

T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİLECİK İLİ KIRSALINDA ADLİ ENTOMOLOJİ
BAKIMINDAN ÖNEMLİ TÜRLERİN MEVSİMSEL
OLARAK İNCELENMESİ

Tezi Hazırlayan
Feyza KEÇİCİ

Tez Danışmanı
Dr. Öğr. Üyesi Aysel KEKİLLİOĞLU

Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi

Ocak 2020

NEVŞEHİR

KABUL VE ONAY

Dr. Öğr. Üyesi Aysel KEKİLLİOĞLU danışmanlığında Feyza KEÇİCİ tarafından hazırlanan “Bilecik İli Kırsalında Adli Entomoloji Bakımından Önemli Türlerin Mevsimsel Olarak İncelenmesi” başlıklı bu çalışma, jürimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

04/12/2019

JÜRİ

Başkan : Prof. Dr. Nesrin ÖZSOY

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aysel KEKİLLİOĞLU

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Naşit İĞCİ

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun...08/01/2020...tarih ve...02-14... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

10/01/2019
Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK
Enstitü Müdürü



TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Bu tezin bilimsel ve akademik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

Feyza KEÇİCİ



TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın fikir aşamasında sonuçlanmasına kadar geçen süreçte, bilgi ve deneyimleri ile çalışmama yön veren, değerli vaktini, ilgisini, maddi ve manevi desteğini benden esirgemeyen değerli hocam, tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Aysel KEKİLLİOğLU'na,

Arazi çalışmalarımın her aşamasında büyük yardımını ve desteğini gördüğüm canım EŐİME,

Her yönden beni destekleyen , her zaman arkamda olduğunu hissettiğim dostum Sümeyye YILMAZ' a,

Laboratuvar çalışmalarım sırasında bilgilerini benimle paylaşan Ebru KUNDURACI' ya, Ülkü Nur NAZLIER' e,

Meteorolojik verilerin elde edilmesinde yardımcı olan BİLECİK METEOROLOJİ MÜDÜRLÜğÜ'NE,

Bugünlere gelmemde en büyük payı olan AİLEME sonsuz teőekkürlerimi sunarım.

**BİLECİK İLİ KIRSALINDA ADLİ ENTOMOLOJİ BAKIMINDAN
ÖNEMLİ TÜRLERİN MEVSİMSEL OLARAK İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Feyza KEÇİCİ

NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Ocak 2020

ÖZET

Tez çalışmamız kapsamında; Bilecik ili kırsal alanında adli entomoloji bakımından önemli türlerin, mevsimsel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmamızın deneysel kısmı; 2017 Aralık - 2018 Aralık ayı tarihleri arasında; kış, ilkbahar, yaz, sonbahar mevsimleri sürecinde gerçekleştirilmiştir. Çalışma materyali olarak çürüme sürecini, ekolojik süksesyona ve mevcut faunayı incelemek amacıyla taze inek dalağı kullanılmıştır. Böcek örneklerini toplamak için kullanılan tuzaklar böceklerin kolayca girip çıkamayacağı şekilde geliştirilmiştir. Tez çalışmamızın laboratuvar aşamasında örneklerin preparasyon ve teşhis işlemleri yapılmıştır. Sonuç olarak Arthropoda şubesi Insecta sınıfı taksonları kapsamında 14 familyaya ait 27 tür tespit edilmiştir. Çürüme ve ekolojik süksesyona başlangıç ve sonraki aşamalarında özellikle Diptera takımına ait türlerin; ileri ve son aşamalarında ise Coleoptera takımına ait türlerin etkin oldukları gözlemlenmiştir. Örneklerin tür çeşitliliği ve yoğunluğu birlikte değerlendirildiğinde özellikle ekolojik faktörlerden; sıcaklık, nem, rüzgarın etkili olduğu belirlenmekte, buna göre mevsimsel varyasyon sıralamasının yaz-ilkbahar-sonbahar ve kış olduğu görülmektedir. Tez çalışmamız sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, bölgenin adli entomoloji alanında; faunistik, taksonomik, ekolojik ve de biyolojik karakteristik özelliklerinin tespitine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

Anahtar kelimeler: Adli Bilimler, Böcek, Ekoloji, Mevsimsel Değişim, Bilecik, Kırsal alan

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Aysel KEKİLLİOĞLU

Sayfa adedi:93

**SEASONAL ANALYSIS ON IMPORTANT SPECIES OF FORENSIC
ENTOMOLOGY IN RURAL AREAS OF BİLECİK PROVINCE**

(Master thesis)

FEYZA KEÇİCİ

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES**

JAUNARY 2020

ABSTRACT

Seasonal investigation of forensic insects species in rural area of Bilecik province is aimed within the scope of our thesis. The experimental part of our study was carried out between December 2017 - December 2018; during the periods of winter, spring, summer, autumn seasons. As the study material; fresh cow spleen was used to investigate decay process, ecological succession and present fauna. The traps used to collect insect specimens have been developed so that insects can easily enter and exit. The preparation and diagnostic procedures of the samples were carried out in the laboratory stage of our thesis. As a result, 27 species belonging to 14 families were identified within the scope of Insecta taxa of phylum Arthropoda. It was observed that species belonging to Diptera order were more effective in the beginning and subsequent stages of decay and ecological succession, while species belonging to Coleoptera order were more effective in the advanced and final stages of decay. When we evaluate the species diversity and density together; especially ecological factors; temperature, humidity, wind are determined to be effective here; accordingly, the seasonal variation ranking is summer-spring-autumn and winter. In line with the data obtained as a result of our thesis; It is believed that the region will contribute to the determination of faunistic, taxonomic, ecological and biological characteristics in the field of forensic entomology

Key Words: Forensic Entomology, Insect, Ecology, Seasonal Variation, Bilecik, Rural area

Thesis Supervisor: Asst. Prof. Dr.Aysel KEKİLLİOĞLU

Page Number:93

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	ii
TEZ BİLDİRİM SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET v	
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	vii
RESİMLER LİSTESİ.....	x
HARİTALAR LİSTESİ	xii
TABLOLAR LİSTESİ.....	xiii
ÇİZELGELER LİSTESİ	xiv
SİMGE VE KISALTMALAR	xv
1.BÖLÜM	1
GİRİŞ 1	
2. BÖLÜM	4
GENEL BİLGİLER	4
2.1. Adli Entomoloji.....	4
2.2. Adli Entomoloji'nin Tarihçesi	5
2.3. Ölüm Sonrası Meydana Gelen Değişimler	8
2.3.1. Cesedin Bozulma Evreleri.....	9
2.3.1.1. Başlangıç (0-1 Gün)	9
2.3.1.2. Şişme (2-6 Gün)	9
2.3.1.3. Aktif Çürüme (7-12 Gün).....	9
2.3.1.4. İleri Çürüme (13-51 Gün)	9
2.3.1.5. Kuruma (52-207 gün).....	10
2.3.2. Cesetlere Gelen Böcek Türlerinin Sınıflandırılması	10
2.3.2.1. Nekrofaj Türler.....	10
2.3.2.2. Predatör ve Parazitik Türler	10
2.3.2.3. Omnivorlar	10
2.3.2.4. Tesadüfi Türler.....	11
2.4. Böceklerin Cesede Gelmelerini Etkileyen Ekolojik Faktörler.....	11
2.4.1. Coğrafik Farklılıklar.....	11

2.4.2. Mevsim Etkisi	11
2.4.3. Sıcaklık ve Nem Etkisi.....	11
2.4.4. Toprak	12
2.4.5. Rüzgar	12
2.5. Böceklerin Genel Yapısı	13
2.5.1. Baş.....	13
2.5.2. Thorax	14
2.5.3. Abdomen	16
2.5.4. Üreme.....	17
2.5.5. Gelişme	18
3. BÖLÜM	19
LİTERATÜR ÖZETLERİ	19
4. BÖLÜM	22
MATERYAL-METOD	22
4.1. Arazi Çalışması	22
4.2. Laboratuvar Çalışması	30
5. BÖLÜM	32
ARAŞTIRMA BULGULARI	32
5.1. Tespit Edilen Türlerin Sınıflandırılması	32
5.1.1. <i>Calliphora vicina</i> (Robineau-Desvoidy, 1830).....	34
5.1.2. <i>Calliphora vomitoria</i> (Linnaeus, 1758)	35
5.1.3. <i>Calliphora subalpina</i> (Ringdahl, 1931)	36
5.1.4. <i>Lucilia sericata</i> (Meigen, 1826).....	36
5.1.5. <i>Lucilia cuprina</i> (Wiedemann, 1830).....	37
5.1.6. <i>Lucilia ampullacea</i> (Villeneuve, 1922).....	38
5.1.7. <i>Lucilia coeruleviridis</i> (Macquart, 1855)	38
5.1.8. <i>Phormia regina</i> (Meigen, 1826)	39
5.1.9. <i>Sarcophaga africa</i> (Wiedemann, 1824).....	40
5.1.10. <i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758).....	41
5.1.11. <i>Dermestes undulatus</i> (Brahm, 1790).....	41
5.1.12. <i>Saprinus subnitescens</i> (Bickhardt, 1909).....	42
5.1.13. <i>Saprinus vermiculatus</i> (Reichardt, 1923).....	42

5.1.14. <i>Margarinotus (Ptomister) brunneus</i> (Fabricius, 1775).....	43
5.1.15. <i>Thanotophilus rugosus</i> (Linnaeus, 1758).....	43
5.1.16. <i>Nicrophorus humator</i> (Gleditsch,1767).....	44
5.1.17. <i>Nicrophorus vespillo</i> (Linnaeus, 1758).....	44
5.1.18. <i>Eupeodes corollae</i> (Fabricius , 1794)	45
5.1.19. <i>Fannidae</i> sp. (Townsend, 1935).....	45
5.1.20. <i>Creophilus maxillosus</i> (Linnaeus, 1758).....	46
5.1.21. <i>Forficula</i> sp. (Linnaeus,1758).....	46
5.1.22. <i>Pyralidae</i> sp. (Latreille,1809)	47
5.1.23. <i>Apis mellifera</i> (Linnaeus, 1758).....	47
5.1.24. <i>Vespa crabro</i> (Linneus, 1758).....	48
5.1.25. <i>Pentatomidae</i> sp.(Leach,1815).....	49
5.1.26. <i>Meloe violeceus</i> (Marsham,1802)	50
5.2. Ekolojik Veriler ve Mevsimsel Varyasyon	50
6.BÖLÜM	67
TARTIŞMA, SONUÇ.....	67
ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR	80
ÖZGEÇMİŞ	93

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1. Böceğin genel morfolojik yapısı	13
Resim 2.2. Başın kısımları(a) ve anten morfolojisi(b)	14
Resim 2.3. Böceğin thorax yapısı	15
Resim 2.4. Bacağın kısımları	15
Resim 2.5. Kanat damar morfolojisi	16
Resim 2.6. Böceğin abdomen yapısı	17
Resim 2.7. Böceklerde üreme sistemi, Erkek birey (a), Dişi birey (b)	18
Resim 2.8. Yumurta-Larva-Pupa-Ergin dönemleri	18
Resim 4.1. Kullanılan taze inek dalağı ve tuzakların görünümü	24
Resim 4.3. Tuzakların bırakıldığı yerlerin görüntüleri	26
Resim 4.4. Tuzakların yerleştirilmesi, Böceklerin toplanması ve saklanması için gerekli malzemeler	27
Resim 4.5. Tuzaklara gelen böceklerin periyodik zaman aralıklarında toplanması	27
Resim 4.6. Tuzaklara bırakılan yumurtalar ve gelişen larvalar	28
Resim 4.7. Yetiştirme kapları	28
Resim 4.8. Yetiştirme kaplarından toplanan pupalar	29
Resim 4.9. Tuzaklardan toplanan larva örnekler	29
Resim 4.10. Böceklerin laboratuvarında iğnelenmesi	30
Resim 4.11. Toplanan böcek koleksiyonu ve etiketleme	31
Resim 4.12. Böceklerin teşhisi	31
Resim 5.1. <i>Calliphora vicina</i> 'nin dorsal görüntüsü(sol) ve yanak(sağ)	34
Resim 5.2. <i>Calliphora vicina</i> 'da basiocosta(a), akrostiş kıllar(b)	35
Resim 5.3. <i>Calliphora vomitoria</i> 'nin lateral görüntüsü(a) ve yanak(b)	35
Resim 5.4. <i>Calliphora subalpina</i> 'nin dorsal görüntüsü	36
Resim 5.5. <i>Lucilia sericata</i> 'nin dorsal görüntüsü(a) ,Basiocosta(b),Kalıptar(c)	37
Resim 5.6. <i>Lucilia cuprina</i> 'nin lateral(a) ve dorsal(b) görüntüsü	37
Resim 5.7. <i>Lucilia ampullacea</i> 'nin dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü	38
Resim 5.8. <i>Lucilia coeruleoviridis</i> 'in genel görüntüsü	39
Resim 5.9. <i>Phormia regina</i> 'nin dorsal görüntüsü	39
Resim 5.10. <i>Sarcophaga africa</i> 'nin dorsal(a) ve lateral(b), genitalia görüntüsü(c)	40
Resim 5.11. <i>Musca domestica</i> 'nin lateral görüntüsü	41

Resim 5.12. <i>Dermestes undulatus</i> 'un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	41
Resim 5.13. <i>Saprinus subnitescens</i> 'in dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	42
Resim 5.14. <i>Saprinus vermiculatus</i> ' un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	42
Resim 5.15. <i>Margarinotus (Ptomister) brunneus</i> 'un lateral görüntüsü	43
Resim 5.16. <i>Thanotophilus rugosus</i> 'un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	43
Resim 5.17. <i>Nicrophorus humator</i> ' un lateral(a) ve ventral(b) görüntüsü	44
Resim 5.18. <i>Nicrophorus vespillo</i> 'nun dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	44
Resim 5.19. <i>Eupeodes corollae</i> 'nin dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü	45
Resim 5.20. <i>Fannidae</i> sp. 'nin lateral görüntüsü	45
Resim 5.21. <i>Creophilus maxillosus</i> 'un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	46
Resim 5.22. <i>Dermaptera</i> sp.'nin dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü	46
Resim 4.23. <i>Aglossa</i> sp. ' nin dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	47
Resim 5.24. <i>Apis mellifera</i> 'nın dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü	48
Resim 5.25. <i>Vespa crabro</i> 'nun lateral(a) ve ventral(b) görüntüsü	49
Resim 5.26. <i>Pentatomidae</i> sp.' nin dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü	49
Resim 5.27. <i>Meloe violeceus</i> 'un genel(a) ve ventral(b) görüntüsü	50

