birinci Çalışmada Çıplak Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%) .....	67
Çizelge 4.8.	Birinci Çalışmada Kıyafetli Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%) .....	68
Çizelge 4.9.	İkinci Çalışmada Tespit Edilen Türler .....	72
Çizelge 4.10.	İkinci Çalışmada Çıplak Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Dağılımı .....	73
Çizelge 4.11.	İkinci Çalışmada Çıplak Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%) .....	74
Çizelge 4.12.	İkinci Çalışmada Kıyafetli Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Dağılımı .....	75
Çizelge 4.13.	İkinci Çalışmada Kıyafetli Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%) .....	76
Çizelge 4.14.	Olaydan Sonra Alınan, Olay Yeri ve Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Verileri .....	83
Çizelge 4.15.	Cesedin Bulunduğu Tarihten Dokuz Gün Geriye Doğru Alınan Sıcaklık Verileri .....	83

## EKLER LİSTESİ

<u>Ek No</u>	<u>Ek Adı</u>	<u>Sayfa No</u>
Ek A, 1.	Çalışma 2007 Yılı Mayıs Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	105
Ek B, 1.	Çalışma 2007 Yılı Haziran Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	105
Ek C, 1.	Çalışma 2007 Yılı Temmuz Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	106
Ek Ç, 1.	Çalışma 2007 Yılı Ağustos Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	106
Ek D, 1.	Çalışma 2007 Yılı Eylül Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	107
Ek E, 1.	Çalışma 2007 Yılı Ekim Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	107
Ek F, 1.	Çalışma 2007 Yılı Kasım Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	108
Ek G, 1.	Çalışma 2007 Yılı Aralık Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	108
Ek H, 1.	Çalışma 2008 Yılı Ocak Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	109
Ek I, 2.	Çalışma 2007 Yılı Ağustos Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	109
Ek İ, 2.	Çalışma 2007 Yılı Eylül Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	110
Ek J, 2.	Çalışma 2007 Yılı Ekim Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	110
Ek K, 2.	Çalışma 2007 Yılı Kasım Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri .....	111
Ek L, 2.	Çalışma 2007 Yılı Aralık Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	111
Ek M, 2.	Çalışma 2008 Yılı Ocak Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	112
Ek N, 2.	Çalışma 2008 Yılı Şubat Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri.....	112
Ek O,	2007 Yılı Mayıs Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri .....	113
Ek Ö,	2007 Yılı Haziran Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri.....	113
Ek P,	2007 Yılı Temmuz Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri .....	114
Ek R,	2007 Yılı Ağustos Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri.....	114
Ek S,	2007 Yılı Eylül Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri.....	115
Ek Ş,	2007 Yılı Ekim Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri .....	115
Ek T,	2007 Yılı Kasım Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri .....	116
Ek U,	2007 Yılı Aralık Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri.....	116
Ek Ü,	2008 Yılı Ocak Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri.....	117
Ek V,	2008 Yılı Şubat Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri .....	117

## 1. GİRİŞ

Adaletin sağlanmasında ve suçun aydınlatılmasında değişik bilim dallarından istifade edilmiştir. Bunlarda biri de entomoloji bilimidir. Entomoloji Yunanca entomon (böcek) ve logos (bilim) kelimelerinden gelmekte olup anlamı böcek bilimi demektir (Gupta ve Setia, 2004; Dhooria, 2008).

Entomoloji biliminin kriminal olaylarda ilk defa kullanılması 13. yüzyıla dayanmaktadır. Bu yüzyılda Çin'de meydana gelen bir cinayet olayında, olayda kullanılan orağın üzerine gelen böceklerden yola çıkılarak olayın faili tespit edilmiştir (Benecke, 2001; Giles, (1924)'ten). Yakın tarihe bakıldığında ise Fransa ve Kanada'da tıp uzmanları ve patolojistler entomoloji ile ilgilenmeye başlamışlardır (Aggarwal, 2005; (Bergeret, 1855, Megnin, 1894, Jonston ve Villeneuve, 1897)'den). Son 30 – 40 yıldan beri de entomoloji kriminalistik alanında kullanılmaya başlanmıştır. Böcekler veya arthropodların, olayların aydınlatılmasında kullanılması, Adli Entomoloji (Forensic Entomology) isimli ayrı bir bilim dalının ortaya çıkmasına yol açmıştır. Adli Entomoloji, ölüm olaylarında, ölüm yeri, ölüm zamanı ve ölüm nedeninin tespit edilmesinde yardımcı bir bilim dalıdır. Ayrıca cesedin ölümden sonra taşınıp taşınmadığını da gösterebilir (Catts ve Haskell, 1990).

Böcekler çok gelişmiş bir koku alma organına sahiptirler ve çürümeye başlayan bir cesedin kokusunu hemen alarak dakikalar içerisinde olay yerine gelip, ceset üzerine yumurtalarını bırakırlar (Catts, 1992). Çürüme süreci, dört veya beş aşama olarak tanımlanmıştır ve sadece kurumuş deri, kemik ve kıllar kalana kadar devam eder. Her aşamada meydana gelen değişiklikler belirlenerek bu veriler ölüm zamanı tespitinde (PMI) kullanılabilir (Payne, 1965).

Adli entomolojinin en önemli kullanım alanı ölüm sonrası aralığın tespit edilmesidir. Böcekler cesede geldiğinde ne kadar sürenin geçtiğinin bilinmesi, çürüme aşaması, böceklerin gelişme aşaması ve oranları gibi bilgilerin bilinmesi önemlidir (Turner ve Wiltshire, 1999; Dadour ve ark., 2001). Böcekleri kullanarak tahmin edilen ölüm sonrası aralık genelde gerçek zamandan kısadır. Bu sürenin bilinmesi polis için çok önemli bir bilgidir. Bir ceset bulunduğu veya olay yeri incelendiğinde, böceklerin bulunması veya bulunmaması gerçekte ne olduğu konusunda birçok ipucu sunar (Anderson, 1996).

Ölüm zamanının hesaplanmasında kullanılan iki temel yöntem vardır: Birincisi ceset üzerinde beslenen larvaların gelişim dönemlerinin kullanılmasıdır. Bu yöntem ölümden sonra geçen minimum süreyi verir ve ölümden itibaren ilk birkaç haftaya kadar geçen sürede bulunan cesetlerde kullanılır. İkincisi ise, ceset üzerindeki arthropod süksesyonunun kullanılmasıdır ve hem minimum hem de maksimum ölüm sonrası aralığı verir (Catts, 1992).

Birçok calliphoridin ve diğer birçok böceğin populasyon yoğunluğu mevsime dolayısıyla sıcaklığa bağlı olarak değişir. Mevsimsel faktörler ve buna bağlı olarak değişen populasyon yoğunluğu hem cesedin hangi mevsimde öldüğünün tespiti, hem de bu konuda geçerli veri bankasının oluşturulması bakımından önemlidir (Hobischak, 1997). Diğer önemli bir faktör de, aynı bölgede beslenen larvaların yoğunluğudur. Larva yığını, beslenme aktivitesinden dolayı, sıcaklığın artmasına neden olabilir. Sıcaklıktaki bu artış, gelişim aşamalarını hızlandıracağından, dikkate alınması gereken önemli bir husustur (Tantawi ve ark., 1996).

Cesedin bulunduğu bölgenin habitatu, bitki durumu, toprak tipi ve meteorolojik durumu da önemli faktörlerdendir ve cesede gelen böceklerin türüne etki etmektedir (MacGregor, 1999).

Çesedin bulunduğu ortam da böcek aktivitesini etkilemektedir. Cesedin gömülmesi, suya atılması, herhangi bir şeye sarılması, açık veya kapalı bir ortamda bulunması gibi bir çok faktör ceset üzerine gelen böcek türlerinin çeşidi ve süksesyonunu etkilemektedir (Smith, 1986; VanLaerhoven ve Anderson, 1996; 1999; Hobischak, 1997; MacDonell ve Anderson, 1997; Rodriguez, 1997).

Üzerinde durulan bu faktörler ve benzerleri, bir Adli Entomolog tarafından dikkatle değerlendirilip incelenmesi gereken faktörlerdir. Bunların yanında olay yerinde ceset ve çevresinde bulunan böcek delilleri usulüne uygun şekilde toplanıp, muhafaza edilip tecrübeli bir uzman tarafından teşhis edildiğinde, polis tarafından elde edilen diğer bilgilerin yanında olayla ilgili çok önemli bilgiler sunmaktadır (Lord, 1990; Karapazarlıoğlu ve Ecevit, 2006).

Ülkemizde olay yeri inceleme alanındaki gelişmeler son 15 – 20 yıllık süre içerisinde önemli bir ivme kazanmış ve “Delilden Sanığa” prensibi tüm adli soruşturmaların olmazsa olmazı olmuştur. Olay yerinden kanuni çerçeve içerisinde elde edilen, mantıklı ve gerçekçi olan her şeyin delil olabileceği hukuk tarafından kabul edilmiştir. Böcek delilleri de, bu çerçeve içerisinde incelenerek adalete katkı sağlamaya

başlamış ancak bu konuda yeterli seviyeye ulaşamamıştır. Ülkemizde yapılan deneysel çalışmaların çoğu açık alanda meydana gelen ölüm olaylarına yöneliktir. Özellikle ev gibi kapalı ortamlarda meydana gelen ölüm olaylarında böcek türleri ve süksesyonlarının tespitine yönelik, ülkemizde daha önce hiç çalışma yapılmamıştır. Kapalı ortamda bulunan cesetlere gelen böcek türleri ve süksesyonlarının tespitine yönelik olan bu çalışma, 2007 ve 2010 yılları arasında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nde yürütülmüştür.

## 2. GENEL BİLGİLER

Tantawi ve ark. (1996), Mısır'da 1988 ve 1989 yıllarında mevsimsel çürüme oranlarını ve böcek silsilesini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; beş farklı alanda, her mevsim için 4 ila 6 fare karkası kullanmış ve mevsimlere göre bu karkasların çürüme hızı, buna etki eden böceklerin gelişme dönemleri ve süksesyonlarını tespit etmişlerdir.

Mcdonell ve Anderson (1997), Kanada'da 31 Ağustos 1996 yılında yaptıkları çalışmada; su içerisine yerleştirilen domuz karkasları üzerine gelen omurgasız hayvanların türleri ve süksesyonlarını tespit etmeye çalışmış ve elde edilen bu verilerin adli olaylarda kullanılmasını amaçlamışlardır.

Introna ve ark. (1998), İtalya'da meydana gelen üç olayda, olay yerindeki sıcaklık verileri, larvaların gelişim aşamaları ve otopsi verilerine dayanarak ölüm zamanının tahminini yapmışlardır. Birinci olayda, olay yerinden elde edilen *Saprinus aeneus* (Fabricius) (Histeridae, Coleoptera), *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Calliphoridae) ve *S. carnaria* (Linnaeus) (Diptera, Sarcophagidae) türlerine dayanılarak ölüm zamanının 5 – 8 gün; ikinci olayda *Sarcophaga haemorrhoidalis* (Fallen) (Sarcophagidae, Diptera) ve *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy) (Diptera, Calliphoridae) türlerine dayanılarak ölüm zamanının 3 – 4 gün; üçüncü olayda *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy (Diptera, Calliphoridae) türüne dayanılarak ölüm zamanının 36 – 48 saat olduğunu tespit etmişlerdir.

Davies (1999), Calliphoridae familyasının büyük ve küçük karkaslarda yetiştirilmesinde mevsimsel farklılıkları ortaya koymak amacıyla yaptığı çalışmada; fare karkası üzerinde erken ilkbahar döneminde *C. vicina* türünün baskın olduğunu, yaz döneminde ise *Lucilia caesar* (Linnaeus), *Lucilia illustris* (Meigen), *Lucilia silvarum* (Meigen), *Lucilia sericata* (Meigen) ve *Lucilia richardsi* Collin türlerinin aktif olduğunu bildirmiştir. Koyun karkası üzerinde ise, *Calliphora vomitoria* (Linnaeus) ve *Lucilia caesar* (Linnaeus) türlerinin baskın olduğunu, diğer *Lucilia* türlerinin düşük oranlarda bulunduğunu belirtmiştir.

Anderson (2000), ölüm zamanı tespitinde kullanılan sıcaklık gün toplamı (ADD) ve sıcaklık saat toplamı (ADH) üzerinde yaptığı çalışmada; daha kesin ölüm zamanı (PMI) tespiti için spesifik sıcaklıklardaki böcek gelişme oranının sıcaklık gün toplamı (ADD) veya sıcaklık saat toplamına (ADH) çevrilmesi gerektiğini vurgulamıştır. ADD

ve ADH hesaplaması için her gelişme aşamasında geçen süre ile böceğin yetiştirildiği sıcaklığın çarpımı gerektiğini belirtmiştir.

Carvalho ve ark. (2000), ölüm zamanının belirlenmesinde çok önemli olan böcek türlerini saptamak amacıyla 1994-1998 yılları arasında Brezilya'da Sao Paulo şehrinde yaptıkları çalışmada; ormanlık bir arazi içerisinde iki farklı alana yerleştirilen 16 adet *Sus scrofa* türü domuz karkasları üzerine gelen 28 tanesi ölüm zamanının tespitinde büyük öneme sahip olan toplam 54 böcek türü tespit etmişlerdir.

Campobasso ve ark. (2001), ölüm zamanının tespitinde çok büyük öneme sahip olan Diptera takımını etkileyen faktörler üzerinde yaptıkları çalışmada; sıcaklık, gömü derinliği, böceklerin cesede ulaşmasını geciktiren etkenler, yabancı hayvanların cesedi parçalaması, olay failinin olay yerine tekrar gelerek cesede zarar vermesi, cesedin ikinci bir yere taşınması gibi faktörler üzerinde durarak, bunların mutlaka tespit edilmesi gerektiğini, aksi takdirde ölüm zamanı (PMI) ve ölüm nedeni ile ilgili elde edilen bilgilerin hatalı olabileceğini vurgulamışlardır.

Jenson ve Miller (2001), *Chrysomya megacephala* (Fabricius), *Chrysomya rufifacies* (Macquart) ve *Chrysomya nigripes* Aubertin (Diptera: Calliphoridae) türlerinin gelişme aşamalarının tespiti amacıyla, Guam'da bulunan ormanlık bir araziye yerleştirilen domuz karkaslarını kullanmışlardır. Karkaslar üzerine ilk birkaç saat içerisinde sinekler tarafından yumurta bırakıldığını ve ilk 24 saat içerisinde de larva yığınlarının oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Karkaslar üzerinde baskın türün *C. rufifacies* olduğu, bunu *C. megacephala* türünün takip ettiğini tespit etmişlerdir. Karkastan topladıkları larvaların erginlerini yetiştirmişler ve güneşli bölgede olan türlerin gölgede olanlara nazaran daha hızlı bir gelişim gösterdiğini belirlemişlerdir.

Staerkeby (2001), 1996 yılında Norveç'in güney doğusunda ormanlık bir arazide bulunan bir bayan cesedi üzerinde yaptığı çalışmada; olay yerinden elde edilen *Cynomya mortuorum* (Linnaeus) (Diptera, Calliphoridae) larvasından yola çıkarak ölüm sonrası aralığı (PMI) tespit etmiş ve bu tespit polis soruşturması ile de uyuşmuştur.

Wolff ve ark. (2001), Kolombiya'da, ceset üzerindeki böcek silsilesini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; model olarak kullandıkları domuz karkasının 5 çürüme aşaması geçirdiğini gözlemişlerdir. Çalışmada toplam 7 takım ve 25 familyaya ait yaklaşık 50 böcek türünü tespit etmişlerdir.

Barreto ve ark. (2002), 1990 ve 1991 yıllarında, Kolombiya'da bulunan Cali Adli Tıp Enstitüsü'ne gelen vakalar üzerinde bazı entomolojik çalışmalar yapmışlardır.

Vakaların bazılarının kırsal, bazılarının da şehir merkezinde vuku bulunduğunu, bazılarının silah veya bıçak yarası almış olduğunu veya boğularak öldürüldüğünü tespit etmişlerdir. Çalışmada çürümenin ilk aşamasında olan 14'ü erkek, 2'si bayan toplam 16 ceset incelemişler ve bu cesetlerin 12'sinden toplam 70 adet ergin böcek toplamışlar, diğer 4 cesetten ise sadece larva veya yumurtalar toplayabilmişlerdir.

Centeno ve ark. (2002), açık ve korunaklı yerlere yerleştirilen domuz karkasları üzerine gelen böcek süksesyonu arasındaki farkları tespit etmek amacıyla Buenos Aries'de dört mevsim boyunca yaptıkları çalışmada; kış mevsiminde *Calliphora macellaria* (Fabricius) ve *Phaenicia cluvia* (Walker) türlerinin sadece korunaklı karkaslarda, *C. vicina* türünün ise her iki karkasta da bulunduğunu, sonbaharda açık ve korunaklı karkaslar arasında çok az bir fark olduğunu, bahar ve yaz mevsimlerinde ise fark olmadığını tespit etmişlerdir.

Schroeder ve ark. (2002), Almanya'da bir apartman dairesinde 5 aydan daha kısa bir sürede hemen hemen iskeletleşmiş olan bir erkek cesedi üzerinde yaptıkları incelemede; evde tüm pencerelerin kapalı olduğunu, sinek pupalarının çok az sayıda bulunmasına rağmen yoğun şekilde Dermestidae familyasına ait ergin, larva ve larval deri kalıntılarının olduğunu gözlemlemişlerdir. Bu olayda dermestidlerin yoğun şekilde bulunmasının nedeninin, apartmanın sıcak ve kuru havasından dolayı cesedin kısa sürede mumyalaşarak kemikleşme aşamasına geçmesi olduğunu belirtmişlerdir.

Bourel ve ark. (2003), özellikle kısa ölüm aralığına sahip olaylarda, *L. sericata* türünün, yumurtlama zamanını tespit etmek amacıyla fare karkası üzerinde farklı sıcaklıkta yaptıkları çalışmada; bu türün uygun şartlar altında ölümden hemen sonra yumurtladığını tespit etmişlerdir.

Anderson (2004), Kanada'da 20 yıl önce meydana gelen ve yakın zamanda tekrar açılan bir cinayet olayında, olayın çözülmesi ile ilgili olarak kilit nokta olan ölüm zamanının tespitinde, olayla ilgili olarak çekilen bir fotoğraftan faydalanmıştır. Normalde olay yerinde hiçbir entomolojik delil elde edilmezken, polis tarafından çekilen cesedin yakın fotoğraflarında, açılmış bir sinek yumurtası görülmüş ve bu bulgudan yola çıkarak olayın şüphelisi cinayet olayından hüküm giymiştir.

Anderson ve Hobischak (2004), üzerinde çok fazla araştırma yapılmayan denizaltındaki karkasların çürüme aşamalarının tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada; 7.6 ve 15.2 metre olmak üzere iki farklı derinliğe toplam altı adet yeni öldürülmüş domuz karkasları yerleştirmişlerdir. Yerleştirilen bu domuz karkaslarına 2 metrelik

naylon ipler bağlayarak uzaklaşmalarını engellemişlerdir. Çalışma Mayıs ayında başlamış ve Ekim ayına kadar sürmüştür. Çalışma sonunda çürüme aşamalarının toprak üstünde veya tatlı su içindeki çürümeden farklı olduğunu belirlemişlerdir.

Arnaldos ve ark. (2004), İberya Yarımadası'nın güneydoğusunda, dört mevsim boyunca görülen sarkofag gruplarının tespiti amacıyla hazırladıkları çalışmada; toplam 18179 ergin elde etmişlerdir. Sonuçları Margalef indeksi ile değerlendirdiklerinde, ileri çürüme aşamalarında böcek türlerinin farklılığının arttığını, Sorenson indeksi ile değerlendirdiklerinde ise, böcek türlerinin ilkbahar ile yazın, sonbahar ile kışın benzerlik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Bourel ve ark. (2004), gömülü cesetler üzerine gelen böcek türlerini tespit etmek amacıyla Fransa'da yaptıkları çalışmada; 22 adet gömülü kadavra kullanılmışlar, her gömünün bulunduğu bölgenin özelliğini, gelen türler ve bu türlerin gelişme aşamalarını, gömüden sonra geçen süre ve çürümenin aşamalarını bildirmişlerdir. Çalışmada toplam 8 adet Diptera, 2 adet de Coleoptera takımına ait tür tespit etmişlerdir.

Gruner (2004), olay yeri incelemesinde, ölüm sonrası aralığın (PMI) tespitinde muhtemel gösterge olan Calliphoridae familyasının hangi türlerinin, Kuzey – Orta Florida'da olay yerine geldiğini tespit etmek amacıyla yaptığı çalışmada; kırsal alana 19 adet domuz karkası yerleştirmiş ve bu karkasları 2001-2004 yılları arasında dört mevsim boyunca incelemiştir. Ergin ve ergin olmayan calliphoridleri toplamış ve meteorolojik verileri elde etmiştir. Çalışma sonucunda karkaslar üzerinde toplam yedi tür bulmuştur. *Phaenicia coeruleiviridis* (Macquart) baskın tür olarak bulunmasına rağmen yaz döneminde popülasyonunun azaldığını belirlemiştir. *Calliphora vicina* ve *Calliphora livida* Hall türlerinin soğuk aylarda, *C. megacephala* türünün çok sıcak aylarda, *C. macellaria* türünün ılık havalarda bulunduğunu, *C. rufifaces* türünün tüm yıl boyunca aktifken çok soğuk mevsimlerde bulunmadığını, *Phormia regina* (Meigen) (Diptera, Calliphoridae) türünün de kış aylarında bulunmadığını tespit etmiştir.

Kaneshraja ve Turner (2004), *C. vicina* türünün farklı dokulardaki gelişim oranlarını tespit etmek amacıyla domuz akciğeri, beyni, kalp kası, karaciğeri ve böbreğinde, 20 °C sabit sıcaklık altında yaptıkları çalışmada; karaciğer üzerinde beslenen larvaların iki gün daha erken gelişimini tamamladıklarını tespit etmişlerdir.

Karapazarlıoğlu (2004), Samsun'da açık alanda bulunan domuz karkasları üzerine gelen arthropod türlerinin ve bunların oluşturduğu süksesyonun belirlenmesi amacıyla yaptığı çalışmada toplam 32 tür tespit etmiş; *C. albiceps*, *L. illustris*, *L.*

*sericata*, *Calliphora* sp., *Lucilia* sp. (Diptera, Calliphoridae); *Musca domestica* Linnaeus, *M. stabulans* (Diptera, Muscidae); *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy) (Diptera, Sarcophagidae); *Piophilidae casei* (Linnaeus) (Piophilidae); *Necrobia rufipes* (De Geer), *Necrobia violacea* (Linnaeus) (Coleoptera, Cleridae); *Dermestes frischii* Kugelann, *Dermestes intermedius* Kalik, *Dermestes undulatus* Brahm (Coleoptera, Dermestidae); *Saprinus subnitescens* Bickhardt (Coleoptera, Histeridae); *Phenolia grossa* (Fabricius) (Coleoptera, Nitidulidae); *Caccobius schreberi* (Linnaeus), *Ontophagus* sp. (Coleoptera, Scarabaeidae); *Necrodes surinamensis* (Fabricius), *Necrophorus* sp. (Coleoptera, Silphidae); *Creophilus maxillosus* (Linnaeus), *Staphylinus* sp. (Coleoptera, Staphilinidae); *Forficula auricularia* Linnaeus (Dermaptera, Forficulidae); *Ancyrosoma leucogrammes* (Gmelin), *Dyroderes umbraculatus* (Fabricius), *Graphosoma lineatum* (Linnaeus) (Heteroptera, Pentatomidae); *Vespula germanica* (Fabricius) (Hymenoptera, Vespidae); *Hyalomma aegyptium* (Linnaeus) (Acarinae, Ixodidae) ile Formicidae, Histeridae ve Anthomyiidae familyalarına ait teşhis edilemeyen birer tür bulunmuştur. Bu çalışma, Türkiye’de Adli Entomoloji alanında yapılan ilk çalışma olmuştur.

Oliveira-Costa ve Mello-Patiu (2004), Brezilya’da meydana gelen üç farklı olayda ölüm zamanının (PMI) tespitini, günlük sıcaklıklar toplamı (ADD) yöntemini kullanarak yapmışlardır. Birinci olayda; 1999 yılının Temmuz ayında, bir evde kısmen çürümüş ve şişme aşamasında olan bir kadın cesedi bulunmuştur. Üç gün önce hayatta olduğu tespit edilen kadının kulak arkasında bazı sinek yumurtaları bulmuşlar ve laboratuvar ortamında yetiştirilen bu larvaların *C. megacephala* olduğunu tespit etmişlerdir. Günlük sıcaklıklar toplamı (ADD) yöntemi kullanılarak ölüm olayının bir günden daha kısa sürede meydana geldiğini belirlemişler ancak, adli tıp bulguları daha uzun bir zamanı göstermiştir. Daha sonra aradaki farkın cesedin bulunduğu yer itibarıyla böceklerin gelişimini geciktirmesi olduğunu tespit etmişlerdir. İkinci olayda; açık arazide bulunan bir erkek cesedi üzerinde *C. megacephala*, *C. macellaria* ve *Sarcophaga ruficornis* (Fabricius) erginleri ile *C. megacephala* larvalarını bulmuşlardır. Şahsın en son dört gün önce hayatta olduğu bildirilmiş, *C. megacephala* larvaları üzerinde günlük sıcaklıklar toplamı yöntemi kullanılarak yapılan tespitte ise ölüm aralığının 4.5 gün olduğu tespit edilmiştir. Üçüncü olayda ise; ormanlık bir arazide çürüme aşamasında olan bir erkek cesedinin, en son altı gün önce canlı görüldüğü belirtilmiş ve ceset üzerinde yapılan incelemede Calliphoridae ve Sarcophagidae

familyalarından ergin sinekler ile larva ve pupaların olduğu tespit edilmiştir. Ceset üzerinden elde edilen *C. macellaria* türünün larva ve pupalarının günlük sıcaklıklar toplamı yöntemi ile yapılan tespitinde ölüm aralığı 5.5 gün olarak bulunmuştur.

Gomes ve ark. (2004), beslenme dönemini tamamlayan veya gıda kaynağı biten *C. albiceps* ve *C. megacephala* türlerine ait larvaların yayılma aralığını tespit etmek amacıyla her tür için beş çalışma hazırlamışlardır. Çalışmada pupaların merkezden uzaklık ve toprak içindeki derinlikleri ölçülmüş ve istatistikî olarak analizleri yapılmıştır. *Chrysomya megacephala* larvasının hem daha uzağa gittiği, hem de daha derine ulaştığı tespit edilmiştir.

Gill (2005), güneşli ve gölgede bulunan domuz karkasları üzerindeki böcek süksesyonusunu tespit etmek amacıyla hazırladığı çalışmada; üç farklı kırsal araziye yerleştirdiği kıyafetli domuz karkaslarını bahar mevsiminden yaz ve sonbahara kadar geçen sürede izlemiştir. Karkaslar üzerindeki tüm çürüme boyunca *C. vicina*, *C. vomitoria*, *Cynomya cadaverina* Robineau-Desvoidy, *L. illustris*, *P. regina*, *P. terraenovae* (Calliphoridae); *Prochyliza xanthostoma* Walker, *Stearibia nigriceps* (Meigen) (Piophilidae); *N. surinamensis* ve *Oiceoptoma noveboracensis* (Forster) (Silphidae); *C. maxillosus* ve *Ontholestes cingulatus* (Gravenhorst) (Staphylinidae); *N. rufipes* ve *Necrobia violacea*; *Glischrochilus quadrisignatus* (Say), *Nitidula ziczac* Say (Nitidulidae); *Dermestes ater* (De Geer), *Dermestes fasciatus* LeConte, *Dermestes lardarius* Linnaeus (Dermestidae); *Trox unistriatus* Beauvois (Trogidae); *Geotrupes semiopacus* Jekel (Geotrupidae) türlerini tespit etmiştir.

Slone ve ark. (2005), ölüm zaman aralığının tespitinde kullanılan bilgisayar modelinde, larva yığın sıcaklığından kaynaklı hataların kaynağını ve büyüklüğünü tespit etmek amacıyla hazırladıkları çalışmada; deney amaçlı olarak 88 tane evcil domuz kullanmıştır. Araziye yerleştirilen bu domuz karkasları üzerine gelen ergin türler yakalanarak, larvalar ise yetiştirilerek teşhis edilmiş ve her larva yığınının büyüklük ve sıcaklığı ölçülmüştür. *Chrysomya rufifacies*, *C. macellaria* ve *P. regina* türleri üzerinde denenen bilgisayar modelinde % 1-2'lik bir hata oranı tespit etmişlerdir.

Sukontason ve ark. (2005), Tayland'da 2001 yılında, bir su kenarında yüzer halde bulunan ve yaşı tespit edilemeyen bir erkek cesedi üzerinde yaptıkları incelemede; ceset üzerinde 13-16 adet keskin köşeli bir materyalle oluşturulmuş yara olduğunu gözlemlemişler, ceset üzerinde yaptıkları entomolojik incelemede, *C. megacephala* ve *C. rufifacies* türlerine ait üçüncü dönem larvalar tespit etmişlerdir.

Tabor ve ark. (2005), ölüm öncesi etanol alımının böcek süksesyonu ile *P. regina* türünün gelişimine etkisini araştırmak amacıyla ABD-Virjinya eyaletinde yaz boyunca yaptıkları çalışmada domuz karkaslarını kullanmışlardır. Etanol uygulanan ve uygulanmayan karkasları ayrı ayrı yerleştirmiş ve her iki denemede de ilk gelen grubun dipter grubu olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmada, etanol uygulanmış karkasta toplam altı familyaya ait böcek, diğer denemede ise üç familyaya ait böcek bulmuşlardır.

Clark ve ark. (2006), beslendiği organın çeşidinin böceğin gelişim oranına etkisini araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; domuz ve ineğe ait akciğer, karaciğer ve kalp organlarında beslenen *L. sericata* türünün akciğer dokusunda beslenen larvalarının kalp dokusunda beslenen larvalara oranla daha hızlı geliştiğini tespit etmişlerdir.

Donovan ve ark. (2006), ölüm zamanının tespitinde büyük öneme sahip olan *C. vicina* türünün 4 °C ila 30 °C'ler arasındaki larva gelişim oranlarının tespiti amacıyla yaptıkları çalışmada; laboratuvar ortamında sinekleri toplamışlar, minimum gelişme sıcaklığını 1°C olarak tahmin etmişler ve yumurtanın açılmasından pupa aşamasına kadar gerekli olan toplam sıcaklık saatini ise, 4700 birim olarak bildirmişlerdir. Çalışma sonucunda elde edilen laboratuvar ve arazi şartlarındaki gelişme eğrilerinin birbirine uygun olduğunu da belirtmişlerdir.

Gomes ve ark. (2007), beslenme dönemi sonrası radyal dağılımına izin verilmiş *C. albiceps* ve *C. megacephala* ile aynı dairesel alana yerleştirilen *C. megacephala*'nın yaşam döngüsünü tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; her pupanın bulunduğu yer, merkezden uzaklığı, derinlik ve ağırlığını analiz etmişlerdir. *Chrysomya albiceps* dışısının, erkeğinden daha derine ulaştığını (ortalama 10.74 cm derinlik) tespit etmişlerdir. *Chrysomya megacephala* türünün bütün varyasyonlarda *C. albiceps* türünden daha büyük bir ortalama yakaladığını da gözlemlemişlerdir.

Horenstein ve ark. (2007), Arjantin'in Cordoba şehrinin kırsal bölgesinde, Calliphoridae familyasının mevsimsel farklılıkları ve türlerini tespit etmek amacıyla, dört deneysel çalışma yapmışlardır. Her çalışma için iki evcil domuz kullanmışlar ve domuzları öldürdükten sonra bir tanesini gölgeye diğerini de direkt güneşe bırakmışlardır. Deney boyunca, ilk hafta her gün, diğer haftalarda iki veya üç günde bir olmak üzere böcek örneklerini toplamışlardır. *Chrysomya albiceps*, *C. megacephala*, *P. sericata*, *Phaenicia eximia* (Wiedemann), *C. macellaria*, *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann) ve *C. vicina* türlerini ihtiva eden toplam 16.609 tane ergin calliphorid

toplamaş ve teşhis etmişlerdir. *Chrysomya albiceps* türünün yaz, sonbahar ve ilkbaharda baskın olduğunu, *C. vicina*, *S. chlorogaster* ve *P. sericata* türlerinin de kış mevsiminde baskın olduğunu bildirmişlerdir.

Hunting ve ark. (2007), Amerika'nın Nebraska eyaletinde, 2003 Eylül ayında kısmen çürümüş şekilde bulunan bir erkek cesedi ile ilgili olarak olay yerinde yaptıkları incelemede; kıyafetli cesedin aktif çürüme aşamasında olduğunu, kafa, boyun, sırt ve alt bölgelerinde larva faaliyeti bulunduğunu tespit etmişlerdir. Ceset olay yerinden kaldırılırken, ceset torbası içerisine ve cesedin üzerine datalogger (sıcaklık kaydedici) yerleştirmişler ve otopsiye kadar geçen 3 günlük sürede bu dataloggerlar burada kalmıştır. Otopsi öncesi çıkarılan dataloggerlardan elde edilen veriler ışığında ölüm zamanını tespit etmişlerdir.

Pai ve ark. (2007), ölüm zamanı tespitinde kullanılmak üzere deneysel bir çalışma yapmışlar ve yanmış bir domuz karkası kullanmışlardır. Bu çalışmanın yapıldığı yere 6 km mesafede bir ay sonra bir cinayet olayı gerçekleşmiştir. Domuzlar üzerinde yapılan çalışmaya benzer şekilde yanmış bir bayan cesedi bulunmuş ve ceset üzerinde *C. megacephala* larvalarını tespit etmişlerdir. Domuz karkasları üzerinde yapılan çalışmada elde edilen veriler kullanılarak yapılan tespitte, ölümün yaklaşık 50 saat önce meydana geldiğini belirlemişlerdir. Daha sonra olayın faili yakalanmış ve olayın 46 saat önce gerçekleştiği ortaya çıkmıştır. Bu durum hemen hemen gerçeğe yakın bir sonuç olarak değerlendirilmiştir.

Sharanowski ve ark. (2008), güneş altında ve gölgeli ortamda bulunan domuz karkasları üzerindeki böcek süksesyonunu tespit etmek amacıyla Kanada'da yaptıkları çalışmada; on sekiz adet domuz karkası kullanmışlardır. Üç farklı mevsimde, 2 haftalık periyotlarla bu domuz karkasları izlenmiş, karkas sıcaklığı ile karkasın bulunduğu ortamın sıcaklığı ölçülmüş ve faunistik silsile ile çürüme oranlarını karşılaştırmışlardır. Maksimum karkas sıcaklığının 3. dönem larva aşamasında olduğunu, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaz mevsimine göre ve güneş altında kalan karkasta gölgede kalan karkasa göre daha fazla böcek türü çeşitliliği bulunduğunu, Silphidae familyasına ait türlerin tüm mevsim ve habitatlarda ilk gelen coleopter türü olduğunu tespit etmişlerdir.