HARİTALAR LİSTESİ

Harita 4.1. Bilecik İl Haritası	22
Harita 4.2. Muratdere Köyü Uydu Görüntüsü	23
Harita 4.3. Yerleşim Alanı Uydu Görüntüsü	24
Harita 4.4. Kapalı Alan Uydu Görüntüsü.....	25
Harita 4.5. Ormanlık Alan Uydu Görüntüsü.....	25



TABLolar LİSTESİ

Tablo 2.1. Adli Entomoloji'nin Tarihçesi	5
Tablo 5.1. Türlerin Kış mevsimi dağılımları	54
Tablo 5.2. Türlerin İlkbahar mevsimi dağılımları.....	58
Tablo 5.3. Türlerin Yaz mevsimi dağılımları.....	62
Tablo 5.4. Türlerin Sonbahar mevsimi dağılımları	66
Tablo 6.1. Tespit Edilen Taksonlar	70
Tablo 6.2. Taksonların Ekolojik Süksesyon Bakımından Sınıflandırılması	71
Tablo 6.3. Tespit Edilen Türlerin Aylara Göre Dağılımı.....	73

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge 5.1. Aralık 2017-Ekolojik Veriler.....	51
Çizelge 5.2. Ocak 2018-Ekolojik Veriler.....	52
Çizelge 5.3. Şubat 2018-Ekolojik Veriler.....	53
Çizelge 5.4. Mart 2018-Ekolojik Veriler.....	55
Çizelge 5.5. Nisan 2018-Ekolojik Veriler.....	56
Çizelge 5.6. Mayıs 2018-Ekolojik Veriler.....	57
Çizelge 5.7. Haziran 2018-Ekolojik Veriler.....	59
Çizelge 5.8. Temmuz 2018-Ekolojik Veriler.....	60
Çizelge 5.9. Ağustos 2018-Ekolojik Veriler.....	61
Çizelge 5.10. Eylül 2018-Ekolojik Veriler.....	63
Çizelge 5.11. Ekim 2018-Ekolojik Veriler.....	64
Çizelge 5.12. Kasım 2018-Ekolojik Veriler.....	65
Çizelge 6.1. Bilecik İli Aylık Ortalama Ekolojik Verileri.....	72

SİMGE VE KISALTMALAR

%	Yüzde
°C	Santigrat derece
Ark.	Arkadaşları
m/s	Metre/saniye
Dr.	Doktor
Min.	Minimum
PMI	Post Mortem Interbal
sp.	Species
yy.	Yüzyıl
mm	Milimetre

1.BÖLÜM

GİRİŞ

Böcekler, yaklaşık iki milyon yaşayan türü ile en geniş Metazoa sınıfını oluşturur. Yaklaşık 350 milyon yıldır Dünya'nın her türlü habitatında, toprak altında, toprak üzerinde, su içerisinde kısaca değişik iklim ve yüksekliklerde yaşam alanına sahip olabilmektedir (1-3). Değişen çevre koşullarına çok iyi uyum sağlayabilmeleri böceklerin insanlarla yakın ilişki içinde bulunmalarına da neden olmaktadır.

Bilim insanları tarafından teşhis edilecek birçok tür içerisinde de yine böcekler yer almaktadır. Yapılan çalışmalar sonucu her sene yeni türler literatürlere eklenmektedir(1,3).

Yunanca kökenli entomo (böcek) ve logos (bilim) sözcüklerinden oluşan "entomoloji" böcekleri inceleyen bilim dalıdır (4,5). Adli entomoloji ise böcek ve eklembacaklı bilgisinin ölüm, suç, şüpheli durumlar ve hukuk, veraset meselelerinde kullanıldığı bilim dalıdır (2,6). Binlerce yıldır suçları çözmek için kullanılmış ancak 19. yüzyılda Batı biliminin bir parçası olmuştur(7-9). Böcekler adli araştırmalarda, olay yeri incelemelerinde kullanılan yeni bir disiplindir ve klasik yöntemlerin kullanılmadığı vakalarda, suçun ortaya çıkarılmasına tanıklık eden sessiz canlılardır (10,11). Eklembacaklıların adli olaylarda kullanılmasının en temel nedeni, cesede çok kısa bir sürede ulaşan canlı türü olmaları ve çürümenin her aşamasında belirli süksesyona göre bulunması ve bazı böcek türlerinin belli ortamlara ve yaşam alanlarına özgü olmasıdır (12,13). Olay yeri araştırmalarında böceklerin yayılışı, biyolojisi, davranışı, bölgenin faunası, cesedin konumu, bulunduğu mevsim-ay-gün bilgisinden yararlanılarak ölümün, hangi tarihte, nasıl ve nerede gerçekleştiği çözümlenmeye çalışılır (10-12,14,15).

Çürüme sürecinde yer alan böceklerin ekolojik süksesyonunu etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Coğrafik farklılıklar, mevsimsel faktörler, sıcaklık, nem, rüzgar, gece-gündüz periyodu, güneş etkisi ve cesedin boyutu bu faktörlerden bazılarıdır. Çünkü türlerin tercihi olan besin, sıcaklık, nem, gün uzunluğu, gibi çevresel faktörler böceklerin aktif olmasına imkan tanımaktadır. Ayrıca cesedin su içerisinde olması, yanmış halde bulunması, gömülmüş olması, kapalı bir alanda bulunması da böcek topluluğunu büyük oranda etkilemektedir (6,7,12,14).

Biyolojik varlıklar ölüm sonrasında böcekler için büyük bir gıda kaynağı olur (23). Canlılar içinde en çok zarar veren böcekler sadece açıkta olan cesedi yok etmekle kalmayıp, gömülü halde bulunan cesetlerin de yok olmasına neden olur (17,18).

Çürüme süreci boyunca cesette fiziksel, biyolojik, kimyasal değişimler görülür ve bir seri çürüme evreleri geçirir (19,20,21). Farklı çürüme evrelerine bağlı olarak böcekler belli bir sıralamayla cesete ulaşır (22,23,24-27,28-31). Özellikle sinekler yumurtalarını/larvalarını cesedin burun boşluklarına, dudakların kenarlarına, kulak boşluğuna, gözlerdeki boşluklara, açık yaralar varsa yaralar üzerine ve anüs gibi boşluklara bırakır . Bazı türlerin ergin bireyleri çürümekte olan cesedi besin kaynağı olarak veya yumurtalarını bırakma alanı olarak kullanırken bazıları da direkt olarak cesede gelir. Bazı türlerin ergin bireyleri ise diğer böceklerin oluşturduğu topluluklardan beslenmek üzere cesede gelir (10,18,27,32,33).

Bazı ülkelerde adli entomolojik verilerin eldesi mevsimsel ve ekolojik koşullara bağlı olarak; İlbahar-Yaz aylarında daha verimli olup, Kış-Sonbahar aylarında böcek aktivitesinin azalması sonucunda sınırlayıcı olmaktadır. Ülkemizde ise böcekler dört mevsim boyunca aktivitesini sürdürebildiğinden adli çalışmalara katkı sağlayabilmektedir(34). Belirli bir süksesyon halinde cesede gelen böcekler düzenli bir sıra halinde birbirini takip ederek kendinden sonra gelen türlere ortam hazırlar (35). Cesetten yayılan kokuları duyup cesede ilk gelen Calliphoridae familyasına ait “blowflies”(mavi-yeşil şişe sinekleri) türleri ve bunu takiben Sarcophagidae familyasına ait “flesh flies” (et sinekleri) türleridir(17,19,27,36).

Tez çalışmasının yürütüldüğü Muratdere Köyü Bilecik ili'nin Bozüyük ilçesi'ne bağlıdır. Bozüyük ilçe merkezine 15 kilometre mesafe uzaklıktadır. Bozüyük Marmara Bölgesi sınırları içinde yer alır(36,38) Marmara Bölgesi'nde jeopolitik konumu itibariyle iki bölge arasında yer aldığı için tek bir iklim tipi yaşanmaz. Karadeniz ve Ege bölgesinin arasında yer aldığı için geçiş bölgesi özelliği taşır (40,41). Bölgede çok fazla dağ bulunmaz ve yükseltisi fazla değildir. Buna rağmen konumu itibariyle Bilecik ili'nde ağırlıklı olarak karasal iklim hüküm sürer. Kışları soğuk ve yağışlı, yazları sıcak ve kuraktır. Don ve kırağı olaylarının en fazla hissedildiği Ocak ve Şubat aylarıdır. Bölgede dağlar genellikle koruluk durumundaki ormanlarla kaplıdır(39,42).

100 metreyi aşan kesimlerde hakim olan ağaç türleri karaçam ve kayındır. Daha alçak kesimlerde kızılçam ve meşe ağaçlarına rastlanılır. Alçak ve düz alanlarda otsu bitkiler ve çalılıklar bulunur (39,40,41,42).

Ülkemizde Adli Entomoloji alanında yürütülen çalışmalar henüz yeni olup ağırlıklı olarak lisansüstü tez çalışmaları ve bu çalışmalara ait yayınlar şeklinde yapılmaktadır(77-84,86,87,122,126,142).

Bu alanda belirli aşamaya gelinmekle birlikte, entomolojik verilerin kriminal olayların aydınlatılmasında doğrudan kurumsal sistematik kullanımına ilişkin sürece dahil olması için; Adli entomoloji bakımından özellikle; çürüme süreci ve faktörleri, ekolojik süksesyon süreci, faunistik-ekolojik verilerinin öncelikli ve sürekli olarak belirlenmesi gerekmektedir. Bu bağlamda; tez çalışmamız kapsamında; Bilecik İli kırsal alanında adli entomoloji bakımından önemli türlerin, mevsimsel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Tez çalışmamız sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, bölgenin adli entomoloji alanında; ekolojik ve biyolojik karakteristik özelliklerinin tespitine katkı sağlanacağı düşünülmektedir.

2. BÖLÜM

GENEL BİLGİLER

2.1. Adli Entomoloji

Ekosistemdeki organik maddelerin geri dönüşümünde eklembacaklılar büyük bir role sahiptir. Dekompozisyondaki bu ekolojik görevlerinden faydalanılan böcekler, kriminal incelemelerde de önemli bir araç haline gelmiştir (2,4,5,8,10-21,41-44).

Adli böcek bilimi Jason Byrd tarafından 'çürümüş cesetlerde yaşayan böcekler ve onların diğer arthropod akrabalarının adli araştırmalara yardım amacıyla kullanılması' olarak tanımlanmıştır. Türkiye 'de yeni gelişmekte olup gerek sistematik gerekse adli vakaların sonuçlandırılmasına yönelik katkılarıyla ön plana çıkmaktadır. Adli entomolojide kesin bir PMI tahmini entomolojik analiz ve değerlendirme ile sağlanır (3,6,7,10,27-34,40-46).

Bir insan cesedi bulunduğu zaman, en önemli sorular genellikle ölümün nasıl, ne zaman ve nerede olduğudur. PMI yani ölüm sonrası sürenin tespiti, vücut sıcaklığı, kas yumuşaklığı, katılaşma, morluklar, deri ve tırnak solgunluğu gibi belirtilere dayanılarak tahmin edilmeye çalışılır. Adli tıpta entomolojik verilerin kullanılabilmesi için ülkenin sinek ve böcek faunasının bilinmesi gerekir (4,5,9,15,18,21,31,44,45,47).

Adli entomoloji 3 ana başlık altında incelenmektedir. Şehir entomolojisi; insan ve çevresinde bulunan böceklerle ilgilenir. Depolanmış ürün entomolojisi; depolanmış yiyecekler veya yiyecek parçalarında bulunan böceklerle ilgilenir. Medikokriminalentomoloji de; cinayet ve şüpheli ölüm olayları gibi çeşitli suçlarda cesetler üzerinde bulunan böcekleri kullanarak olayların açığa çıkması ile ilgilenir(4-15, 21-35,47,48,49).

Adli Entomolojinin kullanım alanları;

- ❖ Post-mortem interval(Ölümün ne zaman gerçekleştiği tespiti)
- ❖ Ani ölümler
- ❖ Trafik ve uçak kazaları
- ❖ Çocuk istismarları
- ❖ Yaşlılara kötü muamele ve ihmal
- ❖ Cinayet davaları
- ❖ Travmalar

- ❖ Zehirlenmeler
- ❖ Tanıkların ifadelerini belirleme (29,33,42,44,45)

2.2. Adli Entomoloji'nin Tarihçesi

Tablo 2.1. Adli Entomoloji'nin Tarihçesi

Yıl	Araştırmacılar	Konu
13. yy.	Sung Tzu	'The Book Washing Away of Wrongs' adlı kitabını 1247 yılında çıkarmıştır. Bir çiftçi tarlada çalışırken öldürülmüş, tüm şüpheliler bir araya getirilmiş ve tırpanları incelenmiştir. İlk başta gözle görülür herhangi bir delil olmamasına rağmen bir çiftçinin tırpanının üzerinde birkaç tane leş sineğinin dolandığı fark edilmiştir. Tırpan daha yakından incelendiğinde, üzerindeki kurumuş kan lekesi görülmüş, leş sineklerinin bu kan lekesine geldiği belirlenmiş, şüpheli bu cinayeti işlediği düşüncesiyle suçlanmış ve suçunu itiraf etmiştir (7,21,23,51,53,54,56,58,65,67,72,74,77).
15. yy.-16. yy.	W. Stammler-?	'Ölüm dansı" , "Tumba'nın iskeleti' 'Orta çağ'da ceset üzerindeki larvaları gösteren ilk doküman (5,7,21,52).
17. yy.	C. Von Linne	Üç sineğin bir atı hızlı bir şekilde parçaladığını gözlemlemiştir (21).
18. yy.-19. yy.	?	Fransa ve Almanya'daki tıp doktorları ceset üzerinde bulunan larvaları incelemişlerdir (51,54,77,84).
1668	F. Redi	Farklı hayvan türlerine ait leşleri kullanarak sineklere ait materyalleri incelemiştir (54,56,80).
1775	Linnaeus	Sınıflandırma çalışmaları yaparken <i>Calliphora vomitoria'</i> yı keşfetmiştir (80,82,84).
1831	Dr. Orfila,Dr Lesuar	Larvaların cesedin ayrışmasında önemli rol oynadığını belirtmiş (20,23,34,41).
1855	Dr. Bergeret	İlk modern Adli entomolojik çalışmaları yapmıştır. <i>S.carnaria'</i> yı mahkemede delil olarak kullanmıştır (62,52,80).
1864	Weismann	Leş üzerine gelen iki tane sinek türünün in vitro koşullarda incelemiştir (62,80).
1881	Dr. Reinhard	Adli böcekleri ilk defa sistematik sınıflandırma ile incelemiştir (56,62,80,84).
1882	Dr. Reinhard	Mezar faunası incelemiştir (56,62,80,84).