Sukontason ve ark. (2008), *C. megacephala* ve *C. rufifacies* türlerinin larva morfolojileri ve gelişme oranlarını tespit etmek amacıyla Kuzey Tayland'da doğal ortamda yaptıkları çalışmada; *C. megacephala*'nın Nisan ayında daha hızlı geliştiğini,

31.4 °C'de 84 saatte pupa aşamasına geçtiğini ve larva dönemlerinin yağmurlu ve kış mevsimlerinde daha yavaş olduğunu belirlemişlerdir. *Chrysomya rufifacies* larvasının da benzer şekilde yaz mevsiminde hızlı bir gelişim gösterdiğini bildirmişlerdir.

Vanin ve ark. (2008), olay yerinden elde edilen entomolojik delillerin, olay soruşturmasına katkılarını göstermek amacıyla ele alınan altı olayda, *Lucilia* türleri üzerinde yaptıkları çalışmada, *L. sericata* türünün en sık rastlanan tür olduğunu tespit etmişlerdir.

Wang ve ark. (2008), Güney Çin bölgesinde meydana gelen olaylarda kullanılmak üzere yaptıkları çalışmada; toplam 18 adet domuz karkasını dört mevsim boyunca incelemişlerdir. Çalışma sonucunda bahar, yaz ve sonbahar mevsimlerinde çürümenin bariz şekilde hızlı olduğunu, fakat kış mevsiminde daha yavaş şekilde seyrettiğini gözlemlemişlerdir. Toplam 47 türe ait böceğin karkaslara geldiğini, bunlar içerisinde sineklerin ağırlık kazandığını bildirmişlerdir.

Bonacci ve ark. (2009), İtalya'nın Calabria bölgesinde 2007 yılında meydana gelen bir olayda, olay yerinde bulunan *C. vicina* türünün orada bulunma nedeninin, iklimsel ve mikro-çevresel faktörler ile cesedin bulunuş şekli ve durumundan kaynaklandığı tespit etmişlerdir.

Bucheli ve ark. (2009), Teksas eyaletine bağlı sahil şehri Galveston'da bir evde bulunan kurumuş ve kısmen kemikleri çıkmış bir cesedin ölüm zamanını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; hem iklimsel veriler, hem entomolojik veriler ve hem de antropolojik verileri kullanmışlar ve yaklaşık ölüm zamanının 7- 10 ay önce olduğunu tespit etmişlerdir.

Charabidze ve ark. (2009), cesetler üzerine gelen böceklere repellent etki gösterebilecek evde bulunan benzin, sivrisinek kovucu, parfüm, çamaşır suyu, hidroklorik asit ve soda kullanarak yaptıkları çalışmada; bu maddeleri tavşan karkaslarına enjekte ederek bir ay boyunca belirli aralıklarla gözlem yapmışlar, bu çalışmayı takip eden dört yıl boyunca tekrarlamışlar ve parfüm, sivrisinek kovucu ve benzinin ilk gelen sineklerin gelişini birkaç gün geciktirdiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, fare karkasına sivrisinek kovucu, parfüm, hidroklorik asit ve paradiklorobenzen eklemişler ve *C. vicina* türüne olan etkisini incelemişler; fare karkasının güçlü kokusuna rağmen bu maddelerin repellent etkisinin ağır bastığını gözlemlemişlerdir. Bu sonuçların ışığında, ölüm zamanının tespitinde evde bulunan bu maddelerin varlığının dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Gomes ve ark. (2009a), minimum ölüm zamanının tespitinde kullanılan böcek süksesyonunun tespiti amacıyla Brezilya'da yaptıkları çalışmada; *C. albiceps* ve *C. macellaria* türlerinin dört mevsim boyunca çürümenin taze ve şişme aşamalarında sıkça bulunduğunu, *Dermestes maculatus* (De Geer), *N. rufipes* ve *Oxelytrum* sp. türlerinin ise ileri çürüme aşamalarında karakteristik olarak bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Gomes ve ark. (2009b), larvaların ceset üzerinde beslenme faaliyetini bitirdikten sonra pupa aşamasına geçmek için cesetten ayrılma faaliyetine sıcaklığın etkisini tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; *C. albiceps* ve *Lucilia cuprina* (Wiedemann) türüne ait 800 adet larvayı 15, 20, 25 ve 30 °C'lerde yetiştirmişler ve ağırlık, cinsiyet ve saklanma derinliğini ölçmüşlerdir. *Chrysomya albiceps* larvalarının yüksek ve düşük sıcaklıklardaki saklanma derinliğinin az olmasına rağmen, *Lucilia cuprina* larvalarının hem yüksek hem de düşük sıcaklıktaki saklanma derinliklerinin daha derin olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanı sıra, sıcaklığın larva ağırlığına da etki ettiğini, sıcaklık yükseldikçe *L. cuprina* larvalarının ağırlığının azaldığını, *C. albiceps* pupalarının ağırlığının ise 25 °C'de arttığını ancak daha yüksek sıcaklıklarda aniden düştüğünü tespit etmişlerdir. Maksimum vücut ağırlıklarına ise, *L. cuprina*'nın 15 °C'de, *C. albiceps*'in ise 20 °C'de ulaştığını belirlemişlerdir.

Kelly ve ark. (2009), kıyafetli ve herhangi bir şeye sarılmış karkasların çürüme aşamaları ve arthropod süksesyonlarının belirlenmesi ve elde edilen verilerin cinayet olaylarında kullanılması amacıyla, altı domuz karkası üzerinde yaptıkları çalışmada; domuz karkaslarını üç gruba ayırmışlar, bir grubu kıyafetli ve sarılmış, bir grubu sadece sarılmış, bir grubu da çıplak olarak bırakmışlar. Kıyafetli veya sarılmış karkaslarda büyük şekilde larva yığınlarının olduğu, larva yığınlarında *Chrysomya marginalis* ve *C. albiceps* türlerinin baskın olduğunu, bütün karkaslarda yumurtlamanın aynı anda olduğunu, kuruma aşamasının uzun sürdüğünü, Coleoptera grubu içerisinde Silphidae familyasına ait *Thanatophilus micans* (Fabricius) larvaları, Dermestidae familyasına ait *D. maculatus* ergin ve larvaları ile Cleridae familyasına ait *N. rufipes* türünün olduğunu tespit etmişlerdir.

Richards ve ark. (2009), ölüm zamanının tespitinde önemli olan Calliphoridae familyasına bağlı yedi türün Güney Afrika'daki coğrafi dağılımını tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmada; Maxent bilgisayar programını kullanmışlar ve *C. albiceps* ve *C. marginalis* türlerinin hem coğrafi hem de iklimsel olarak en yaygın, *C. inclinata* (Walker) türünün ise en az dağılım gösteren tür olduğunu; *Chrysomya putoria*

(Wiedemann) ve *C. megacephala* türlerinin Limpopo, Mpumalanga, KwaZulu-Natal ve Doğu Cape kıyılarında sınırlı oranda bulunduğunu, *Chrysomya chloropyga* (Wiedemann) ve *Calliphora croceipalpis* (Jaenicke) türlerinin ise sadece yüksek rakımlarda bulunduğunu bildirmişlerdir.

Shi ve ark. (2009), tavşan karkasları üzerinde dört mevsim boyunca devam eden böcek süksesyonusunu tespit etmek amacıyla Çin'de yaptıkları çalışmada; dört çürüme aşaması (taze, şişme, çürüme ve kuruma aşamaları) içinde taze ve şişme aşamalarında böcek çeşitliliğinin daha fazla olduğunu gözlemlemişlerdir. Böcek süksesyonusunun, önceki yapılan çalışmalarla aynı şekilde gerçekleştiği, ilk gelen grubun Diptera, son gelen grubun da Coleoptera olduğu, *C. megacephala* türünün dört mevsimde de en fazla gelen tür olduğunu tespit etmişlerdir.

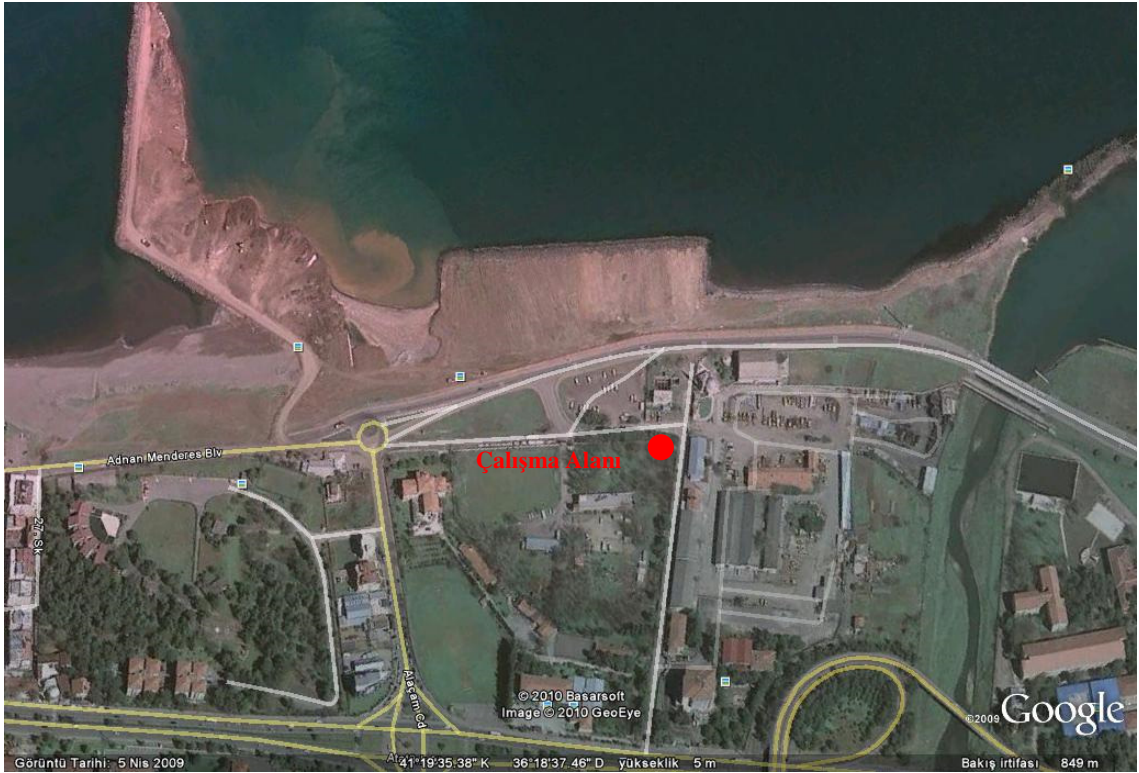
Vinogradova (2009), *C. vicina* türünün yumurta gelişimi üzerindeki besin ve sıcaklığın etkisini tespit etmek amacıyla Rusya'da yaptıkları çalışmada; 20 ve 25 °C'lerde karaciğer ve balık üzerinde *C. vicina*'nın gelişimini gözlemlemişlerdir. 20 °C'de karaciğer ile beslenenlerin % 98'i, balık ile beslenenlerin % 5'inin yumurtaları gelişimini tamamlamıştır. Sonuç olarak, *C. vicina* için en uygun gelişme şartlarının, karaciğer üzerinde, günlük 16 saat gün ışığı ve 20 °C – 25 °C sıcaklık olduğunu tespit etmişlerdir.

Zurawski ve ark. (2009), ölüm zamanının tespitinde kullanılan Calliphoridae familyasının gece yumurtlama durumunun gün batımı ve güneşin doğması ile ilişkisi, abiyotik farklılığın yumurtlamasına etkisi ve tamamen karanlık olan laboratuvar ortamındaki faaliyetinin incelenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada; yumurtlamanın günbatımından 2 saat önce başlayıp günbatımından 2 saat sonra sona erdiğini ve gece yumurtlama olmadığını tespit etmişlerdir. Laboratuvar ortamında tamamen karanlık olan odada *L. sericata* türünün hiç yumurtlamadığı, bir başka karanlık odada ise sineklerin uçmadığını bildirmişlerdir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

#### 3.1. Arazi Çalışması

Arazi çalışması 2007 yılı Mayıs ayından 2008 yılı Şubat ayına kadar sürmüştür, bu çalışma için şehir merkezine yaklaşık olarak 7 km mesafede bulunan Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğü'nün bahçesi tercih edilmiştir. Bu alanın tercih edilmesinin birinci nedeni şehir merkezine yakın ve örnek almak için geliş gidişlerin kolay olması; ikinci olarak bu alanın korunaklı olması ve etrafının çevrili bulunması, üçüncü olarak ise etrafında yerleşik mesken bulunmamasından dolayı çürüme ile meydana gelebilecek kokuların etrafa rahatsızlık vermemesidir (Şekil 3.1.).



**Şekil 3.1.** Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğü arazisi Google Earth görünümü

Kapalı mekânlarda, cesetler üzerine hangi tür böceklerin geldiğini ve kapalı olma faktörünün olay yerine gelen böceklerin geliş zamanında nasıl bir etki yaptığını tespit etmek amacıyla domuz karkasını yerleştirmek için iki adet betonarme kulübe inşa edilmiştir. 2.5 X 3.5 m ebadında olan kulübeler, ortadan bölmeli ve her bölmede bir adet pencere olacak şekilde ayarlanmıştır (Şekil 3.2.).



**Şekil 3.2.** İnşa edilen kulübelerin görünümü

Kulübeler içerisindeki sıcaklık verilerini kayıt etmek için, her kulübeye birer adet sıcaklık kaydedici (Datalogger) yerleştirilmiştir (Şekil 3.3.). Birinci deney için Microlog marka, ikinci deney için ise Lufft Opus marka sıcaklık kaydedici cihaz kullanılmış ve aletler, sıcaklık verilerini her saat başı kaydedecek şekilde ayarlanmıştır. Sıcaklık verileri Ek A, B, C, Ç, D, E, F, G, H, I, İ, J, K, L, M, N’de sunulmuştur.



**Şekil 3.3.** Sıcaklık kaydedici

Ayrıca, Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden, çalışmanın yapıldığı döneme ait Samsun ili sıcaklık ve nem verileri de alınmıştır. Veriler Ek O, Ö, P, R, ,S, Ş, T, U, Ü, V’de sunulmuştur.

Kulübe içerisinde, çürüme nedeniyle oluşan metan gazından etkilenmemek için 3M marka kimyasal gaz maskesi kullanılmıştır (Şekil 3.4.). Ayrıca doğal aydınlatma

veya kararmayı etkilememek için kulübe içerisine aydınlatma sistemi yerleştirilmemiş, sadece örnek alınacak alanı aydınlatmak amacıyla baş lambası kullanılmıştır.



**Şekil 3.4.** Çalışma ekipmanlarının kullanımı

Bu çalışmada, elde edilen bilgilerin daha sonra ölüm zamanı tespitlerinin yapılmasında adli olaylarda kullanılabilmesi için deri yapısı ve sindirim sistemi açısından insana en yakın hayvan olan evcil beyaz domuz (*Sus scrofa* L.) kullanılmıştır (Catts ve Goff, 1992). Her kulübeye ikişer adet olmak üzere kulübelerin iki ayrı bölümüne yerleştirilen karkaslar, çıplak ve kıyafetli insan cesedi arasındaki farkı ortaya koymak amacıyla çıplak ve kıyafetli olarak bırakılmıştır (Şekil 3.5.).



**Şekil 3.5.** Domuz karkaslarının kulübeye yerleştirilmesi

Belirtilen hayvanlar üzerinde yapılan çalışmanın öncesinde, OMÜ Hayvan Etik Kurulu'ndan 31.05.2006 gün ve HEK /159 karar sayısı ile uygunluk belgesi alınmıştır.

Larva örneklerini almak üzere, larvalara zarar vermemek için plastik pens veya ucu plastik metal pensler kullanılmıştır. Ergin uçucu örnekler ise, atrap veya plastik kaplarla kapama yapmak suretiyle yakalanmıştır. Böcek örnekleri, çürümenin ilk aşamalarında (taze aşaması, şişme aşaması ve aktif çürüme aşaması) günde bir veya iki defa alınmış, çürümenin yavaşladığı sonraki aşamalarda (ileri çürüme aşaması ve kuruma aşaması) ise iki günde bir veya birkaç günde bir alınmıştır.

Böcek örnekleri alınırken, çürümenin genel seyrini etkilememek için fazla sayıda örnek almamaya dikkat edilmiş, alınan larva örneklerinin aynı yığını temsil etmesine dikkat edilmiştir. Örnekler tek bir yerden değil karkasların farklı yerlerinden örnekleme usulüyle toplanmıştır. Böceklerin gelişim aşamaları dikkate alınarak, farklı gelişim aşamalarından da (yumurta, larva, pupa ve ergin) örnekler alınmaya çalışılmıştır. Özellikle pupa aşamasına geçmek için karkastan ayrılan ve saklanan larvaları bulmak için kulübenin içi dikkatlice değerlendirilmiştir. Çalışma alanına hem gündüz hem de gece gelmek suretiyle günışığı ve karanlıkta gelen farklı türlerin tespiti yapılmaya çalışılmıştır.

Çürüme ve böcek faaliyetindeki mevsimsel farkları ortaya koymak amacıyla birinci kulübedeki deney Mayıs ayında, ikinci kulübedeki deney ise Ağustos ayında başlamıştır. Birinci çalışma devam ederken, Temmuz ayı sonunda ikinci kulübe inşa edilmiştir. İkinci kulübe, birincinin hemen bitişiğine aynı özelliklerde inşa ettirilmiş ve Ağustos ayında ikinci çalışmaya başlanmıştır.

Her iki çalışmada da kullanılan domuzlar Antalya ili, Manavgat İlçesinde bulunan bir çiftlikten parayla satın alınmış ve özel oto ile çalışma alanına taşınmıştır. Birinci deney için getirilen 2 adet domuz narkozla bayıldıktan sonra 9 mm çapında ateşli silahla öldürülmüş, ikinci deney için getirilen domuzlar ise çalışma alanına yakın bir yerde araç içerisinde öldüklerinden hemen kulübe içerisine yerleştirilmişlerdir.

Çalışma boyunca çürüme aşamaları, değişimler ve böceklerin fotoğrafları Fuji Finepix S5000, Nikon D40X ve Nikon E8700 dijital fotoğraf makineleri ile Infinity Digital mikroskop kamerada çekilmiştir. Çekimler günlük olarak, genel ve yakın çekim şeklinde yapılmıştır.

## 3.2. Laboratuvar Çalışması

### 3.2.1. Teşhis Öncesi Böceklerin Hazırlanması

Laboratuvar çalışmalarını, arazi çalışmasının hemen yanında yapmak amacıyla Özel İdare Müdürlüğü'nden bir adet şantiye karavanı temin edilmiştir. Elektrik sistemi olan, üzerinde su deposu ve pis su gideri bulunan iki bölümlü bu karavanın mutfak tezgâhı ve lavabo bulunan bölümü laboratuvar ortamı olarak, banyo olan diğer bölümü ise böcek yetiştirmede kullanılmak üzere dizayn edilmiştir. Çalışmadan elde edilen tüm örnekler bu karavanda muhafaza edilmiştir (Şekil 3.6., 3.7., 3.8. ve 3.9.).



Şekil 3.6. Karavan laboratuvarın dış görünüşü



Şekil 3.7. Karavan laboratuvarın iç görünüşü



**Şekil 3.8.** Karavan laboratuvarın mikroskobik çalışma bölümü

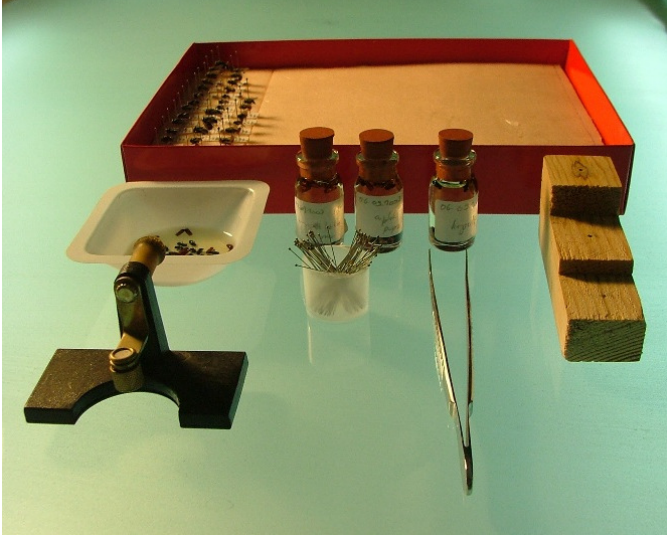


**Şekil 3.9.** Karavan laboratuvarın böcek yetiştirme bölümü

Karkaslar üzerinden elde edilen türlerin ergin bireyleri öldürme şişesinde öldürüldükten sonra teşhis için iğnelenmiştir. Öldürme kabı olarak kullanılan ağzı kapaklı cam şişenin dip kısmına potasyum siyanür, üzerine kalın talaş ve onun üzerine de alçı dökülmüştür. Öldürme kabı üzerine gerekli uyarı, işaret ve yazıları yazılmıştır.

Ergin olmayan (yumurta, larva ve pupa) bireylerin tür teşhislerinin yapılabilmesi için, alınan örneklerin yarısı hemen öldürülmüş, diğer yarısı ise yetiştirme kaplarında yetiştirilmiştir. Beslenme aşamasını tamamlamamış larvaların beslenmesi için taze inek dalağı kullanılmış, beslenme aşamasını tamamlayıp karkastan ayrılan larvalar ve pupa aşamasında olan türler için ise yetiştirme kaplarına gevşek kum konulmuştur. Yetiştirme kabı olarak şeffaf plastik kaplar kullanılmış ve bu kaplara böceklerin hava almalarını

sağlamak amacıyla delikler açılmıştır. Yetiştirilen erginler öldürme şişesinde öldürüldükten sonra teşhis için iğnelenmiştir (Şekil 3.10.).



**Şekil 3.10.** Böcek iğneleme ve saklama ekipmanları

Alınan örneklerden yetiştirme yapılmadan öldürülecek larvalar, alkol içerisinde saklanırken kararmaması için, önce kaynar suya bırakılarak yağlarının erimesi sağlanmış, daha sonra kurutma kâğıdı üzerinde kurutulduktan sonra alkol içerisine alınmıştır (Şekil 3.11.). Örnekler için % 80'lik etil alkol kullanılmış olup, örneklerin konulduğu şişelerdeki alkolün uçmaması için, şişelerin kapağına havasını almak suretiyle kauçuk tıpa yerleştirilmiştir. Her şişe usulüne uygun şekilde etiketlenerek teşhis için muhafaza altına alınmıştır (Amendt ve ark., 2006).



**Şekil 3.11.** Larva örneklerinin hazırlanması

### 3.2.2. Teşhis Çalışmaları

Böcek teşhisleri için Leica Zoom 2000 marka stereo mikroskop kullanılmış olup, böceklere mikroskop altında pozisyon vermek üzere Amerika'dan getirilen özel böcek sehpası kullanılmıştır.

Teşhis çalışmalarında Dillon (1972), Smith (1986), Bousquet (1990), Povolny ve Verves (1997), Rozkosny (1997), Gregor (2002) ve Oosterbroek (2006)'dan yararlanılmıştır. Ayrıca Fannidae familyası türleri Dr. Adrian C. Pont (Oxford Üniversitesi, İngiltere), *Sarcophaga argyrostoma* (Sarcophagidae) Dr. Krzysztof Szpila (Nicolaus Copernicus Üniversitesi, Polonya), *Saprinus caeruleus* (Histeridae) Rafal Ruta (Wrocław Üniversitesi Polonya), Cleridae türleri Olivier Gregory (Fransa), *Monopis crocicapitella* (Tineidae) Yrd. Doç. Dr. Zuhale OKYAR (Trakya Üniversitesi) tarafından teşhis edilmiştir.

### 3.3. Örnek Vaka Çalışması

Doktora tez çalışmasının laboratuvar aşaması sırasında Samsun merkezde meydana gelen bir olay, örnek vaka çalışması olarak kullanılmıştır.

Kendisinden uzun süredir haber alınamayan bir şahıs, 27 Temmuz 2007 günü Fevzi Çakmak Mahallesi'nde beş katlı betonarme binanın üçüncü katında bulunan, iki oda, salon, mutfak, banyo ve tuvaletten ibaret olan dairesinin salon kısmında ölü olarak bulunmuştur (Şekil 3.12. ).



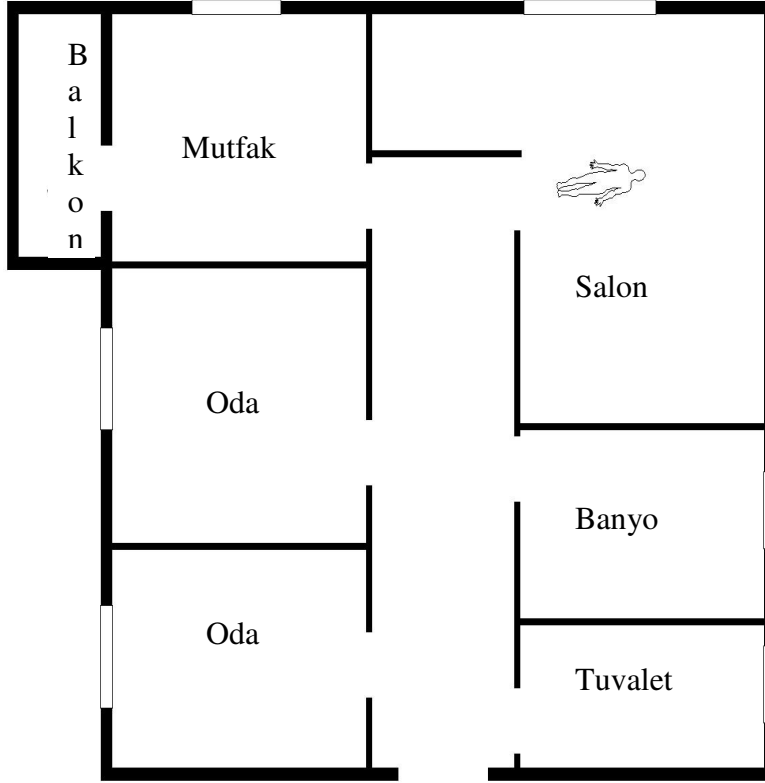
**Şekil 3.12.** Olay yerinin Google Earth görünümü

Denize yaklaşık 1.6 km uzaklıkta olan olay yerinde yapılan çalışmada; olay yerinin orijinal halinin bozulmamasına özen gösterilmiş ve olay yerine yaklaşma metodu kullanılmıştır. Olay yerine girmeden önce koruyucu donanım olarak tyvek tulum, eldiven, maske ve galoş takılmıştır (Şekil 3.13.).



**Şekil 3.13.** Olay yerinde kullanılan koruyucu kıyafetler

Olay yeri öncelikle gözlem yoluyla incelenmiş ve yerde bulunabilecek böcek örneklerine zarar verilmemeye çalışılmıştır. Olay yeri dışarıdan içeriye, geniş açıdan dar açıya doğru fotoğraf ve video kamera ile çekilmiştir. Çekimlerde Nikon D40X fotoğraf makinası ile Sony marka video kamera kullanılmıştır. Olay yerinin krokisi çizilerek, cesedin pozisyonu belirtilmiştir (Şekil 3.14.).



**Şekil 3.14.** Olay yeri krokisi

Olay yerinde bulunan larva, pupa ve ölü ergin böcekleri toplamak için yumuşak uçlu pens kullanılmıştır. Olay yerinde sadece cesedin bulunduğu yer değil tüm odalar böcek örnekleri için araştırılmış, halı ve kilim altları ile eşyaların altı dikkatlice incelenmiştir. Cesedin farklı bölgelerinde bulunan larvalardan değişik ebatlarda örnekler alınmıştır. Ceset olay yerinden kaldırıldıktan sonra, cesedin altında kalan bölgede ayrıntılı olarak araştırılarak örnekler toplanmıştır. Ayrıca, otopsi öncesi ceset üzerinde inceleme yapılarak, cesedin farklı yerlerinden örnekler alınmıştır (3.15.).



**Şekil 3.15.** Otopsi öncesi cesedin görünümü

Olay yerinden alınarak laboratuvara getirilen örneklerden ergin olanlar iğnelenerek etiketlenmiş, pupalar yetiştirme kaplarına yerleştirilmiş, larva örneklerinin bir kısmı boyları ölçüldükten sonra % 80'lik etil alkol içerisine alınmış, kalan yarısı ise inek dalağı yerleştirilmiş kaplar içerisinde yetiştirilmiştir.

Ayrıca, olay yerine yaklaşık 10 km mesafede olan Samsun Meteoroloji Bölge Müdürlüğü'nden olay tarihinden geriye doğru olan bir aylık sıcaklık verileri ile olay tarihinden on gün sonraya kadar olan sıcaklık verileri alınmıştır. Meteoroloji istasyonu ile olay yeri arasındaki sıcaklık farkını tespit etmek amacıyla, olay yerine on gün süreyle Lufft Opus marka bir sıcaklık kaydedici yerleştirilerek, cesedin bulunduğu odanın sıcaklığı tespit edilmiştir.

Maktulün canlı olarak görüldüğü en son tarihi tespit etmek amacıyla komşu ve akrabaları ile de görüşülmüştür.

## 4. BULGULAR

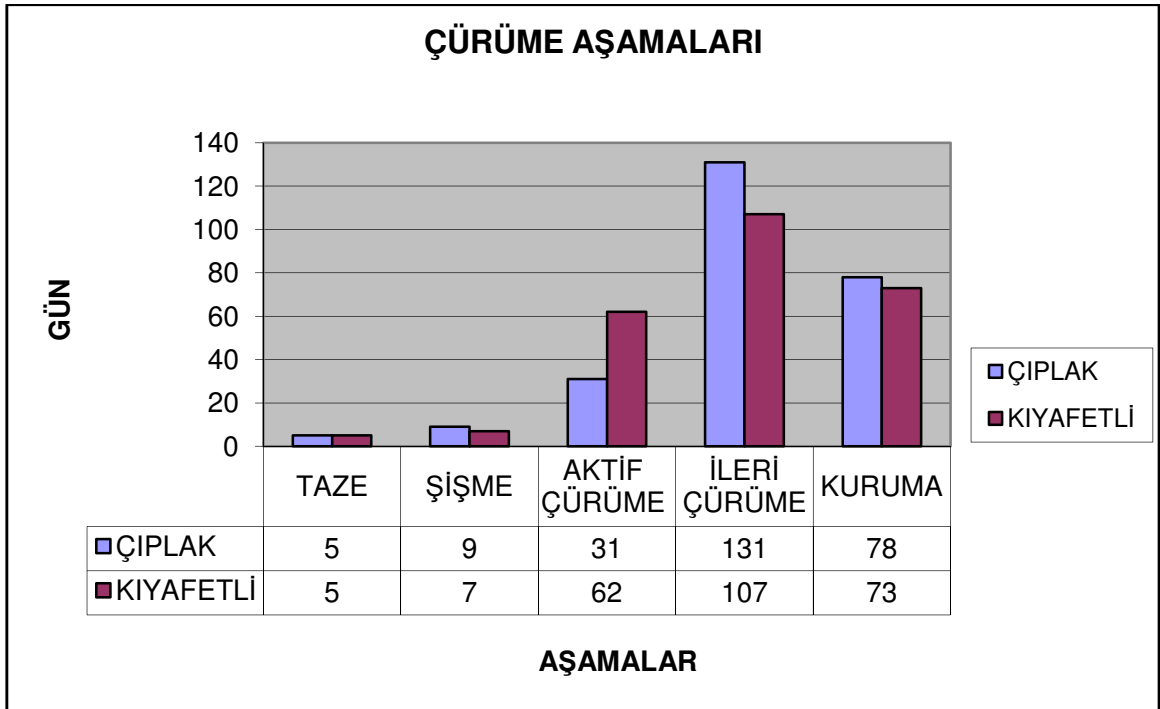
### 4.1. Çürüme Aşamaları Bulguları

Bu çalışmada, bahar ve yaz mevsimlerinde olmak üzere kulübelerin her bir bölmesine biri çıplak diğeri kıyafetli olarak yerleştirilen domuz karkaslarının ne kadar sürede çürüdükleri ve hangi aşamaları geçirdikleri araştırılmıştır.

#### 4.1.1. Birinci Çalışma Bulguları

Birinci çalışma 21 Mayıs'ta başlamış, taze, şişme, aktif çürüme, ileri çürüme ve kuruma aşaması olmak üzere toplam beş çürüme aşaması gözlenmiştir (Çizelge 4.1.). En kısa süren aşama olan taze aşaması her iki karkasta da aynı sürede tamamlanırken, şişme aşaması çıplak karkasta daha uzun sürmüştür. Şişme aşamasından sonra gelen aktif çürüme aşaması süresinde iki karkas arasında büyük farklılık oluşmuş, kıyafetli karkastaki aktif çürüme aşaması, çıplak karkastakinden iki kat daha uzun sürmüştür. İleri çürüme aşaması ise, önceki aşamanın tersine çıplak karkasta daha uzun sürmüş ve bu aşama her iki karkasta da en uzun süren aşama olmuştur. Son aşama olan kuruma aşamasına gelindiğinde, her iki karkasta benzer şekilde devam etmiştir. Bu aşama dengeleyici bir aşama olmuş ve 254. günde çalışmaya son verilmiştir.

**Çizelge 4.1. Birinci Çalışma Çürüme Aşamaları**



**4.1.1.1. Birinci Çalışma Taze Aşaması:** Her iki karkasta da biyolojik ölümler birlikte çürümeye aşamaları başlamış, ancak taze aşaması olan ilk beş güne kadar dışarıdan, çürümeye ait herhangi bir bulgu elde edilememiştir (Şekil 4.1. ve Şekil 4.2.).



**Şekil 4.1.** 1. Çalışma çıplak karkas taze aşaması



**Şekil 4.2.** 1. Çalışma kıyafetli karkas taze aşaması

**4.1.1.2. Birinci Çalışma Şişme Aşaması:** Beşinci günden itibaren karkaslar vücutta oluşan gazlardan dolayı şişmeye başlamıştır. Her iki karkasta da yoğun şekilde küf oluşmaya başlamıştır. Kıyafetli karkasın bağırsaklarının patlaması sonucu 02.06.2007 günü şişme aşaması sona ermiştir. Çıplak karkasın şişme aşaması ise bu tarihten iki gün sonra sona ermiştir. Bu aşama, çıplak karkasta 9, kıyafetli karkasta 7 gün sürmüştür (Şekil 4.3. ve Şekil 4.4.).