1886	Hoffman	Mezar faunası incelemiştir (56,80,84).
1888	Yovanovich	Böceklerin ceset üzerine geliş sıralamalarını tespit etmiş ve değerlendirmiştir (62,80).
1894	Megnin	' <i>La Faune des Cadavres: Application de l'Entomologie a la Medicine Legale</i> ' adlı kitabı ile adli entomolojiye büyük katkı sağlamıştır. Bu kitapta ergin formların familya ve larvaları anlatılmış (54-57,62-67,77,78,80,83).
1896 1897	Motter	Cesetlerin ayrışma durumu ve cesetlerin ölüm zamanını gözlemlemiştir (41,61,63).
1902	Horoszkiewicz	Cesetlerde böceklerden kaynaklanan değişimleri incelemiştir (62).
1926	Hauser,Schneider	Cesetlerin iskeletleşmesi üzerine çalışmalar yapmıştır (62).
1934	Fuller	Böcekleri ekofaunistik incelemiştir (62).
1962	Arutjuna	Cesedin taşınması hakkındaki fikrini ispat ederek katilin yakalanmasını sağlamıştır (53).
1967	Leclercq,Nuorteva ve ark.	Adli entomolojiyi Avrupa da ilk kullanan kişilerdir (86,87).
1935	?	Nehirde bulunan iki kadın cesedi incelenmiş ve üzerlerinde 3. evre <i>C. vicina</i> larvaları bulunmuştur.Yapılan incelemede sineklerin cesetler nehre atılmadan önce yumurtladığı anlaşılmıştır ve bu bulgu diğer kanıtlarla birleştirilerek katil yakalanmıştır (68,70,52).
?	Davidson	Sıcaklığın böcek gelişimine etkisini öncelemiştir (18,23).
?	Kamal	Önemli leş sineklerinden Calliphoridae ve Sarcophagidae familyalarını karşılaştırmıştır (23,24,38,52).
1991	Greenberg	Bazı türlerin belli sıcaklıklarda yumurta, 1. larva, 2. larva, 3. Larva ve pupa evrelerine ait gelişim sürelerini ayrı ayrı tespit etmiştir (47-54)
1994	Savran ve ark.	Adli Entomoloji başlıklı bir makale yayınlamışlardır (77,78,83).
1999	Osman Sert	Ülkemizde ilk çalışmalar Emniyet Genel Müdürlüğü Asayiş Daire Başkanlığı Suç Arastırma ve Soruşturma Merkezi'nde (SASEM) verdiği seminerlerle başlamıştır. Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü'nde, bir köpek bedeni üzerinde böcek faunasının belirlenmesi üzerine çalışma yapmıştır (65,88).
2000	Hancı ve ark.	Adaletin Gerçekleşmesinde Böceklerin Yeri Var başlığı ile Adli Entomoloji'ye dikkati çeken bir yazı yayınlamışlardır.
2002	Açıkgöz ve ark.	Adli Olaylarda Böceklerden Nasıl Yararlanırsınız? başlıklı bir makale yayınlamışlardır (13).

2004	Karapazarlıoğlu	Samsun' da "Doğal Ortamda Domuz Karkasları Üzerine Gelen Arthropoda'ların ve Süksesyonlarının Belirlenmesi" konulu çalışma yapmıştır (7,83).
2006	Yüksel	"İstanbul da Adli Entomoloji Açısından İstanbul Çağlayan Bölgesinde Hayvan Karaciğer Dokusuna Gelen Böceklerin Fauna Tespiti" konulu çalışma yapmıştır (91).
2006	Osman Sert	12 domuz kullanılarak bir yıl süre ile Ankara ili merkez ilçenin böcek leş faunası ve süksesyonunu belirlemiştir (65,88).
2007	şabanoğlu	" Ankara Ilinde (Merkez İlçe) Leş üzerindeki Calliphoridae (Diptera) Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi" adlı tez çalışması yapmıştır (89,90).
2007	Özdemir	"Ankara Ilinde (Merkez İlçe) Leş Üzerindeki Coleoptera Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi" adlı tez çalışmasını yapmıştır(84).
2009	Özdemir ve Sert	Adli entomoloji konusunda yurtiçi ve yurtdışı dergilerde yayınlar yapmıştır(65,88).
2009	Çoban	"Edirne Ili Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi'nde Adli Entomoloji Yönünden Önem Taşıyan Diptera Faunasının Leş Üzerinden Toplanması ve Taksonomik Yönden incelenmesi" konulu çalışma yapmıştır (77).
2009	şabanoğlu ve Sert	Adli entomoloji konusunda yurtiçi ve yurtdışı dergilerde yayınlar yapmıştır (65,85,88).
2010	Selçuk, S.	Türkiye'de Jandama personelini adli entomolojik bilgilendirme yapmıştır (51).
2011	Tereli, M.	Tavşan üzerinde Adli böceklerin incelemesini yapmıştır (63).
2014	Çavuşoğlu, Y.	Çürümüş insan cesetlerinde adli böceklerin izlerinin tespitini yapmıştır (52).
2016	Özdemir, A.	Adli entomolojinin Dünyada hukuksal incelemelerini yapmıştır (65).
		Son yıllarda Eskişehir, Kütahya, Bursa, Aksaray, Nevşehir'de de Adli entomoloji hakkında tez çalışmaları yapılmıştır.

2.3. Ölüm Sonrası Meydana Gelen Değişimler

Ölüm, yaşamın sona ermesidir. Ölümün nasıl meydana geldiği, intihar, cinayet veya kaza olup olmadığı, ölüm üzerinden ne kadar süre geçtiği gibi soruların cevabı ancak ölüm belirtilerinin değerlendirilmesi ile çözüme kavuşturulabilir. Ölüm sonucunda vücut kısımlarının çürüme süreci hem iç faktörlerden(vücudun yapısı,hastalık vb.) hem de fiziksel faktörlerden etkilenir(15,18,29,30).

Bu etkileşimler cesedin bulunduğu konuma göre de(su içerisinde,gömülü,ağaçlık alan,kıyafetli,kıyafetsiz,toprak yüzeyinde) farklılık gösterir. Çürüme; çevre sıcaklığı,nem,toprak sıcaklığı, rüzgar gibi faktörlerle etkileşim içerisinde gerçekleşir (17,25,31,32).

Böceklerin varlığı, açık yaraların varlığı çürümeyi hızlandırıcı yönde etki eder. Bahar ve Yaz ayları boyunca cesede gelen böcek popülasyonu fazla olduğu için çürüme de hızlı gerçekleşir. Sonbahar ve Kış mevsiminde ise cesede gelen böcek sayısı ve çeşitliliği azaldığı için çürüme yavaşlar. Cesedin örtülü veya örtüsüz olması da çürümeyi etkiler (33,34,35)

Ölüm belirtileri ikiye ayrılır(17,25,31,32):

Ölümün Erken Belirtileri

- Kaslar gevşer.
- İdrar ve gaita atımı olabilir.
- Buharlaştırma ile su kaybı olur.
- Vücut soğur, Kan pıhtılaşmaya başlar.
- Hücre ve dokuların şekli bozulur, yumuşama ve sıvılaşma meydana gelir.

Ölümün Geç Belirtileri

- **Ölü lekeleri (Ölü Morluğu , Livor Mortis);** Ölümden 20-120 dakika sonra görülür.
- **Ölü Sertliği (Rigor Mortis);** Ölümden 3-4 saat sonra görülür.
- **Çürüme (Kokuşma=Dekompozisyon)**

2.3.1. Cesedin Bozulma Evreleri

2.3.1.1. Başlangıç (0-1 Gün)

Bozulma ve kokuşma olmaz. Ceset şişmemiş haldedir. Hücreler oksijensiz kaldığında, kandaki karbon dioksit miktarı artar, pH düşer ve hücreleri zehirleyen atıklar artar. Serbest kalan hücresel enzimler (lipaz, proteaz, amilaz vb.) hücreleri içeriden dışarıya yok etmeye başlar (29,31,32,35). Yıkım sonucunda oluşan ürünler, farklı böcekleri kendine çeker. Cesede ilk gelen türler Calliphoridae ve Sarcophagidae ailesine aittir (14,16,36).

2.3.1.2. Şişme (2-6 Gün)

Vücut açıklıklarından sıvılar gelir. Kokuşma sonucu koku duyulur ve anaerobik bakterilerin sonucu oluşan gazlar cesette şişme görülür. Genç larvalar cesedin etrafını sarar, sindirim enzimlerini salgılar ve dokuları parçalar (13,14,15). Bu safhada, beslenen larvaların metabolik aktivitesi ve cesedin çürümesiyle ceset içerisindeki sıcaklıkta artış görülür. Çürümenin hızı arttıkça, koku ve vücut sıvıları arttığından farklı böcekleri kendine doğru çeker. Bu evrede böcek aktivitesinin çoğunluğu yine Calliphoridae ailesi üyelerindedir. Cesette, Calliphoridae üyelerine ait yumurtalar, birinci, ikinci ve üçüncü evre larvalar görülür (17,33,35,36,37).

2.3.1.3. Aktif Çürüme (7-12 Gün)

Koku güçlü bir şekilde hissedilir. Deri, çürümenin olduğu alanlarda siyah bir renk almıştır. Ceset, üzerinde beslenen böceklerden dolayı hasar görmüştür.

Bu safhada yumurta görülmez, çeşitli larvalar gözlemlenir, bazıları tamamen büyümüş şekilde bulunur. Pupa olabilmek için cesetten uzaklaşıp toprağa doğru yönelirler. Bu safha kemiklerin görünür olmasıyla son bulur (21,38,39,43, 57).

2.3.1.4. İleri Çürüme (13-51 Gün)

Ekşimiş peynir kokusu hissedilir. Bazı yumuşak dokular tespit edilir. Bütün et kalıntıları bu safha boyunca yok olur ve deri, kıkırdak ve kemik gibi kalıntıların ortaya çıkar, ceset kurumaya başlar. Yumuşak besinlerin giderek yok olmasıyla ceset larvalar için pek tercih edilmez (14,39,25,50).

Cesetin bu safhadaki durumu çiğneyici ağız tipine sahip olan kınkanatlı böceklerin larvaları için daha uygundur. Dolayısıyla Diptera'nın baskınlığı biter, çeşitli Coleoptera türleri baskın hale gelir (14,39,25,40).

2.3.1.5. Kuruma (52-207 gün)

En son ve en uzun safhadır. Ceset tamamen kurumuştur. Koku kaybolmuştur. Kemik, saç ve kurumuş deri kalıntıları kalmıştır. Toprağın incelenmesi ile Acarina takımı üyelerine rastlanabilir (14). Ölümden sonra çürüme süreci, cesedin yapısı ve bulunduğu çevre ile ilişkili birçok değişkenden etkilenir. Vücudun sıcaklığı çevresel sıcaklık ile eşitlendiğinde ve kokuşma başladığında kesin bir PMI süre tespiti mümkün değildir. Bu sebeple, cesette bulunan böcekler önemli bir bilgi kaynağı demektir (17,23,66).

2.3.2. Cesetlere Gelen Böcek Türlerinin Sınıflandırılması

Smith cesette tanımlanan türleri 4 ekolojik kategoride incelemiştir (61).

2.3.2.1. Nekrofaj Türler

Ölümden hemen sonra çürüyen cesetlere yönelirler, topluluk haldedirler (10,62,75) ve ceset besin kaynağıdır (10,61). Bunlara örnek Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae (Diptera), Nitidulidae, Scarabaeidae ve Formicidae familyaları gösterilebilir (76).

2.3.2.2. Predatör ve Parazitik Türler

Direk olarak cesetten beslenmez , cesette olan diğer sinek ve böceklerin larva ve pupaları ile beslenir (75). Bu grupta bulunan bazı türler, başlangıç aşamasında cesetten beslenir, daha sonra larval evrede avcı olarak eklembacaklı ve diğer böceklerden beslenir (10). Bunlar, ikinci grup böceklerdir ve cesetle ilişkili böceklerin en önemli grubudur.

Bunlara örnek Histeridae, Silphidae, Staphylinidae, Cleridae ve Carabidae (Coleoptera), Vespidae (Hymenoptera), Syrphidae (Diptera) ve Foficulidae (Dermaptera) familyaları gösterilebilir (5,61,75).

2.3.2.3. Omnivorlar

Hem çürümüş cesetten hem de diğer eklembacaklı böceklerden beslenir. Bunlara Hymenoptera (Vespidae, Formicidae), bazı böcek türleri örnek gösterilebilir (10,61).

2.3.2.4. Tesadüfi Türler

Çürümüş cesetle bir ilişkisi olmayan türler, bunlar kendi yaşam ortamlarını arttırırken tesadüfi olarak ortamda bulunur. Bunlar Arthropoda (Araneida, Chilopoda, Acarina ve bazı böcek türleri) (61,75).

2.4. Böceklerin Cesede Gelmelerini Etkileyen Ekolojik Faktörler

Böceklerin cesede geliş sıralarını etkileyen çeşitli faktörler vardır. Coğrafik farklılıklar, mevsimsel değişimler, ekolojik veriler, gece-gündüz süresi, güneş ışınlarının geliş açısı, habitat farkı ve cesedin yapısı bu faktörlerden bazılarıdır. Ayrıca cesedin su içerisinde bulunması, gömülmüş halde bulunması, kapalı bir ortamda bulunması da böcek kolonileşmesini etkilemektedir (38,40,44).

2.4.1. Coğrafik Farklılıklar

Böcek kolonileşmesini etkileyen en önemli faktörlerden biri cesedin bulunduğu bölgedir. Coğrafik bölgenin habitatu, vejetasyon yapısı, toprak tipi ve meteorolojik durumu o coğrafik bölgenin özellikleri içerisinde. (4,13,19,22,27,38,40). Cesette kolonileşen ilk gruplar genellikle Calliphoridae ve Sarcophagidae türleridir. Cesetle beslenen türlerin çoğu kozmopolit olmasına bölgeden bölgeye farklılık gösterir (38,40).