**Şekil 4.3.** 1. Çalışma çıplak karkas şişme aşaması



**Şekil 4.4.** 1. Çalışma kıyafetli karkas şişme aşaması

**4.1.1.3. Birinci Çalışma Aktif Çürüme Aşaması:** Böcek faaliyetinin yoğun olduğu bu dönem, çıplak karkasta 31, kıyafetli karkasta 62 gün sürmüştür Yumuşak dokunun büyük bir kısmı bu aşamada tüketilmiştir (Şekil 4.5. ve Şekil 4.6.).



**Şekil 4.5. 1. Çalışma çıplak karkas aktif çürüme aşaması**



**Şekil 4.6. 1. Çalışma kıyafetli karkas aktif çürüme aşaması**

**4.1.1.4. Birinci Çalışma İleri Çürüme Aşaması:** Bu aşamada böcek faaliyeti azalmaya başlamış ve çürüme yavaşlamıştır. Bu aşama, çıplak karkasta 131, kıyafetli karkasta 107 gün sürmüştür (Şekil 4.7. ve Şekil 4.8.).



**Şekil 4.7. 1. Çalışma çıplak karkas ileri çürüme aşaması**



**Şekil 4.8. 1. Çalışma kıyafetli karkas ileri çürüme aşaması**

**4.1.1.5. Birinci Çalışma Kuruma Aşaması:** Sadece deri ve kıl gibi yumuşak doku dışındaki parçaların kaldığı bu aşama, çıplak karkasta 78, kıyafetli karkasta 73 gün sürmüştür (Şekil 4.9. ve Şekil 4.10.).



**Şekil 4.9.** 1. Çalışma çıplak karkas kuruma aşaması

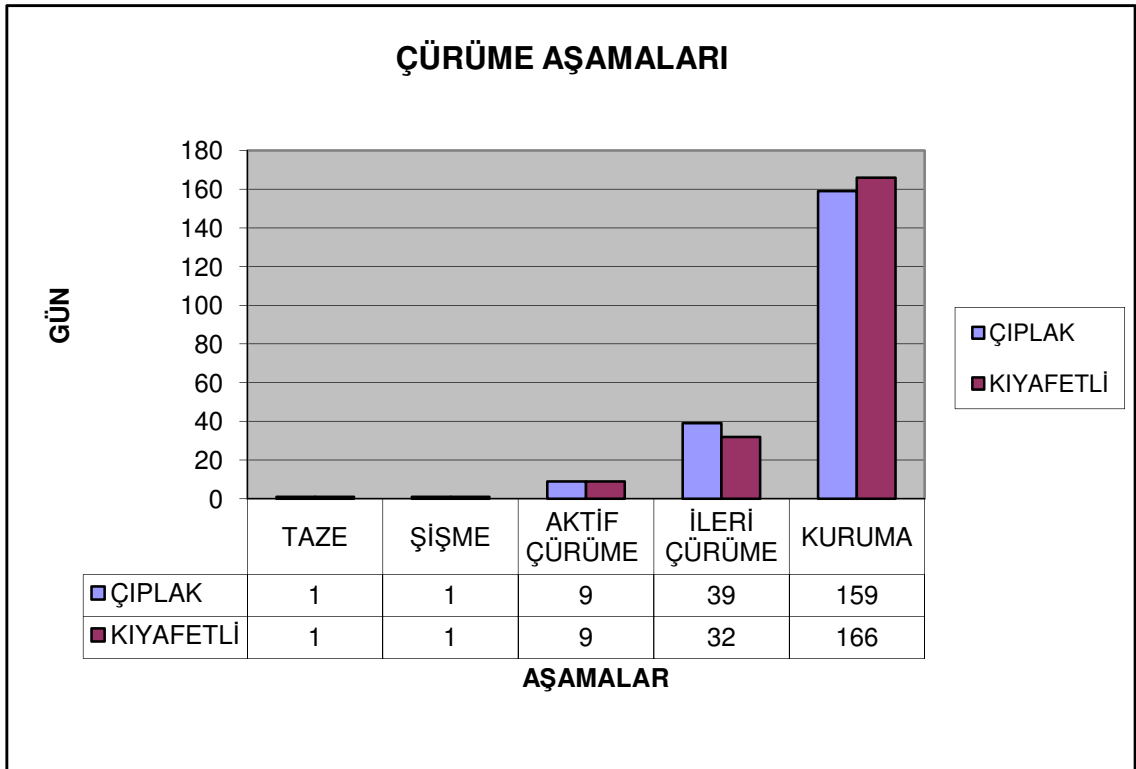


**Şekil 4.10.** 1. Çalışma kıyafetli karkas kuruma aşaması

#### 4.1.2. İkinci Çalışma Bulguları

İkinci çalışma 5 Ağustos'da başlamış, bu çalışmada da toplam beş aşama gözlenmiştir. Bu çalışmada kuruma aşamasına kadar olan süreç çok hızlı ilerlemiştir. Taze ve şişme aşaması her iki karkasta sadece birer gün sürmüştür. Aktif çürüme aşaması da her iki karkasta aynı sürede tamamlanmıştır. İleri çürüme aşaması kıyafetli karkasta daha kısa sürmüş ve önceki aşamalara göre daha yavaş seyretmiştir. Kuruma aşaması en uzun süren aşama olmuş ve çalışmaya 209. günde son verilmiştir (Çizelge 4.2.).

**Çizelge 4.2. İkinci Çalışma Çürüme Aşamaları**



#### 4.1.2.1. İkinci Çalışma Taze Aşaması:

Her iki karkasta da taze aşaması, mevsimin yaz olması ve hava sıcaklıklarının yüksek olmasından dolayı bir gün sürmüştür. Vücutta oluşan gazlardan dolayı vücudun şişmeye başlamasıyla bu aşama sona ermiştir (Şekil 4.11. ve Şekil 4.12.).



Şekil 4.11. 2. Çalışma çıplak karkas taze aşaması



Şekil 4.12. 2. Çalışma kıyafetli karkas taze aşaması

#### 4.1.2.2. İkinci Çalışma Şişme Aşaması

Şişme aşaması da her iki karkasta birer gün sürmüştür. Şişmenin sona ermesiyle birlikte bu aşama da sona ermiştir (Şekil 4.13. ve 4.14.).



Şekil 4.13. 2. Çalışma çıplak karkas şişme aşaması



Şekil 4.14. 2. Çalışma kıyafetli karkas şişme aşaması

#### 4.1.2.3. İkinci Çalışma Aktif Çürüme Aşaması

Böcek faaliyetinin yoğun şekilde olduğu bu aşama da her iki karkasta hızlı şekilde seyretmiştir. Yumuşak dokunun büyük bir kısmı bu aşamada tüketilmiş ve her iki karkasta dokuz gün sürmüştür (Şekil 4.15. ve 4.16.).



**Şekil 4.15.** 2. Çalışma çıplak karkas aktif çürüme aşaması



**Şekil 4.16.** 2. Çalışma kıyafetli karkas aktif çürüme aşaması

#### 4.1.2.4. İkinci Çalışma İleri Çürüme Aşaması

Böcek faaliyetinin azaldığı bu aşama, çıplak karkasta 39 gün sürerken kıyafetli karkasta 32 gün sürmüştür (Şekil 4.17. ve 4.18.).



**Şekil 4.17.** 2. Çalışma çıplak karkas ileri çürüme aşaması



**Şekil 4.18.** 2. Çalışma kıyafetli karkas ileri çürüme aşaması

#### 4.1.2.5. İkinci Çalışma Kuruma Aşaması

En yavaş ve en uzun seyreden aşama olan kuruma aşamasında, özellikle deri ve kıl gibi sert kısımlar tüketilmiştir. Çıplak karkasta 159 gün süren bu aşama, kıyafetli karkasta 166 gün sürmüştür (Şekil 4.19. ve 4.20.).



**Şekil 4.19.** 2. Çalışma çıplak karkas kuruma aşaması



**Şekil 4.20.** 2. Çalışma kıyafetli karkas kuruma aşaması

## 4.2. Böcek Türleri ile İlgili Bulgular

Bahar ve yaz mevsiminde yapılan her iki çalışmada 14 familyaya ait toplam 21 böcek türü tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.).

**Çizelge 4.3.** Çalışmada Tespit Edilen Böcek Türleri

Takım	Familiya	Tür
Diptera	Psychodidae	<i>Clogmia</i> sp.*
	Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i> (Loew)
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga argyrostoma</i> (Robineau-Desvoidy)
	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i> Robineau-Desvoidy
		<i>Lucilia sericata</i> (Meigen)*
		<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann)*
	Fanniidae	<i>Fannia pusio</i> (Wiedemann)*
		<i>Fannia scalaris</i> (Fabricius)*
		<i>Fannia</i> sp.*
	Muscidae	<i>Hydrotaea capensis</i> (Wiedemann)*
<i>Muscina stabulans</i> (Fallen)*		
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i> (Linneaus)*
	Histeridae	<i>Saprinus caerulescens</i> (Hoffmann)*
	Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i> (Fabricius)
		<i>Necrobia ruficollis</i> (De Geer)
		<i>Necrobia violacea</i> (Linneaus)
	Dermestidae	<i>Dermestes</i> sp.
Nitidulidae	<i>Nitidula</i> sp.	
Lepidoptera	Tineidae	<i>Monopis crocicapitella</i> (Clemens)*
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespula germanica</i> (Fabricius)
	Formicidae	Teşhis edilmedi*

\*Her iki çalışmada da bulunan ortak türler

Bu böcek türlerinden Diptera takımına ait *Clogmia* sp., *L. sericata*, *C. albiceps*, *F. pusio*, *F. scalaris*, *Fannia* sp., *H. capensis* ve *M. stabulans* türleri; Coleoptera takımına ait *C. maxillosus* ve *S. caerulescens*; Lepidoptera takımına ait *M. crocicapitella* ve Hymenoptera takımına ait Formicidae familyasından teşhis edilmeyen bir tür her iki çalışmada da görülen ortak türler olmuştur (Çizelge 4.3.).

#### 4.2.1. Psychodidae Familyası

Güve sinekleri olarak da bilinen bu familya, en fazla 5 cm boyunda olabilen küçük sineklerdir. Ergini 1,5 – 4 mm, larvası 3 – 10 mm uzunluğundadır. Vücut ve kanatları çeşitli renklerde olan oldukça kalın ve uzun kıllarla örtülüdür. Bu familyada 21 cins içerisinde 113 tür bulunmaktadır. Larvası endüstriyel atık su arıtma fabrikaları içerisindeki pis suları arıtma konusunda önemli bir role sahiptir. Ergini iyi bir uçucu değildir, kısa uçuşlar yapabilir ve rüzgârdan etkilenir (Arnett, 2000).

##### 4.2.1.1. *Clogmia* sp. Enderlein, 1937

**Tanımı:** Cins karakterleri olarak; flagellumun basal kısmı küre şeklinde, diğer segmentler düğüm gibi olup distale doğru giderek küçülmüş, flagellar verticiller küçük bir kap şeklinde, terminal flagellomer önceki segmentten daha uzun, antennal sensilla değişmekle birlikte nadiren tek bir anterior kol içerir. Anten kanadın genişliğinden daha uzun; kanatların uzunluğu genişliğinin 2.5 katı kadar ve R<sub>5</sub> damarı kanadın ucunda sonlanır (McAlpine ve ark., 1981) (Şekil 4.21.).



**Şekil 4.21.** *Clogmia* sp. (<http://nathistoc.bio.uci.edu/diptera/Bathroom.htm>'den alınmıştır, 05.06.2010)

**Biyolojisi:** Dişileri genelde 30 – 200 civarında yumurta bırakır. Sıcaklık ve gıda durumuna bağlı olarak yumurtaları 32 – 48 saat içerisinde açılır ve toplam gelişme süreleri 7 – 28 gün sürer (Arnett, 2000).

**Dağılışı:** Psychodidae familyası içinde *Clogmia* cinsine ait türler yaygın olarak görülür. Afro- tropikal, Nearktik, Neotropikal, Kuzey Afrika ve Oryantal Bölge ile Avrupa'nın bir kısmında bulunmaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.2. Phoridae Familyası

Phoridae familyası meyve sineğinin andıran, küçük ve kambur bir sinektir. Ergini 3 – 5 mm, larvası ise, 4 – 6 mm uzunluğundadır. Yaklaşık 230 cins içerisinde 4000 kadar bilinen türü vardır. Hemen hemen dünyanın her bölgesinde bulunan bu familyanın büyük bir çoğunluğu tropik bölgelerde bulunur. Bunlar genelde çiçekler üzerinde ve nemli çürüyen materyaller ile evlerin etrafında bulunurlar. Larvalarını, çöplük, fungus, çürüyen bitkisel maddeler veya kanalizasyon sistemlerine bırakırlar. Dişileri 750 kadar yumurta bırakabilir. Larva 24 saat içerisinde yumurtadan çıkar ve 8 – 16 gün beslenir. Yumurta döneminden ergin oluncaya kadar geçen süre türe bağlı olmak üzere ortalama 25 gün kadardır (Pipper, 2007).

##### 4.2.2.1. *Megaselia scalaris* (Loew, 1866)

**Tanımı:** Tabut sineği olarak bilinen bu tür, toprağı kazarak 1.8 metre derinlikteki cesetlere ulaştığı için bu ismi almıştır. Larva 10 mm uzunluğundadır (Disney, 1994). Erginler 0.5 – 5 mm uzunluğunda, siyahımsı, kahverengimsi ve sarımsı renktedir. Proboscis kısa ve kalın; yanağın alt kısmı bazen şişkin; anten çizgileri birleşmiş; anepisternum çıplak; orta ve arka tibia genelde bir sıra posterodorsal setaya sahip ve anterodorsal kıllar varsa zayıftır (McAlpine ve ark., 1992) (Şekil 4.22.).



**Şekil 4.22.** *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Disney, 2008'den alınmıştır)

**Biyolojisi:** *Megaselia scalaris* 27 °C'de yumurta dönemini 0.7 gün, larva dönemini ise 6.9 – 7.7, pupa dönemi 9.6 – 10 günde, toplam gelişme sürecini ise 17.2 – 18.4 günde tamamlamaktadır. Erkekler dişilerden iki gün önce ergin olur (Disney, 1994, 2008).

Phoridae familyasının çoğu üyesi beslenmek için genelde meyve nektarlarını tercih ederken, *M. scalaris* bireyleri bitkiler üzerindeki sulu gıdalar, yaralar ve cesetlerin üzeri gibi kendileri için uygun her türlü besinle beslenebilirler (omnivorus). Hemen hemen her yerde bulunmakla birlikte, çöp konteynırları, kanalizasyonlar, umumi tuvaletler, sebze kalıntıları, kokmuş etler gibi sağlıksız ortamları daha çok severler. Leşçil olarak ifade edilmelerine rağmen, erginleri özellikle şekerle beslenir. Larvaları ise, çürüyen nemli hayvansal veya bitkisel materyaller üzerinde beslenir (Sukontason ve ark., 2008).

*Megaselia scalaris*, Adli Entomoloji açısından da önemli bir türdür. Bu türün küçük yapılı olması, toprağı kazarak gömülmüş cesetleri bulmasını sağlar. Dört günde yarım metre kazarak cesede ulaşip yumurtalarını bırakabilirler. Özellikle büyük sineklerin kolayca ulaşamayacağı saklanmış bölgelerdeki cesetlere kolayca ulaşabilirler. Ölüm zamanının tespitinde (PMI) bu tür kullanılabilir fakat çürümenin ileriki aşamalarında cesede gelirler (Greenberg ve Wells, 1998).

**Dağılışı:** Kuzey Amerika, Küba, Avustralya, İngiltere, Kanarya Adaları, Danimarka, İtalya ve Almanya'da bulunmaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.3. Sarcophagidae Familyası

Bu familya, 2.000'den fazla türe sahip olan ve dünyanın her tarafında dağılım gösteren büyük bir familyadır. Erginler 2 – 14 mm uzunluğunda, thoraks üzerinde gri ve siyah boyuna çizgilere sahip ve abdomeninde farklı şekiller bulunmaktadır. Bu familya türleri, çürüyen insan, hayvan ve bitki dokuları ile beslenmektedir. Erginler bitki özü ve öz suları gibi tatlı maddelerle beslenir. Ayrıca, bu familya türleri Myiasis hastalığının mekanik olarak taşınmasına neden olurlar (Byrd ve Catner, 2010).

Bu familyaya atfedilen “et yiyiciler” manası, larvalarının et ve leş gibi maddelerle beslenmesinden kaynaklanmaktadır. Güneşli, gölgeli, kuru, nemli, kapalı ve açık ortamlarda bulunan leşlere gelirler, ancak genelde kapalı ortamlardaki leşleri tercih ederler. Çürümenin hem ilk aşamalarında hem de ileriki aşamalarında bulunabilirler. Dişiler larvipar olup çürüyen materyaller üzerine birinci dönem larva bırakırlar. Bu familyaya ait *Sarcophaga* cinsi türleri, cesetler üzerine, calliphoridlerle aynı zamanda veya kısa bir süre sonra gelirler. Erginler genelde ev gibi kapalı ortamlara girer ve larva bırakırlar (Byrd ve Catner, 2010).

#### 4.2.3.1. *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy, 1830)

**Tanımı:** Bu tür 6 – 12 mm uzunluğunda ve gri renklidir (Şekil 4.23.). Bu türde arka coxa posteriorde kıllı (Şekil 4.24.); abdomen damalı ve gölgeli (Şekil 4.25.); frontal kıl dizisi lunulada bariz şekilde dışa doğru eğimli (Şekil 4.26.); 4 – 6 post-dorsocentral seta ve 1 – 3 anterior seta oldukça zayıf ve birinci sert seta sutura ikincisinden daha yakın (Şekil 4.27.); epandrium kırmızı veya sarımsı renkte, prescutellar acrostikal seta kuvvetli (Şekil 4.28.), protandrial segmentte kenar setaları mevcuttur (Grassberger ve Reiter, 2002).



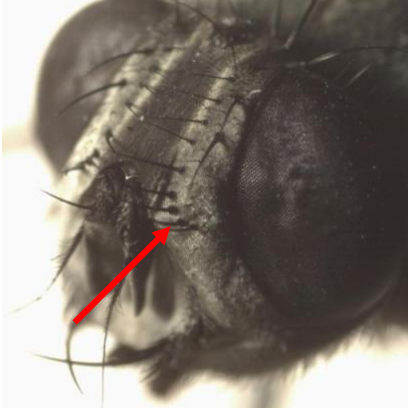
**Şekil 4.23.** *Sarcophaga argyrostoma* (Robineau-Desvoidy, 1830)



**Şekil 4.24.** Arka coxa



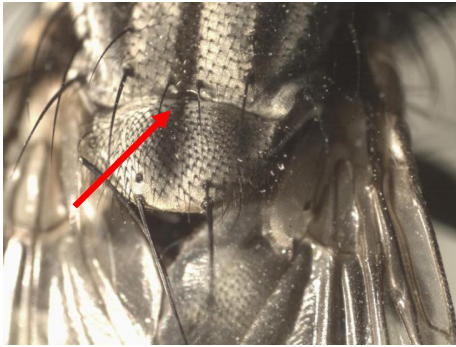
**Şekil 4.25.** Abdomen



Şekil 4.26. Frontal kıl dizisi



Şekil 4.27. 4 – 6 post- dorsocentral seta ve 1 – 3 anterior seta



Şekil 4.28. Prescutellar acrostikal seta

**Biyolojisi:** *Sarcophaga argyrostoma*'nın, larva aşamasından ergin aşamasına kadar geçen süreyi 15 °C'de 54.9, 20 °C'de 31.3, 25 °C'de 22.2, 30 °C'de 16.3, 35°C'de 14.9 günde tamamladığı, 8 °C ve altında ise larva gelişimini tamamlayamadığı tespit edilmiş ve bu tür için termal konstant değerinin 396.4 gün-sıcaklık olduğu belirlenmiştir (Grassberger ve Reiter, 2002b).

**Dağılışı:** Avustralya ve Yeni Zelanda dışında hemen hemen her zoocoğrafik bölgede bulunmaktadır (Povolny ve Verves, 1997).

#### 4.2.4. Calliphoridae Familyası

Bu familya içerisinde 1000'den fazla tür bulunur. Genelde tıknaz, orta büyüklükte, 4 – 16 mm boyunda, vücutları tamamen veya kısmen mavi, yeşil, siyah renktedir. Bazı türler ise küçük, ince mat renklidir. Larvaları genelde et yiyicidirler (Scudder ve Cannings, 2006).

Bu familya üyeleri, ölüm sonrası aralığın (PMI) tespitinde çok önemlidirler. Calliphoridler, insan ve hayvan kalıntılarını bulup yığın oluşturan ilk böcekler arasındadır. Bunlar, antenlerinde bulunan reseptörler ve görsel arama yoluyla, ortaya çıkan kokuları hemen bularak insan ve hayvan kalıntılarına yerleşmektedirler. Calliphoridlerin, ölüm zamanının tespitinde önemlerinin yanısıra, besin döngüsü ve çevrede bulunan leşlerin yok edilmesinde de hayati önemleri vardır. Calliphoridler, çürüten insan dokusu, hayvan leşi, dışkı, bazı bitkisel materyaller üzerinde, bazı türler ise yaşayan insan ve hayvanların açık yaraları üzerinde beslenmektedirler (Liu ve Greenberg, 1989; Scudder ve Cannings, 2006).

##### 4.2.4.1. *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830

**Tanımı:** Vücut genel itibariyle çok kıllı, 10 – 14 mm boyunda (Şekil 4.29.); baş siyah, yanağın alt kısmı kırmızı-sarı renkte, occiput koyu zeminli ve genelde solgun kıllara sahip, postocular setaların arkası 1 – 2 sıra düzensiz seta ile kaplı, yanak kılları siyah, facial çıkıntı, ağız kenarı ve çenenin 3/2 ön kısmı turuncu renkli (Şekil 4.30.); thoraks siyahtan koyu maviye varan metalik renkte olup üzerinde silik koyu renkli boyuna çizgiler mevcut, basicosta sarı veya sarımsı kahverengi (Şekil 4.31.), üst ve alt calyptra ağırlıklı olarak koyu renkli, alt calyptranın koyuluğu kenara kadar ulaşmaz (Şekil 4.32.), anterior thorasik spiracle turuncu (Şekil 4.33.), postsutural bölgede üç sıra halinde acrostichal seta mevcut; abdomen metalik mavi renktedir (Rognes, 2002).



Şekil 4.29. *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830



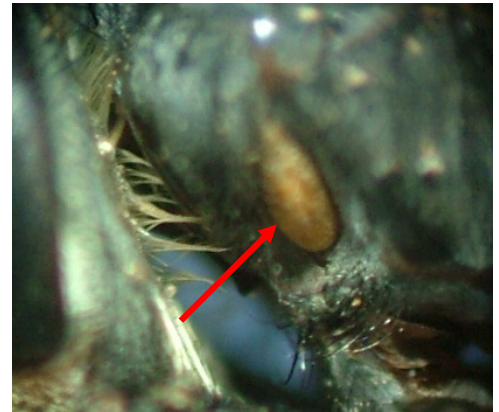
Şekil 4.30. Facial çıkıntı, ağız kenarı  
ve çene



Şekil 4.31. Basicosta



Şekil 4.32. Üst ve alt calyptra



Şekil 4.33. Anterior thorasik spiracle

**Biyolojisi:** Dişiler 300 kadar yumurta bırakabilir. Bırakılan yumurtalar, 27° C sabit sıcaklıkta, 24 saat sonra açılır. Birinci larva dönemi 24, ikinci larva dönemi 20 ve

üçüncü larva dönemi de 48 saat sürer. Pupa dönemi yaklaşık 11 gün sürer, toplam gelişme süresi 18 gündür (Kamal, 1958).

Ergini genelde çürüyen et, meyve ve dışkıdan hoşlanır. Larvalar leşleri tercih eder. İlkbahar ve yaz aylarında, ılıman havalarda, insan cesedi üzerinde bulunur. Özellikle gölgeli ve kentsel habitatta bulunan leşler üzerinde baskındır. Ayrıca insan ve hayvanlar üzerinde myiasis yaptığı da bilinmektedir (Erzinclioglu, 1985; Smith, 1986).

**Dağılışı:** Hemen hemen dünyanın her bölgesinde bulunan yaygın bir türdür ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.4.2. *Lucilia sericata* (Meigen, 1826)

**Tanımı:** 10 – 14 mm boyunda, parlak metalik mavi – yeşil renkte (Şekil 4.34.); anten siyah; thoraks parlak metalik yeşil, üzerinde çizgi halinde 3 siyah seta mevcut (Şekil 4.35.), alt calyptra kılsız (Şekil 4.36.), basicosta parlak sarı (Şekil 4.37.), kanadın kök damarı kılsız (Şekil 4.38), metasternal bölge kıllı, occiput 3 – 8 adet pravertikal setaya sahip, humeral callusun posteriorunda 6 – 8 seta, notopleuronun posteriorunda 8 – 16 adet seta, postalar duvarın posteriorunda 6- 8 seta mevcut ve bacaklar siyahtır (Rozkosny ve ark., 1997).



Şekil 4.34. *Lucilia sericata* (Meigen, 1826)



Şekil 4.35. Toraks



Şekil 4.36. Alt calyptra



Şekil 4.37. Basicosta



Şekil 4.38. Kanadın kök damarı

**Biyolojisi:** Yumurta dönemi 25 °C'de 14, birinci larva dönemi 16, ikinci larva dönemi 19, üçüncü larva dönemi 36, pupa dönemi 125 ve toplam gelişim süreci 297 saat sürmektedir (Grassberger ve Reiter, 2001).

Sıcak ve nemli bölgeleri tercih eder. Dişisi yumurtalarını et, balık hayvan leşi ile insan ve hayvanların enfekte olmuş yaraları içine bırakır. Larvası genelde çürüyen dokularla beslenir (Tarone ve Foran, 2008).

Ölüm zamanının tespitinde çok önemli bir türdür; genelde olay yerine gelen ilk türdür. Yumurta bırakması genellikle ölümden sonraki ilk birkaç saat içinde olur. Erginler güneş ışığının olduğu ve açık habîtatlarda bulunan kadvraları tercih etmelerine rağmen yumurta bırakmak için vücudun gölgeli yerlerini tercih ederler. Bu tür Avrupa'da yumurtalarını koyun yünü içine bırakır ve yumurtadan çıkan larva direkt koyunun derisi ile beslenir. Bu durum çok ağır lezyonlara ve sekonder bakteri enfeksiyonlarına neden olur (Sargison, 2008).

**Dağılışı:** Hemen hemen dünyanın her bölgesinde bulunan yaygın bir türdür ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.4.3. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)

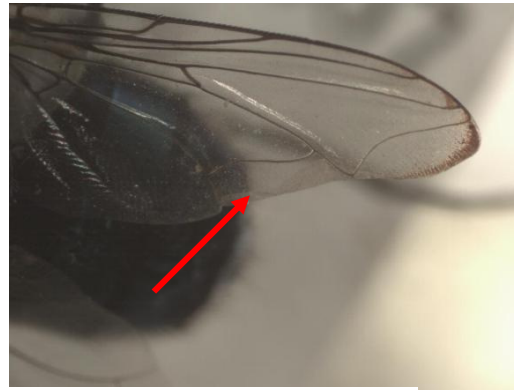
**Tanımı:** Bu tür parlak yeşil renklidir (Şekil 4.39.). Bu türde yanak beyazımsı veya sarımsı (Şekil 4.40.); anepisternum solgun, kanatlar şeffaf (Şekil 4.41.), kanadın kök damarının üst kısmı kıllı (Şekil 4.42.), alt calyptranın üst kısmı beyaz kıllarla kaplı ve tamamen beyaz renkli, anterior thorasik spiracle sarı renklidir (Şekil 4.43.) (Rognes, 2002).



**Şekil 4.39.** *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819)



**Şekil 4.40.** Yanak



**Şekil 4.41.** Kanatlar



**Şekil 4.42.** Kanadın kök damarının üst kısmı



**Şekil 4.43.** Anterior thorasik spiracle

**Biyolojisi:** Afrika ve Amerika'da myiasise neden olduğundan tıbbi açıdan çok önemli bir türdür. Yumurta dönemi 25 °C'de 15 – 19 saat, larva dönemi 8 – 9 gün, pupa dönemi 6 – 8 gün ve toplam gelişim süreci 13.7 - 14.7 gün sürmektedir. Bu tür 15 °C'nin altında gelişimini tamamlayamaz, ancak larvalar yığın şeklinde bulunursa yığın sıcaklığıyla birlikte gelişimini tamamlayabilir. İkinci ve üçüncü dönem larvası diğer bazı böcek türlerinin larvaları üzerinde predatör iken, birinci dönem larvası çürüyen dokular üzerinde beslenir (Fahad ve ark., 2002).

**Dağılışı:** Afro-tropikal bölge, Orta Güney Amerika ve Güney Avrupa'da bulunan bir türdür (Baumgartner ve Greenberg, 1984; Hall ve Smith, 1993).

#### 4.2.5. Fanniidae Familyası

Diptera takımı içerisinde küçük bir familya olup içerisinde 260 tür bulunmaktadır. Erginler genelde küçük olup 3 – 4 mm boyundadır, nadiren 9 mm'ye ulaşırlar. Rengi koyu, siyahımsı kahverengiden grimsiye varan renklerdedir ve abdomen genelde sarıdır. Larvasının genel görünüşü çok karakteristik olup yassı biçimdedir ve görülebilir 11 segmenti vardır. Larvalar genelde sıvı ortamda yaşarken pupa aşaması için kuru ortamı tercih ederler. Üç larva dönemi geçirerek pupa olurlar. Larvası genelde çürüyen organik materyaller ile beslenmekle birlikte, zemin süpürücü olarak bilinen bazı türler mikroorganizmalar ile beslenirler (Rozkosny ve ark., 1997).

#### 4.2.5.1. *Fannia pusio* (Wiedemann, 1830)

**Tanımı:** Vücudu siyah olup, *F. canicularis* ve *F. scalaris*'den biraz daha küçüktür (Şekil 4.44.). Calyptra krem renklidir; arka tibiada çok sayıda anteroventral ve posteroventral seta bulunur ve arka femur üzerinde anteroventral setalar olan preapical ventral şişliğe sahiptir. Orta bacak coxasında kanca benzeri sert kıllar vardır. Abdominal tergitlerden 3. ve 4.de 2 çift yuvarlak benek ve kahverengi şekil bulunmaktadır (Rozkosny ve ark., 1997).



**Şekil 4.44.** *Fannia pusio* (Wiedemann, 1830)

**Biyolojisi:** *Fannia pusio*'nun ortalama larva dönemi 27 °C'de 63 saat sürmekte ve pupa dönemi 138 – 162 saat sonra başlamaktadır (Marchiori, 1996).

Çiftlik hayvanlarının olduğu yerlerde bolca bulunur ve rahatsız edicidir. Larvası ise çürüyen bitkisel materyaller, dışkı, fungus ve leşler üzerinde beslenir (De Carvalho ve ark., 2003).

**Dağılışı:** Afro-tropikal, Avustralya, Nearktik ve Neotropikal bölge ile Yakın Doğu'da bulunmaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.5.2. *Fannia scalaris* (Fabricius, 1794)

**Tanımı:** Erginler siyah olup, 6 – 7 mm boyundadır. Toraks ve abdomen gümüş gri renkli görünüme sahiptir. Toraksda üç adet boyuna çizgi vardır. Kalipter sarımsı, orta coxa 1 – 3 adet kanca benzeri sert kıllara sahip, arka coxanın arka iç kenarında bir veya daha fazla kıl mevcut, orta tibiada parlak siyah bir iç çıkıntı vardır. Abdomen

normal, anterior yarısı veya orta kısımda geniş, bir seri siyah üçgen şeklinde bantlar mevcuttur (Oldroyd, 1964; Rozkosny ve ark. 1997; Shearer ve Wall, 1997) (Şekil 4.45.)



**Şekil 4.45.** *Fannia scalaris* (Fabricius, 1794)

Larvası 6 – 8 mm uzunluğunda, beyaz veya krem renginde, dorsoventral olarak sıkıştırılmış görünümündedir ve yüzmeyi sağlayan tüy benzeri çıkıntıları vardır. Bu çıkıntılar, nemli ve yarı sıvı ortamlarda larvanın hayatta kalmasını sağlar.

**Biyolojisi:** Larva, pupa dönemine geçmek için yarı sıvı veya sıvı ortamdan kuru ortama geçer. Pupa aşamasında rengi kahverengi olur fakat büyüklüğü larva dönemiyle aynıdır. *Fannia scalaris*'in 27 °C'de larva dönemi 5 – 7 gün, pupa dönemi 6 – 8 gün ve toplam gelişim süreci 15 – 20 gün sürmektedir (Tumrasvin ve ark. 1977). Tüm dünyada kentsel alanlarda ve özellikle sağlıklı çevrede yaygın bir türdür. Larvaları vücut boşluklarını istila ederek myiasis hastalığına neden olur. Adli Entomoloji açısından önemli bir türdür. Çürüme boyunca calliphoridler ve sarcophagidlerden sonra cesede gelirler. Dişisi yumurtasını dışkı, çürüyen hayvan ve bitki materyalleri üzerine bırakır (Tumrasvin ve ark. 1977).

**Dağılışı:** Avustralya hariç dünyanın her bölgesinde bulunmaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.5.3. *Fannia* sp. (Robineau – Desvoidy, 1830)

**Tanımı:** *Fannia* cinsinin Avrupa'da bilinen 82 türü vardır (Rozkosny ve ark. 1997). Ev sineğine benzemesine rağmen daha küçük yapıda ve düzensiz uçuş özelliğine sahiptir (Eldridge ve Edman, 2003) (Şekil 4.46.). Larvalar sert, kahverengi,

yassıdır, ön kısım aniden daralır ve segmetlerinde iyi gelişmiş kıllar bulunmaktadır, ağız kancası iyi gelişmiştir.



**Şekil 4.46.** *Fannia* sp.

**Biyolojisi:** Erginler farklı sıvılar ve özellikle tatlı öz sular ile beslenir. Üç gelişim dönemi geçiren larvası ise, tipik olarak çürüyen organik maddeler ve pislikler içerisinde bulunur. Bazı türleri çöp ve gübre içerisine yumurtladıktan sonra hastalık yapıcı organizmaları insanların gıdalarına taşıyabilirler. Ilıman iklimlerde kışı, larva ve pupa döneminde geçirirler ancak, ağır kış şartlarında sadece pupa döneminde bulunurlar. Bu cins üyeleri iki ay hayatta kalabilir fakat sıcak havalara fazla dayanamadığından yaz aylarında popülasyon oranı düşer (Eldridge ve Edman, 2003).

**Dağılışı:** Dünyanın hemen hemen her bölgesinde bulunmaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.6. Muscidae Familyası

Bu familya üyeleri tüm dünyada yaygındır. Yaklaşık 180 cins içerisinde 4.300 türü bilinmektedir. Bu familyaya ait erginler 2–14 mm uzunluğunda ve genelde çok kıllı, rengi sarıdan gri ve siyaha varan renklerde olup bazıları metalik mavi veya yeşil renklidir. Larvaları tipik silindirik şeklindedir ve abdomenin sonundan başa doğru inceler. Son dönem larva 5 – 12 mm uzunluğunda, beyaz, sarı veya krem rengindedir.

Erginleri gübre, çürüyen organik maddeler, bitki öz suyu ve polen gibi birçok gıdayla beslenirler. Bazıları predatör olup omurgalıların kanını emerler. Memeli ve diğer hayvanların yara akıntıları ile beslenenleri de vardır. Larvaları gübre, çürüyen bitkisel materyaller, leş ve funguslar gibi birçok ortamda bulunur. Bazıları da tatlı su veya farklı özelliklere sahip topraklarda yaşarlar.

Muscidae familyası türleri, geniş dağılım göstermeleri, hemen hemen her ortamda bulunma ve insanlara yakın olmalarından dolayı adli öneme sahiptirler. Bu familya üyeleri, leşler üzerine genelde Sarcophagidae ve Calliphoridae familyası bireylerinden sonra gelirler. Yumurtalarını vücut üzerindeki doğal boşluklara, açık yaralara veya kanlı kıyafetlerin üzerine bırakırlar. Larva direkt olarak leşe beslenir fakat bazı türler gelişiminin son aşamasında predatörlük yaparlar (Arnett ve Jacques, 1981; Borror ve ark., 1989; Hogue, 1993; Castner ve ark., 1995).

#### 4.2.6.1. *Hydrotaea capensis* (Wiedemann, 1818)

**Tanımı:** Koyu metalik parlak ve yeşilimsi mavi renkte, yaklaşık 4 – 5.5 mm boyunda olan kozmopolit bir türdür (Şekil 4.47.). Palp ve anten siyah (Şekil 4.48.), calyptralar beyaz veya sarımsı (Şekil 4.49.), frontal üçgen alnın ortasına kadar uzanmakta (Şekil 4.50.) ve arka tibia hafif kavislidir (Gregor ve ark., 2002)



Şekil 4.47. *Hydrotaea capensis* (Wiedemann, 1818)



Şekil 4.48. Palp ve antenler



Şekil 4.49. Calyptralar



**Şekil 4.50.** Frontal üçgen

Larvası silindir yapıda, öne doğru incelmış ve ev sineğinin larvasına benzer. Renk olarak biraz daha sarımsı, morfolojik olarak daha silindirik ve daha aktiftir (Tsankova ve Luvchiev, 1993).

**Biyolojisi:** Bu türün dişisi yaşamı boyunca yaklaşık 300 yumurta bırakır. Yumurtalar 27 °C’de 12 saatte açılır, larva dönemi 5 gün, pupa dönemi 4 gün ve toplam gelişme süresi 14 gün sürer (Gregor ve ark., 2002). *Hydrotaea capensis*, insan dışkısı, ceset, memeli ve kuş yuvaları ve ölü hayvanlar gibi birçok ortamda bulunur. Hareketli olan larvaları diğer bazı türlerin larvalarını avlarlar. Cesetteki çürüme sürecinde *Calliphora* ve *Muscina* türlerinden sonra ve Phoridae familyası bireylerinden önce yer alırlar. Calliphoridlerin giremediği kapalı ortamlarda, cesetler üzerinde aylar sonra bile görülmüşlerdir (Smith, 1986; Bourel ve ark., 2004).

**Dağılışı:** Özellikle Akdeniz olmak üzere tüm Avrupa’da, Afro-tropikal bölgede, Doğu Palaearktik bölgede, Yakın Doğu, Kuzey Afrika ve Oryantal bölgede insan varlığının olduğu mekânlarda bulunmaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.6.2. *Muscina stabulans* (Fallen, 1817)

**Tanımı:** Yaklaşık 8 mm boyunda, ev sineğinden daha büyük ve daha güçlü bir türdür (Şekil 4.51.). Rengi genel olarak koyu gri, baş açık gri; toraksda dört adet boyuna çizgi olup scutellumun arka ucu tipik olarak solgun sarı, tepe kısmı açık kırmızımsı; anepimeron çıplak, arka coxanın iç posterior kenarı çıplak, tüm coxa siyah, tüm tibia sarıdan solgun kahverengiye varan renkte; M<sub>1</sub> kanat damarı yay şeklinde, kanadın her

iki tarafında da radyal node çıplak; abdomen gri ve siyah lekeli görünümündedir (Gregor ve ark., 2002)



**Şekil 4.51.** *Muscina stabulans* (Fallen, 1817)

**Biyolojisi:** Dişiler yumurtlamak için genelde gıda bakımından zengin, larvaların gelişimi için ideal olan çürüyen materyalleri tercih ederler. Olgun dişi yaklaşık 250 yumurta bırakır. Yumurtadan ergine kadar geçen gelişim süresi 16 °C'de 40.8, 20 °C'de 20.8, 26 °C'de 12.8 ve 31 °C'de ise 15.8 gün sürer (Mascarini ve Prado, 2002). Genellikle hayvanların olduğu yerde, özellikle de kümes hayvanlarının olduğu yerde bulunur. Çürüme sürecinde, ileriki aşamalarda yer alır ve sığ zemine gömülmüş leşlere ulaşabilir (Figueroa-Roa ve Linhares, 2004).

*Muscina stabulans* genelde leşler üzerinde bulunmaktadır ve bu nedenle ölüm zamanının tespit edilmesinde kullanılmaktadır. Ergin sinek gömülmüş cesetlerin kokusunu alır ve cesede ulaşır. Olay yerinde ceset olmasa bile yumurtasını kan içerisine bırakabilir ve bu şekilde olayın meydana geldiği zaman tahmin edilebilir. Genelde çürümenin ileriki aşamalarında gelmekle birlikte ilk aşamalarında da görülebilir. İkinci dönem ve sonraki dönem larvaları diğer bazı böcek türlerinin larvaları üzerinde predatörlük yaparlar (Souza ve ark., 2008).

*Muscina stabulans* viral ve bakteriyel hastalıkları taşıyabilir. Dışkı gibi patojenlerin bol olduğu ortama bırakılan larvadan gelişen ergin sinek üzerine, hastalık yapıcı bakteri ve virüsler bulaşır. Bu şekilde gıdaların üzerine konan sinek bu patojenleri taşımış olur (Power ve Melnick 1945).

**Dağılışı:** Bütün dünyada bulunan yaygın bir türdür ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.7. Staphylinidae Familyası

Staphylinidae familyası erginleri 1 – 25 mm boyunda, elitra tipik olarak kare şeklinde, genişliği hemen hemen boyu kadar olup membran yapıdaki arka kanatlar dinlenme halinde elitra altında katlanmış olarak durur (Borror ve ark.,1989). Elitra abdomeni tamamen kapatmaz. Erginleri diğer eklembacaklılar üzerinde saprofag veya predatör olmakla birlikte toprak, yaprak döküntüleri, çöp, leş, mantar gibi çok geniş çeşitlilikteki habitatta bulunurlar (Booth ve ark.,1990). Leşe gelen türler, sinek larvaları ve diğer böceklerin larvalarıyla beslenirler. Staphylinidae larvaları, genellikle ince, uzun, soluk renklidir, başları ise koyu renklidir (Byrd ve Castner, 2001). Larvaları genellikle diğer eklembacaklılar ve toprak omurgasızları üzerinde predatörken, bazıları alg ve mantarlar üzerinde beslenir, bazıları da Diptera takımına ait bireylerin pupa ve larvaları üzerinde predatördür. Genellikle erginlerle aynı habitatta bulunurlar (Booth ve ark.,1990).

##### 4.2.7.1. *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758)

**Tanımı:** Ergin 12 – 18 mm boyunda, parlak siyah renktedir. Anten boşlukları prosternal çıkıntının yanlarında; funicle dinlenme halinde içeri kıvrık, elitrada çapraz konumlu 4 dorsal çizgi vardır. Elitra metalik yeşil-siyah renkte, 2. ve 3. dorsal çizgiler bazalde çok hafif kıvrımlı, humeral çizgi 1. ve 2. dorsal çizgiler üzerinden içeriye doğru kıvrımlı, dış subhumeral çizgi kısa, iç subhumeral çizgi düz, sutural çizgi medialde proksimalden başlayıp, marginal çizgi ile birleşen biçimde, noktalanma elitral suturun distalinden elitra lateral kenarının proksimaline kadar olan yüzeydedir (Özdemir, 2007) (Şekil 4.52.).



**Şekil 4.52.** *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758)

**Biyolojisi:** İlbahardan sonbahara kadar olan sürede leşin olduğu her yerde, çürüyen bitki materyallerinin, ölü ağaç kabuklarının, çöplerin, taş ve kayaların altında bulunurlar. Bu tür çok hızlı koşar ve koşarken abdomeni, akrebin iğnesi gibi havaya kalkar (Byrd ve Castner, 2001). *Creophilus maxillosus*'un, larva ve erginleri özellikle Diptera larvaları üzerinde predatördür. Bu tür ölüm zamanının (PMI) tespitinde önemli bir türdür ve çürümenin ilk aşamalarından son aşamasına kadar, hem karkas hem de larvalar üzerinde beslenirler. Bu durum bazen, Diptera larvalarının popülasyonunun azalmasında önemli bir faktördür (Matuszewski ve ark., 2008).

**Dağılışı:** Avustralya ve Afro-tropikal bölge hariç bütün dünyada görülmektedir ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.8. Histeridae Familyası

Bu familya, 3.000'den fazla türe sahiptir. Bu familyaya bağlı türler yuvarlak şekilli, parlak siyah veya bazen metalik yeşil renklere, genelde küçük olan ve boyları 10 mm'yi geçmeyen türlerdir. Fungus ve çürüyen materyaller yanında, leş ve pislikler üzerinde yaygın şekilde bulunurlar. Karkas üzerindeyken, gündüzleri toprak içerisine saklanır, geceleri aktif hale gelirler. Hem larvası hem de ergini sinek larva ve pupaları üzerinde predatördürler. Ayrıca, dermestid larvaları üzerinde beslendikleri de görülmüştür. Olay yerinde diğer predatör türlerle birlikte toplandığında, bu türlerin canlı kalabilmesi için, staphilinidlerle aynı kaba konulmaması gerekir (Hogue, 1993; Castner ve ark. 1995).

#### 4.2.8.1. *Saprinus caerulescens* (Hoffmann, 1803)

**Tanımı:** Bu tür karkaslara gelen önemli bir türdür. Vücudu metalik siyah-yeşil renkte, boyu 6 – 8,5 mm'dir. Anten boşlukları prosternal çıkıntının yanlarında bulunur; funicle dinlenme halinde içeri kıvrık, elitrada çapraz konumlu 4 dorsal çizgi vardır. Elitra metalik yeşil-siyah renkte, 2. ve 3. dorsal çizgiler bazalde çok hafif kıvrımlı, humeral çizgi 1. ve 2. dorsal çizgiler üzerinden içeriye doğru kıvrımlı, dış subhumeral çizgi kısa, iç subhumeral çizgi düz, sutural çizgi medialde proksimalden başlayıp, marginal çizgi ile birleşen biçimde, noktalanma elitral suturun distalinden elitra lateral kenarının proksimaline kadar olan yüzeydedir (Özdemir, 2007) (Şekil 4.53.).



**Şekil 4.53.** *Saprinus caerulescens* (Hoffmann, 1803)

**Biyolojisi:** Bu türün de içinde bulunduğu *Saprinus* cinsi türleri genelde karkaslara ilk gelen türler arasındadır. Karkaslar üzerindeki calliphorid larva ve pupaları ile beslenirler, özellikle de yeni pupaları tercih ederler. Ergini yumurtalarını karkasın içine bırakır ve yumurtadan çıkan larvalar calliphorid pupaları ile beslenir (<http://australianmuseum.net.au/image/Hister-Beetle-from-genus-Saprinus>, 15.05.2010).

**Dağılışı:** Romanya, Avusturya, Bulgaristan, Yunanistan, Kanarya Adaları, Çek Cumhuriyeti, Türkiye, Fransa, Almanya, Macaristan, Makedonya, İtalya, Arnavutluk, Portekiz, Güney Rusya, Slovakya, Slovenya, Ukrayna ve İspanya'da görülmekte olup dünyanın diğer bölgelerine ait kayıtlar bulunmamaktadır ([http://www.faunaur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.9. Cleridae Familyası

Erginleri 3 – 50 mm boyunda, genellikle metalik renkli veya desenlidir. Kuru odun içindeki döküntüde, mantar, yaprak ve leş üzerinde, ayrıca arı, yaban arıları ve termit yuvaları ile çeşitli depolanmış ürünlerde bulunurlar. Cleridae familyasının hem erginleri hem de larvaları depolanmış ürün zararlıları üzerinde predatördür. *Necrobia* türleri gibi bazı türler depolanmış etler üzerinde beslenirken aynı zamanda diğer böcekleri de avlarlar (Booth ve ark, 1990). Çürümenin ileri ve kuru evrelerinde yoğun bir şekilde görülen türlerdir (Byrd ve Castner, 2001).

##### 4.2.9.1. *Necrobia ruficollis* (Fabricius, 1775)

**Tanımı:** Bu türün erginleri yaklaşık 6 mm boyunda ve başın ön tarafı ile elitranın 3 – 4. apikal kısmı metalik mavi renktedir. Baş ve pronotum benekli, başın ventral kısmı, meso ve metasternum ile bacaklar kahverengimsi kırmızıdır, anten ve abdomen koyu kahverengindedir. Elitra belirgin küçük deliklerle kaplıdır (Robinson, 2005) (Şekil 4.54.).



Şekil 4.54. *Necrobia ruficollis* (Fabricius, 1775)

**Biyolojisi:** Ergin ve larvası genelde ölü hayvan ve balıkların deri ve kemikleri üzerinde bulunur. Karkas çürümesinin ileriki aşamalarında görülürler (Robinson, 2005).

**Dağılışı:** Tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

##### 4.2.9.2. *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775)

**Tanımı:** Bu tür, küçük, 3 – 7 mm boyundadır. Metalik yeşil renkli, uzun dikdörtgen şeklinde; bazal segmentler ve bacaklar kırmızımsı kahverengidir. Baş ve

pronotum yoğun şekilde benekli; elitra orta kısımdan sonra daha geniş, zemini deliklerle kaplıdır (Şekil 4.55.). Larvasının vücudu üzeri pembe benekli, baş ve kuyruk kısmı ise kırmızımsı kahverengidir (Payne ve King, 1970).



**Şekil 4.55.** *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775)

**Biyolojisi:** Ergin ve larvası yumurta ve larvalar üzerinde predatördür ve bazen de leşlerle beslenirler. Çürümenin kuru aşamalarında insan karkasları üzerinde bulunurlar. Ergini karkaslar üzerinde çürümenin ilk aşamalarında görülebilir, ancak yığın halinde görülmesi çürümenin ileriki aşamalarını bulur. Ergini çok yavaş uçar ve uçmaktan ziyade koşmayı tercih eder. Çok iyi uçmamasına rağmen, küçük ebatları, düşük popülasyonu ve hızlı koşmaları nedeniyle yakalanmaları zordur (Payne ve King, 1970).

**Dağılışı:** Tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.9.3. *Necrobia violacea* (Linnaeus, 1758)

**Tanımı:** Ergini yaklaşık 5 mm boyunda, uzun oval şekilde; metalik mavi veya koyu yeşil renkli; bacakları ve antenleri koyu kahverengi veya siyah renkli; baş ve pronotum yoğun şekilde benekli; zemini oldukça delikli ve delikler orta kısımda belirsizdir (Robinson, 2005) (Şekil 4.56.).



**Şekil 4.56.** *Necrobia violacea* (Linnaeus, 1758)

**Biyolojisi:** Bu tür *Dermestes* larvaları üzerinde predatördür ve genelde hayvan ve balık leşlerinin kemik ve derileri üzerinde bulunur. Dişisi yumurtalarını yarıklara bırakır ve yumurtadan çıkan larvalar, içlerinde bulunduğu gıdada oyuklar açarak beslenirler (Robinson, 2005).

**Dağılışı:** Tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.10. Dermestidae Familyası

Oval ve yuvarlak yapıdaki vücutları ile 2 – 13 mm boyunda olan dermestid erginleri genellikle kıl veya pullarla kaplıdır. Erginlerin bazıları larval besinle beslenmekle birlikte çoğu nektar ve polenle beslenirler (Booth ve ark., 1990). Dermestidae larvalarının büyüklükleri 5 – 15 mm arasında değişmektedir ve genellikle uzun ve yoğun kıl kümeleriyle kaplıdır (Byrd ve Castner, 2001). Çoğu dermestid larvası leş, deri, yün, yünlü ürünler, kürk, ipek, tüy, böcek koleksiyonları gibi kurumuş hayvan kalıntıları üzerinde kemiricidirler, bazıları da kurumuş bitkisel maddelerle beslenirler. Depolanmış ürünlere verdikleri ekonomik zararın yanı sıra larvaları ayrıca kitap ciltlerine de zarar vermektedirler (Booth ve ark., 1990). Dermestidae familyası, özellikle de *Dermestes* türleri, cesetteki çürüme boyunca çok önemlidirler. Yeterli sayıda olduklarında bir insan bedenini sadece 24 günde iskelet haline getirebilmektedirler. Larvası insan cesedi üzerinde çürümenin kuru ve kemikleşme aşamalarında bulunur. Dermestidae erginlerinin veya beslenme sonucu oluşan talaş benzeri artıklarının gözlenmesi genellikle ölümden sonra oldukça uzun bir zamanın geçtiğinin göstergesidir (Byrd ve Castner, 2001).

#### 4.2.10.1. *Dermestes* sp. (Linnaeus, 1758)

**Tanımı:** Uzun oval şekilde olan bu cinsin bireyleri yaklaşık 5,5 – 10 mm boyundadır. Vücutları siyahımsı koyu kahverenginde olup, siyah, beyazımsı gri, kahverengi veya sarımsı kıllarla kaplıdır. Baş kısımları prothoraks içine doğru geri çekilebilir ve ocelli bulunmaz. Anten 11 segmentli; epipleura bariz şekilde belirgin ve geniş; procoxae bitişik olup prosternum procoxae arasında görülebilir; mesosternum ise çok geniştir. Larvalar farklı uzunluklardaki kıllarla kaplıdır. Vücutlarının altı genelde sarımsı kahverengi, üstü ise koyu kahverengidir (Dillon ve Dillon, 1972) (Şekil 4.57.).



Şekil 4.57. *Dermestes* sp.

**Biyolojisi:** Larvaları, tipik olarak çürümenin kuru ve kemikleşme aşamalarında bulunmaktadır. Erginleri kanibal özellik gösterir ve genç larva ve pupaları yerler. Bu cinsin bireyleri, ev gibi kapalı ortamlardaki cesetler üzerinde yıl boyunca bulunur, fakat sıcak mevsimlerde daha aktiftir. *Dermestes* cinsine giren türlerin ergin ve larvalarının, kuruma aşamasındaki karkas derisi ile beslenirken meydana getirdikleri delikler, mermi giriş deliği ile de karıştırılmaktadır (Dillon ve Dillon, 1972).

**Dağılışı:** Tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.11. Nitidulidae Familyası

Genellikle mat kahverengi veya siyah renkli olan bu familyaya bağlı türlerin vücutları dikdörtgenimsi yarım küre ve genellikle dış bükey şeklindedir (Şekil 4.17.). Erginleri 1-14 mm boyundadır. Antenleri segmentli, son üç segmenti genellikle uçta sıkı bir topuz oluşturur. Nitidulidae erginlerinin çoğu bitkilerle beslenmekle birlikte, ölmüş veya bozulan bitki kalıntıları, ağaç dalları veya mantar ve leşlerle beslenenler de vardır

(Booth ve ark., 1990). Genellikle çürümenin ilerleyen safhalarında görülürler. Dermestidae türleri ile çoğunlukla aynı zamanlarda bulunsalar da Nitidulidae türleri daha nemli ortamları tercih ederler (Byrd ve Castner, 2001).

#### 4.2.11.1. *Nitidula* sp. (Fabricius, 1775)

**Tanımı:** Vücutları küçük, dikdörtgenimsi yumurta şeklinde; anteni yedi segmentli, labrum zayıf şekilde dişli; elitrada costa veya küçük delikler bulunmamakta, antennal çizgiler birleşik; prosternum procoxae arkasında çökmüş ve uzanmış durumda; abdominal sternitler ikiden beşe kadar eşit, birinci çok az uzun; tüm tarsi oldukça geniştir (Dillon ve Dillon, 1972) (Şekil.4.58.).



Şekil 4.58. *Nitidula* sp.

**Biyolojisi:** Bu cinse ait türler genelde leşler üzerinde kuru deri veya kemikler üzerinde bulunur.

**Dağılışı:** Doğu Palaearktik, Yakın Doğu, Kuzey Afrika ve Nearktik bölgede bulunmaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.12. Tineidae Familyası

Bu familya 300'den fazla cins ve bu cinslere bağlı 3000'den fazla türe sahiptir. Birçoğu küçük veya orta büyüklüktedir. Larvaları genelde kürk, tüy, fungus, liken ve organik materyallerle beslenmekle birlikte, az sayıda bazı türler de canlı bitkilerle beslenirler. Bu familyanın en iyi bilinen üyeleri elbise güveleridir ve bunlar saklanmış kumaşlarla beslenirler (Darby, 1958). Özellikle Palearktik bölgede yaygın olmakla birlikte birçoğu her yerde bulunabilmektedir.

#### 4.2.12.1. *Monopis crocicapitella* (Clemens, 1859)

**Tanımı:** Ergini küçüktür ve 13 – 20 mm kanat genişliğine sahiptir, dişisi erkeğinden biraz daha büyüktür. Vücudu koyu kahverengi ve başında krem-kahverengi tüyler vardır. Ön kanadın kenar ucunda koyu krem renkli bir bant olup kanat koyu kahverengidir (Heath ve Emmet, 1983) (Şekil 4.59).



**Şekil 4.59.** *Monopis crocicapitella* (Clemens, 1859)

**Biyolojisi:** Genelde gece aktif olmakla birlikte gündüz de görülebilirler. Larvaları kuş yuvalarında yaşar. Un, mısır, keçe ve tekstil gibi sebze kaynaklı depo ürünleri ile bitki ve hayvan atıkları gibi çok çeşitli materyallerle beslenirler. Erginleri Mayıs ayının başından Eylül sonuna kadar aktif olabilirler. Kapalı ortamda, bir yıl içerisinde birkaç döl verirler (Heath ve Emmet, 1983).

**Dağılışı:** Avusturya, Belçika, Bulgaristan, İngiltere, Yunanistan, Çek Cumhuriyeti, Fransa, Almanya, Macaristan, İtalya, Makedonya, Kuzey İrlanda, Portekiz, Romanya, Güney Rusya, Slovakya, İspanya, İsviçre, Hollanda ve Ukrayna'da bulunmakta olup dünyanın diğer bölgeleri ile ilgili kayıt bulunmamaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.13. Vespidae Familyası

Çoğu siyah üzerine sarı veya beyaz renkte veya kahverengi üzerine sarı renktedirler. Bazı türler morfolojik olarak birbirinden farklı olan kraliçeler, işçiler ve erkeklerden oluşan sosyal yapıya sahiptirler. Diğer türlerde ise işçiler ve kraliçeler arasında çok az fark vardır. Sosyal arıların yuvalarının içi çiğnenmiş bitkisel maddelerin tükürükle karışmasından oluşmuş kâğıda benzer peteklerle döşelidir. Ilıman bölgelerdeki koloniler bir mevsimde sona erer ve sadece kraliçeler kışlarlar (Robinson, 2005).

#### 4.2.13.1. *Vespula germanica* (Fabricius, 1793)

**Tanımı:** Siyah ve sarı renkli olan bu tür yaklaşık 12 – 15 mm boyunda, kraliçeleri ise 20 mm boyunda olan siyah ve sarı renklidir (Şekil 4.60.). Abdomeni siyahımsı kahverengi ve parlak sarı çizgili, cinsiyete bağlı olarak 6 – 7 segmentli ve metasoma uzantısız; kanatlar uzun ve yarı saydam, arka kanatta jugal lob bulunmamakta; bacaklar sarı, metacoxa dorsal olarak boyuna bir omurgaya sahip; anten siyah ve cinsiyete bağlı olarak 12 – 13 segmentlidir.



**Şekil 4.60.** *Vespula germanica* (Fabricius, 1793)

**Biyolojisi:** Yuvalarını salya ile karıştırılmış, çiğnenmiş bitki liflerinden yaparlar. Larvalarının beslenmesi için diğer böceklerin larvalarını yakalarlar. Erginleri, nektar ve tatlı meyvelerin yanı sıra insan atıkları, soda ve etle de beslenir. Bu türün yoğunluğu arttığında ciddi zarar ve rahatsızlıklar meydana getirir; yiyecek arayan bireyler rahatsız edildiğinde insanları sokarlar. *Vespula germanica* sosyal bir türdür ve büyük koloniler oluşturur. Bu türün bireylerinin çoğu kışın ölür ancak, kraliçesi kışı geçirerek baharda yeni koloniler oluşturur (Harris ve ark., 1991).

**Dağılışı:** Dünyanın hemen hemen her bölgesinde yaygın olmakla birlikte, Afro-tropikal ve Oryantal bölge ile ilgili kayıtlar bulunmamaktadır ([http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php), 10.05.2010).

#### 4.2.14. Formicidae Familyası

Bu familya üyeleri, her zoocoğrafik bölgede bulunan sosyal türlerdir. Sarımsı kahverengiden siyaha varan renklerde, 1–20 mm boyundadırlar (Şekil 4.61.). Bitkisel ürünler üzerinde direkt olarak beslendikleri gibi, küçük böcekler ve diğer omurgalılar

üstünde de beslenirler. Bütün türleri, kuru veya sağlam ağaçlar ile bitki yarıkları ve toprak içine yaptıkları uzun ömürlü koloniler oluştururlar. Yuvaları bir veya daha fazla sayıda kraliçe ve büyük oranda işçi ve yavrulardan oluşur. Karıncaların zarar durumu, yuva yapma ve istila alışkanlıklarına göre değişir. Şehir ortamında binalara yerleşen karıncalar büyük zararlar vermektedir. Ayrıca bina içinde gıda kaynağı bulan karıncalar, yuvalarını bina yakınlarına kurarak yerleşmektedirler (Robinson, 2005).



**Şekil 4.61** Çalışmada bulunan Formicidae familyasına ait tür

### 4.3. Birinci Çalışma Bulguları

Birinci çalışma 21.05.2007 tarihinde başlayıp 29.01.2008 tarihinde sona ermiş ve 254 gün sürmüştür. Bu çalışmada Diptera, Coleoptera, Lepidoptera ve Hymenoptera takımlarına ait toplam 15 tür tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.). Çıplak karkas ile kıyafetli karkas üzerine gelen böcek türlerinde önemli bir fark olmamakla birlikte çürüme aşamalarına göre türlerin dağılımında bazı farklılıklar gözlenmiştir (Çizelge 4.5. ve Çizelge 4.6.).

**Çizelge 4.4.** Birinci Çalışmada Tespit Edilen Türler

Takım	Familya	Tür
Diptera	Psychodidae	<i>Clogmia</i> sp.
	Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i> *
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga argyrostoma</i>
	Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>
		<i>Lucilia sericata</i>
		<i>Chrysomya albiceps</i>
	Fanniidae	<i>Fannia pusio</i>
		<i>Fannia scalaris</i>
		<i>Fannia</i> sp.
	Muscidae	<i>Hydrotaea capensis</i>
<i>Muscina stabulans</i>		
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>
	Histeridae	<i>Saprinus caerulescens</i>
Lepidoptera	Tineidae	<i>Monopis crocicapitella</i>
Hymenoptera	Formicidae	Teşhis edilmedi**

\*Bu tür sadece kıyafetli karkasta bulunmuştur

\*\*Bu tür sadece çıplak karkasta bulunmuştur



**Çizelge 4.6.** Birinci Çalışmada Kıyafetli Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Dağılımı

AYLAR	MAYIS		HAZİRAN		TEMMUZ		AĞUSTOS		EYLÜL		EKİM		KASIM		ARALIK		OCAK												
	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250			
ÇÜRÜME AŞAMALARI	T*	Ş**	AKTİF ÇÜRÜME		İLERİ ÇÜRÜME AŞAMASI		KURUMA AŞAMASI																						
Psychodidae																													
Phoridae																													
Sarcophagidae																													
Calliphoridae																													
Fanniidae																													
Muscidae																													
Staphylinidae																													
Histeridae																													
Tineidae																													
Formicidae																													

\*T: Taze aşaması

\*\*Ş: Şişme aşaması

Bu çalışmada, ilk böcek faaliyeti kulübe içerisinde birkaç *Calliphora vicina* ergininin gözlenmesi ile 24.05.2007 tarihinde taze aşamasında başlamıştır. Devamındaki böcek faaliyetine bakıldığında ise; her iki karkasta da larva faaliyeti ağız bölgelerinden başlamış, daha sonra ayakların ve gövdenin yere temas eden bölgeleri, mermi giriş delikleri ve iç bölgelerde yoğunlaşmıştır (Şekil 4.62. ve Şekil 4.63.).



**Şekil 4.62.** Mermi giriş deliğindeki larva yığını



**Şekil 4.63.** Ağız ve burun bölgesindeki larva yığını

Gelişimini tamamlayan larvalar oda içerisinde duvar tuğlalarının arasında ve zemin üzerinde saklanmışlardır. Bazı larvaların yerden yarım metre yükseklikteki duvarda pupa aşamasına geçtiği de görülmüştür. Kulübe içerisindeki ilk pupa örneği 01 Haziran 2007 tarihinde çıplak karkas tarafında bulunmuştur. Bu ilk pupanın

görülmesiyle birlikte, çıplak karkastan pupa aşamasına geçmek için ayrılan larvaların sayısı da artmıştır. Larvaların pupa aşamasına geçmek için göç etmeye başlamasıyla birlikte, bu larvaları avlamaya gelen bazı türlerde faaliyete başlamışlardır. Bu süreçte avlanmak için ilk gelen böcekler Formicidae familyasına ait bireyler olmuştur (Şekil 4.21.). Sadece bu dönemde faaliyet gösteren Formicidae familyasına ait teşhis edilmeyen bir tür, kıyafetli karkas tarafında hiç görülmemiştir. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın şişme ve aktif çürüme aşamasında % 2, ileri çürüme aşamasında % 1 oranında olmuştur (Çizelge 4.7.).Phoridae familyasına ait *M. scalaris* ise, çürümenin ilk aşamalarında ve sadece kıyafetli karkas tarafında faaliyet göstermiş, çıplak karkas tarafında bu türe rastlanmamıştır. Çürümenin şişme aşamasında görülen bu türün yoğunluğu da % 2 seviyesinde olmuştur (Çizelge 4.64., Çizelge 4.65.).



**Şekil 4.64.** Göç eden larvaya saldıran karıncalar

**Çizelge 4.7.** Birinci Çalışmada Çıplak Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%)

Familya	Tür	Çürüme Aşamaları					
		Taze Aşaması (5 Gün)	Şişme Aşaması (9 Gün)	Aktif Çürüme Aşaması (31 Gün)	İleri Çürüme Aşaması (131 Gün)	Kuruma Aşaması (78 Gün)	
Psychodidae	<i>Clogmia</i> sp.	0	0	0	1	0	
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	0	0	0	0	0	
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga argyrostoma</i>	0	5	5	0	0	
	<i>Calliphora vicina</i>	100	28	15	0	0	
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	0	20	5	0	0	
	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	10	5	13	0	
	<i>Fannia pusio</i>	0	0	5	0	0	
Fanniidae	<i>Fannia scalaris</i>	0	0	22	0	0	
	<i>Fannia</i> sp.	0	0	5	0	0	
Muscidae	<i>Hydrotaea capensis</i>	0	15	18	50	0	
	<i>Muscina stabulans</i>	0	15	5	0	0	
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	0	5	11	24	0	
Histeridae	<i>Saprinus caerulescens</i>	0	0	2	1	2	
Tineidae	<i>Monopis crocicapitella</i>	0	0	0	10	98	
Formicidae	Teşhis edilmedi	0	2	2	1	0	

**Çizelge 4.8.** Birinci Çalışmada Kıyafetli Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%)

Familya	Tür	Çürüme Aşamaları				
		Taze Aşaması (5 Gün)	Şişme Aşaması (7 Gün)	Aktif Çürüme Aşaması (62 Gün)	İleri Çürüme Aşaması (107 Gün)	Kuruma Aşaması (73 Gün)
Psychodidae	<i>Clogmia</i> sp.	0	0	0	1	0
Phoridae	<i>Megaselia scalaris</i>	0	2	0	0	0
Sarcophagidae	<i>Sarcophaga argyrostoma</i>	0	5	7	0	0
Calliphoridae	<i>Calliphora vicina</i>	0	30	10	0	0
	<i>Lucilia sericata</i>	0	20	7	0	0
	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	3	0	0
Fanniidae	<i>Fannia pusio</i>	0	1	8	0	0
	<i>Fannia scalaris</i>	0	9	33	0	0
	<i>Fannia</i> sp.	0	2	8	0	0
Muscidae	<i>Hydrotaea capensis</i>	0	21	13	66	0
	<i>Muscina stabulans</i>	0	10	5	0	0
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	0	0	5	10	0
Histeridae	<i>Saprinus caeruleus</i>	0	0	1	2	0
Tineidae	<i>Monopis crocipitella</i>	0	0	0	21	100
Formicidae	Teşhis edilmedi	0	0	0	0	0

Calliphoridae familyası türleri her iki karkasta da faaliyet göstermiştir. Bu familyaya ait *C. vicina* erginleri, kulübe içerisinde görülen ilk bireyler olmuştur. Bu türün yoğunluğu, çıplak karkasın taze aşamasında % 100, şişme aşamasında % 28, aktif çürüme aşamasında % 15, kıyafetli karkasın şişme aşamasında % 30, aktif çürüme aşamasında ise % 10 olmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.). Calliphoridae familyası türlerinden diğer bir tür olan *L. sericata*'nın yoğunluğu, çıplak karkastaki şişme aşamasında % 20, aktif çürüme aşamasında % 5 iken; kıyafetli karkastaki şişme aşamasında % 20, aktif çürüme aşamasında % 7 olmuştur. *Chrysomya albiceps* çıplak karkas üzerinde şişme, aktif çürüme ve ileri çürüme aşamalarında görülürken, kıyafetli karkas üzerinde sadece aktif çürüme aşamasında görülmüştür. Bu türün yoğunluğu, çıplak karkasın şişme aşamasında % 10, aktif çürüme aşamasında % 5 ve ileri çürüme aşamasında ise % 13 olurken; kıyafetli karkasın aktif çürüme aşamasında % 3 olmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.).