2.4.2. Mevsim Etkisi

Flora ve fauna üzerinde mevsim etkisi fazladır. Dolayısıyla böcek süksesyonunun kolonileşmesini de etkiler. Örneğin, Calliphoridae familyasına ait *Calliphora vicina* ve *Calliphora vomitoria* soğuğu seven türlerdir ve sıcaklığın yüksek olduğu yaz aylarında bulunmaz. Buna rağmen aynı familya içinde bulunan *Lucilia sericata* ve *Chrysomya albiceps* yaz türleri olarak bilinir ve sıcağı seven türler olarak bilinir (20,39,41).

2.4.3. Sıcaklık ve Nem Etkisi

Ortam sıcaklığı böceklerin gelişimlerini etkilemektedir. Işığın şiddeti, ışığın rengi ve ışık süresi faktörleri etkilidir. Işığı sevmeyenler kırmızı ışıkta, ışığı sevenler mor ışıkta, parlak ışığı sevmeyen böcekler de sarı ışıkta toplanır (11,20,33,35,42).

Direk güneş ışığında kalan ceset daha çok ısınmış olacaktır. Sıcaklığın yükselmesiyle de çürüme sürecini hızlandıracaktır.

Yoğun beslenme aktivitesine bağlı olarak larval yoğunluk içerisindeki sıcaklık, evre sıcaklığından daha yüksek olabilir. Larval yoğunluk özellikle cesetlerde daha yaygın görülür. Leğ sineklerinin gelişim zamanları kullanılarak ölüm zamanının belirlenmesinde iki türlü zm kullanılmaktadır (35,37,39,43). İlk yöntemde larval boyut, genellikle uzunluk, daha önceden belirlenmiş diyagramdaki sıcaklık ve süre ile karşılaştırılır (44).

Ancak diyagramların kısıtlı sayıda olması, larvanın gerçek boyutunun hesaplanmasındaki zorluklar ve sadece larva evresi ile kısıtlı olması yöntemin uygulanması zorlaştırmaktadır. Diğer yöntemde ise gelişimin belirli aşamaları kullanılarak derece-gün (ADD) ve derece-saat (ADH) verileri hesaplanmaktadır(38,44). Nem oranı, böceklerin gelişim süreleri, yayılışları, ölüm oranları üzerinde önemli bir etkidedir. Nemin etkisinin çok veya az oluşu böceklerin aktifliklerini sınırlandırır veya aksamasına sebep olur (8,11,20,23,33,42).

2.4.4. Toprak

Böceklerin nesillerini devam ettirebilmeleri direk veya dolaylı olarak toprağa bağlıdır. Toprağın yapısı, içeriğindeki kimyasalların oranı, toprağın ısısı, toprağın nemi böcekler üzerinde farklı şekillerde etki gösterir. Toprağın yapısına göre böcek çeşitliliği de değişir. Killi topraklarda böcek sayısı çok azdır. Kazıcı böcekler yaşamlarını kolay devam ettirebilmek için daha çok yumuşak toprakları tercih eder. Toprağın renginin açık veya koyu olması böcek aktivitesine etki eder (6,10,17,22,38,42).

2.4.5. Rüzgar

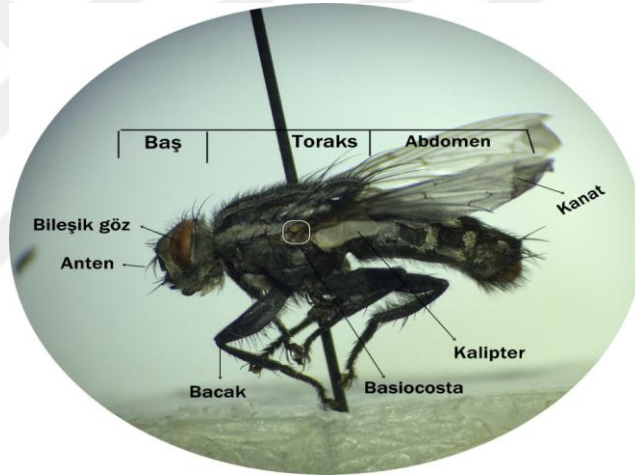
Rüzgar havanın buharlaşmasına etki ederek ısının düşmesine, toprağın nem değerinin azalmasına sebep olur. Böylelikle böcek yapısını, çeşitliliğini, yayılışını ve ölüm oranını etkiler. Sürekli esen rüzgarlı yerlerde kanatsız böceklere rastlanır.

Bazı durumlarda sıcak rüzgarlar böcekler üzerinde öldürücü etkiye neden olur. Rüzgar, koku taşımasıyla böceklerin gıdalarını bulmasını sağladığı gibi eş bulmasını da sağlar (22,38,41,42).

2.5. Böceklerin Genel Yapısı

Tür bakımından en zengin filumdur. Böcekler tüm eklem bacaklıların bir özelliği olan boğumlu dış iskelete sahip, segmentli omurgasız canlılardır. Dış iskelet ve diğer üyelerinde meydana gelen değişimlerle farklılaşmışlardır; örneğin hexapodlar, erginlerinin altı bacağına sahip olmalarıyla karakterizedir. Kütikula tabakası; gövde, üyeler ve kanatların dış iskeletlerini oluşturur ve dış çevreye karşı canlı dokuları korur.

Kütikula tabakası iç kısımda trake borularını, bazı salgı kanallarını ve sindirim sistemlerinin bazı kısımlarını astarlamaktadır. Ergin bireylerde bir zırh görevi görürken larvaların çoğunda ince ve esnek şekilde bulunabilir. Su kaybını azaltma işlevi karada yaşayan böcekler için hayati öneme sahiptir (1,2,3,22,36,40).

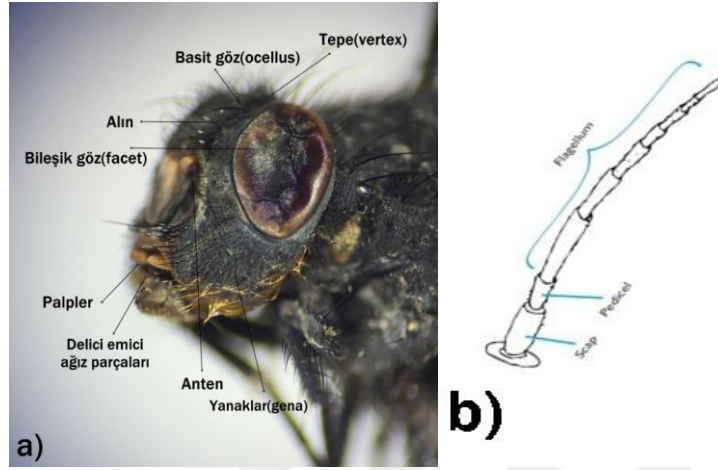


Resim 2.1. Böceğin genel morfolojik yapısı (*S. africa*) (Orijinal)

2.5.1. Baş

Baş ergin böcek türlerinde sertleşmiş bir kapsül şeklindedir ve beyin, ağız parçaları ve yapısal desteklerini taşır. Baş genellikle vücutta ya dikey (hypognath) ya da paralel (prognath) halde bulunur. Üzerinde bir çift anten, bileşik (facet) ve basit (ocellus, çoğul ocelli) gözler ile ventralde ağız parçaları yer alır.

Bileşik gözlerin arasında ve başın ön tarafında kalan bölge alın (frons) adını alır. Alın ile ağız parçaları arasında kalan bölüm clypeus'tur. Başın yanlarında yanaklar (gena), başın üstünde ise tepe (vertex) bulunur (1,2,4,7,8,22,26,33,35,37,40).

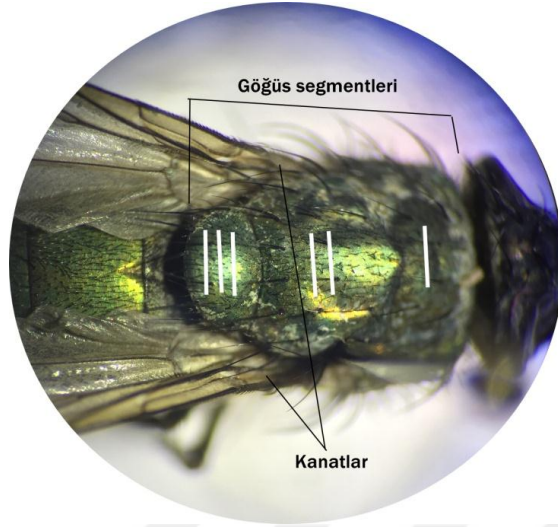


Resim 2.2. Başın kısımları(a)(Orijinal) ve anten morfolojisi(b)(8)

2.5.2.Thorax

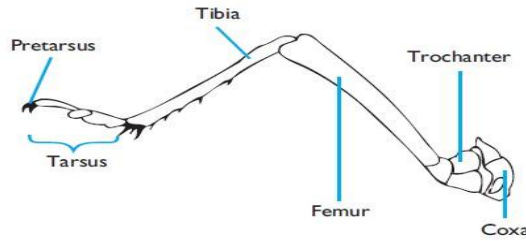
Baş ile abdomen arasında kalan üç segmentten oluşur. Birincisi protoraks, ikincisi mezothorax ve üçüncüsü metathorax (1,2). Özellikle hareket organlarını taşımasından dolayı önemli bir bölümdür. Hareketin istenildiği gibi sağlanabilmesi, üyelerin kuvvetli gelişmesi, sağlam biçimde vücuda bağlanmasıyla sağlanır. Bu nedenle göğüs genel olarak dış iskelet bakımından vücudun farklı bölümlerine göre daha sağlam bir kitin yapıya sahipken, iç anatomisi bakımından da oldukça kuvvetli kaslara sahiptir (1,2,3,10,12). Segmentlerinin dış yapısı sertleşmiş özel plakalar ile kaplıdır.

Ergin bireylerde her göğüs segmentinin ventralinden bir çift yürüme bacağı, büyük bir çoğunluğunda mesothorax ve metathoraxın yanlarından ise ergin safhada gelişmiş kanatlar çıkar. Dipter'lerin arka kanatları körelmiş olup halter adı verilen bir deri çıkıntısı halindedir. Kanatlar bazı böceklerde farklı seviyelerde kitinleşmiş olup farklı işleri yerine getirirler. Örneğin; Coleopter'lerde ön kanatlar çok fazla sertleşmiş olup elitra olarak isimlendirilir (1,2,3,5,7,10).



Resim 2.3. Böceğin thorax yapısı (I.Prothorax II.Mezothorax III.Metathorax)(Orijinal)

Pek çok nimfte ve erginde protoraks, mezotoraks ve metatoraksta sırasıyla ön, orta ve arka bacaklar bulunur (1,3). Genellikle her bacak altı segmentten oluşur. Bu segmentler kaideden uç kısma doğru şu şekildedir; koksa, trokanter, femur, tibia, tarsus, pretarsus (tırnaklı) (3,4,5).



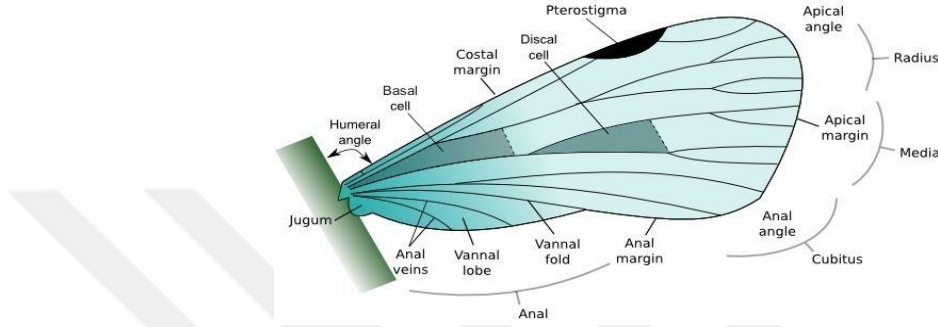
Resim 2.4. Bacağın kısımları (3,4)

Kanatlar, böcekler için en karakteristik organdır ve çok çeşitli kanat tipleri bulunmaktadır. Kanat damarlanması birçok böcek grubunda taksonomik karakter olarak kullanılmaktadır (3,4). Bir kanatta çeşitli bölgeler değişik şekilde isimlendirilir.

Ön ve arka kanatlarda costa, termen, dorsum, apex, anal, discal, postdiscal, marginal, submarginal bölgeler bulunur. Kanat damarları kanat kaidesinden çıkarak boyuna uzanır. Boyuna uzanan temel damarlar costa, subcosta, radius, media, cubitus, analistir. Costa ve subcosta tek başına uzanır. Radius en fazla 5 dallı, media 4 dallı, cubitus ise 2 veya 3 dallı olabilir. Analis ise tek başına uzanan 2 veya 3 damar halindedir.

Kanatlarda ayrıca enine uzanan az veya çok sayıda sekonder damarlar da bulunur. İlkel gruplarda daha çok sayıda olan bu damarlar, boyuna damarlarla birlikte hücre (cell) adı verilen odacıkları oluştururlar (5,6,9,11,12,17,21).

Kanatlar çeşitli böcek gruplarında besin bulma, düşmandan korunma, çiftleşme, yumurta koyma ve yuva açma gibi işlevleri yerine getirirler (4,5).

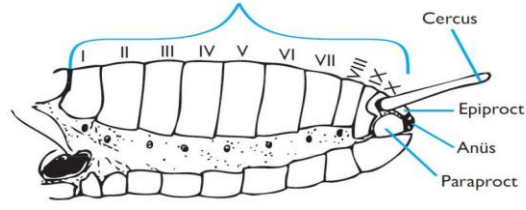


Resim 2.5. Kanat damar morfolojisi (9,11)

2.5.3. Abdomen

Genellikle 12 kısımdan meydana gelir, bazı türlerde daha az olabilir. Son kısım anal açıklıktır. Bazı türlerde uzun ve ipliğimsi, bazılarında kısa, bazılarında ise kerpeten şeklinde sese ve dokunmaya duyarlı çift kuyruk duyargası bulunur. Çoğu böcek türünün erkek bireylerinde dokuzuncu kısımda çiftleşme sırasında dişiye tutan bir çift uzantı bulunur (9,10,11,17,20,). Dişilerin de sekizinci ve dokuzuncu kısımlarında türlere göre yumurtlama borusu olur. Kraliçe arı, işçi arı ve eşek arılarında yumurtlama borusu farklılaşır ve iğne şeklinde bulunur (7,13,14,).