Muscidae familyasına ait *H. capensis* ve *M. stabulans* her iki karkasta da aktif olmuştur. *Hydrotaea capensis* türü birinci çalışmada, en uzun süre aktif olan tür olmuştur. Her iki karkasta da çürümenin başından itibaren faaliyet gösteren bu tür, karkasın kuruma aşamasına kadar aktif olmuştur. Bu türün yoğunluğu, çıplak karkasın şişme aşamasında % 15, aktif çürüme aşamasında % 18 ve ileri çürüme aşamasında ise % 50 iken; kıyafetli karkasın şişme aşamasında % 21, aktif çürüme aşamasında % 13 ve ileri çürüme aşamasında ise % 66 olmuştur. *Muscina stabulans* ise, her iki karkasta da çürümenin ilk aşamasından itibaren yaklaşık bir ay boyunca görülmüştür. Bu türün yoğunluğu, çıplak karkasın şişme aşamasında % 15, aktif çürüme aşamasında % 5 iken; kıyafetli karkasın şişme aşamasında % 10, aktif çürüme aşamasında ise % 5 olmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.).

Sarcophagidae familyasına ait *S. argyrostoma* da her iki karkasta faaliyet göstermiştir. Çıplak ve kıyafetli karkasta Mayıs ayından Haziran ortasına kadar aktif olan bu türün yoğunluğu, çıplak karkasın şişme ve aktif çürüme aşamasında % 5 iken; kıyafetli karkasın şişme aşamasında % 5, aktif çürüme aşamasında ise % 7 olmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.5., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.).

Fanniidae familyasından da üç tür bu çalışmada görülmüştür; *Fannia scalaris*, *F. pusio* ve *Fannia* sp. her iki karkasta bulunmuştur. Karkasların özellikle yere temas eden ve ıslak olan bölgelerinde yoğun şekilde aktif olmuşlardır. Özellikle çıplak karkasta yoğun olarak aktif olan bu familya türleri, ilk faaliyetlerine kıyafetli karkasta

başlamışlardır. Bu faaliyetten yaklaşık on gün sonra çıplak karkasta görülmeye başlanan bu türler, her iki karkasta da Haziran ayı sonunda faaliyetlerini sona erdirmişlerdir. *Fannia pusio* çıplak karkasta sadece aktif çürüme aşamasında görülmüş ve yoğunluk oranı % 5 olmuştur. Kıyafetli karkasta ise, şişme aşamasında % 1, aktif çürüme aşamasında % 8 yoğunlukta görülmüştür. *Fannia scalaris*, Fanniidae familyası içerisinde her iki karkasta da en baskın görülen tür olmuştur. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın aktif çürüme aşamasında % 22 iken; kıyafetli karkasın şişme aşamasında % 9, aktif çürüme aşamasında ise % 33 olmuştur. *Fannia* sp. ise Fanniidae familyası içerisinde her iki karkasta da yoğunluğu en az olan tür olmuştur. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın aktif çürüme aşamasında % 5 iken; kıyafetli karkasın şişme aşamasında % 2, aktif çürüme aşamasında ise % 8 olmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.).

Psychodidae familyasına ait *Clogmia* sp., Ağustos ayı sonunda, kulübeleri su basmasından sonra görülmeye başlanmıştır. Her iki karkasta da Eylül ayı boyunca ileri çürüme aşamasında görülen bu türün yoğunluğu her iki karkasta da % 1 oranında olmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.).

Bu çalışmada Coleoptera takımına ait Staphylinidae ve Histeridae familyasına ait türler, Diptera takımı üyelerine saldırarak bunların üzerinde beslenmişlerdir. Staphylinidae familyasına ait *C. maxillosus*, öncelikle çıplak karkas bölgesinde faaliyete başlamış ve daha sonra kıyafetli karkas bölgesine geçmiştir. Bu tür, Calliphoridae familyası larvalarının faaliyette olduğu Mayıs ayından Ağustos sonuna kadar, bu familya üyeleri üzerinde baskın rol oynamışlardır. Çıplak karkas üzerinde şişme aşamasında % 5, aktif çürüme aşamasında % 11 ve ileri çürüme aşamasında ise % 24 oranında görülmüştür. Kıyafetli karkasta ise şişme aşamasında görülmezken aktif çürüme aşamasında % 5, ileri çürüme aşamasında % 10 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.). Histeridae familyasına ait *S. caerulescens*'in yoğunluğu ise, çıplak karkasta da aktif çürüme aşamasında % 2, ileri çürüme aşamasında % 1, kuruma aşamasında % 2; kıyafetli karkas aktif çürüme aşamasında % 1, ileri çürüme aşamasında % 2 olmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.).

Lepidoptera takımı, Diptera takımından sonra en yoğun olarak bulunan takım olmuştur. Bu takıma ait Tineidae familyasından *M. crocicapitella* türü, karkaslar üzerindeki dipter faaliyetinin bitmesine yakın aktif olmaya başlamış ve çürümenin

sonuna kadar da karkaslardan ayrılmamıştır (Şekil 4.65.). Çıplak karkasta, Ağustos ayından Eylül ayının ortalarına kadar görülen ve daha sonra kaybolan bu tür, Ekim ayı sonundan itibaren her iki karkasta birden faaliyetine yeniden başlamış ve faaliyeti süresince başka bir türün barınmasına izin vermemiştir. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın ileri çürüme aşamasında % 10, kuruma aşamasında % 98 iken; kıyafetli karkasın ileri çürüme aşamasında % 21, kuruma aşamasında % 100 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.5., Çizelge 4.6., Çizelge 4.7., Çizelge 4.8.).



**Şekil 4.65.** Karkas üzerinde *Monopis crocicapitella* faaliyeti

#### 4.4. İkinci Çalışma Bulguları

İkinci çalışma, 05.08.2007 tarihinde başlamış, toplam 209 gün sürerek 29.02.2008 tarihinde sona ermiştir. Bu çalışmada Diptera, Coleoptera, Lepidoptera ve Hymenoptera takımlarına ait toplam 18 tür tespit edilmiştir (Çizelge 4.9.).

Çizelge 4.9. İkinci Çalışmada Tespit Edilen Türler

Takım	Familya	Tür
Diptera	Psychodidae	<i>Clogmia</i> sp.
	Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>
		<i>Chrysomya albiceps</i>
	Fanniidae	<i>Fannia pusio</i>
		<i>Fannia scalaris</i>
		<i>Fannia</i> sp.
	Muscidae	<i>Hydrotaea capensis</i>
		<i>Muscina stabulans</i>
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>
	Histeridae	<i>Saprinus caerulescens</i>
	Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>
		<i>Necrobia ruficollis</i> *
		<i>Necrobia violacea</i>
	Dermestidae	<i>Dermestes</i> sp.
Nitidulidae	<i>Nitidula</i> sp.*	
Lepidoptera	Tineidae	<i>Monopis crocicapitella</i>
Hymenoptera	Vespidae	<i>Vespula germanica</i>
	Formicidae	Teşhis edilmedi

\* Bu tür sadece çıplak karkasta bulunmuştur

İkinci çalışma için, Antalya ili Manavgat ilçesinden alınan domuzlar, Samsun iline taşınırken yolda şoka girerek eks olmuşlardır. Bu durum hem biyolojik saatin hem de böcek faaliyetinin erken başlamasına neden olmuştur. Eks olan domuzların bulunduğu kafesler tamamen sarılarak böceklerin yumurta bırakması engellenmeye çalışılsa da başarılı olunamamıştır. Her iki karkas üzerine özellikle Calliphoridae familyası üyeleri tarafından çok fazla sayıda yumurta bırakılmış ve özellikle *C. albiceps* türünün yoğun faaliyeti gözlenmiştir. Bu tür her iki karkası da tamamen istila ederek yaklaşık 20 gün faal olmuş ve çürümede aktif rol oynamıştır. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın taze aşamasında % 80, çıplak karkasın şişme aşamasında % 73, aktif çürüme aşamasında % 67, ileri çürüme aşamasında % 28; kıyafetli karkasın taze aşamasında % 78, şişme aşamasında % 69, aktif çürüme aşamasında % 49 ve ileri çürüme aşamasında ise % 28 olmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).



Çizelge 4.11. İkinci Çalışmada Çıplak Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%)

Familya	Tür	Çürüme Aşamaları				
		Taze Aşaması (1 Gün)	Şişme Aşaması (1 Gün)	Aktif Çürüme Aşaması (9 Gün)	İleri Çürüme Aşaması (39 Gün)	Kuruma Aşaması (159 Gün)
Psychodidae	<i>Clogmia</i> sp.	0	0	0	1	0
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	20	12	9	4	0
	<i>Chrysomya albiceps</i>	80	73	67	28	0
Fanniidae	<i>Fannia pusio</i>	0	0	0	3	0
	<i>Fannia scalaris</i>	0	0	0	15	0
	<i>Fannia</i> sp.	0	0	0	3	0
Muscidae	<i>Hydrotaea capensis</i>	0	5	5	12	0
	<i>Muscina stabulans</i>	0	0	0	6	0
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	0	5	8	9	0
Histeridae	<i>Saprinus caeruleus</i>	0	5	8	4	10
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	0	0	0	0	22
	<i>Necrobia ruficollis</i>	0	0	0	0	13
Dermestidae	<i>Necrobia violacea</i>	0	0	0	0	20
Nitidulidae	<i>Dermestes</i> sp.	0	0	0	11	22
Tineidae	<i>Nitidula</i> sp.	0	0	0	1	0
	<i>Monopis crocicapitella</i>	0	0	0	0	13
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	0	0	1	1	0
Formicidae	Teşhis edilmedi	0	0	2	2	0



**Çizelge 4.13.** İkinci Çalışmada Kiyafetli Karkas Üzerindeki Türlerin Çürüme Aşamalarına Göre Yoğunluğu (%)

Familya	Tür	Çürüme Aşamaları				
		Taze Aşaması (1 Gün)	Şişme Aşaması (1 Gün)	Aktif Çürüme Aşaması (9 Gün)	İleri Çürüme Aşaması (32 Gün)	Kuruma Aşaması (166 Gün)
Psychodidae	<i>Clogmia sp.</i>	0	0	0	1	0
Calliphoridae	<i>Lucilia sericata</i>	18	13	11	7	0
	<i>Chrysomya albiceps</i>	78	69	49	28	0
Fanniidae	<i>Fannia pusio</i>	0	0	0	6	0
	<i>Fannia scalaris</i>	0	0	0	11	0
	<i>Fannia sp.</i>	0	0	0	5	0
Muscidae	<i>Hydrotaea capensis</i>	0	0	9	11	0
	<i>Muscina stabulans</i>	0	0	0	9	0
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	0	0	7	7	0
Histeridae	<i>Saprinus caerulescens</i>	2	8	9	3	7
Cleridae	<i>Necrobia rufipes</i>	0	0	0	0	31
	<i>Necrobia ruficollis</i>	0	0	0	0	0
	<i>Necrobia violacea</i>	0	0	0	0	15
Dermestidae	<i>Dermestes sp.</i>	2	10	15	9	27
Nitidulidae	<i>Nitidula sp.</i>	0	0	0	0	0
Tineidae	<i>Monopis crocicapitella</i>	0	0	0	0	20
Vespidae	<i>Vespula germanica</i>	0	0	0	2	0
Formicidae	Teshis edilmedi	0	0	0	1	0

*Chrysomya albiceps* ile aynı dönemde faaliyet gösteren diğer bir calliphorid ise, *L. sericata* olmuştur. *Chrysomya albiceps* kadar yoğun olmamakla birlikte her iki karkasta da aktif olan bu türün faaliyeti yaklaşık 15 gün sürmüştür. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın taze aşamasında % 20, şişme aşamasında % 12, aktif çürüme aşamasında % 9, ileri çürüme aşamasında % 4; kıyafetli karkasın taze aşamasında % 18, şişme aşamasında % 13, aktif çürüme aşamasında % 11 ve ileri çürüme aşamasında ise % 7 olmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Bu çalışmada, *H. capensis* ve *M. stabulans* olmak üzere Muscidae familyasına ait iki tür görülmüştür. *Hydrotaea capensis* her iki karkasta da aynı dönemde faaliyet göstermiş, yumuşak dokudan geriye kalan dokular üzerinde beslenmiş ve Eylül ayı sonlarına kadar aktif olmuştur. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın şişme ve aktif çürüme aşamalarında % 5, ileri çürüme aşamasında % 12 iken; kıyafetli karkasın aktif çürüme aşamasında % 9 ve ileri çürüme aşamasında ise % 11 olmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Ağustos ayı ortasından itibaren faaliyete başlayan diğer bir muscid türü ise *M. stabulans* olmuştur. Karkaslar üzerinde fazla yoğunluk göstermeyen bu tür, her iki karkasta da aynı dönemde aktif olmuş ve Eylül ayı ortasına kadar faaliyetine devam etmiştir. İleri çürüme aşamasında görülen bu türün çıplak karkas üzerindeki yoğunluğu % 6 iken, kıyafetli karkasta % 9 olmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Calliphoridae familyası türlerinden sonra en aktif türler Fanniidae familyasına bağlı türler aktif olmuştur. *Fannia pusio*, *F. scalaris* ve *Fannia* sp. türleri Ağustos ayı sonunda kulübeleri su basması ile faaliyete başlamışlardır. *Fannia pusio* her iki karkasta Ağustos sonundan Eylül ortasına kadar aktifken, diğer iki tür Eylül başından Eylül ortasına kadar aktif olmuştur. *Fannia pusio*'nun yoğunluğu çıplak karkasın ileri çürüme aşamasında % 3 iken, kıyafetli karkasın ileri çürüme aşamasında % 6 olmuştur. Fanniidae familyası içerisinde en yoğun görülen *F. scalaris*'in yoğunluğu ise çıplak karkasın ileri çürüme aşamasında % 15 iken, kıyafetli karkasın ileri çürüme aşamasında % 11 olmuştur. *Fannia* sp. ise *F. pusio* ile hemen hemen aynı yoğunlukta görülmüş, çıplak karkasın ileri çürüme aşamasında % 3 yoğunlukta iken, kıyafetli karkasın aynı döneminde % 5 yoğunlukta bulunmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Ağustos ayı sonundaki su baskınından sonra görülen bir diğer tür de Psychodidae familyasına ait *Clogmia* sp. olmuştur. Bu türün faaliyeti her iki karkasta da sadece Ağustos ayı sonunda çok az sayıda görülmüş; her iki karkasın ileri çürüme aşamasında sadece % 1 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

İkinci çalışmada Diptera takımına bağlı türlerden sonra en yoğun görülen türler Coleoptera takımına bağlı türler olmuştur. Bu takıma ait Cleridae familyasından *N. rufipes* ve *N. violacea* türleri her iki karkasta da Kasım ayı boyunca faaliyet göstermişler, Aralık ayında görülmemişlerdir. Ocak ayında tekrar faaliyete başlamışlar, çürümenin sonuna kadar aktif olarak çürümeyi sonlandıran türler olmuşlardır. Bu türlerden *N. rufipes*'in yoğunluğu, çıplak karkasın kuruma aşamasında % 22 iken, kıyafetli karkasın aynı döneminde % 31 olmuştur. Bu türle aynı dönemde aktif olan *N. violacea*'nin yoğunluğu ise çıplak karkasta % 20 iken, kıyafetli karkasta % 15 olmuştur. Cleridae familyasından *N. ruficollis* sadece çıplak karkasta kuruma aşamasında görülmüş ve % 13 yoğunlukla bu familya içerisinde en az yoğunluğa sahip tür olarak bulunmuştur (Çizelge.4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Bu çalışmada bulunan diğer bir coleopter türü, Dermestidae familyasına bağlı *Dermestes* sp. olmuştur. Çıplak karkas üzerinde, Ağustos ayı ortasından Eylül ayı ortasına ve Kasım ayı sonundan Ocak ayı ortasına kadar olan dönemde faaliyet göstermiştir. Kıyafetli karkas üzerinde ise, çürümenin ilk gününden Eylül ayı sonuna kadar ve Kasım ayı sonundan Ocak ayı ortasına kadar olan dönemde faaliyet göstermiştir. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın ileri çürüme aşamasında % 11 ve kuruma aşamasında % 22 olmuştur. Kıyafetli karkasta ise, çürüme aşamalarının tümünde görülen bu türün yoğunluğu, taze aşamasında % 2, şişme aşamasında % 10, aktif çürüme aşamasında % 15, ileri çürüme aşamasında % 9 ve kuruma aşamasında da % 27 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Nitidulidae familyasına ait *Nitidula* sp., sadece çıplak karkasın ileri çürüme aşamasında Eylül ayı ortasında görülmüş ve % 1 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Staphylinidae familyasından *C. maxillosus* her iki karkasta da görülen bir tür olmuştur. Ağustos ayı başından Eylül ayı ortasına kadar geçen süreçte faaliyet gösteren bu tür, özellikle pupa aşamasına geçmek için karkaslardan ayrılan calliphorid larvalarına saldırılmıştır (Şekil 4.66.). Bu tür çıplak karkas üzerinde şişme aşamasında %

5, aktif çürüme aşamasında % 8 ve ileri çürüme aşamasında da % 9 oranında görülürken; kıyafetli karkasta şişme aşamasında hiç görülmemiş, aktif ve ileri çürüme aşamalarında ise % 7 oranında görülmüştür (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).



**Şekil 4.66.** Larvalara saldıran *Creophilus maxillosus* ve *Saprinus caerulescens* türleri

Calliphorid larvalarına saldıran diğer önemli bir tür ise Histeridae familyasına ait *S. caerulescens* türü olmuştur (Şekil 4.23). Çıplak karkas üzerinde Ağustos ayı başından sonuna kadar, Eylül ayı sonunda ve Şubat ayı başında görülen bu tür, kıyafetli karkas üzerinde Ağustos ayı başından sonuna kadar ve Şubat ayı başında görülmüş, Eylül ayında görülmemiştir. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın şişme aşamasında % 5, aktif çürüme aşamasında % 8, ileri çürüme aşamasında % 4 ve kuruma aşamasında % 10 iken, kıyafetli karkasın taze aşamasında % 2, şişme aşamasında % 8, aktif çürüme aşamasında % 9, ileri çürüme aşamasında % 3 ve kuruma aşamasında % 7 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Hymenoptera takımına ait türler de calliphorid larvalarına saldırmışlardır. Vespidae ve Formicidae familyasına ait bireyler, larva faaliyetinin yoğun olduğu Ağustos ayı ortasından sonuna kadar aktif olmuşlar, pupa dönemine geçmek için karkaslardan ayrılan larvalar ile pupa aşamasından yeni çıkan kanatları henüz açılmamış erginlere saldırmışlardır (Şekil 4.67.).



**Şekil 4.67.** Pupadan yeni çıkan erginlere saldıran *Vespula germanica*

Vespidae familyasına bağlı *V. germanica* çıplak karkasın aktif ve ileri çürüme aşamalarında % 1 oranında görülürken; kıyafetli karkasın sadece ileri çürüme aşamasında % 2 oranında görülmüştür (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

Formicidae familyasına ait teşhis edilmeyen bir tür ise, çıplak karkasın aktif ve ileri çürüme aşamalarında % 2 oranında görülürken; kıyafetli karkasın sadece ileri çürüme aşamasında % 1 oranında görülmüştür (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

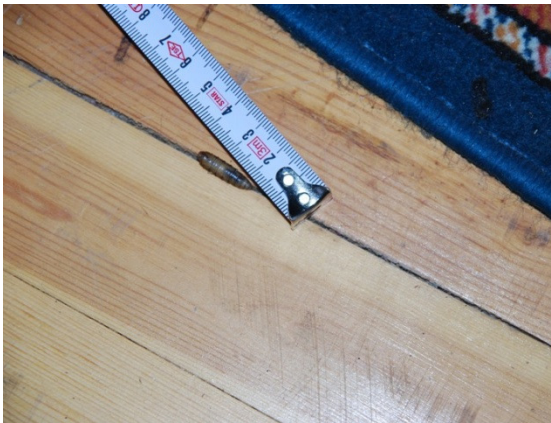
Coleoptera takımına bağlı türlerden sonra en aktif türler Lepidoptera takımına bağlı türler olmuştur. Bu takıma ait Tineidae familyasından *M. crocicapitella*, her iki karkasta da, dipter ve coleopter faaliyetinin olmadığı Ekim ayı içerisinde bulunmuştur. Bu türün yoğunluğu çıplak karkasın kuruma aşamasında % 13 iken; kıyafetli karkasın aynı döneminde % 20 olmuştur (Çizelge 4.10., Çizelge 4.11., Çizelge 4.12., Çizelge 4.13.).

#### 4.5. Vaka Çalışması İle İlgili Bulgular

Olay yerinde yapılan incelemede; bütün pencerelerin kapalı, sadece mutfak kapısının açık olduğu görülmüştür. Maktulün yaklaşık 60 – 65 yaşlarında, 150 – 160 cm boylarında olduğu, evinde tek başına yaşadığı ve baston kullandığı tespit edilmiştir. Cesedin alt kısmının çıplak ve aktif çürüme aşamasında olduğu, yüz ve göğüs sağ kısmının yoğun şekilde çürüdüğü ve tüm vücutta böcek faaliyetinin bulunduğu görülmüştür. Cesedin üzerinde ve bulunduğu odada yapılan entomolojik incelemede; cesedin yüz ve göğüs kısmında, yere temas eden bölgelerinde ve genital bölgelerinde yoğun larva faaliyetinin olduğu, larvaların yığınlar halinde bulunduğu, oda içerisindeki halıların altlarında göç eden larvaların ve pupaların olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.68., Şekil 4.69. ve Şekil 4.70.).



Şekil 4.68. Cesedin yüz bölgesindeki larva yığını



Şekil 4.69. Göç eden larva



Şekil 4.70. Pupalara

Olay yerinde mutfakta yapılan entomolojik incelemede ise; tezgâh üzerinde bulunan tencerenin içerisindeki kokmuş, bozulmuş yemeğin üzerinde larvaların olduğu, tencere altında pupaların bulunduğu ve yine tezgâh üzerinde çürümüş sucuk poşeti içerisinde larva ve pupaların olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.71. ve Şekil 4.72.).



**Şekil 4.71.** Mutfak tezgahı üzerindeki tencere

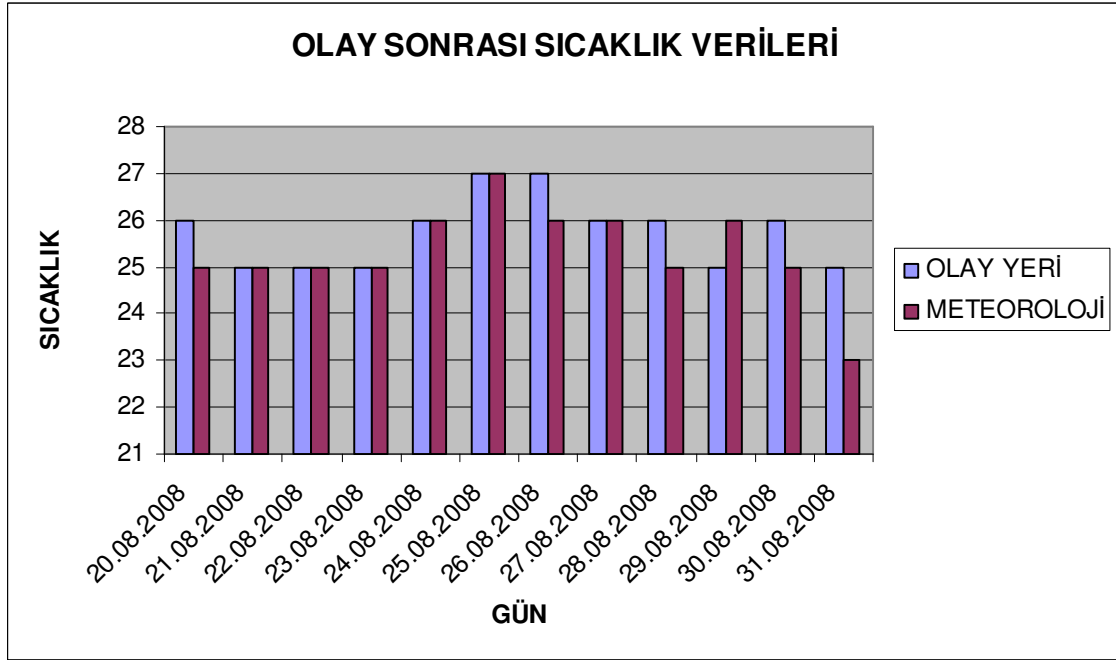


**Şekil 4.72.** Mutfak tezgahı üzerindeki çürümüş sucuk

Halı altından toplanan pupalar ile otopsiden toplanan pupaların *S. argyrostoma*, ceset üzerinden toplanan üçüncü dönem larvaların *L. sericata* ve *C. albiceps*, mutfak tezgâhı üzerinde bulunan tencere içerisindeki ve altındaki ve çürümüş sucuk poşeti içerisindeki larvaların ise *M. stabulans* türüne ait olduğu tespit edilmiştir.

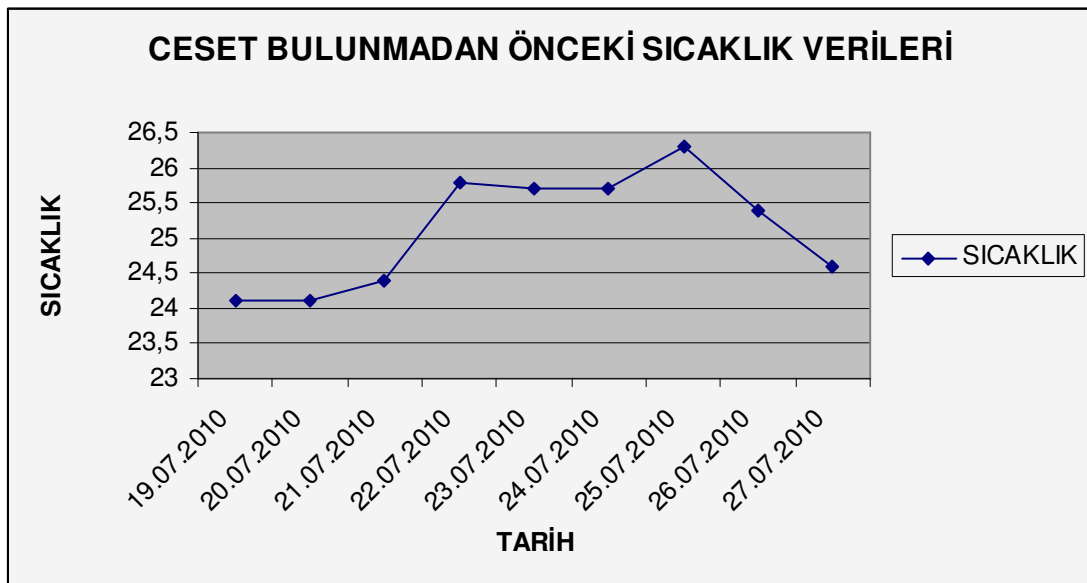
Olay yerindeki yerel sıcaklığı tespit etmek amacıyla, sıcaklık kaydediciyi hemen yerleştirmek mümkün olmadığından 20 Ağustos 2008'de olayın geçtiği odaya bir sıcaklık kaydedici yerleştirilmiş ve on gün süreyle bu ortamın sıcaklığı kaydedilmiştir. Daha sonra, meteoroloji istasyonundan aynı döneme ait Samsun ilinin sıcaklık verileri alınarak aradaki sıcaklık farkı kontrol edilmiş ancak önemli bir fark olmadığı anlaşılmıştır (Çizelge 4.14.).

**Çizelge 4.14.** Olaydan Sonra Alınan, Olay Yeri ve Meteoroloji İstasyonu Sıcaklık Verileri



Olay yerinde bulunan maktulün yakınları ile yapılan görüşmede, maktulün en son dokuz gün önce canlı görüldüğü bildirilmiştir. Bu nedenle cesedin bulunduğu tarihten dokuz gün geriye doğru olan sıcaklık verileri alınmış ve günlük ortalamasının 25,1 °C olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.15.).

**Çizelge 4.15.** Cesedin Bulunduğu Tarihten Dokuz Gün Geriye Doğru Alınan Sıcaklık Verileri



## 5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, kapalı ortamda bulunan çıplak ve kıyafetli domuz karkasları üzerine gelen böcek türleri ve bunların oluşturduğu süksesyonun tespit edilmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla hazırlanan birinci çalışmada kulübe içerisindeki ilk böcek faaliyeti, karkaslar yerleştirildikten sonraki dördüncü günde, 24.05.2007 tarihinde gözlenmiş, birkaç adet sineğin kulübe içerisinde uçtuğu görülmüştür. Bu zamana kadar böcek faaliyetinin, özellikle sineklerin olmaması, kulübenin tamamen kapalı olmasına bağlanmıştır. Bu tarihte görülen *C. vicina* erginlerinin ise; ya anahtar deliğinden, ya da örnek almak için kulübeye girildiği esnada içeri girmiş olabileceği düşünülmüştür.

Her iki karkasta da ilk larva faaliyeti ağız bölgelerinde başlamıştır. Bu durum böceklerin genel beslenme davranışlarına paralellik göstermiştir. Ancak daha sonraki larva faaliyetleri incelendiğinde; mermi giriş deliklerinde, ayakların yere temas eden bölgelerinde, vücudun diğer kısımlarının yere temas eden bölgelerinde ve iç bölgelerde yoğunlaştığı görülmüştür. Vücudun yere temas eden bölgelerinde larva faaliyetinin yoğunlaşması; vücutta ortaya çıkan sıvıların bu bölgelerdeki dokuları yumuşatması ve bu şekilde larva faaliyetini kolaylaştırması ve bu ifrazatın larvaları çekmesi olarak değerlendirilmiştir. Mermi giriş deliklerindeki larva faaliyetlerinin de benzer şekilde, bu yaralardan dışarı çıkan ifrazatın larvaları çekmesinden dolayı olduğu düşünülmüştür.

Larvaların gelişimlerini tamamlayarak karkaslardan ayrılmaya başlamaları ile birlikte bazı predatör türler de faaliyete başlamıştır. Bu aşamada ilk faaliyete geçen Formicidae familyası bireyleri, sadece çıplak karkas bölgesinde aktif olmuşlardır. Kulübelerin ortadan ikiye ayrılmış olmasının, bu türlerin kıyafetli karkas bölgesine geçişini engellemiş olabileceği düşünülmüştür.

*Megaselia scalaris* gibi bazı türlerin küçük olması, kulübeye girişlerini kolaylaştırmıştır. Bu tür sadece kıyafetli karkas üzerinde faaliyet göstermiştir. Kıyafetli karkasın bağırsaklarının şişmeden dolayı, diğer karkastan daha önce patlaması ve karın ifrazatının ortama yayılması nedeniyle, kulübe içerisine giren *M. scalaris* kıyafetli karkasa yönelmiştir.

Muscidae familyasına ait *H. capensis* türü, çürümenin başından ileriki aşamalarına kadar, her iki karkasta da baskın şekilde aktif olmuştur. Smith (1986) ve Tsankova ve Luvchiev (1993)'in bildirdikleri gibi bu türün küçük olması ve kapalı

mekânlara kolayca giriyor olmasının yanı sıra, bu türün larvasının diğer bazı türleri avlaması da baskın olmasında rol oynamıştır. Bu tür, özellikle birinci çalışmadaki kıyafetli karkasta, Ağustos ayı ortasından Ekim ayı ortalarına kadar başka bir türün faaliyetine izin vermemiştir. Bourel ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada da bu türün özellikle gömülü veya kapalı karkaslara geldiği ve yoğun şekilde görüldüğü tespit edilmiş. Bu durum bizim çalışmamızla paralellik göstermiştir.

Kıyafetli karkasın bağırsaklarının erken patlaması ve ifrazatın yayılması Fanniidae familyası üyelerini de çekmiştir. Sıvı dışkıdan hoşlanan bu familya türleri, öncelikle kıyafetli karkasta faaliyete başlamıştır. Çıplak karkasın bağırsaklarının patlamasıyla, bu karkasa da yönelmişlerdir. Bu familya üyelerinin yoğunluğunun fazla olması Eldridge ve Edman (2003)'ın bildirdiği gibi sıvı dışkı ve sucul ortamı sevmelerine bağlanmıştır.

Ortamın kapalı olması, Sarcophagidae familyasına ait *S. argyrostoma* gibi büyük türlerin girişini tamamen veya kısmen engellemiştir. Her iki karkasta da faaliyet gösteren bu türün bireylerinin çoğu, predatör türler özellikle de Staphylinidae familyasına ait *C. maxillosus* tarafından avlanmıştır. *Creophilus maxillosus* sadece sarcophagidlere değil calliphoridlere de saldırmıştır. Calliphoridlerin protein deposu olan beslenme dönemi sonrası larvaları, bu tür için iyi bir besin kaynağı olmuştur.

Birinci çalışmada çürümeyi sonlandıran Tineidae familyasına ait *M. crocicapitella* türü olmuştur. Kıyafetli karkas üzerindeki kumaş gömlekten dolayı öncelikle bu karkasta faaliyete başlamıştır. Daha sonra her iki karkasa da yayılmış ve diğer türlerin geriye bıraktığı deri ve kıyafetler üzerinde beslenmiştir. Rivett ve ark. (1990) tarafından Avustralyada yapılan bir çalışmada, özellikle halı gibi tekstil ürünlerinin belirli bir müddet ıslak kaldığı durumlarda *M. crocicapitella* türünün büyük zarar meydana getirdiği tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da kulübeleri su basması, hem karkasların derisini, hem de kıyafetini ıslatmış ve çürümenin ileriki aşamalarında bu türün faaliyetini başlatmış ve yoğunluğunun artmasına neden olmuştur.

Birinci çalışmada, *M. scalaris* ve Formicidae familyasına ait teşhis edilemeyen bir tür dışında her iki karkasta da hemen hemen aynı türler gözlenmiştir. Formicidae familyasına ait tür sadece çıplak karkasta görülürken, *M. scalaris* de sadece kıyafetli karkasta görülmüştür. Kulübenin içi ortadan bölmeyle ikiye ayrılmış olduğundan, kulübe içerisine çıplak karkas tarafından giren Formicidae familyasına ait tür diğer tarafa geçememiş, sadece çıplak karkas tarafında faaliyet göstermiştir. *Megaselia*

*scalaris* ise, kulübe içerisine girdiğinde kıyafetli karkasın bağırsaklarının patlamış olması ile cezbedilmiş ve sadece bu karkas üzerinde faaliyet göstermiştir.

Birinci çalışmadaki çürüme aşamalarına baktığımızda, taze ve şişme aşamalarının her iki karkasta da yaklaşık olarak aynı zamanlarda gerçekleştiği görülmüştür. Şişme aşamasının, kıyafetli karkasta 2 gün önce sona ermesi bu karkasın bağırsaklarının patlayarak ifrazatın boşalmasına bağlanmıştır.

Böcek faaliyetinin yoğun olduğu aktif çürüme aşamasının kıyafetli karkasta diğer karkastan iki kat daha uzun sürmesi dikkati çekmiştir. Karkasın birinde kıyafet olması, aktif çürüme aşamasındaki böcek faaliyetini geciktirici rol oynamıştır ve dolayısıyla çürüme hızı da diğer karkasa göre daha yavaş seyretmiştir. Karkaslardan birinin çıplak olması, bu karkas üzerindeki böcek faaliyetini kolaylaştırarak çürüme hızını artırmıştır.

İleri çürüme aşamasında ise tam tersi bir durum gözlenmiştir. Kıyafetli karkastaki ileri çürüme aşaması çıplak karkastakinden daha hızlı seyretmiştir. Ağustos ayındaki su baskını bu durumun gerçekleşmesine neden olmuştur. Su baskını ile birlikte karkaslar ıslanmış ve kıyafetli karkastaki ıslaklık, kıyafetin suyu çekmesi ve karkası nemli tutmasından dolayı bu dönemdeki böcek faaliyetini kolaylaştırmıştır. Bu dönemde ıslanan çıplak karkasın diğer karkasa göre daha hızlı kuruması ise böcek faaliyetini etkileyerek çürüme hızını yavaşlatmıştır. Bu durum kuruma aşamasını da etkileyerek, kuruma aşamasının çıplak karkasta daha uzun sürmesine neden olmuştur.

İkinci çalışmada karkaslara gelen böcek türleri incelendiğinde ise; birinci çalışmada olduğu gibi çıplak ve kıyafetli karkaslar arasında önemli bir fark olmadığı gözlenmiştir. İkinci çalışmayı etkileyen en önemli unsur, domuzların Samsun iline taşınması sırasında ölmeleri olmuştur. Bu nedenden dolayı karkaslar kulübeye yerleştirilmeden önce böceklere maruz kalmışlardır. Bu durum çalışmanın başlangıcında sorun olarak görülse de, gerçek hayatta bazı durumlarda uygulanabilir olarak değerlendirilmiştir. Olay yeri inceleme olarak, incelenen bazı olaylarda, katilin kurbanını öldürdükten sonra, saklamak amacıyla kapalı bir mekâna kapattığı görülmüştür. Böyle olaylarda, ölüm zamanının tespitinde ikinci çalışma verilerinin kullanılabilmesi düşünülmüştür.

Domuzların taşıma sırasında ölmesiyle biyolojik saatin kulübeler dışında başlaması ve karkasların böcek faaliyetine maruz kalması Calliphoridae familyası bireyleri için büyük bir avantaj olmuştur. Kulübe dışında, karkaslar üzerine

yumurtalarını bırakma şansını yakalamış olmaları, populasyon yoğunluğunun fazla olmasına ve bu şekilde yığınlar meydana getirmelerine olanak sağlamıştır. Mevsimin yaz ve hava sıcaklıklarının da yüksek olmasıyla birlikte bu larva yığınlarının faaliyeti hızlanmış ve 10 – 15 gün gibi kısa bir sürede her iki karkastaki yumuşak dokuları bitirerek pupa aşaması için karkaslardan ayrılmışlardır. Beslenme dönemi sonrası olan bu aşama, bazı türlerin av için faaliyete geçmelerine neden olmuştur. Staphylinidae familyasına ait *C. maxillosus* ve Histeridae familyasına ait *S. caerulescens* türleri bu aşamadan en çok faydalanan türler olmuştur. Bu türlerin yanı sıra Formicidae ve Vespidae familyası üyeleri de bu durumdan istifade ederek calliphoridleri avlamışlardır.

İkinci çalışmada karkasların son kalan doku parçaları Cleridae familyasına ait *N. rufipes* ve *N. violacea* türleri tarafından tüketilmiş ve bu türler çalışmanın sonuna kadar aktif olmuşlardır. Bu çalışmada bulunan, *N. ruficollis* ve *Nitidula* sp. sadece çıplak karkas üzerinde görülen türler olmuştur. Yoğunlukları çok az görülen bu iki türün sadece çıplak karkas üzerinde bulunması, çıplak karkasın kapıya yakın olması ve muhtemelen kulübe içerisine kapı tarafından giren bu türlerin ilk karşılaştıkları karkası tercih etmesi olarak değerlendirilmiştir.

İkinci çalışmada; taze, şişme ve aktif çürüme aşamaları hızlı bir şekilde ve her iki karkasta da aynı sürelerde gerçekleşmiştir. Öncelikle mevsimin yaz olmasından dolayı sıcaklık ortalamasının yüksek olması, karkas üzerindeki böcek faaliyetinin kulübe dışında başlaması ve yoğun böcek faaliyetinin olması bu hızlanmaya etki etmiştir. Her iki karkas da hızlı bir şekilde çürüdüğü için bu aşamalarda fiziksel olarak önemli bir fark görülmemiştir. İleri çürüme aşaması ise birinci çalışmada olduğu gibi kıyafetli karkasta biraz daha hızlı seyretmiştir. Çürümeyle oluşan vücut sıvılarının kıyafeti ıslatması ve kıyafetin bu sıvıyı tutarak karkasın nemli kalmasını sağlaması böcek faaliyetini de hızlandırmıştır. Kuruma aşamasında ise çok önemli bir fark görülmemiştir.

Birinci ve ikinci çalışma arasındaki farklılıklar incelendiğinde, çalışmaların farklı mevsimlerde başlaması böcek faaliyetine ve çürüme hızına etki etmiştir. Birinci çalışma 254 gün sürerken, ikinci çalışma 209 gün sürmüştür. İkinci çalışmanın yaz mevsiminde sürdürülmesi ve karkasların yolda eks olarak böcek faaliyetinin kulübe dışında başlaması ikinci çalışmanın daha hızlı seyretmesine neden olmuş, kuruma aşaması hariç diğer aşamalar daha kısa sürmüştür.

İki çalışmada elde edilen böcek türlerini incelediğimizde; birinci çalışmada toplam 15, ikinci çalışmada ise toplam 18 tür elde edilmiştir. Daha önce belirtildiği üzere ikinci çalışmanın yaz mevsiminde yapılması ve böcek faaliyetinin kulübe dışında başlamış olması böcek türlerinin sayısının artmasına neden olmuştur. İkinci çalışmada özellikle Coleoptera takımına ait türlerin yoğunluğunun arttığı görülmüştür. Bu durum daha çok ileri çürüme ve kuruma aşamalarında gözlenmiştir.

*Calliphora vicina* türü birinci çalışmada bulunurken ikinci çalışmada bulunmamıştır. Bu tür genellikle serin havalarda bulunduğundan, ikinci çalışmada görülmemiştir (Davies, 1999; Gruner, 2004; Horenstein ve ark. 2007). *Sarcophaga argyrostoma* türü de ikinci çalışmada bulunmamıştır. Birinci çalışmada yaklaşık % 5-7 gibi çok az oranda görülen bu tür, ikinci çalışmanın gerçekleştiği kulübeye girememiştir.

Yapılan bu çalışma ülkemizde kapalı ortamda gerçekleştirilen ilk çalışma olmuştur. Açık alanda bulunan karkaslar üzerine gelen böcek türlerinin tespitine yönelik olarak ise, birkaç çalışma yapılmıştır. Karapazarlıoğlu (2004) tarafından Emniyet teşkilatında ilk çalışma olarak yapılan, açık alandaki domuz karkasları üzerinde yürütülen, yüksek lisans çalışmasında toplam 32 tür tespit edilmiştir. Bu çalışmada bulunan *Musca domestica*, *Lucilia illustris*, *Piophilina casei*, *Dermestes frischii*, *Dermestes intermedius*, *Dermestes undulatus*, *Saprinus subnitescens*, *Phenolia grossa*, *Caccobius schreberi*, *Necrodes surinamensis*, *Ancyrosoma leucogrammes*, *Dyrodere umbraculatus*, *Graphosoma lineatum*, *Hyalomma aegyptium* ve *Ontophagus* sp. yaptığımız çalışmada bulunan türlerden farklı olarak bulunan türler olmuştur. Çalışmamızın sürdürüldüğü Samsun ilinde Ondokuz Mayıs Üniversitesi kampüsü içerisindeki ormanlık alanda gerçekleştirilen bu çalışmada, çalışmanın yaz ayında başlaması ve açık alanda sürdürülmesi tür sayısını artırmıştır.

Şabanoğlu (2007) tarafından Ankara'da, domuz karkasları üzerine gelen Calliphoridae familyası türlerinin tespitine yönelik yapılan çalışmada; *Calliphora vomitoria*, *Calliphora vicina*, *Paenicia sericata* ve *Chrysomya albiceps* olmak üzere toplam 4 tür tespit edilmiştir. *Calliphora vicina* ve *C. albiceps* çalışmamızda görülen ortak türler olmuştur.

Yuca (2009) tarafından İstanbul'da yapılan çalışmada ise; açık alanda bulunan köpek karkasları üzerine gelen toplam 12 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *Cynomyopsis cadaverina* (Robineau-Desvoidy), *Sarcophaga haemorrhoidalis*, *Lucilia*

*caeruleiviridis* (Macquart), *C. vomitoria*, *Calliphora terraenovae* (Macquart), *L. illustris*, *D. undulatus*, *D. frischii* ve *Thanatophilus rugosus* (Linnaeus) türlerinin bizim çalışmamızda bulunan türlerden farklı türler olduğu görülmüştür.

Özdemir (2007) tarafından Ankara’da açık alandaki domuz karkasları üzerine gelen Coleoptera familyası türlerinin tespitine yönelik yapılan çalışmada bulunan toplam 40 türden 22 tanesi önemli türler olarak değerlendirilmiş ve bu türlerin morfolojik özellikleri tanımlanmıştır. Bu çalışmada tespit edilen *N. rufipes*, *N. violacea*, *C. maxillosus* ve *S. caerulescens* türleri bizim çalışmamızda da görülen ortak türler olmuştur.

Goff (1991) tarafından Hawaii’de sekiz yıl boyunca yapılan çalışmada, 14’ü kapalı, 21’i açık alanda olmak üzere meydana gelen toplam 35 olayda, 22 böcek türü tespit edilmiştir. Bu böceklerden *F. pusio* ve *M. scalaris* bizim çalışmamızda da görülen ortak türler olmuştur. Bu türler kapalı alanda meydana gelen olaylarda görülmüş, *F. pusio* bir olayda bulunurken, *Megaselia scalaris*, beş olayda tespit edilmiştir.

Benecke (1998) tarafından Almanya’da yapılan çalışmada; evininin balkonunda ölü olarak bulunan bir şahıs üzerinde yapılan entomolojik incelemede, sadece *S. argyrostoma* bulunmuştur. Bu tür vaka çalışmamızda da görülen ortak bir tür olmuştur. Bu türün ortak bulunması, mevsim ve cesedin bulunduğu apartman dairesinin benzer olmasına bağlanmıştır.

Centeno ve ark. (2002) tarafından Arjantin’in Buenos Aires şehrinde, açık ve kapalı ortamda bulunan domuz karkasları üzerine gelen böcek türlerinin mevsimsel farklılıklarını ortaya koymak amacıyla yapılan çalışmada toplam 29 tür tespit edilmiştir. Bu türlerden *C. vicina*, *C. albiceps*, *L. sericata*, *M. stabulans*, *M. scalaris*, *N. rufipes*, *N. ruficollis* ve *C. maxillosus* türleri bizim çalışmamızda da görülen ortak türler olmuştur. Bizim bulgularımıza benzer şekilde, *C. albiceps* sadece yaz mevsiminde, *C. vicina* ise kış mevsimi ve soğuk havalarda görülen türler olmuştur.

Carvalho ve ark. (2004) tarafından Brezilya’nın Campinas şehrinde, açık alanda bulunan domuz karkası üzerine gelen böcek türlerinin süksesyonunu tespit etmek amacıyla yapılan çalışmada; adli öneme sahip Diptera takımına ait 9, Coleoptera takımına ait 5 tür tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerden *C. albiceps* ve *N. rufipes* türleri bizim çalışmamızda da görülen türler olmuştur. Calliphoridae ve Muscidae familyası türleri bizim çalışmamızda olduğu gibi çürümenin ilk aşamalarında gelen türler olarak bulunmuştur.

Leccese (2004) tarafından İtalya'nın Parma şehrinde kapalı ve açık ortamdaki domuz eti üzerine gelen böcek türlerini saptamak amacıyla yapılan çalışmada toplam beş böcek türü tespit edilmiştir. Tespit edilen böcek türlerinden *C. vicina* ve *M. scalaris*, türleri bizim çalışmamızda da görülen türler olmuştur. Bu türler, çalışmanın kapalı ortamda yapılan aşamalarında görülmüştür. *Sarcophaga africa* (Wiedemann) ise bu çalışmanın açık ortamda gerçekleşen kısmında bulunmuş ve dolayısıyla bizim çalışmamızda görülmemiştir.

Reibe ve Madea (2010) tarafından Almanya'da açık ve kapalı ortamlarda yapılan çalışmada toplam beş tür tespit edilmiştir. Tespit edilen bu türlerden *L. sericata* ve *C. vicina* bizim çalışmamızda da görülen ortak türler olmuştur.

Kıyafetli karkas üzerinde bulunan kıyafet, bazı böceklerin gizlenmesine imkân sağlayarak daha rahat hareket etmelerine yol açmıştır. Bunun yanında, bazı dipter larvaları beslenme dönemi sonrası karkası terk etmeyerek bu kıyafet altına saklanmışlar ve burada pupa aşamasına girmişlerdir. Her iki çalışmada da çıplak ve kıyafetli karkasların her ne kadar farklı bölmelerde de olsa, aynı kulübe içerisinde olmalarından dolayı, böcek türleri ve gelişimleri açısından çok büyük farklılıklar tespit edilememiştir.

Bu çalışma sırasında vuku bulan vaka incelemesinde; maktulün evinde tek başına yaşıyor olması, cesedin bulunmasını geciktirmiştir. Mevsimin yaz olması ve balkon kapısının açık olması böcek faaliyetini hızlandırıcı faktör olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmada, aynı mevsimde gerçekleştirilen ikinci çalışmada bulunan türlerle benzer türler bulunmuş, sadece *S. argyrostoma* farklı olarak bulunan tür olmuştur. Fiziki yapısının büyük olması nedeniyle, birinci çalışmadaki kulübede çok az sayıda bulunan ve ikinci çalışmadaki kulübeye giremeyen bu tür, balkon kapısının açık olması nedeniyle vaka çalışmasındaki cesede kolayca ulaşmıştır. Her olayın başlı başına, kendi şartları içerisinde değerlendirilmesi gerektiğini gösteren bu durumla birlikte, ortak olan diğer *C. albiceps*, *L. sericata* ve *M. stabulans* türleri de bilimsel çalışmaların gerçek hayatta uygulanabilir olduğunu göstermiştir. Vaka çalışmasında görülen *M. stabulans*, mutfaktaki çürüyen gıdalar üzerinde bulunurken, ceset üzerinde bulunmamıştır. Bu durum, bu türün çürüyen diğer organik maddeleri cesede tercih etmesi olarak düşünülmüştür. Benecke ve Lessig (2001) tarafından Almanya'da yapılan çalışmada, *M. stabulans*'ın bir çocuk cesedinin genital bölgesinde bulunması, bu türün insan dışkısını tercih etmesi olarak değerlendirilmiş ve ölümden daha önce bu bölgede faaliyetine başladığı tespit edilmiştir.

Campobasso ve ark. (2004) İtalya'nın Bari şehrinde meydana gelen bir olayda otopsi sırasında topladıkları ergin ve larvaların *M. scalaris* olduğunu tespit etmişlerdir. Öldürüldükten sonra gömülen ve gömüldükten bir yıl sonra çıkarılan cesette bol miktarda *M. scalaris* ergin ve larvasının bulunması, cesedin öldürüldükten sonra bir süre dışarıda kalmasına bağlanmıştır. Bizim yaptığımız birinci çalışmada da bulunan bu tür genelde kapalı ortamları tercih etmektedir. Bu tür calliphoridlerin cesede geç ulaştığı veya ulaşmadığı durumlarda aktif olduğu için (Disney, 1994) vaka çalışmamızda rastlanmamıştır.

Klotzbach ve ark. (2004) Kuzey Almanya'da bir ormanda bulunan erkek cesedinin otopsisinde toplanan böcek örneklerinin *C. vomitoria*, *C. vicina* ve *L. sericata* olduğunu belirlemişlerdir. Cesedin bulunduğu ortamın açık ve cesedin bulunduğu dönemdeki hava sıcaklığının günlük ortalamasının 16 °C olması nedeniyle, sadece *L. sericata* türü bizim yaptığımız vaka çalışmasında da bulunan ortak tür olmuştur.

Bonacci ve ark. (2009) tarafından 2007 yılı Şubat ayında, İtalya'nın Cosenza şehrinde bir yer altı pasajında bulunan erkek cesedi üzerinde yapılan incelemede, *C. vicina* larvaları elde edilmiştir. Ortalama sıcaklığın 11.2 °C olduğu olay yerinde bulunan bu tür bizim yaptığımız vaka çalışmasında bulunmamıştır. Cesedin bulunduğu 9 günlük süredeki ortalama sıcaklığın 25,1 °C olduğu çalışmamızda *C. vicina*'nın bulunmaması, bu türün genelde bahar mevsimlerinde ve serin havalarda bulunmasına bağlanmıştır.

Bucheli ve ark. (2009) tarafından ABD'nin Teksas eyaletinde yapılan çalışmada, 2007 yılı Ağustos ayında evinde ölü olarak bulunan bir şahsın ölüm zaman aralığının 7 – 10 ay olduğu tahmin edilmiştir. Bu çalışmada tespit edilen ölmüş *C. vicina* erginlerinin hava sıcaklığının düşük olduğu kış aylarında ceset üzerine gelmiş olabileceği değerlendirilmiş ve karkaslar üzerinde yaptığımız çalışmayla benzerlik göstermiştir. Olay yerinde canlı olarak bulunan *N. rufipes*'de bizim çalışmamızda görülen bir diğer ortak tür olmuştur. Çürümenin ilk aşamalarının kış mevsimine gelmesi ve olay üzerinden 7 – 10 ay geçmesi nedeniyle, bu çalışmayla vaka çalışmamız arasında herhangi bir ortak tür bulunamamıştır.

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Samsun ilinde kapalı ortamda bulunan domuz karkasları üzerine gelen böcek türlerinin tespiti amacıyla 2007 – 2010 yılları arasında yapılan bu çalışmada: Diptera takımından *Megaselia scalaris*, *Sarcophaga argyrostoma*, *Calliphora vicina*, *Lucilia sericata*, *Chrysomya albiceps*, *Fannia pusio*, *Fannia scalaris*, *Fannia* sp., *Hydrotaea capensis*, *Muscina stabulans* ve *Clogmia* sp.; Coleoptera takımından *Creophilus maxillosus*, *Saprinus caerulescens*, *Necrobia rufipes*, *Necrobia ruficollis*, *Necrobia violacea*, *Dermestes* sp. ve *Nitidula* sp.; Lepidoptera takımından *Monopis crocicapitella*; Hymenoptera takımından *Vespula germanica* ve Formicidae familyasına ait teşhis edilmeyen bir tür olmak üzere toplam 21 tür tespit edilmiştir.

Böcek türlerinin karkaslar üzerine gelişlerindeki mevsimsel farklılığı ortaya koymak amacıyla çalışmanın biri bahar, diğeri yaz mevsiminde başlatılmış ve her iki çalışmada kış mevsimi ortalarına kadar sürdürülmüştür. Ayrıca çıplak ve kıyafetli karkaslar arasındaki farklılığı belirlemek için her iki çalışmada da kulübeler içerisine yerleştirilen domuz karkaslarından biri çıplak diğeri de kıyafetli olarak bırakılmıştır. Tespit edilen türlerden *L. sericata*, *C. albiceps*, *F. pusio*, *F. scalaris*, *Fannia* sp., *H. capensis*, *M. stabulans*, *Clogmia* sp., *C. maxillosus*, *S. caerulescens*, *M. crocicapitella* ve Formicidae familyasına bağlı teşhis edilmeyen bir tür her iki çalışmada da görülen ortak türler olmuştur. *Megaselia scalaris*, *S. argyrostoma* ve *C. vicina* sadece birinci çalışmada, *N. rufipes*, *N. ruficollis*, *N. violacea*, *Dermestes* sp., *Nitidula* sp. ve *V. germanica* ise sadece ikinci çalışmada bulunmuştur. Birinci çalışmada, *M. scalaris* ve Formicidae familyasına ait teşhis edilmeyen bir tür ile ikinci çalışmada *N. ruficollis* ve *Nitidula* sp. dışındaki diğer türler hem çıplak hem de kıyafetli karkaslarda görülen ortak türler olmuştur. Birinci çalışmada çıplak karkasta *C. vicina*, kıyafetli karkasta *M. crocicapitella* yoğunken, ikinci çalışmada hem çıplak hem de kıyafetli karkasta *C. albiceps* yoğun olarak bulunmuştur. Çalışmamızda tespit edilen türler, dünyada bu alanda yapılan çalışmalarla benzerlik göstermiştir.

Domuz karkasları ile ilgili çalışma devam ederken, Samsun merkezde meydana gelen bir ölüm olayı vaka çalışması olarak ele alınmıştır. Vaka çalışmasında, *L. sericata*, *C. albiceps*, *M. stabulans* ve *S. argyrostoma* olmak üzere 4 tür tespit edilmiştir. Bu türler, karkaslar üzerinde yapılan çalışmada da bulunan ortak türler olmuştur.

Adli Entomoloji çalışmaları dünyada son otuz yılda hız kazanmıştır. Ülkemizde ise son on yıldır çalışmalar sürdürülmektedir. Ülkemizde yapılan çalışmalar daha çok yüksek lisans tez çalışması şeklinde ve bu alanda çalışan genç bilim adamları istihdam sorunu nedeniyle çalışmalarının devamını getirememektedir. Ayrıca, yapılan çalışmaların uygulamaya yansımaları konusunda da sorunlar yaşanmaktadır. Ülkemizde halen aktif ve yaygın bir Adli Entomoloji laboratuvarı bulunmamaktadır. Ankara, Hacettepe ve İstanbul niversitelerinde yapılan çalışmalarda elde edilen sonuçlar polis tarafından aktif olarak kullanılamamaktadır.

Üniversiteler dışında Emniyet Teşkilatında bu alanda ilk bilimsel çalışma Karapazarlıoğlu (2004) tarafından yapılmıştır. Ülkemizde kapalı alanda bulunan karkasların üzerine gelen böcek türlerinin tespiti amacıyla yapılan ilk çalışma olan bu çalışmamız ise, Emniyet Teşkilatında yapılan ikinci çalışma olmuştur. Emniyet Teşkilatında yapılan bu çalışmalar sadece Samsun bölgesinde uygulamaya yansımış, bu bölgede meydana gelen bazı olaylarda, bu çalışmalarda elde edilen veriler kullanılmıştır. Böceklerin, lke genelinde meydana gelen tüm olaylarda kullanılabilmesi için tam teşekküllü Adli Entomoloji laboratuvarlarının kurulması gerekmektedir. Bu laboratuvarlar, sadece Emniyet Teşkilatı bünyesinde değil, Adli Tıp Kurumu içerisinde ve niversiteler bünyesinde de oluşturulmalıdır. Ayrıca meydana gelen her olay kendine has özelliklere sahip olduğundan, her olay için ayrı bir çalışma yapılmalı ve yapılan çalışmalardan elde edilen sonuçlar da mutlaka adaletin hizmetinde kullanılmalıdır. Unutulmamalıdır ki, adaletin tecellisinde dökülen her damla ter, mahkeme aşamasında masumların sevinç gözyaşlarına dönüşecektir.

## 7. KAYNAKLAR

- Aggarwal, A.D., 2005. Estimating the post-mortem interval with the help of entomological evidence. Doctorate thesis, Baba Farid University of Health Sciences, Patiala, 163 s.
- Amendt, J., Campobasso C.P., Gaudry, E., Reiter, C., LeBlanc, H.N., Hall, M.J.R., 2006. Best practice in Forensic Entomology—standards and guidelines. *International Journal of Legal Medicine*, 121, 90–104.
- Anderson, G.S., 1996. Practical exercise in Forensic Entomology. *Gazette*, 58(9), 3-6.
- Anderson, G.S., 2000. Minimum and maximum development rates of some forensically important Calliphoridae (Diptera). *Journal of Forensic Sciences*, 45(4), 824-832.
- Anderson, G.S., 2004. Determining time of death using Blow Fly eggs in the early postmortem interval. *International Journal of Legal Medicine*, 118, 240–241.
- Anderson, G.S., Hobischak, N.R., 2004. Decomposition of carrion in the marine environment in British Columbia, Canada. *International Journal of Legal Medicine*, 118, 206–209.
- Arnaldos, M.I., Romera, E., Presa, J.J., Luna, A., García M.D., 2004. Studies on seasonal arthropod succession on carrion in The Southeastern Iberian Peninsula. *International Journal of Legal Medicine*, 118, 197–205.
- Arnett, R.H., 2000. *American Insects: A Handbook of the Insects of America North of Mexico*. CRC Press, 1003 s, Maryland.
- Arnett, R.H., Jacques, R.L., 1981. *Simon and Schuster's Guide to Insects*. Simon & Schuster, 512 s, New York.
- Australian Museum, 2010. <http://australianmuseum.net.au/image/Hister-Beetle-from-genus-Saprinus> (15.05.2010).
- Barreto, M., Burbano, M.E., Barreto, P., 2002. Flies (Calliphoridae, Muscidae) and beetles (Silphidae) from human cadavers in Cali, Colombia. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97(1), 137-138.
- Baumgartner, D.L., Greenberg, B., 1984. The genus *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in the New World. *Journal of Medical Entomology*, 21, 105–113.
- Benecke, M., 1998. Six Forensic Entomology cases: Description and commentary. *Journal of Forensic Science*, 43(4), 797 – 805.

- Benecke, M., 2001. Brief history of Forensic Entomology. *Forensic Science International*, 120, 2 – 14.
- Benecke, M., Lessig, R., 2001. Child neglect and forensic entomology. *Forensic Science International*, 120, 155–159.
- Bonacci, T., Vercillo, V., Brandmayra, P., Fontib, A., Tersaruolo, C., Brandmayra, T.Z., 2009. A case of *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830 (Diptera, Calliphoridae) breeding in a human corpse in Calabria (southern Italy). *Legal Medicine*, 11(1), 30 - 32.
- Booth, R.G., Cox, M.L., Madge, R.B., 1990. *Guides to Insects of Importance to Man*. Volume 3, International Institute of Entomology, The Natural History Museum, 392 s, London.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., Johnson, N.F., 1989. *An Introduction to The Study of Insects*. Saunders College Publishing, 6. Baskı, 800 s, Philadelphia.
- Bourel, B., Callet, B., Hédouin, V., Gosset, D., 2003. Flies eggs: A new method for the estimation of short-term post-mortem interval?. *Forensic Science International*, 135, 27–34.
- Bourel, B., Callet, B., Hédouin, V., Gosset, D., 2004. Entomofauna of buried bodies in Northern France. *International Journal of Legal Medicine*, 118, 215 – 220.
- Bousquet, Y., 1990. *Bettles Associated With Stored Products in Canada: an Identification Guide*. Canadian Government Publishing Centre Supply and Services Canada, 214 s, Ottawa, Canada.
- Bucheli, S.R., Bytheway, J.A., Pustilnik, S.M., Florence, J., 2009. Insect successional pattern of a corpse in cooler months of Subtropical Southeastern Texas. *Journal of Forensic Sciences*, 54(2), 452 – 455.
- Byrd, J.H., Castner, J.L. 2001. *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. 1st Ed., CRC Press, 225 s, Florida.
- Byrd, J.H., Castner, J.L., 2010. *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. 2st Ed., CRC Press, 705 s, Florida.
- Campobasso, C.P., Di Vella, G., Introna, F., 2001. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International*, 120, 18 – 27.
- Campobasso, Disney, R.H.L., Introna, F., 2004. A case of *Megaselia scalaris* (Loew) (Dipt., Phoridae) breeding in a human corpse. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 5(1), 3 – 5.

- Carvalho, L.M.L., Thyssen, P.J., Linhares, A.X., Palhares, F.A., 2000. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in Southeastern Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 95(1), 135-138.
- Carvalho, C.J.B., Pont, A.C., Couri, M.S., Pamplona, D., 2003. A Catalogue of the Fanniidae (Diptera) of the Neotropical Region. Zootaxa, 219, 1-32.
- Carvalho, L.M.L., Thyssen, P.J., Goff, M.L., Linhares, A.X., 2004. Observation on the succession patterns of necrophagous insects on a pig carcass in an urban area of Southeastern Brazil. Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology, 5(1), 33 – 39.
- Castner, J.L., Byrd, J.H., Butler, J.F., 1995. *Forensic Insect Field Identification Cards*. Feline Pres, 59 s, Gainesville.
- Catts, E.P., 1992. Problems in Estimating the postmortem interval in death investigations. Journal of Agricultural Entomology, 9(4), 245-255.
- Catts, E.P., Goff, M.L., 1992. Forensic entomology in criminal investigations. Annual Review of Entomology, 37, 253–272.
- Catts, E.P., Haskell N.H., 1990. *Entomology and Death: A Procedural Guide*. 1st Ed., Joyce's Print Shop,.182 s, South Carolina.
- Centeno, N. Maldonado, M., Oliva, A., 2002. Seasonal patterns of arthropods on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). Forensic Science International, 126, 63–70.
- Charabidze, D., Bourel, B., Hedouin, V., Gosset, D., 2009. Repellent effect of some household products on fly attraction to cadavers. Forensic Science International, 189(1), 28 – 33.
- Clark, K., Evans, L., Wall, R., 2006. Growth rates of the blowfly, *Lucilia sericata*, on different body tissues. Forensic Science International, 156, 145–149.
- Dadour, I., Cook, D.F., Wirth, N., 2001. Rate of development of *Hydrotaea rostrata* under summer and winter (Cyclic and Constant) temperature regimes. Medical and Veterinary Entomology, 15, 177-182.
- Darby, G., 1958. *What is a Butterfly*. Benefic Press. 43s, Chicago.
- Davies, L., 1999. Seasonal and spatial changes in blowfly production from small and large carcasses at Durham in Lowland Northeast England. Medical and Veterinary Entomology, 13, 245–251.

- Dillon, E.S., Dillon, L.S., 1972. *A Manual of Common Beetles of Eastern North America*. Dover Publication Inc., 460 s, New York.
- Disney, R.H.L., 1994. *Scuttle Flies: The Phoridae*. Chapman & Hall, 467 s, London.
- Disney, R.H.L., 2008. Natural History of the Scuttle Fly, *Megaselia scalaris*. *Annual Review of Entomology*, 53, 39–60.
- Donovan, S.E., Hall, M.J., Turner, B.D., Moncrieff, C.B., 2006. Larval growth rates of the blowfly, *Calliphora vicina*, over a range of temperatures. *Medical and Veterinary Entomology*, 20, 106–114.
- Dhooria, M.S., 2008. *Ane's Encyclopedic Dictionary of General & Applied Entomology*. Springer Science and Business Media B.V., 306 s, India.
- Eldridge, B.F., Edman, J.D., 2003. *Medical Entomology: A Textbook on Public Health and Veterinary Problems Caused by Arthropods*. Springer Publishing Company, 672 s, New York.
- Erzinclioglu, Y.Z., 1985. Immature stages of British *Calliphora* and *Cynomya* with a re-evaluation of the taxonomic characters of larval Calliphoridae (Diptera). *Journal of Natural History*, 19, 69–96.
- Fahad, A.M. Al-Misned, Mikky A. Amoudi., Salah, S.M. Abou-Fannah., 2002. Development Rate, Mortality and Growth Rate of Immature *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) at Constant Laboratory Temperatures. *Journal of King Saud University*, 15, 49-58.
- Figueroa-Roa, L., Linhares, A.X., 2004. Synanthropy of Muscidae (Diptera) in the city of Valdivia, Chile. *Neotropical Entomology*, 33(5), 647–651.
- Fauna Europaea, 2010. [http://www.faunaeur.org/distribution\\_table.php](http://www.faunaeur.org/distribution_table.php) (10.05.2010).
- Gill, G.J., 2005. Decomposition and arthropod succession on above ground pig carrion in Rural Manitoba. Technical Report, Canadian Police Research Center.
- Goff, M.L., 1991. Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings and outdoors on the island of Oahu, Hawaii. *Journal of Forensic Sciences*, 36, 748–53.
- Gomes, L., Sanches, M.R., Von Zuben, C.J., 2004. Dispersal and burial behavior in larvae of *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya albiceps* (Diptera, Calliphoridae). *Journal of Insect Behavior*, 18(2), 281-292.
- Gomes, L., Sanches, M.R., Von Zuben, C., 2007. Behavior of the combined radial post-feeding larval dispersal of the Blowflies *Chrysomya megacephala* and

- Chrysomya albiceps* (Diptera, calliphoridae) and implications for Forensic Entomology. Brazilian Archives of Biology and Technology, 50(2), 279-288.
- Gomes, L., Gomes, G., Desuó, I.C., 2009a. A Preliminary study of insect fauna on pig carcasses located in sugarcane in winter in Southeastern Brazil. Medical and Veterinary Entomology, 23(2), 155–159.
- Gomes, L., Gomes, G., Von Zuben, C.J., 2009b. The influence of temperature on the behavior of burrowing in larvae of the Blowflies, *Chrysomya albiceps* and *Lucilia cuprina*, under controlled conditions. Journal of Insect Science, 14, 1-5.
- Grassberger, M., Reiter, C., 2001. Effect of temperature on *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae) development with special reference to the isomegalen- and isomorphen-diagram. Forensic Science International, 120(1), 32-36.
- Grassberger, M., Reiter, C., 2002. Effect of temperature on development of *Liopygia* (= *Sarcophaga*) *argyrostoma* (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Sarcophagidae) and its forensic implications. Journal of Forensic Science, 47(6), 1332-1336.
- Greenberg, B., Wells, J.D., 1998. Forensic use of *Megaselia abdita* and *M. sacalis* (Phoridae: Diptera) case studies, development rates, and egg structure. Journal of Medical Entomology, 35, 205–209.
- Gregor, F., Rozkosny, R., Bartak, M., Vanhara, J., 2002. *The Muscidae (Diptera) of Central Europe*. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis, 280 s, Brno.
- Gruner, S.V., 2004. The forensically important Calliphoridae (Insecta: Diptera) of pig carrion in rural North-Central Florida. Master Thesis, University of Florida, 111 s, Florida.
- Gupta, A., Setia, P., 2004. Forensic Entomology – Past, Present and Future. Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology, 5(1), 50-53.
- Hall, M.J.R., Smith, K.G.V., 1993. Diptera causing myiasis in man. *Medical Insects and Arachnids*. (Editörler: R. P. Lane, R. W. Crosskey), Chapman and Hall, s: 429–469, London.
- Harris, R.J., Thomas, C.D., Moller, H., 1991. The influence of habitat use and foraging on the replacement of one introduced wasp species by another in New Zealand. Ecological Entomology, 16(4), 441–448.
- Heath, J., Emmet, A.M., 1983. *The Moths and Butterflies of Great Britain and Ireland*. Volume 9, Harley, 288 s, London.