Böceklerin solunumu yan kısımlarında bulunan dizili hava deliklerinden olur. Hava trake denen ince tüplerle deliklerden bacaklara ve kanatlara taşınır. Böceklerde herhangi bir dolaşım sistemi bulunmaz. Kan vücut boşluğuna akar, arkadaki kalp denen iki ucu açık tüpün sıkıştırmasıyla vücutta gerekli alanlara taşınır. Böceklerin sindirim organları ile üreme organları karın kısmında bulunur. Baş bölgesinde beyinde çıkıp, vücudun alt kısmında iki tarafa uzanan iki ana sinirden meydana gelen sinir sistemi olur (5,9,16,17,23).



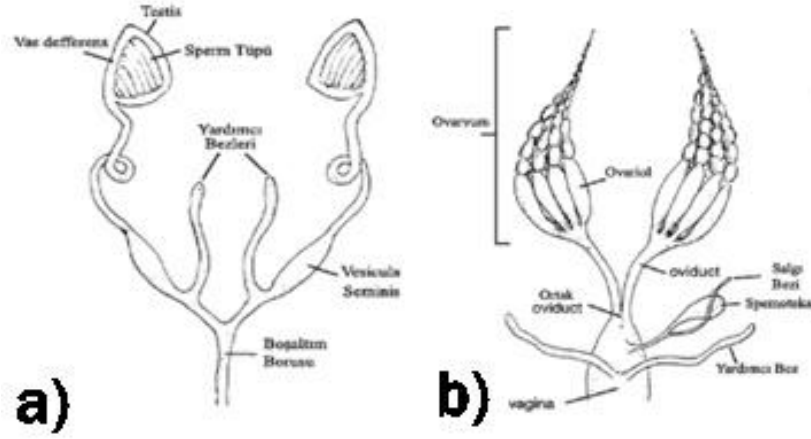
Resim 2.6. Böceğin abdomen yapısı (23)

2.5.4.Üreme

Çoğunlukla eşeyssel üreme görülür. Bu nedenle ergin erkek ve dişi birey aynı ortam ve zamanda bir arada olmak zorundadır. Bununla beraber sadece Termitoxenia cinsi (Diptera) hermafrodittir. Böceklerin yaşam süreleri genellikle kısadır. Bu nedenle yaşam biçimleri, davranışları ve üreme durumları da eş zamanlı olmalıdır (1). Böcekler yumurta ile ürer.

Erkek üreme organı: Böceklerin erkeklerindeki üreme sistemi , bir çift testis, bir çift vasdeferans ve bu kanallarınbirleşmesiyle oluşan bir median fişkirtma kanalı ile bir penisten meydana gelir. Testis, abdomen içinde yer alır, eşey açıklığı 9.-10. segmentler arasında bulunur. Apterygota’da adeta ovaryumu andırır. Sperma vas deferens kanalı ile vesicula seminalis’e ulaşır. Buradan ductus ejaculatorius kanalı ile dişi bireyin vagina’sına iletilir. Sperma şekil olarak baş, boyun ve kuyruktan oluşur. Ancak bazı böceklerde çok değişik şekillerde de ortaya çıkabilir (7,8).

Dişi üreme organı: Böceklerin dişilerindeki üreme sistemi genel olarak ikiovaryum ve iki lateral ovidukt içerir. Genellikle lateral oviduktlar birleşerek median ovidukt halinde vajinaya açılır. Yumurtalıklar (ovarium) abdomen içerisinde yer alır. Eşey açıklığı 7., 8.veya 9. abdomen segmentindeki açıklıkla dışarı bağlanır. Testise göre oldukça karışık yapıları organlardır (7,13,26,42). Çift haldeki yumurtalıklar ovariol denilen yumurta borucuklarından oluşur. Ovariol’lerin başlangıç kısımları ince bir lifle vücuda bağlıdır. Sonra gelen küçük hücrelere germarium hücreleri adı verilir. Bunun altında sıra halinde oositler bulunur. Bunlar etrafı epitele benzeyen hücrelerle çevrili folikel denilen yumurta odacıkları içinde yer alır ve gelişen yumurta, bu odacığı terk eder. Yağlı ve sarımsı bir kütle halinde olan folikel vücutta kalır. Böceğin yumurtladığı, bu tabakanın geride kalmasıyla anlaşılır (6,8,113).



Resim 2.7. Böceklerde üreme sistemi, Erkek birey (a), Dişi birey (b) (26)

2.5.5. Gelişme

Böcekler yumurtadan ergin birey haline gelirken bazı aşamalar geçirir. Bu aşamalarda meydana gelen farklılaşmalar ve geçirdikleri zaman gruplarına göre değişebilir. Örneğin; gelişim döngüsü sıcaklık artışıyla orantılı olarak kısalmaktadır. Bu nedenle iklimik faktörlerle bir bütün olarak çalışılan grupların gelişimlerinin bilinmesi, cesetler üzerinde PMI ve ölüm nedenlerinin tahmininde doğru verilerin elde edilmesini sağlayacaktır (1,6,12,17,25,32,35).

Yumurtalar çoğunlukla larvaların besleneceği, besin bulunan alanlara bırakılır. Yumurtalar tek tek bırakıldığı gibi, belli bir şekil ya da topluluk halinde de bırakılır. Böceklerin gelişiminde yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört farklı dönem gözlenmektedir (9,15,18).



Resim 2.8. Yumurta-Larva-Pupa-Ergin dönemleri (Orijinal)

3. BÖLÜM

LİTERATÜR ÖZETLERİ

‘Bilecik ili kırsalında adli entomoloji bakımından önemli türlerin mevsimsel olarak incelenmesi’ adlı çalışmamız kapsamında doğrudan ve dolaylı olarak yaralanılan öncelikli literatürler aşağıda özetlenmiştir:

Adli entomolojik çalışmaların başlangıcını oluşturan süreç olarak kabul edilen 13. y.y.dan itibaren, günümüz 21. y.y. sürecine kadar olan; bu alanda yapılan bilimsel araştırma ve yayınların değerlendirildiği literatürler, Tarihçe kısmında ‘Adli Entomoloji’nin Tarihçesi’ başlıklı Tablo 2.1’de verilmektedir. Bununla birlikte burada değerlendirilmeyen mevcut literatürler aşağıda ayrıca incelenmektedir:

Cushing ve Parish (1938) Mevsimlere bağlı olarak yer belirtmeden flora ve faunanın kolonizasyon üzerine etkisini araştırmıştır. Calliphoridae türünün yoğunluğunu mevsimsel olarak gözlemlemiştir (36).

Payne (1965), Calliphoridae üyeleri, tipik olarak nem düzeyine duyarlıdır. Nem oranının yüksek olduğu zaman larvaların leşi terk ettiği ve larval gelişimin durduğunu gözlemlemiştir. Leşin iç sıcaklığının hava sıcaklığından çok daha yüksek olabileceğini de düşünmüştür (41).

Greenberg ve Povolny (1971) *Calliphora vicina*’nın subtropiklerde kışın, ılıman kuşakta ise ilkbahar ve sonbahar mevsiminde yayılış gösterdiğini bildirmişlerdir (49).

Goff (1987), Calliphoridae faunasında büyük değişikliklerin olduğu yağmur ormanlarındaki çeşitli alanlarda da böcek süksesyonunda farklılıklar olduğuna dikkat çekilmiştir (75).

Haskell (1989), Tennessee’de yaptığı çalışmada erişkin ve çocuk insan cesetlerini bir domuz modeliyle karşılaştırıp, gelen böcek topluluğunun yapısı ve ayrıştırma oranlarını gözlemiş ve fark görememiştir. Bu yüzden bir domuzu, insan cesedinin çürümesinin yerine geçebilecek uygun bir model olarak tavsiye etmiştir (19,36,89).

Greenberg (1990), yaptığı çalışmalar doğrultusunda leş sineklerinin gece yumurta bırakmadığı belirtmiştir (92).

Tantawi ve ark. (1996), İskenderiye (Mısır)'de yaptıkları çalışmada İlkbahar- Sonbahar ve Kış mevsiminde erginlerin leş üzerinden beslendikleri tespit etmiştir (29).

Tessmer ve Meek (1996), fare leşi ile yaptıkları çalışmada Calliphoridae türlerinin yoğunluğu bakımından güneşlik ve gölgelik alanlar arasında belirgin bir fark olduğunu tespit etmişlerdir (30).

Davis (2000), Türlerin yayılışları hakkında araştırma yapmıştır (98).

Anderson (2000), *Calliphora vicina* ve *Protophormia terraenovae* türlerinde pupa gelişimlerini kıyaslamıştır (111).

Byrd ve Castner (2001), Calliphoridae familyasının neredeyse tüm dünyada yayılış gösterdiğini ve bu türün Avrupa'da en fazla bulunan tür olduğunu belirtmiştir (68).

Açıkgöz ve ark.(2002) 'Adli böceklerden nasıl yararlanılırız' adlı bir çalışma yapmıştır (13).

Greenberg ve Kunich (2002), *C. vicina*'nın yumurtadan ergine geçme süresini 25 °C sıcaklık ve % 60 nemde iki hafta ile bir aylık süre zarfında tamamladığını belirtmişlerdir (96).

Amendt ve ark (2010) Güneş ışınlarının türler üzerindeki etkisini, türlerin habitat seçimleri üzerinde çalışma yapmıştır (10).

Şabanoğlu (2007), Leş sineklerinin gelişim evrelerini incelemiştir. Domuz üzerinden toplanan larvaları laboratuvar ortamında ortalama 25°C' de pupa dönemine girdiğini ve yeni erginlerin sekiz günde pupa evresinden çıktığını tespit etmiştir (87).

Chin vd., (2008) (8) Malezya' da boğularak öldürülen yavru bir domuzu yapay bir gölete bırakarak 10 gün süreyle böcek kolonizasyonunu incelemiştir (131).

Şabanoğlu ve Sert (2009) Adli entomoloji konusunda yurtiçi ve yurtdışı dergilerde yayınlar yapmıştır (65).

Çoban (2009), 20.05.2008-05.08.2008 arasında yapmış olduğu çalışmasında Edirne İli Adli entomoloji açısından leşe gelen böcek faunası üzerine çalışmıştır. Cesette aktif olan türlerin Diptera takımına ait olduğunu belirtmiştir (74).

Aksoy (2009), Bazı Calliphoridae (Diptera) Türlerinin Gelişim Aşamaları Üzerine Çalışmalar yapmıştır (76)

Kondakçı (2009) Adli Bilimlerde *Lucilia sericata* Larvalarının Kullanımı üzerine çalışma yapmıştır (77).

Yuca (2009), İstanbul, Pendik ilçesi Akfırat Beldesi'nde Adli Entomoloji'de kullanılan sinek türlerini belirlemiştir (78).

Karapazarlıoğlu (2010), yaptığı çalışmada domuz karkasları üzerine gelen böcek türlerini ve süksesyonlarını belirlemiş ve örnek bir vaka çalışması ile karşılaştırarak türlerin geliş zamanını, hangi süreçte bulduklarını karşılaştırmıştır (7).

Şabanoğlu ve Sert (2010) Ankara ili'nde leş üzerine gelen Calliphoridae türlerini ve mevsimsel dağılımını incelemiştir (121).

Selçuk (2010), Türkiye'de Jandama personelini adli entomolojik bilgilendirme yapmıştır (51).

Tereli (2011), Tavşan üzerinde Adli böceklerin incelemesini yapmıştır(63).

Sert vd., (2012), Ankara ili'nde çürümekte olan köpek *Canis lupus familiaris* (Linnaeus, 1758) leşi üzerinde adli önemi olan Coleoptera ve Calliphoridae (Diptera) türlerinin tespit edilmesini araştırmıştır (121).

Kökdener (2013), domuz kullanarak Adli entomolojide kullanılan sinek türlerinin Samsun ili'nde mevsimlere göre durumunu belirlemek amacıyla çalışma yapmıştır (5).

Çavuşoğlu (2014), Çürümüş insan cesetlerinde adli böcek türlerinin izlerini tespit etme amacıyla bir çalışma yapmıştır(52).

4. BÖLÜM

MATERYAL-METOD

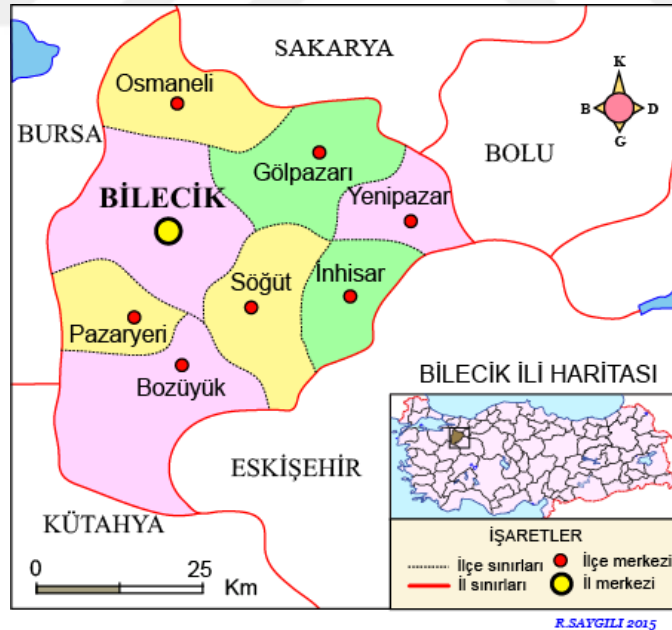
Bilecik ili kırsalında adli entomoloji bakımından önemli türlerin mevsimsel olarak incelenmesi

Çalışmamız 2 aşamada gerçekleştirilmiştir:

1. Arazi çalışması
2. Laboratuvar çalışması

4.1. Arazi Çalışması

Arazi çalışması; 2017 Aralık-2018 Aralık süresince Bilecik/Bozüyük (Muratdere köyü) kırsal lokalitede yürütülerek; İlkbahar- Yaz- Sonbahar- Kış mevsimleri ve bu mevsimlerin içerdikleri aylar süresince farklı lokalite ve habitatlarda kurulan tuzaklar yardımıyla Adli böcek faunası mevsimsel varyasyon bakımından araştırılmıştır. Tez çalışması sürecinde örneklerin tür sayısı ve çeşitliliğini etkileyecek olan başlıca ekolojik verileri Bilecik Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.



Harita 4.1. Bilecik İl Haritası



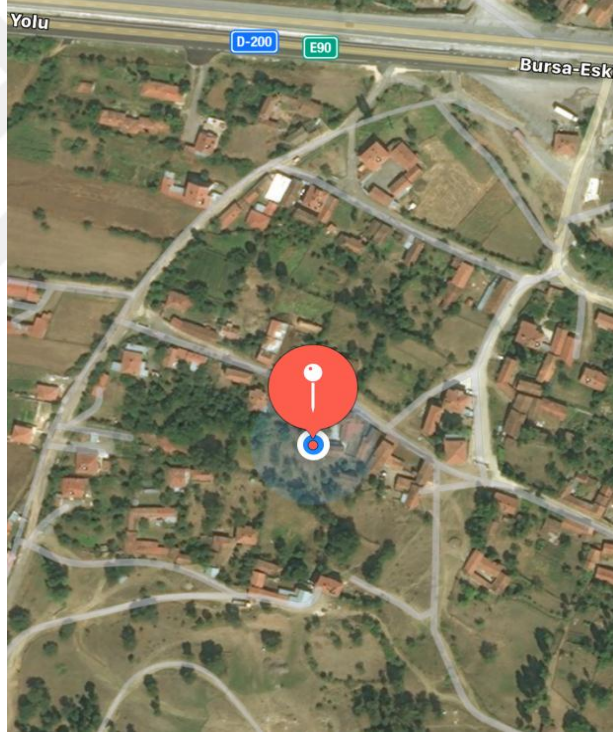
Harita 4.2. Muratdere Köyü Uydu Görüntüsü

Köyde farklı lokasyonlara (kısmen yaşam alanına yakın yerler, kullanılmayan ev içi, açık alan,ormanlık alanlara) böcek tuzakları yerleştirilmiştir. Tuzaklar, böceklerin kolayca girip çıkamayacakları şekilde dizayn edilip ve içerisine taze inek dalağı yerleştirilmiştir. Tuzaklar bir yıllık süreçte gözlemlenmiştir ve düzenli olarak; mevsim-ay-hafta bazında periyodik olarak örnekler toplanmıştır.

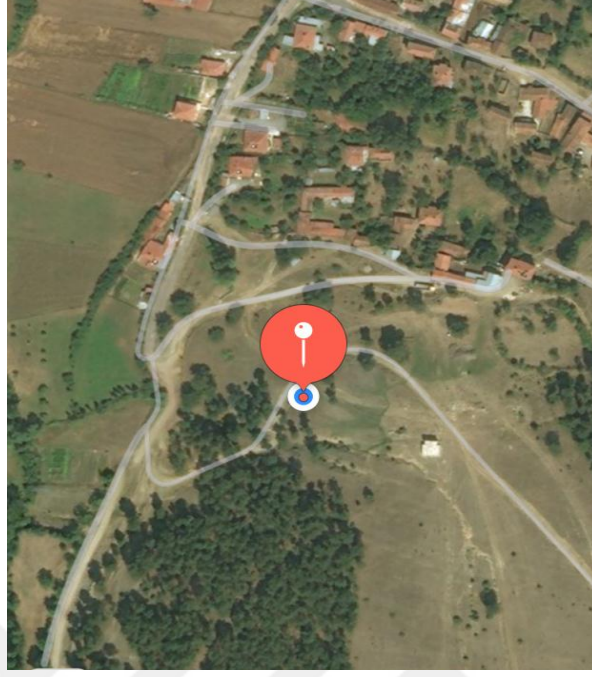
Tez çalışmasının yürütüldüğü Muratdere Köyü Bilecik ili'nin Bozüyük ilçesi'ne bağlıdır. Bozüyük ilçe merkezine 15 kilometre mesafe uzaklıktadır. Bozüyük Marmara Bölgesi sınırları içinde yer alır (43,44). Jeopolitik konumu itibariyle iki bölge arasında yer aldığı için tek bir iklim tipi yaşanmaz. Karadeniz ve Ege bölgeleri arasında yer aldığı için geçiş bölgesindedir (44). Bölgede çok fazla dağ bulunmaz, yüksek bir bölge değildir. Buna rağmen Bilecik İli'nde ağırlıklı olarak karasal iklim hüküm sürer. Kışları soğuk ve yağışlı, Yazları sıcak ve kuraktır. Don ve kırağı olaylarının en fazla görüldüğü Ocak ve Şubat aylarıdır. Dağlar genellikle koruluk durumundaki ormanlarla kaplıdır. 100 metreyi aşan bölümlerde hakim olan ağaç türleri Karaçam ve Kayındır. Daha alçak kesimlerde kızılçam ve meşelere rastlanılır. Alçak ve düz alanlarda otsu bitkiler ve çalılıklar görülür (40,41,44,45).



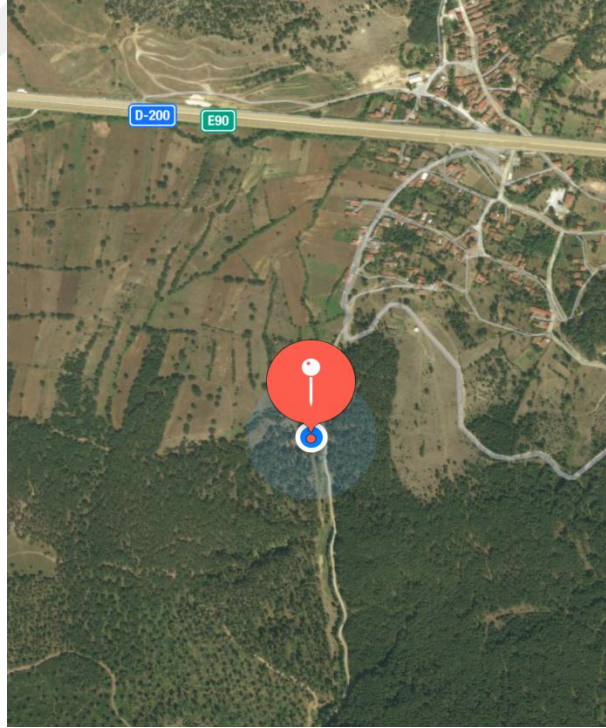
Resim 4.1. Kullanılan taze inek dalağı ve tuzakların görünümü



Harita 4.3. Yerleşim Alanı Uydu Görüntüsü



Harita 4.4. Kapalı Alan Uydu Görüntüsü



Harita 4.5. Ormanlık Alan Uydu Görüntüsü



Resim 4.3. Tuzakların bırakıldığı yerlerin görüntüleri



Resim 4.4. Tuzakların yerleştirilmesi, Böceklerin toplanması ve saklanması için gerekli malzemeler



Resim 4.5. Tuzaklara gelen böceklerin periyodik zaman aralıklarında toplanması

Arazi çalışması sürecince tuzaklar belirli zaman aralıklarında(haftalık) ziyaret edilmiştir. Tuzaklara gelen böcekler pens yardımı ile saklama şişelerine alınmıştır. Toplanan numuneler %70 lik alkol içerisinde saklanmıştır. Dalak üzerine bırakılan yumurtalar yetiştirme kaplarına alınıp ergin hale getirilmiştir. Tuzaklardan yumurta, larva ve ergin toplanmıştır. Bu süreç bir yıl boyunca devam etmiştir.

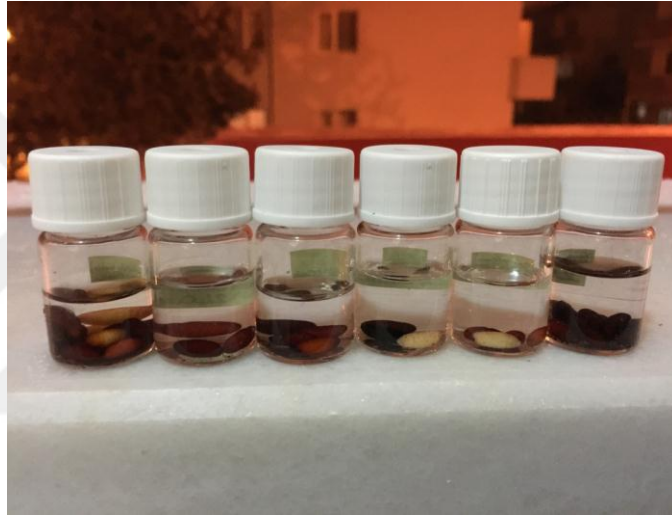


Resim 4.6. Tuzaklara bırakılan yumurtalar ve gelişen larvalar



Resim 4.7. Yetiştirme kapları

Aralık 2017 den itibaren tuzaklardaki örnekler toplanmıştır. Tuzaklara gelen böcekleri kaçırmamak ve zarar vermemek için dikkatli şekilde toplama işlemi yapılmıştır. Alınan yumurta, larva ve erginler farklı şişelere alınarak etiketlenmiştir. Ergin bireyler çelik iğnelerle iğnelenerek incelemeye hazır hale getirilmiştir. Toplanan larvaları yetiştirmek için toprak, talaş ve dana ciğeri bulunan yetiştirme kapları kullanılmıştır. Yetiştirme kapları plastik olup, larvaların hava almasını sağlamak amacıyla üzerinde delikler açılmıştır, kontaminasyona engel olmak için tül ile örtülmüştür. Bu işlem ev ortamında (balkon) gerçekleştirilmiştir.



Resim 4.8. Yetiştirme kaplarından toplanan pupalar



Resim 4.9. Tuzaklardan toplanan larva örnekler

4.2. Laboratuvar Çalışması

Laboratuvar çalışması Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Entomoloji Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir. Ergin böcekler Krzysztof Szpilla, incelenen tez çalışmaları ve makalelerde olan teşhis anahtarları kullanılarak teşhis edilmiştir (10,15,16,29,33,47,52,68,90,120). VWR marka ZTL350 model stereo mikroskop kullanılmıştır. Teşhis edilen her bir örnek için toplandığı yer, tarih, tür adı not edilmiştir. Çelik iğneler yardımı ile böcekler iğnelenme kurallarına göre hazırlanıp koleksiyon haline getirilmiştir. Fotoğraflar stereo mikroskoba yardımcı aparatla sabitlenen Iphone 6plus marka cep telefonu kamerası aracılığıyla çekilmiştir. Örnek boyut ölçüleri için bilgisayar programından (Photoscape) faydalanılmıştır.



Resim 4.10. Böceklerin laboratuvarında iğnelenmesi



Resim 4.11. Toplanan böcek koleksiyonu ve etiketleme



Resim 4.12. Böceklerin teşhisi

365 günlük süreçte yaklaşık 1300 ergin birey, 200 larva, 30 pupa örneği toplanmış ve %70'lik etil alkolde muhafaza edilmiştir.

5.BÖLÜM

ARAŞTIRMA BULGULARI

5.1. Tespit Edilen Türlerin Sınıflandırılması

Alem: Animalia (Linnaeus, 1758)

Altalem: Bilateria (Hatschek, 1888)

Şube: Arthropoda (Latreille, 1829)

Sınıf: Insecta (Linnaeus, 1758)

Takım: Diptera (Robineau-Desvoidy, 1830)

Familya: Calliphoridae

Tür: *Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidy, 1830)

Tür: *Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758)

Tür: *Calliphora subalpina* (Ringdahl, 1931)

Tür: *Lucilia sericata* (Meigen, 1826)

Tür: *Lucilia ampullacea* (Villeneuve, 1922)

Tür: *Lucilia coeruleoviridis* (Macquart, 1855)

Tür: *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830)

Tür: *Phormia regina* (Meigen, 1826)

Familya: Sarcophagidae

Tür: *Sarcophaga africa* (Wiedemann, 1824)

Familya: Muscidae

Tür: *Musca domestica* (Linnaeus, 1758)

Familya: Syrphidae (Latreille, 1802)

Tür: *Eupeodes corollae* (Fabricius, 1794)

Familya: Fannidae

Tür: *Fannidae* sp. (Townsend, 1935)

Alem: Animalia (Linnaeus, 1758)

Altalem: Bilateria (Hatschek, 1888)

Şube: Arthropoda (Latreille, 1829)

Sınıf: Insecta (Linnaeus, 1758)

Takım: Coleoptera

Familya: Dermestidae

Tür: *Dermestes undulatus* (Brahm, 1790)

Familya: Histeridae

Tür: *Saprinus subnitescens* (Bickhardt, 1909)

Tür: *Saprinus vermiculatus* (Reichardt, 1923)

Tür: *Margarinotus brunneus* (Fabricius, 1775)

Familya: Silphidae

Tür: *Thanotophilus rugosus* (Linnaeus, 1758)

Tür: *Nicrophorus humator* (Gleditsch, 1767)

Tür: *Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758)

Familya: Staphylinidae

Tür: *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758)

Familya: Meloidae

Tür: *Meloe violaceus* (Marsham , 1802)

Alem: Animalia (Linnaeus, 1758)

Altalem: Bilateria (Hatsckek, 1888)

Şube: Arthropoda (Latreille, 1829)

Sınıf: Insecta (Linnaeus, 1758)

Takım: Dermaptera

Familya: Forficulidae (Latreille, 1810)

Tür: *Dermaptera* sp. (Geer,1773)

Alem: Animalia (Linnaeus, 1758)

Altalem: Bilateria (Hatsckek, 1888)

Şube: Arthropoda (Latreille, 1829)

Sınıf: Insecta (Linnaeus, 1758)

Takım: Lepidoptera (Linnaeus, 1758)

Familya: Pyralidae (Latreille, 1809)

Tür: *Aglossa* sp. (Latreille,1796)

Alem: Animalia (Linnaeus, 1758)

Altalem: Bilateria (Hatsckek, 1888)

Şube: Arthropoda (Latreille, 1829)

Sınıf: Insecta (Linnaeus, 1758)

Takım: Hymenoptera (Linnaeus, 1758)

Famılya: Apidae (Linnaeus, 1758)

Tür: *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758)

Tür: *Vespa crabro* (Linnaeus, 1758)

Alem: Animalia (Linnaeus, 1758)

Altalem: Bilateria (Hatschek, 1888)

Şube: Arthropoda (Latreille, 1829)

Sınıf: Insecta (Linnaeus, 1758)

Takım: Hemiptera (Linnaeus, 1758)

Famılya: Pentatomidae (William Elford Leach, 1815)

Tür: *Pentatomidae* sp. (Leach, 1815)

5.1.1. *Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidy, 1830)

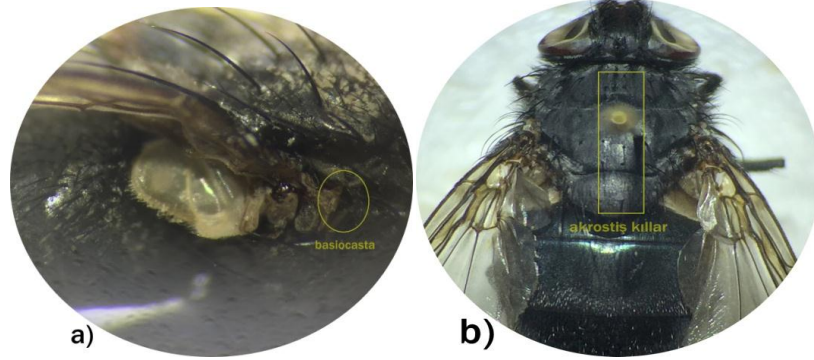
Yaygın olarak bulunan ismi Avrupa mavi şişe sinekleridir. Neredeyse tüm dünyada yaygın olarak görülmektedir (45,47,58). Erginleri genellikle 10-14 mm uzunluğundadır. Baş siyah, yanaklar ise kırmızı-turuncu renkte, kıllar siyah renktedir (127,158,81-88).