- Hobischak, N.R., 1997. Freshwater Invertebrate Succession and Decompositional Studies on Carrion in British Columbia. Master Thesis, Simon Fraser University, Burnaby, 54 s.
- Hogue, C.L., 1993. *Latin American Insects and Entomology*. University of California Press. Berkely and Los Angeles, 750 s, California and Oxford.
- Horenstein, M.B., Linhares, A.X., Rosso, B., García, M.D., 2007. Species composition and seasonal succession of saprophagous calliphorids in a rural area of Cordoba. Argentina. *Biological Research*, 40, 163–171.
- Hunting, T.E., Higley, L.G., Baxendale, F.P., 2007. Maggot development during morgue storage and its effect on estimating the post-mortem interval. *Journal of Forensic Science*, 52(2), 453–458.
- Introna, F., Campobasso, C.P., Di Fazio, A., 1998. Three case studies in Forensic Entomology from Southern Italy. *Journal of Forensic Sciences*, 43(1), 210-214.
- Jenson, L.M., Miller, R.H., 2001. Estimating Filth Fly (Diptera: Calliphoridae) development in carrion in Guam. *Micronesica*, 34(1), 11–25.
- Kamal, A.S., 1958. Comparative study of thirteen species of sarcosaprophagous Calliphoridae and Sarcophagidae (Diptera). I. Bionomics, *Annals of the Entomological Society of America*, 51, 261–271.
- Kaneshrajah, G., Turner, B., 2004. *Calliphora vicina* larvae grow at different rates on different body tissues. *International Journal of Legal Medicine*, 118, 242–244.
- Karapazarlıoğlu, E., 2004. Doğal Ortamda Domuz Karkasları Üzerine Gelen Arthropoda'ların ve Süksesyonlarının Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun, 64 s.
- Karapazarlıoğlu, E., Ecevit, O., 2006. Olay yerindeki entomolojik delillerin bulunması, toplanması, taşınması ve saklanması. 5. Anadolu Adli Bilimler Kongresi, 08–10 Eylül 2006, Samsun.
- Kelly J.A., Van Der Linde, T.C., Anderson, G.S., 2009. The Influence of clothing and wrapping on carcass decomposition and arthropod succession during the warmer seasons in Central South Africa, *Journal of Forensic Sciences*, 54(5), 1105 – 1112.
- Klotzbach, H., Schroeder, H., Augustin, C., Puschel, K., 2004. Information is everything – A case report demonstrating the necessity of entomological

- knowledge at the crime scene. Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology, 5(1), 19–21.
- Leccese, A., 2004. Insects as forensic indicators: methodological aspects. Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology, 5(1), 26–32.
- Liu, D., Greenberg, B., 1989. Immature stages of some flies of forensic importance. Annals of the Entomological Society of America, 82, 80–93.
- Lord, W.D., 1990. Case histories of the use of insects in investigations. *In Entomology and Death; A Procedural Guide* (Editörler: E.P. Catts, N.H. Haskell) s: 9–37, Joyce's Print Shop Inc., Clemson,
- Matuszewski, S., Bajerlein, D., Konwerski, S., Szpila, K., 2008. An initial study of insect succession and carrion decomposition in various forest habitats of Central Europe. Forensic Science International, 180, 61-69.
- Marchiori, C.H., Prado, A.P., 1996. Effect of the temperature on the development of the immature stages of *Fannia pusio* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Fanniidae) in laboratory. Revista Brasileira de Biologia, 56(1), 93-98.
- MacGregor, D.M., 1999. Decomposition of pig carrion in Southeast Queensland, Australia, during summer, 51st American Academy of Forensic Sciences Annual Meeting, Orlando.
- Mascarini, L.M., Prado A.P., 2002. Thermal constant of an experimental population of *Muscina stabulans* (Fallén 1817) (Diptera: Muscidae) in the laboratory. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, 97(2), 281-283.
- McAlpine, J.F., Peterson, B.V., Shewell, G.E., Teskey, H.J., Vockeroth, J.R., Wood, D.M. 1981. *Manual of Nearctic Diptera*. Volume 1, Minister of Supply and Services, 674 s, Canada.
- McAlpine, J.F., Peterson, B.V., Shewell, G.E., Teskey, H.J., Vockeroth, J.R., Wood, D.M., 1992. *Manual of Nearctic Diptera*. Volume 2, Minister of Supply and Services, 689 s, Canada.
- McDonnell, N., Anderson G.S., 1997. Aquatic forensics determination of time since submerge using aquatic invertebrates. Technical Report, Canadian Police Research Center, 25 s, Burnaby.
- Natural History of Orange County, California, 2010. <http://nathistoc.bio.uci.edu/diptera/Bathroom.htm> (05.06.2010).

- Oldroyd, H., 1964. *The Natural History of Flies*. Weidenfeld & Nicolson, 324 s, London.
- Oliveira-Costa, J., Mello-Patiu, C.A., 2004. Application of forensic entomology to estimate of the postmortem interval (PMI) in homicide investigations by the Rio de Janeiro Police Department in Brazil. *Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 5, 40–44.
- Oosterbroek, P., 2006. *The European Families of the Diptera: Identification, Diagnosis, Biology*. KNNV Publishing, 205 s, Utrecht.
- Özdemir, S., 2007. Ankara İlinde (Merkez ilçe) Leş Üzerindeki Coleoptera Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 216 s.
- Pai, C.Y., Jien, M.C., Li, L.H., Cheng, Y.Y., Yang, C.H., 2007. Application of Forensic Entomology to postmortem interval determination of a burned human corpse: A homicide case report from Southern Taiwan. *Journal of the Formosan Medical Association*, 106, 792-798.
- Payne, J.A., 1965. A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecology*, 46(5), 592–602.
- Payne, J.A., King, E.W., 1970. Coleoptera associated with pig carrion. *Entomologist's Monthly Magazine*, 105, 224–32.
- Pipper, R., 2007. *Extraordinary Animals: An Encyclopedia of Curious and Unusual Animals*. Greenwood Press, 320 s, London.
- Povolny, D., Verves, Y., 1997. *The Flesh – Flies of Central Europe*. The State Zoological Collections München, 260 s, München.
- Power, M.E., Melnick J.L., 1945. A three-year survey of the fly population in New Haven during epidemic and non-epidemic years for poliomyelitis. *Yale Journal of Biology and Medicine*, 18(1), 55–69.
- Reibe, S., Madea, B., 2010. How promptly do blowflies colonise fresh carcasses? A study comparing indoor with outdoor locations. *Forensic Science International*, 195, 52–57.
- Richards, C.S., Williams, K.A., Villet, M.H., 2009. Predicting geographic distribution of seven forensically significant blowfly species (Diptera: Calliphoridae) in South Africa. *African Entomology*, 17(2), 170-182.

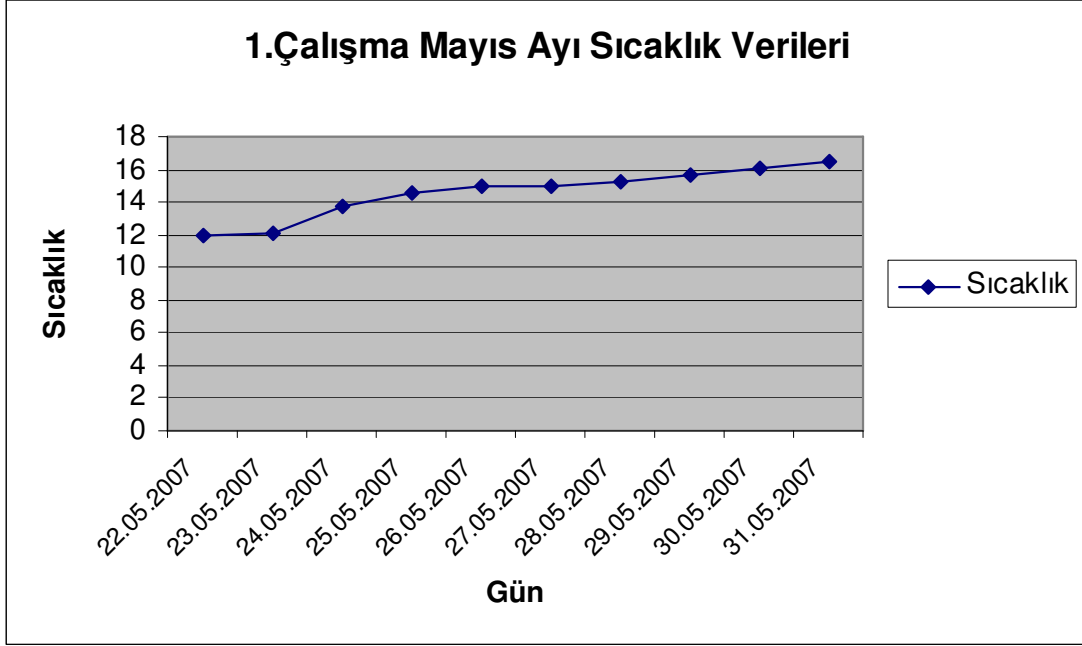
- Rivett, D.E., Ciccotosta, S., Logan, R.I., Neilsen, E.S., Robinson, C.P., Sparrow, L.G., Traynier, R.M., 1990. New initiatives in mothproofing. Proceedings of the 8th international Wool Textile Research Conference, 4, 548 – 557.
- Robinson, W.H., 2005. *Handbook of Urban Insects and Arachni*. Cambridge University Press, 472 s, New York.
- Rodriguez, W.C., 1997. The postmortem fate of human remains Decomposition of Buried and Submerged Bodies. *Forensic Taphonomy*. (Editörler: W.D. Haglund, M.H. Sorg), CRC Press LLC., s: 459-467, Florida.
- Rognes, K., 2002. *Blowflies (Diptera: Calliphoridae) of Israel and adjacent areas, including a new species from Tunisia*. Entomologica Scandinavica, Supplement No: 59, s 148, Sandby.
- Rozkosny, R., Gregor, F., Pont, A.C., 1997. *The European Fanniidae (Diptera)*. Institute of Landscape Ecology, 80 s, Brno.
- Sargison, N., 2008. The management of ectoparasitic diseases of UK sheep. World Veterinary Congress. 27-31 July, Easter Bush Veterinary Center, Roslin, Midlothian, Scotland.
- Schroeder, H., Klotzbach, H., Oesterhelweg, L., Püschel, K., 2002. Larder beetle (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. *Forensic Science International*, 127, 231-236.
- Scudder, G.G.E., Cannings, R.A., 2006. *The Diptera Families of British Columbia*, 163 s, British Columbia.
- Sharanowski, B.J., Walker, E.G., Anderson, G.S., 2008. Insect succession and decomposition patterns on shaded and sunlit carrion in Saskatchewan in three different seasons. *Forensic Science International*, 179, 219–240.
- Shearer, D., Wall, R., 1997. *Veterinary Entomology: Arthropod Ectoparasites of Veterinary Importance*. Springer Publishing Company, 456 s, New York.
- Shi, Y.W., Liu, X.-S., Wang, H.-Y., Zhang, R.-J., 2009. Seasonality of insect succession on exposed rabbit carrion in Guangzhou, China. *Insect Science*, 16 (5), 425–439.
- Slone, D., Gruner, S.V., Allen, J.C., 2005. Assessing error in PMI prediction using a Forensic Entomological Computer Model. Final Report, National Criminal Justice Reference Service, 37 s, Florida.

- Smith, K.G.V., 1986. *A Manuel of Forensic Entomology*. Cornell University Press, 205 s, Ithaca, NY.
- Souza, A.S.B., Kirst F.D., Krüger R.F., 2008. Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul State in Southern Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(4), 641–646.
- Staerkeby, M., 2001. Dead larvae of *Cynomya mortuorum* (L.) (Diptera, Calliphoridae) as indicators of the post-mortem interval – a case history from Norway. *Forensic Science International*, 120, 77-78.
- Sukontason, K., Piangjai, S., Siri wattanarungsee, S., Sukontason, K.L., 2008. Morphology and developmental rate of blowflies *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya rufifacies* in Thailand: Application in Forensic Entomology. *Parasitology Research*, 102, 1207–1216.
- Sukontason, K.L., Narongchai, P., Sukontason, K., Methanitikom, R., Piangjai, S., 2005. Forensically important fly maggots in a floating corpse: The first case report in Thailand. *Journal of Medical Association of Thailand*, 88, 1458-1461.
- Şabanoğlu, B., 2007. Ankara İlinde (Merkez ilçe) Leş Üzerindeki Calliphoridae (Diptera) Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 151 s.
- Tabor, K.L., Fell, R.D., Brewster, C.C., Pelzer, K., Behonick, G.S., 2005. Effects of antemortem ingestion of ethanol on insect successional patterns and development of *Phormia regina* (Diptera: Calliphoridae). *Journal of Medical Entomology*, 42(3), 481 – 489.
- Tantawi, T.I., El-Kady, E.M., Greenberg, B., ElGhaffar, H.A., 1996. Arthropod succession on exposed rabbit carrion in Alexandria, Egypt. *Journal of Medical Entomology*, 33, 566–580.
- Tarone, A.M., Foran, D.R., 2008. Generalized additive models and *Lucilia sericata* growth: Assessing confidence intervals and error rates in Forensic Entomology. *Journal of Forensic Science*, 53(4), 942-948.
- Tsankova, R.N., Luvchiev, V.I., 1993. Laboratory investigations on the larval zoophagy of *Ophyra capensis* an antagonist of *Musca domestica*. *Applied Parasitology*, 34(3), 221–228.

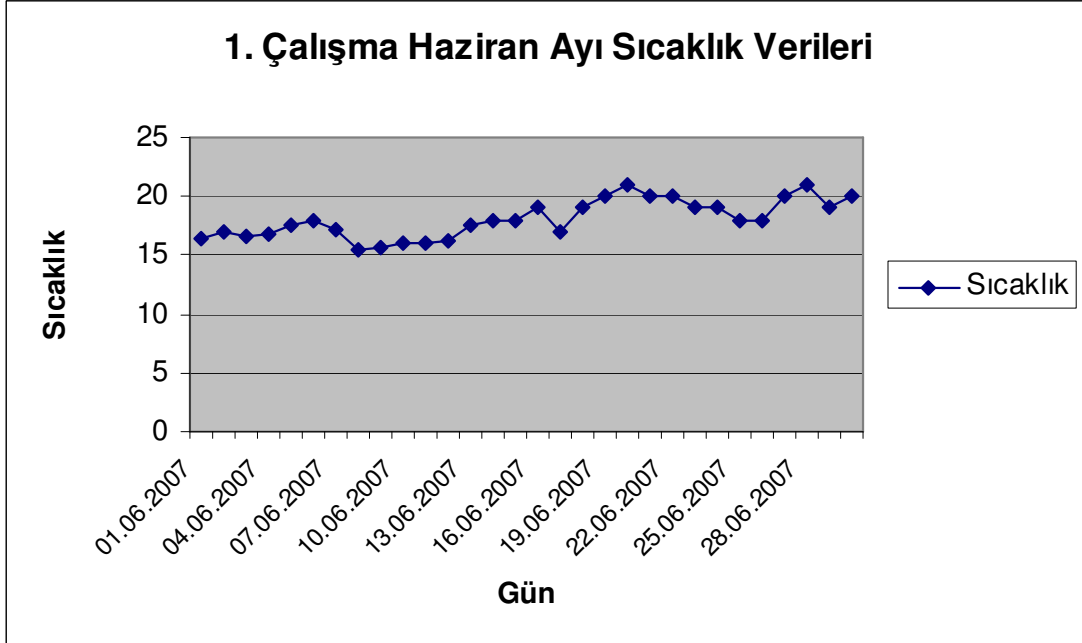
- Tumrasvin, W., Sucharit, S., Vutikes, S., 1977. Studies on life history of *Megaselia scalaris* (Loew) in Thailand. The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health, 8(1), 74–76.
- Turner, B., Wiltshire, P., 1999. Experimental validation of forensic evidence: A study of the decomposition of buried pigs in heavy clay soil. Forensic Science International, 101, 113-122.
- Vanin, S., Tasinato, P., Ducolin, G., Terranova, C., Zancaner, S., Montisci, M., Ferrara, S.D., Turchetto, M., 2008. Use of *Lucilia* species for forensic investigations in Southern Europe. Forensic Science International, 177(1), 37–41.
- VanLaerhoven, S.L., Anderson, G.S., 1999. Insect succession on buried carrion in two biogeoclimatic zones of British Columbia. Journal Forensic Science, 44, 31–41.
- VanLaerhoven, S. L., Anderson, G.S., 1996. Forensic Entomology: Determining time of death in buried homicide victims using insect succession. Technical Report TR 02-96, Canadian Police Research Centre, Ottawa, Ontario.
- Vinogradova, E.B., 2009. Effect of food and temperature on the reproduction of the blowfly, *Calliphora vicina* (Diptera, Calliphoridae). A Popular Model Object in Biological Research. Entomological Review, 89(2), 137–142.
- Wang, J., Li, Z., Chen, Y., Chen, Q., Yin, X., 2008. The succession and development of insects on pig carcasses and their significances in estimating PMI in south China. Forensic Science International, 179(1), 11–18.
- Wolff, M., Uribe, A., Ortiz, A., Duque, P., 2001. A preliminary study of forensic entomology in Medellin, Colombia. Forensic Science International, 120, 53–59.
- Yuca, P., 2009. İstanbul, Pendik İlçesi Akfırat Beldesi'nde Adli Entomoloji'de Kullanılan Sinek Türlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul, 58 s.
- Zurawski, K.N., Benbow, M.E., Miller, J.R., Merritt, R.W., 2009. Examination of nocturnal Blow Fly (Diptera: Calliphoridae) oviposition on pig carcasses in Mid-Michigan. Journal of Medical Entomology, 46(3), 671–679.

## 8. EKLER

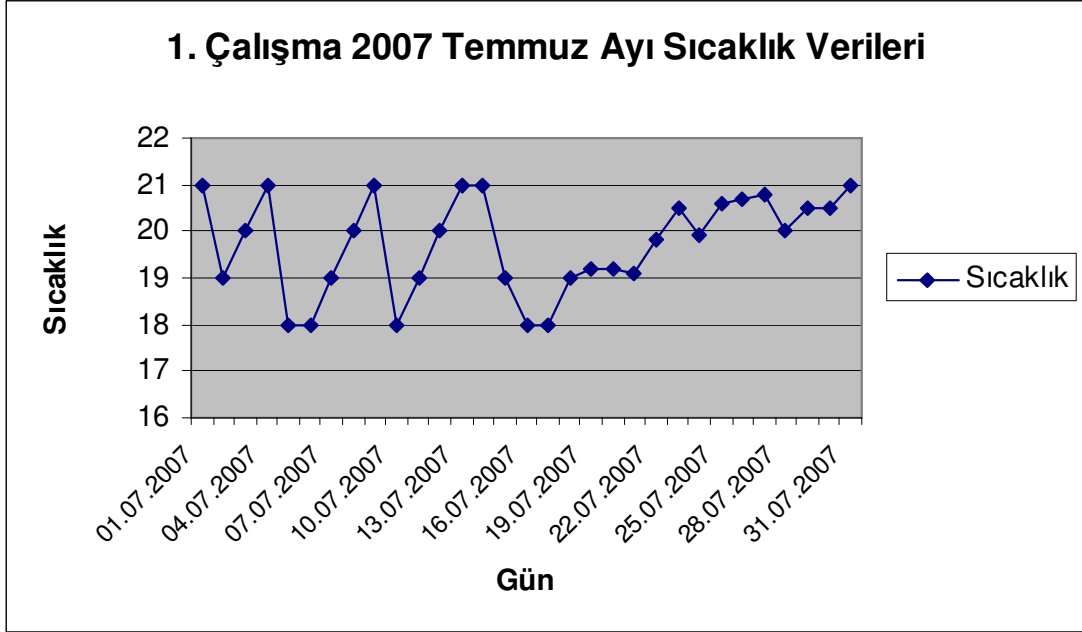
**Ek A, 1. Çalışma 2007 Yılı Mayıs Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri**



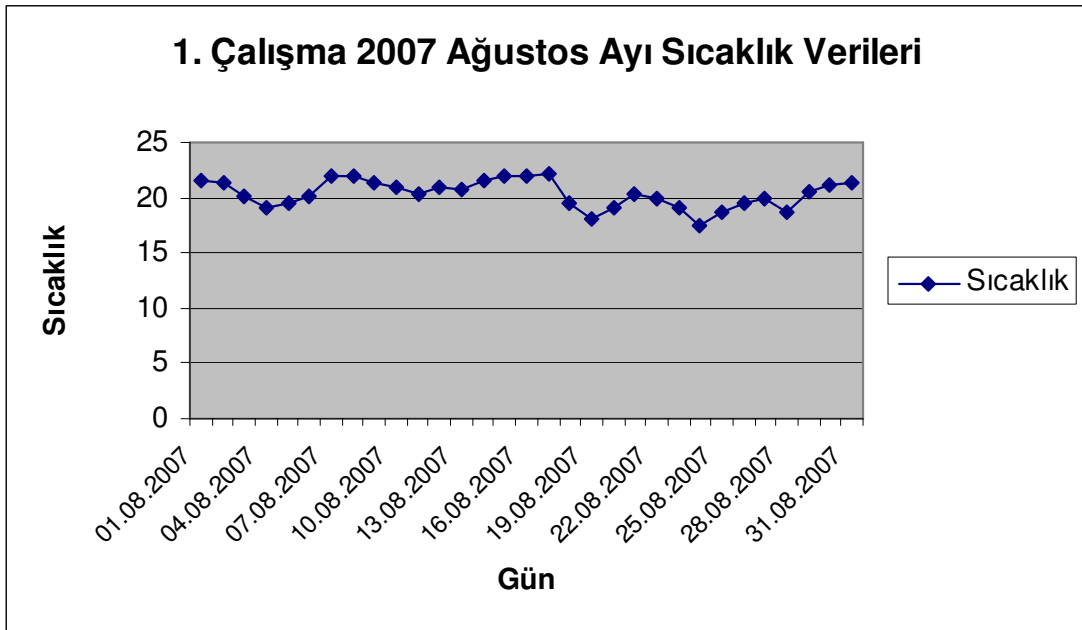
**Ek B, 1. Çalışma 2007 Yılı Haziran Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri**



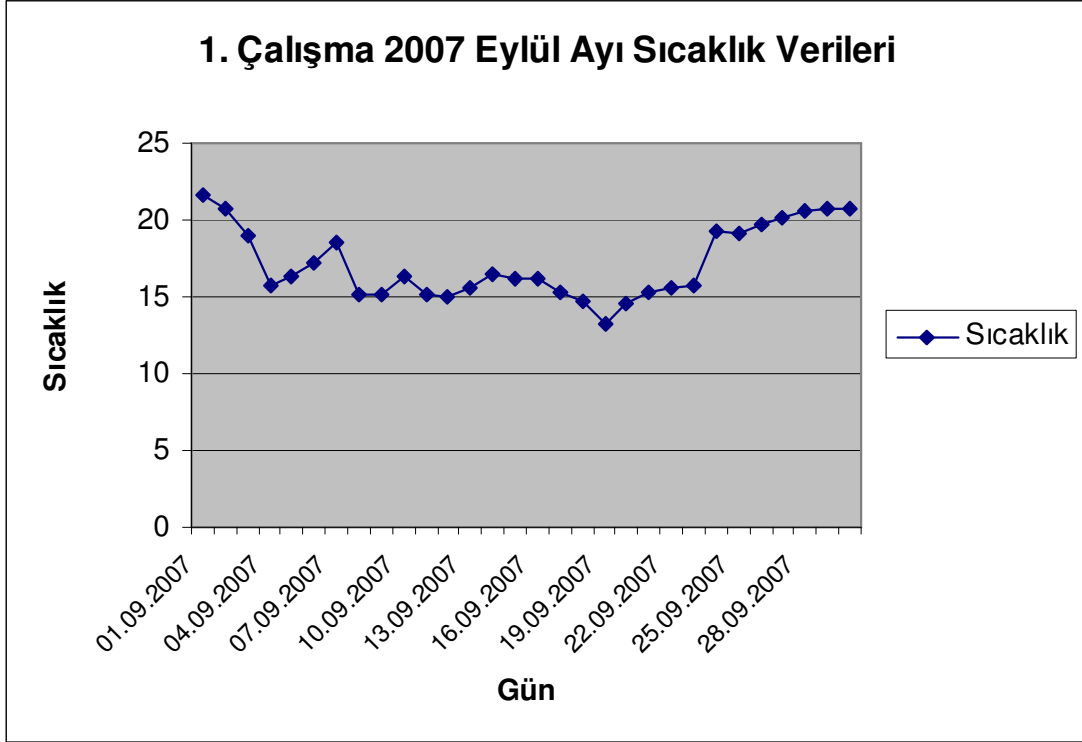
Ek C, 1. Çalışma 2007 Yılı Temmuz Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



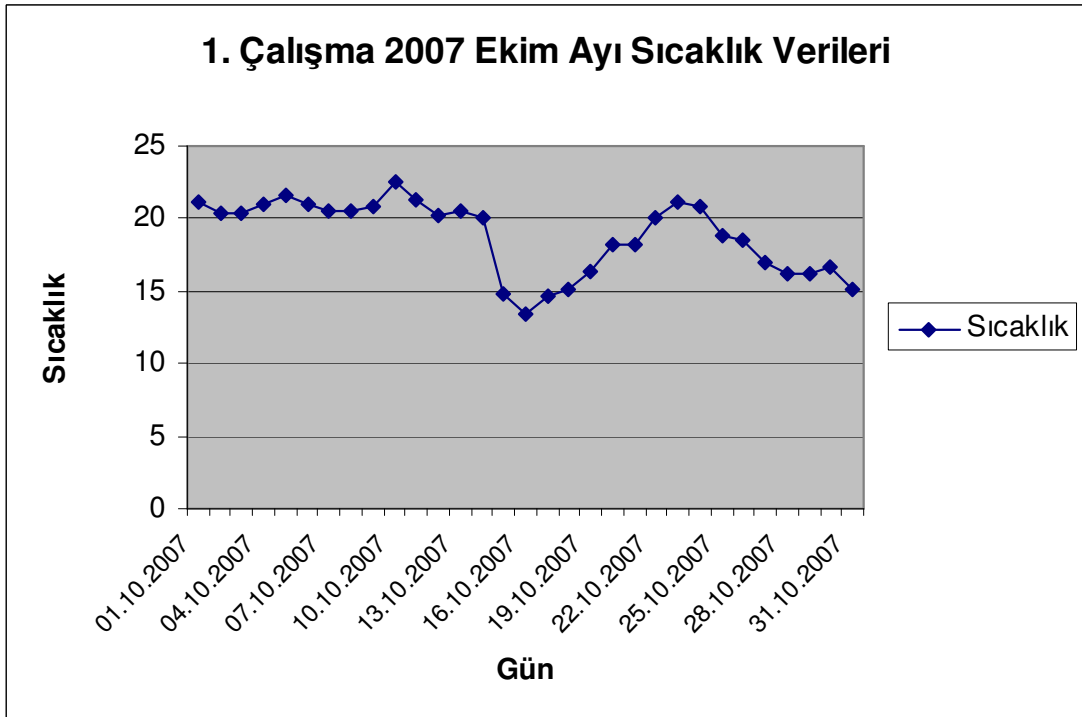
Ek Ç, 1. Çalışma 2007 Yılı Ağustos Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



Ek D, 1. Çalışma 2007 Yılı Eylül Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



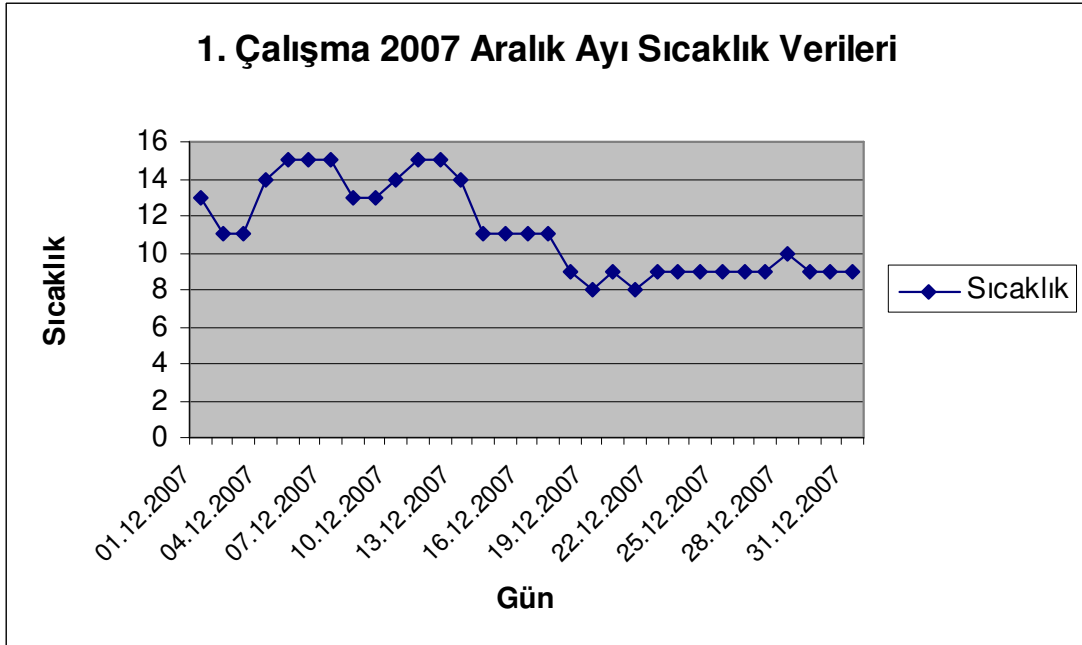
Ek E, 1. Çalışma 2007 Yılı Ekim Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



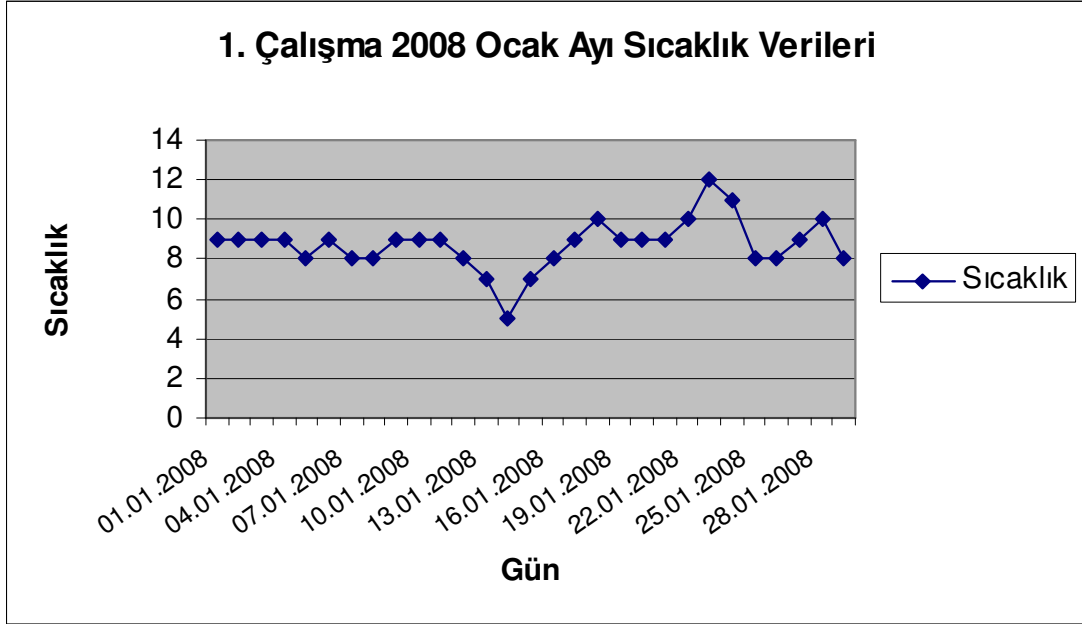
Ek F, 1. Çalışma 2007 Yılı Kasım Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



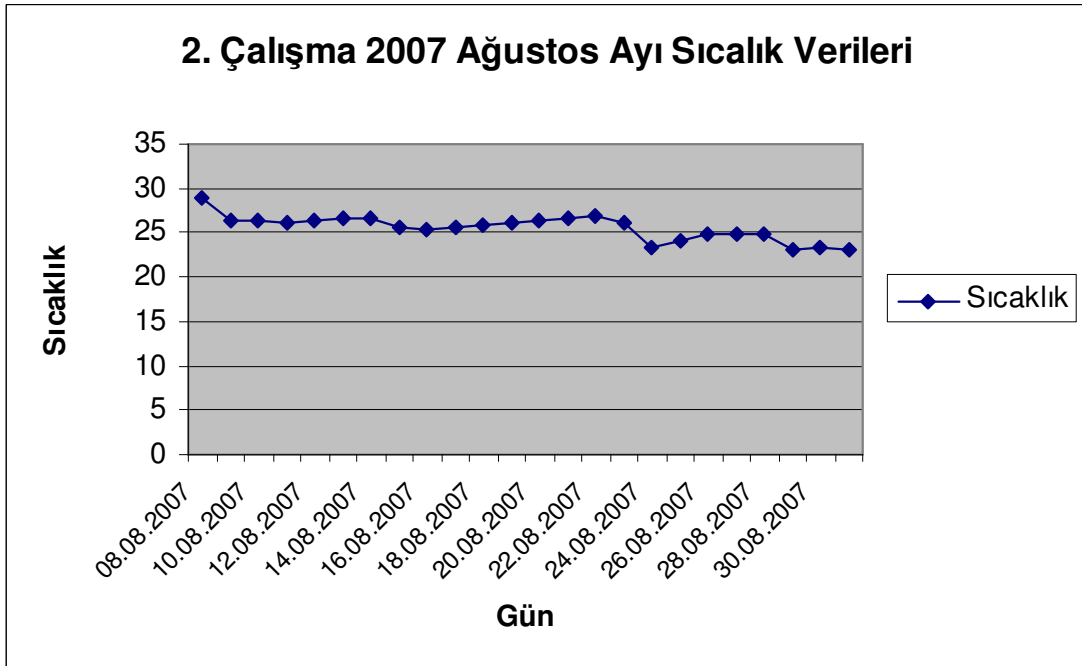
Ek G, 1. Çalışma 2007 Yılı Aralık Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