Resim 5.1. *Calliphora vicina*'nin dorsal görüntüsü(sol) ve yanak(sağ) (Orijinal)

Calliphora vomitoria türüne oldukça benzemektedir. Thorax siyah ve koyu mavi-yeşil renktedir fakat kıllarla kaplı ve grimsi soluk olduğundan grimsi mavi renkte gözükmektedir. Thoraxa kanatların başladığı bölgeler arasında koyu renkte uzunlamasına çizgiler bulunur (32,43,58). Thorax ortası kısmında bir çift kalın kıl sırası bulunur, bu kıllar "akrostiş kıllar" olarak adlandırılır.

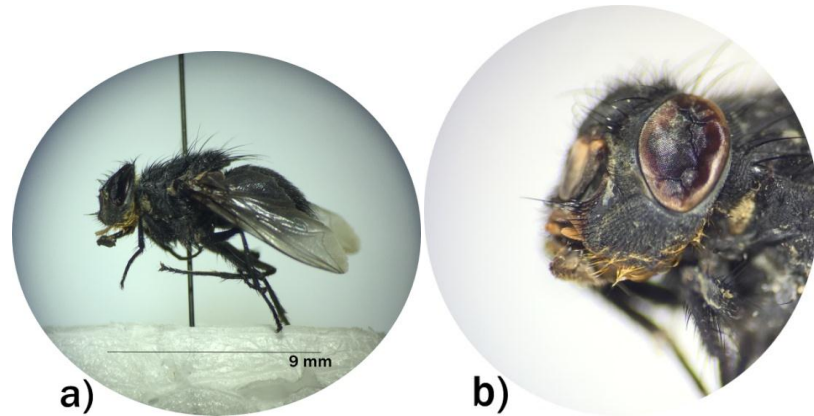
Diğer leş sineklerinde olduğu gibi üçüncü bacağı koksasında kıllar bulunur. Kanatların basicosta kısmı sarımsı-kahverengimsidir (45,49).



Resim 5.2. *Calliphora vicina*'da basicosta(a), akrostiş kıllar(b)(Orijinal)

5.1.2. *Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758)

Holoarktik mavi leş sinekleridir. Holoarktik bölgede oldukça fazla yayılış gösterirler. Genellikle 8-14 mm büyüklüğündedir. Vücudu çok kıllı olup tıknaz yapıdadır. Ormanlık alanlarda, kırsal kesimlerde ve şehre yakın yerleşim alanlarında bulunur(34,45,64). Gölge yerleri tercih eder. İlkbahar ve sonbahar mevsiminde daha fazla görülürler. Yavaş uçarlar ve uçuşları esnasında yüksek seste bir vızıltı çıkartır (59). Basicosta siyah renkte, çenenin alt bölgesi üzerindeki ve ağzın etrafındaki kıllar ise turuncu renktedir(60). Abdomen parlak metalik mavi renktedir ve yine aynı thoraks gibi gümüş-gri tozla kaplıymış gibi görünür. Bacakları siyah renktedir(45,126).



Resim 5.3. *Calliphora vomitoria*'nın lateral görüntüsü(a) ve yanak(b)(Orijinal)

5.1.3. *Calliphora subalpina*(Ringdahl, 1931)

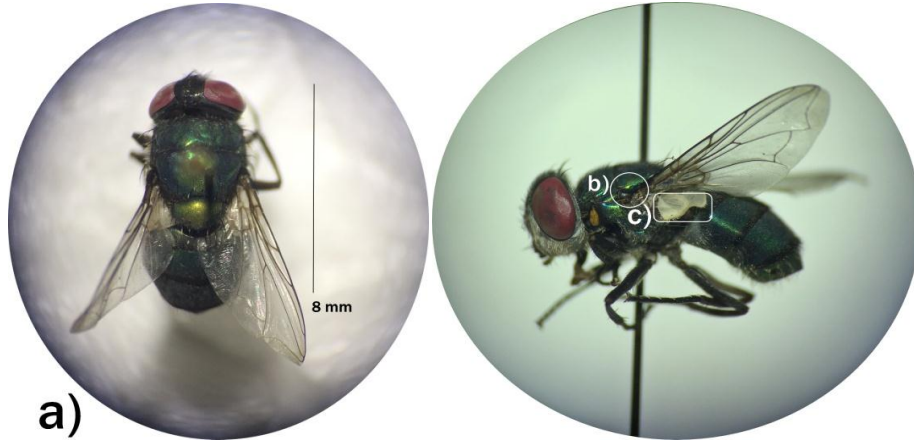
Geniş yayılışa sahip türlerinden biridir. Morfolojik olarak *C. vicina* ve *C. loewi* ile benzerlik göstermektedir (86). Başın üst kısmında bulunan uzun siyah kıllar tür teşhisinde kullanılan karakteristik özelliklerdendir. Larvaların besin kaynakları çürümüş cesetler olmasına karşın, özellikle ergin bireylerin çürümüş bitkisel materyallerle de beslendikleri bilinmektedir (44-47).



Resim 5.4. *Calliphora subalpina*'nın dorsal görüntüsü (Orijinal)

5.1.4. *Lucilia sericata* (Meigen, 1826)

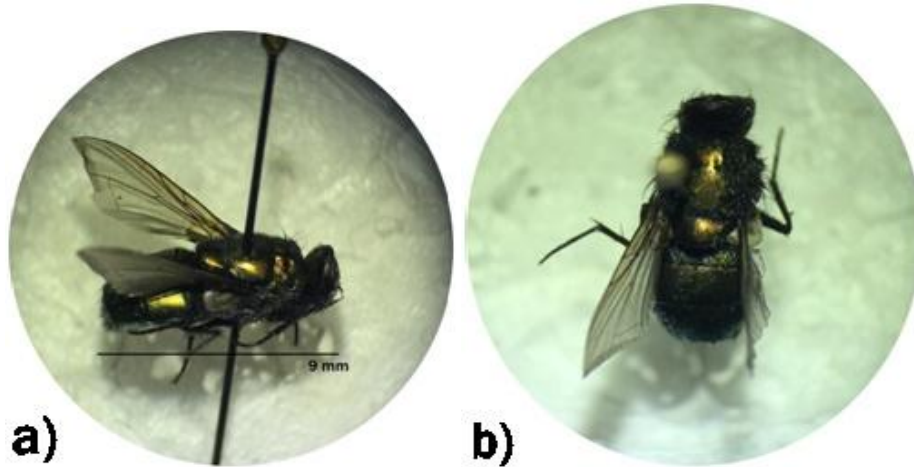
Yaygın yeşil şişe sineği, dünyanın birçok bölgesinde bulunan bir türdür. Yetişkinlerinin boyu 4 –10 mm arasındadır. Abdomen metalik mavi –yeşil arasında olur. Kanattaki stem –vein damarında kıl görülmez. 1. Çift kanatların altındaki calypterte kıl yoktur. Basicosta açık sarı renktedir. Ölüm gerçekleştikten sonra ilk gelen türdür. Taze leşi severler. Ilıman havada yaşarlar. Açık ve güneşli yerlerde kolonize olur. Türkiye’de yapılan çalışmalarda *Lucilia sericata* türünün yaygın olduğu bildirilmiş olup, larvalarının miyasis etkeni olarak koyun, sığır, kedi, köpek ve ceylanda saptandığı belirlenmiştir (6,13,59,64,66,72,125,86).



Resim 5.5. *Lucilia sericata*'nın dorsal görüntüsü(a) ,Basiocosta(b),Kalipter(c) (Orijinal)

5.1.5. *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830)

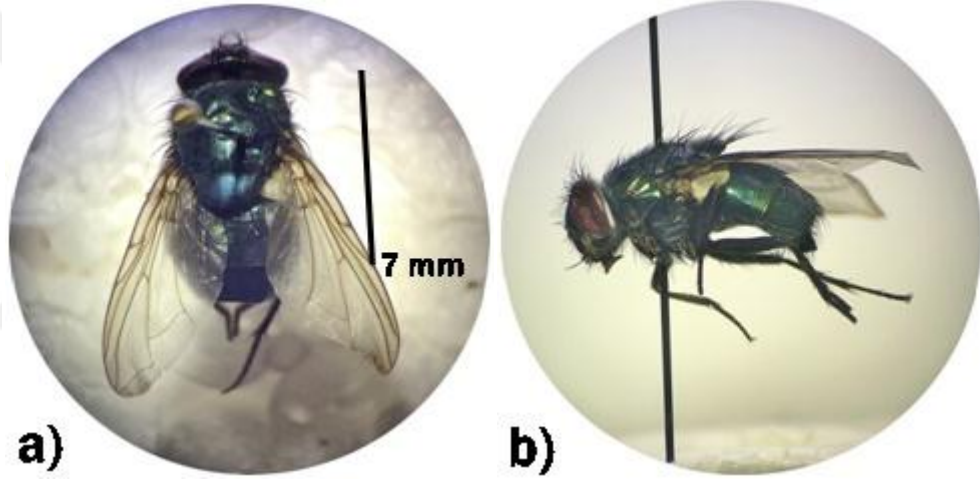
Metalik bir dış görünüm ve kırmızımsı gözler ile karakterize olan bir darbe sineği türüdür. Genellikle bronz / bakımlı yansımaları olan parlak yeşil veya yeşilimsi / mavi bir karına sahiptir. Yetişkinlerin boyu 4,5-10 mm arasındadır. Kanattaki stem –vein damarında kıl yoktur. Kanatların altındaki calypterde kıl bulunmaz. Kanadın bağlandığı noktadaki basiocosta açık sarı renktedir. Sıcak havada yaşarlar. Larvaları ve erginleri çürümüş şekerli bitkiler üzerinde, leş üzerinde bulunur. Genellikle tıbbi ve adli tıp uzmanlarına yardımcı olmak için bir araç olarak kullanılır(18,20,64,66,77,125,86).



Resim 5.6. *Lucilia cuprina*'nın lateral(a) ve dorsal(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.6. *Lucilia ampullacea* (Villeneuve, 1922)

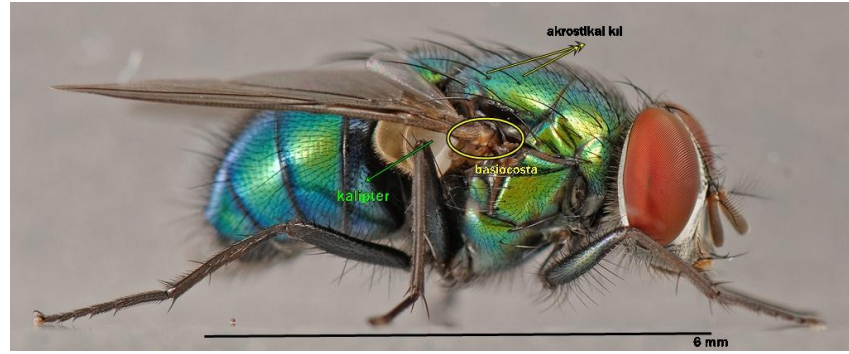
'Greenbottle' sinekleri adı verilen çok sayıdakilerden biri olan *Lucilia ampullacea*, hiçbir şekilde bir kimlik garantisi olmamakla birlikte, genellikle mavimsi bir renklendirmeyi koruyacak, gölgeyi seven bir türdür. Stem –vein kılsızdır. Kalipterde kıl görülmez. Basiocosta kahverengi veya siyah renktedir. Postural alanda iki çift akrostikal kıl bulunur. Palpus sarı renkte gözlemlenir. Arka spilatlarda coxopleural çizgileri yoktur. Nottinghamshire ormanlık alanlarında muhtemelen oldukça yaygındır, ancak Calliphoridae'ye olan ilginin az olması, az sayıda modern kaydın olduğu anlamına gelir (13,25,64,67,127,158).



Resim 5.7. *Lucilia ampullacea*'nin dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.7. *Lucilia coeruleviridis* (Macquart,1855)

Yeşil şişe sineği olarak adlandırılır. Yetişkinlerin boyu 4,5-9 mm arasındadır. Stem-vein kılsızdır. Basiocosta açık(sarı) renktedir. Toraks parlak metalik yeşil renkte görülür. Upper (üst) kalipterde kıl gözlenmez. İki çift akrostikal kıl bulunur. Adli öneme sahip olan bu türler çoğunlukla çürüyen maddeler üzerinde bulunurlar. Yumurtalar, gözler, burun delikleri, ağız, anüs ve genital organlar gibi doğal açıklıklara veya yaraların yakınına yerleştirebilirler. Kurtçuklar nekrotik dokuyu tercih eder ve yalnızca canlı dokuyu terk ederler (13,73,77,80,125).