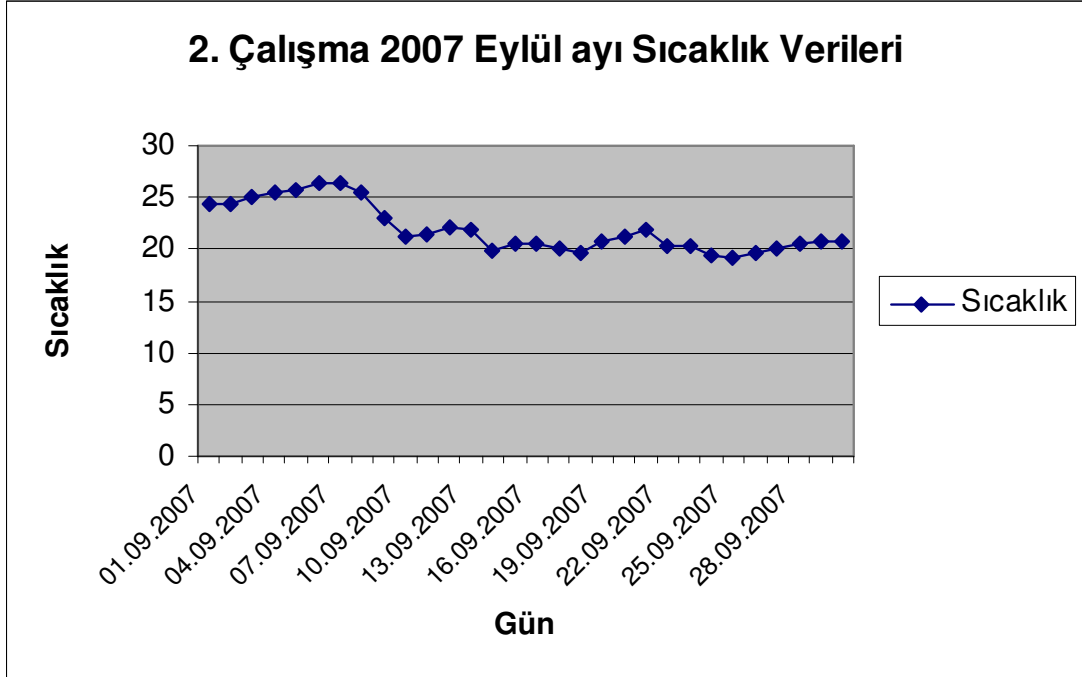
Ek H, 1. Çalışma 2008 Yılı Ocak Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



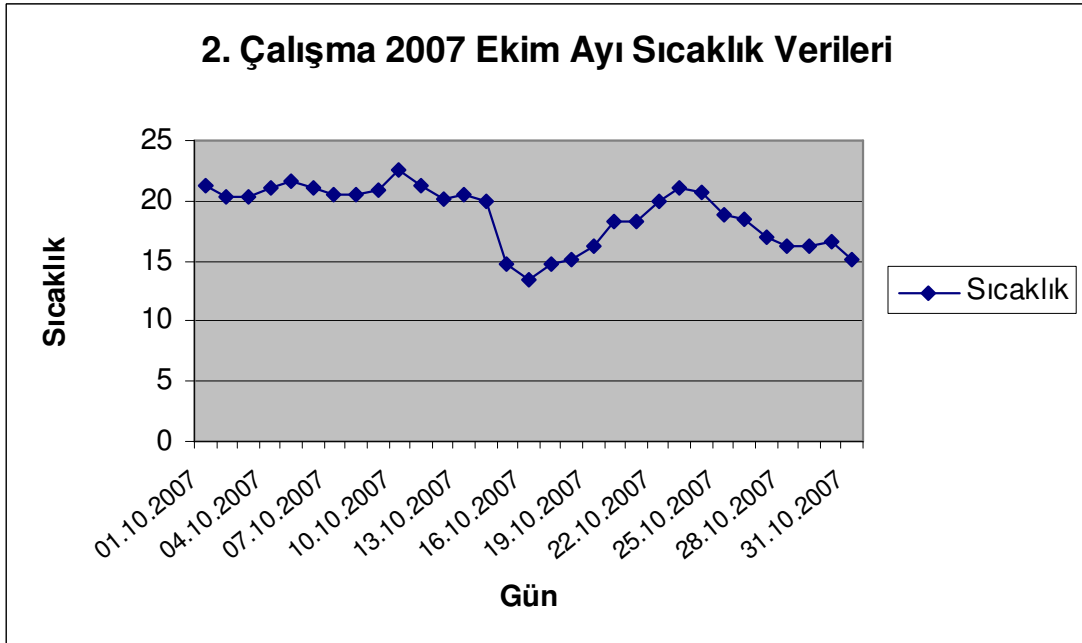
Ek I, 2. Çalışma 2007 Yılı Ağustos Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



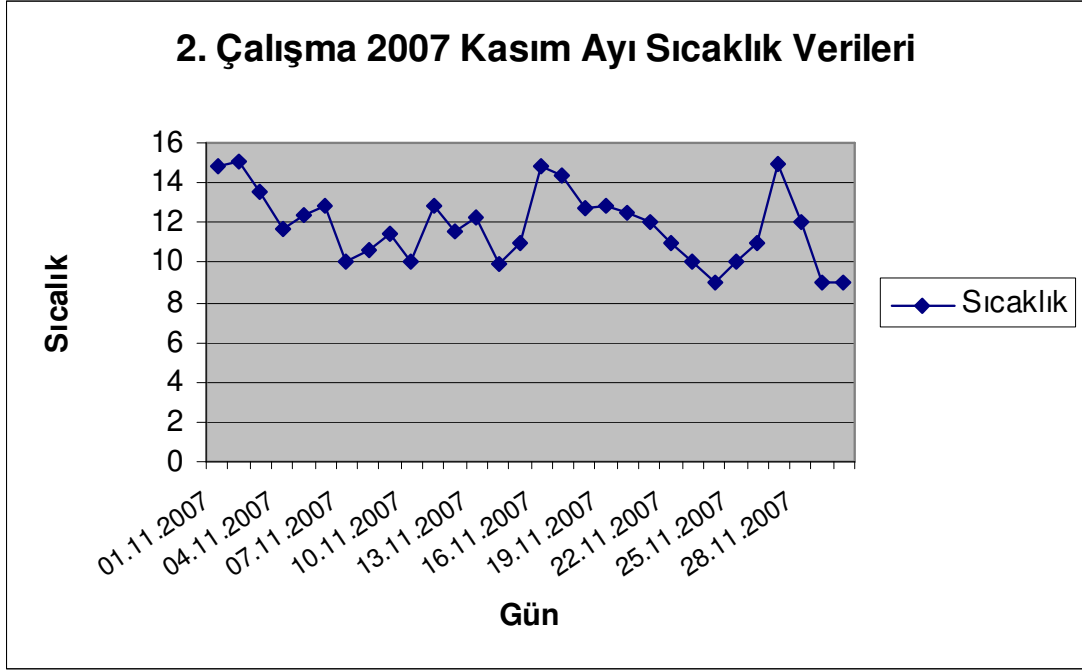
Ek İ, 2. Çalışma 2007 Yılı Eylül Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



Ek J, 2. Çalışma 2007 Yılı Ekim Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



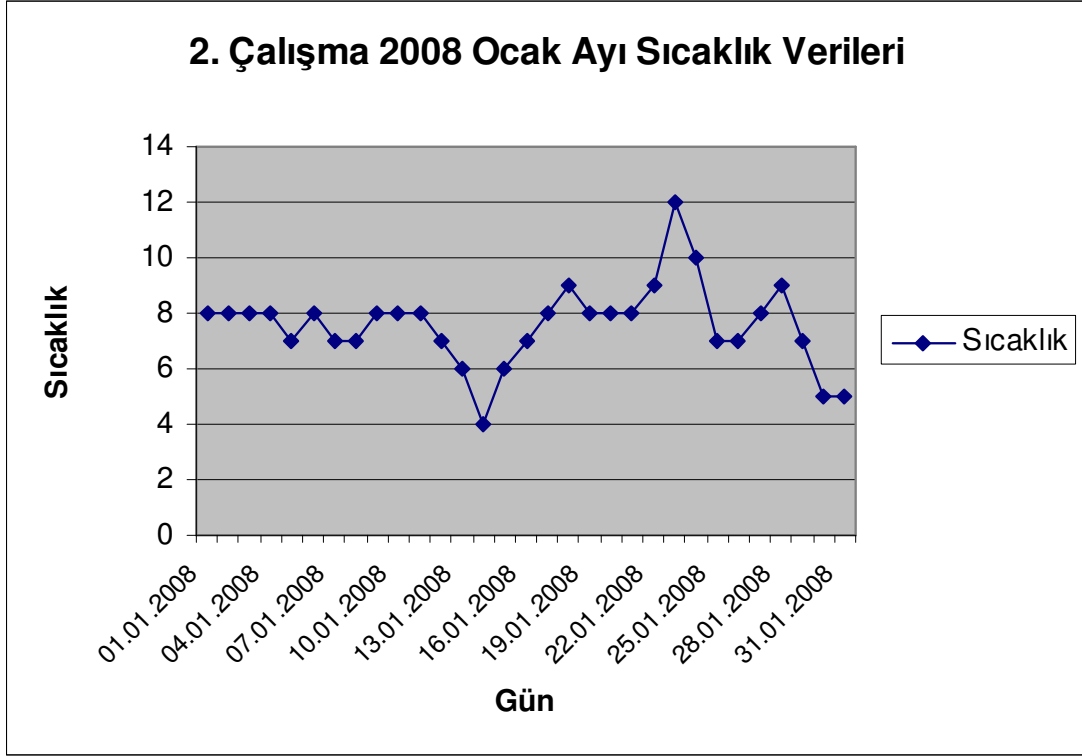
Ek K, 2. Çalışma 2007 Yılı Kasım Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



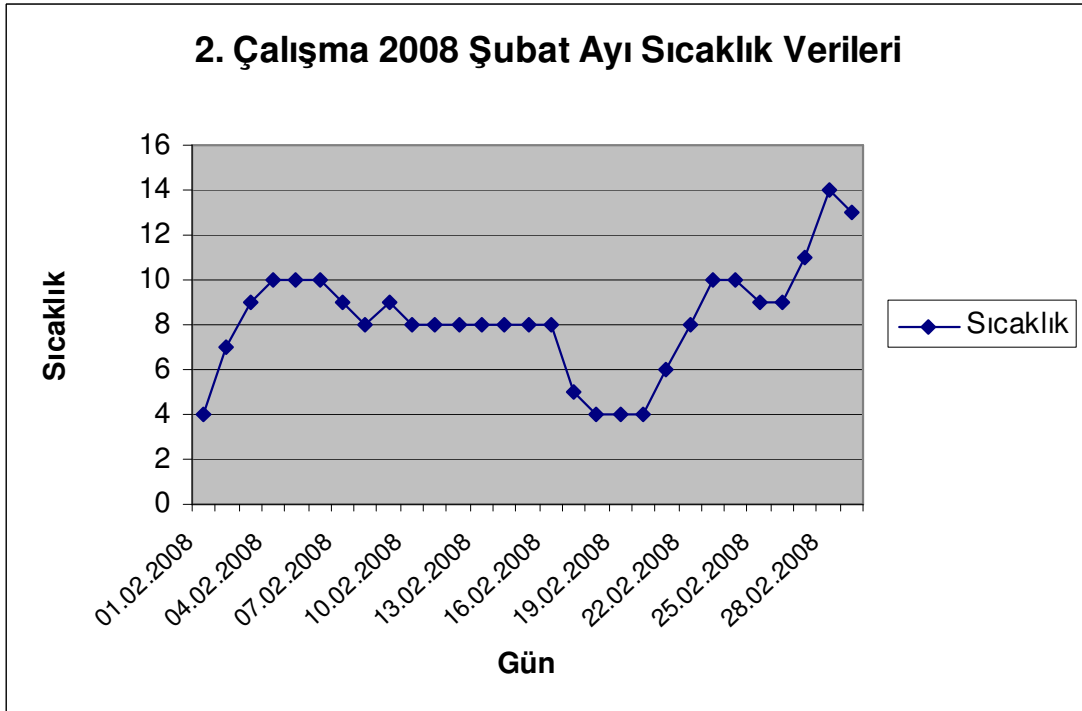
Ek L, 2. Çalışma 2007 Yılı Aralık Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



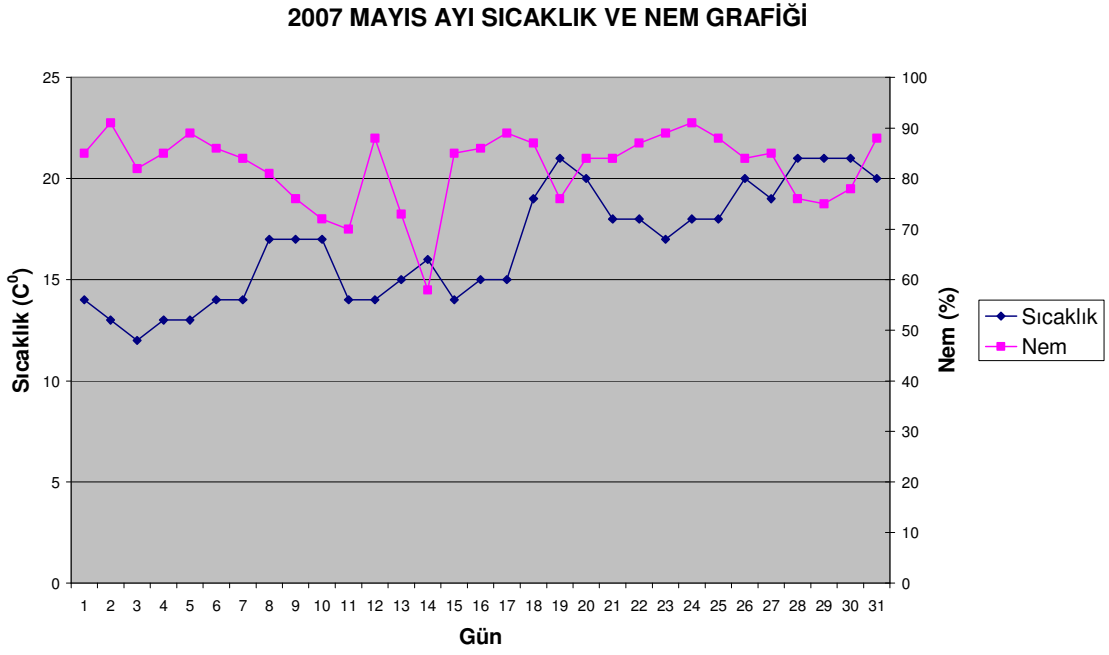
Ek M, 2. Çalışma 2008 Yılı Ocak Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



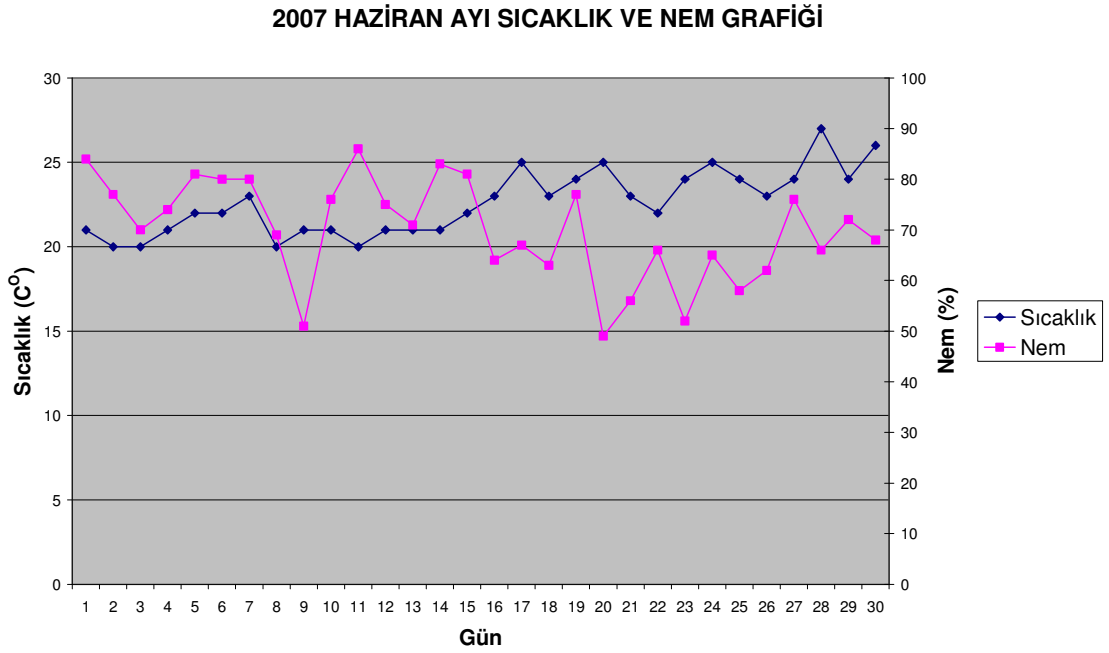
Ek N, 2. Çalışma 2008 Yılı Şubat Ayı Kulübe İçi Sıcaklık Verileri



## Ek O, 2007 Yılı Mayıs Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri

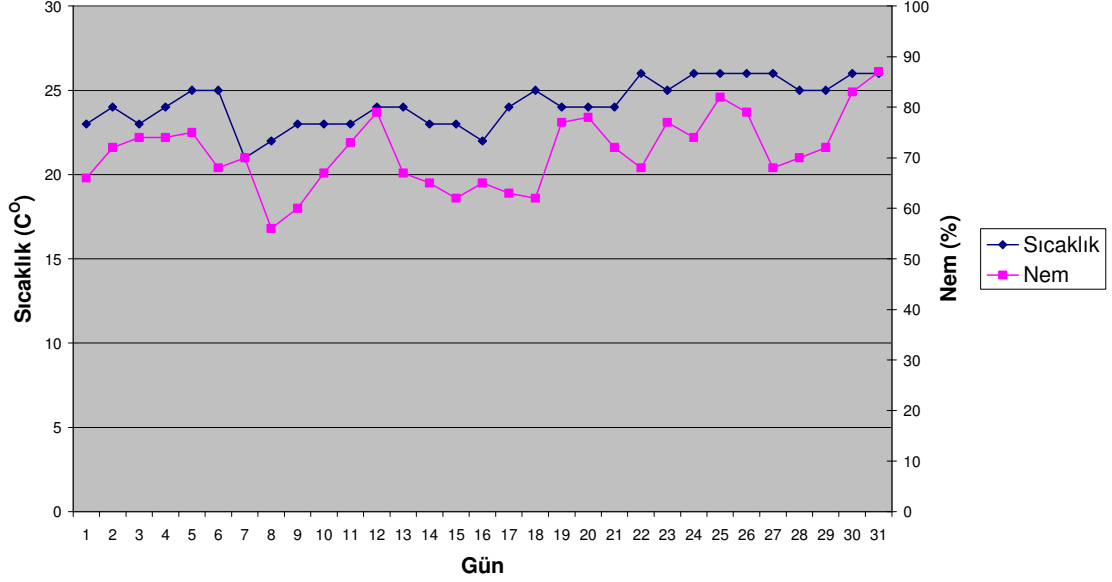


## Ek Ö, 2007 Yılı Haziran Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri



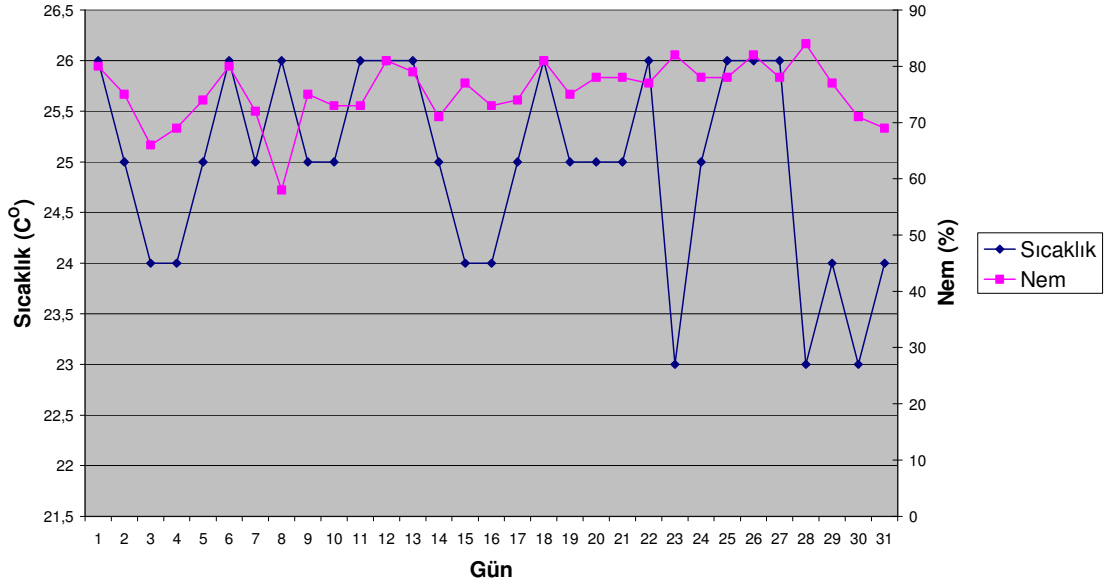
**Ek P, 2007 Yılı Temmuz Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri**

**2007 TEMMUZ AYI SICAKLIK VE NEM GRAFİĞİ**



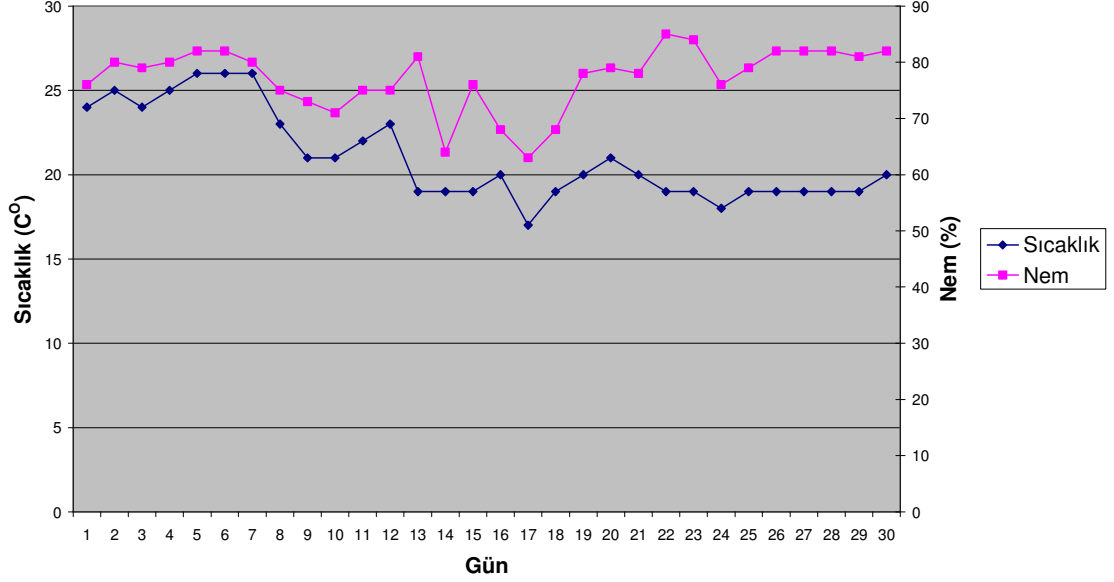
**Ek R, 2007 Yılı Ağustos Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri**

**2007 AĞUSTOS AYI SICAKLIK VE NEM GRAFİĞİ**



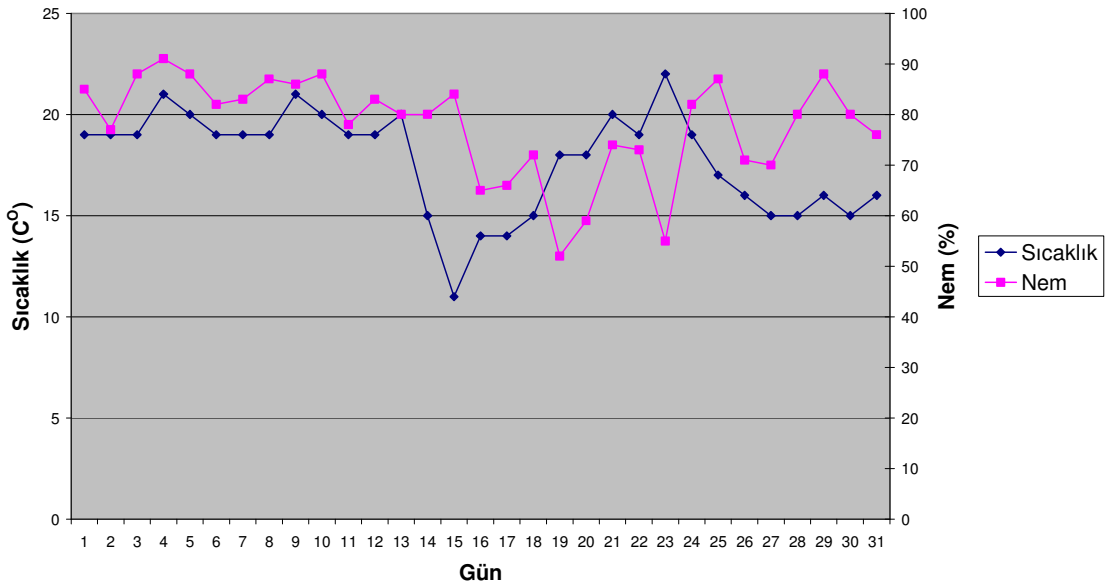
## Ek S, 2007 Yılı Eylül Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri

2007 EYLÜL AYI SICAKLIK VE NEM GRAFİĞİ



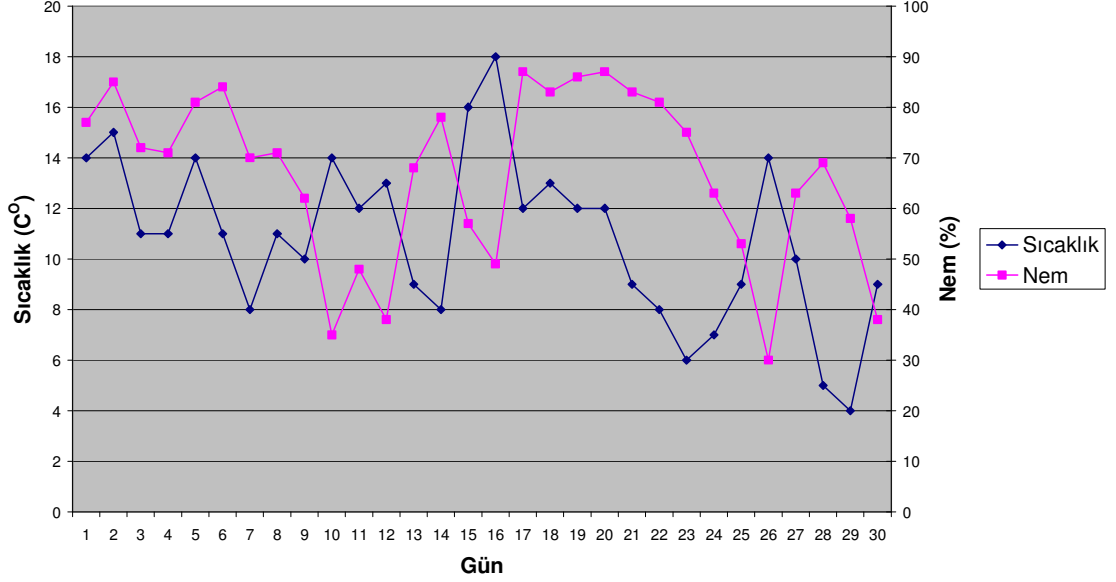
## Ek Ş, 2007 Yılı Ekim Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri

2007 EKİM AYI SICAKLIK VE NEM GRAFİĞİ



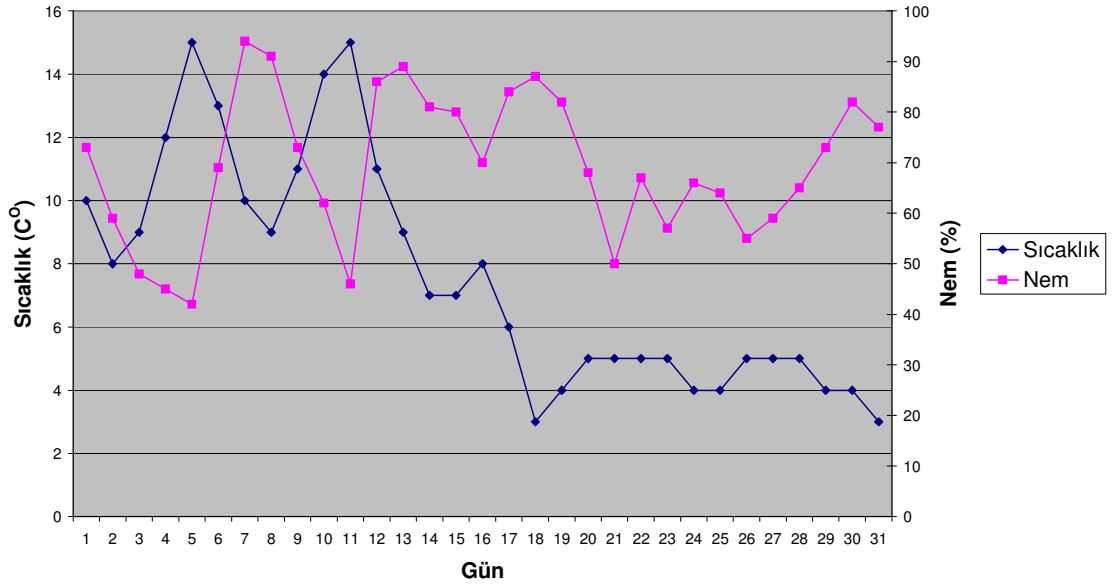
## Ek T, 2007 Yılı Kasım Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri

2007 KASIM AYI SICAKLIK VE NEM GRAFIĞI

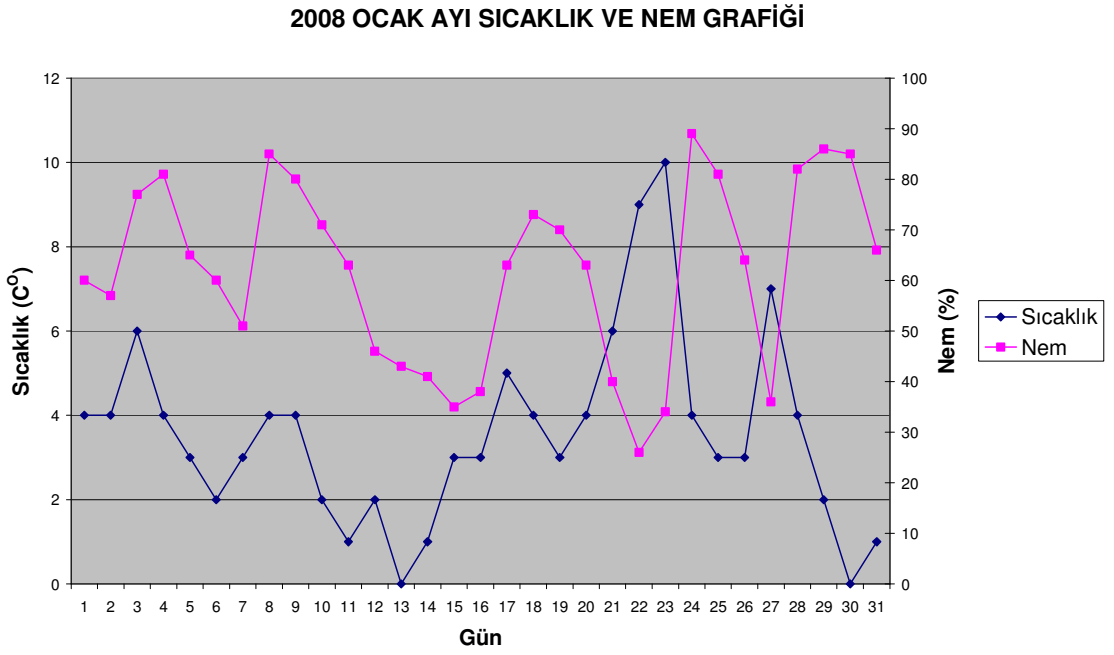


## Ek U, 2007 Yılı Aralık Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri

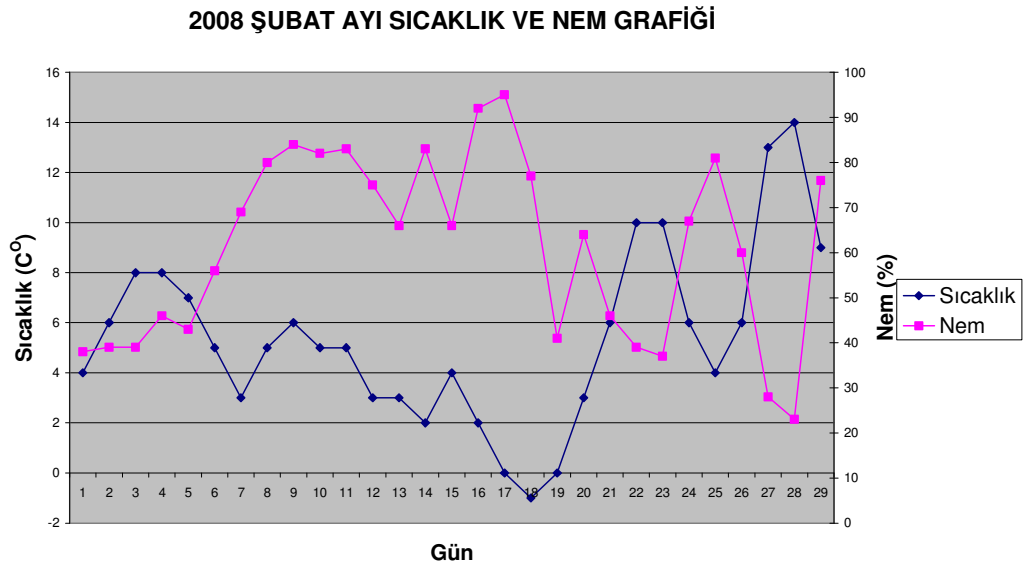
2007 ARALIK AYI SICAKLIK VE NEM GRAFIĞI



## Ek Ü, 2008 Yılı Ocak Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri



## Ek V, 2008 Yılı Şubat Ayı Sıcaklık ve Nem Meteoroloji Verileri



**9. ÖZGEÇMİŞ****ÖZGEÇMİŞ****Adı Soyadı : Ersin KARAPAZARLIOĞLU****Doğum Yeri : Ankara****Doğum Tarihi : 17/10/1977****Medeni Hali : Evli****Bildiği Yabancı Diller: İngilizce****Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)****Lise : Keçiören Çevre Sağlık Meslek Lisesi, 1991 – 1995****Lisans : Polis Akademisi, 1995 – 1999****Yüksek Lisans : 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2001 – 2004****Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Samsun Emniyet Müdürlüğü, Olay Yeri  
İnceleme ve Kimlik Tespit Şube Müdürlüğü, 1999 – 2010****İletişim Bilgileri: e-posta: [forentom@gmail.com](mailto:forentom@gmail.com), [ersinkarapazar@yahoo.com](mailto:ersinkarapazar@yahoo.com)****Cep Telefonu : 0505 5412707**