Resim 5.8. *Lucilia coeruleviridis*'in genel görüntüsü (77)

5.1.8. *Phormia regina* (Meigen, 1826)

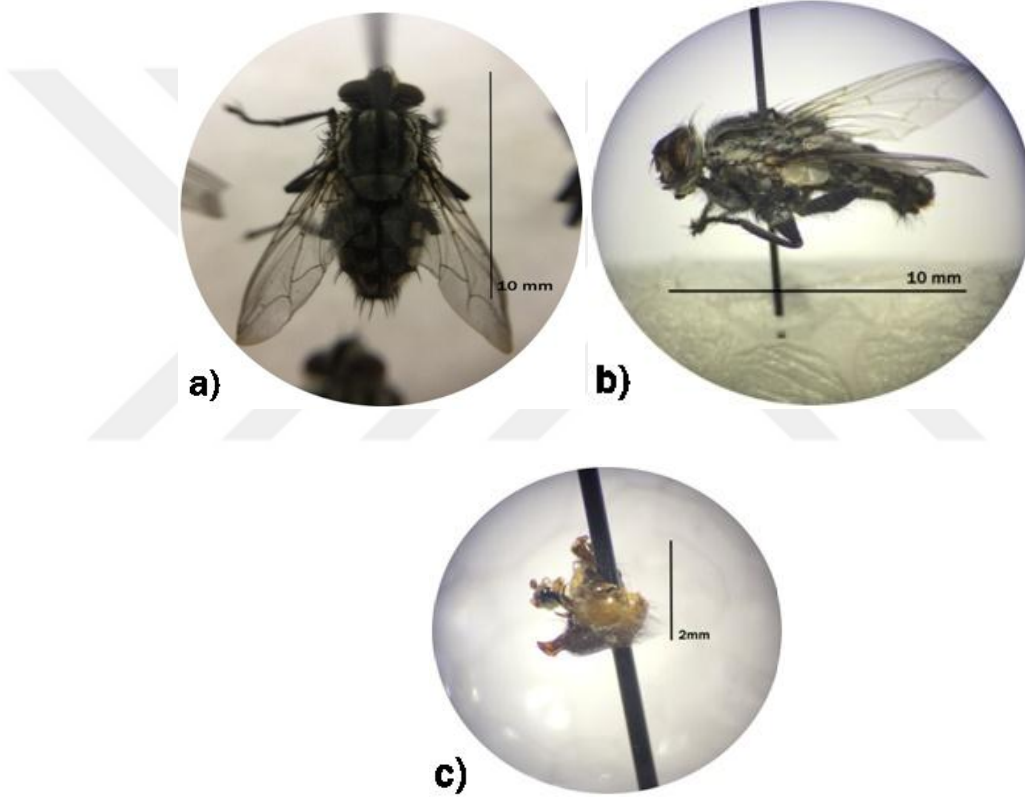
Erişkinleri metalik mavi veya yeşil renktedir. Siyah genleri (başın göz seviyesinin altındaki tarafı), çoğunlukla beyaz kaliperler ve kanatlarındaki belirgin kıvrımlarıyla da tanınırlar. İnsan cesetleri, hayvan leşleri ve dışkıları üzerinde bulunurlar (64,72). Kentsel alanların aksine su kaynaklarının yakınlarındaki kırsal alanları tercih ederler. 12°C - 35 °C aralığında sıcaklığı tercih ederler. Ağırlıklı olarak ilkbahar ve yaz aylarında daha aktifler (43,51,45-47,86,125).



Resim 5.9. *Phormia regina*'nın dorsal görüntüsü (Orijinal)

5.1.9. *Sarcophaga africa* (Wiedemann, 1824)

Et sineği olan Sarcophagidae ailesine ait bir türdür. Bu cins içinde en iyi bilinen türdür. Yetişkinlerin boyu 15 mm ye kadar gözlenebilir. Vücut gri renktedir, thoraks üzerinde 3 sıra boyuna siyah bantlaşma görülür (66,84). Genital kısımlar kırmızımsı görülür. Abdomenleri ise dama benzeri desenedir. Sarcophagidae türlerinin larvaları salyangozlar ve diğer ayrışan maddeler ve dışkılar dahil olmak üzere yaşayan ve l dokularla beslenir. Genellikle gölgelik alanları tercih ederler (7-13,125-127,144).



Resim 5.10. *Sarcophaga africa*'nın dorsal(a) ve lateral(b), genitalia görüntüsü(c) (Orijinal)

5.1.10. *Musca domestica* (Linnaeus, 1758)

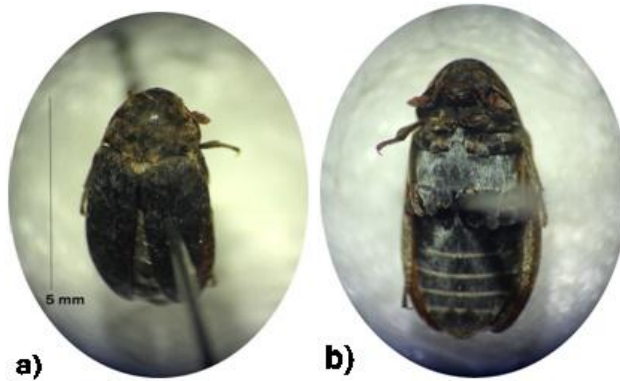
Oldukça kozmopolit bir türdür. Yetişkinlerin boyu 5-8 mm uzunluğundadır. Sineğin başında kırmızımsı gözler ve süngerimsi ağız parçaları vardır. Thoraksta siyah dört sıra bantlaşma görülür. Kanat veni içinde keskin bir yukarı büküm vardır(88,89). Güçlü koku alma duyuları sayesinde besin kaynaklarını kolaylıkla bulabilirler. Orta Doğu kökenli olan bu tür günümüzde Avrupa, Asya, Afrika, Avustralya ve Amerika kıtalarında nüfusun yoğun olduğu alanlarda yayılım göstermektedir. İnsanların yaşadığı en soğuk iklimden en sıcak iklime kadar bütün yaşam alanlarında bulunabilir (152,153,127,158).



Resim 5.11. *Musca domestica*'nın lateral görüntüsü (Orijinal)

5.1.11. *Dermestes undulatus* (Brahm, 1790)

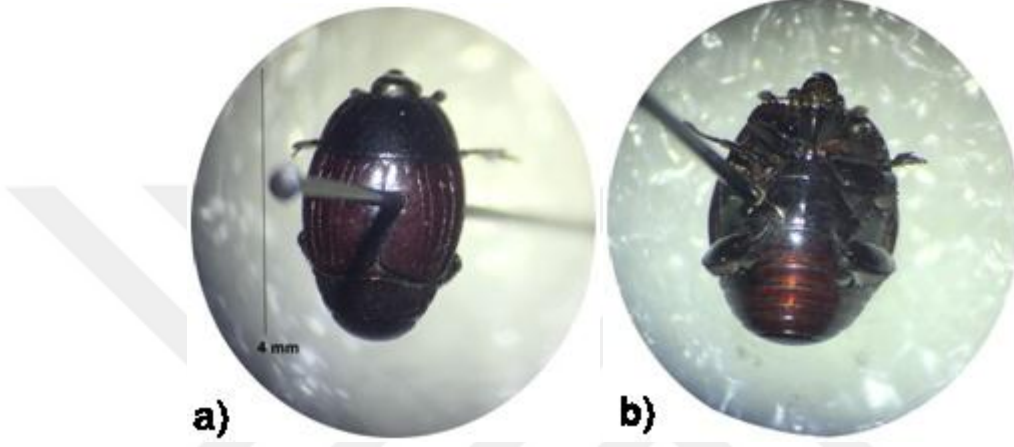
Deri böcekleri olarak bilinirler. Genel vücut yapısı oval veya silindir görünümündedir. Yetişkinlerin boyu 5-7 mm uzunluğundadır. 5 -6 mm uzunluğunda, kanatçıklarının üzerinde gri renk lekeler bulunan bir türdür (159-161,137,49).



Resim 5.12. *Dermestes undulatus*'un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.12. *Saprinus subnitescens* (Bickhardt, 1909)

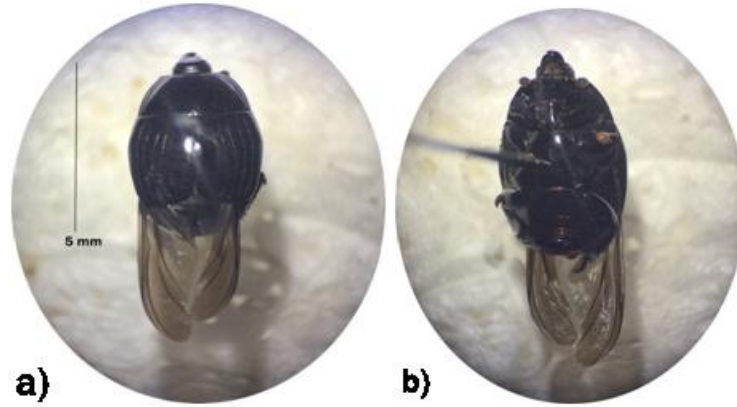
Vücut siyah, kahverengi renkte, 3-5 mm uzunluğunda; antende pedisellus dışa doğru hafif köşeli, flagellum içeri kıvrık, az parlak siyah, marginal çizgi belirgin değil. Elytra mat siyah-bordo renktedir (15,34,100,115).



Resim 5.13. *Saprinus subnitescens*'in dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü(Orijinal)

5.1.13. *Saprinus vermiculatus* (Reichardt, 1923)

Vücut siyah kahverengi renktedir. Yetişkinlerin boyu 4-7 mm uzunluğundadır. Antende pedisellus dışa doğru hafif köşeli biçimde, flagellum içeri doğru kıvrık, pronotum parlak siyah renkte ve marginal çizgi belirgin değil (70,86,34,125).



Resim 5.14. *Saprinus vermiculatus*' un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü(Orijinal)

5.1.14. *Margarinotus (Ptomister) brunneus* (Fabricius, 1775)

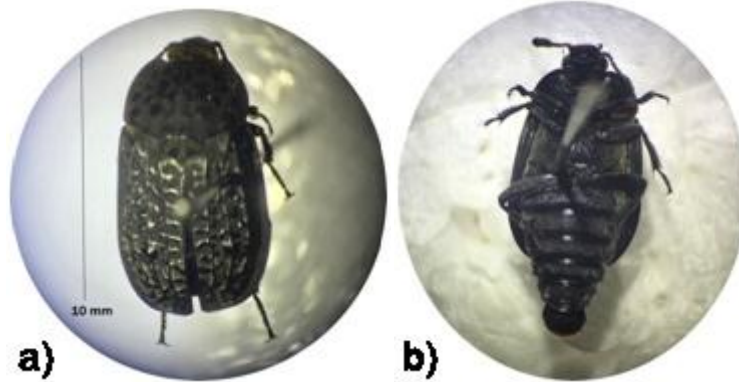
Yetişkinlerin boyu 5,5-8,5 mm arasındadır. Gövde parlak siyah renktedir. İlk tercihleri leşlerdir , bazen de çürümüş besinlere yönelirler (125,132,146).



Resim 5.15. *Margarinotus (Ptomister) brunneus*'un lateral görüntüsü (Orijinal)

5.1.15. *Thanotophilus rugosus* (Linnaeus, 1758)

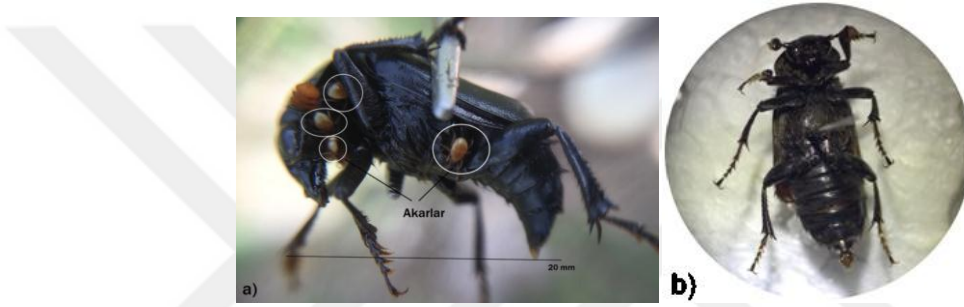
Ergin boyları 7 –13 mm arasındadır. Baş thoraxın alt kısmına doğru gizlenmiştir. Baş ve thoraks kısmında turuncu kıllar bulunur. Genel vücut yapısı lekeli gözükmektedir. Thoraksın ve 1.kanat çiftinin apikal kısımları yassılaştırmış ve kahverengiden bordoya geçiş rengindedir. Bacağın girdiği noktada kıl düzeni bulunmaktadır. Predatör türdür (105,125,86) .



Resim 5.16. *Thanotophilus rugosus*'un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.16. *Nicrophorus humator* (Gleditsch,1767)

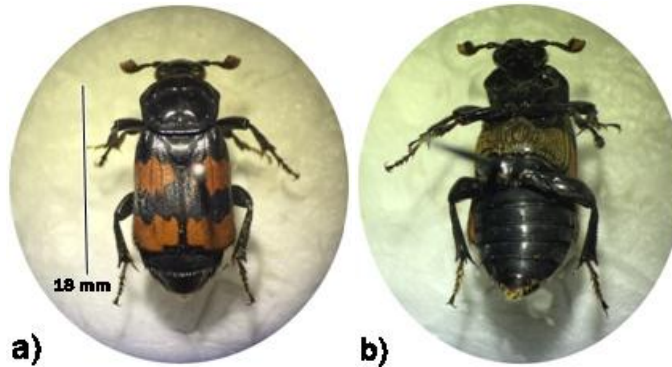
En yaygın *Nicrophorus* türlerinden birisidir. Boyları 18-26 mm arasındadır. Büyük boyutlarda olmasına rağmen zaman zaman ortaya çıkar. Yetişkinler Mart ayından Ekim ayına kadar görülebilir(86). Çürüyen organik maddeler dışında çürüyen leşe ve çürüyen mantarlara yönelirler ancak farklı durumlarda da ortaya çıkabilirler (Işık tuzakları gibi). Yetişkinler genellikle parazitik olmayan ancak böceği terk eden ve yumurtaları, diptera vb. yiyecekleri ile rekabet edecek olan küçük larvaları öldürdükleri ev sahibi materyale giren phoretic akarları(özellikle *Gamasus crassipes* L.) taşırlar (86,125).



Resim 5.17. *Nicrophorus humator*' un lateral(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.17. *Nicrophorus vespillo* (Linnaeus, 1758)

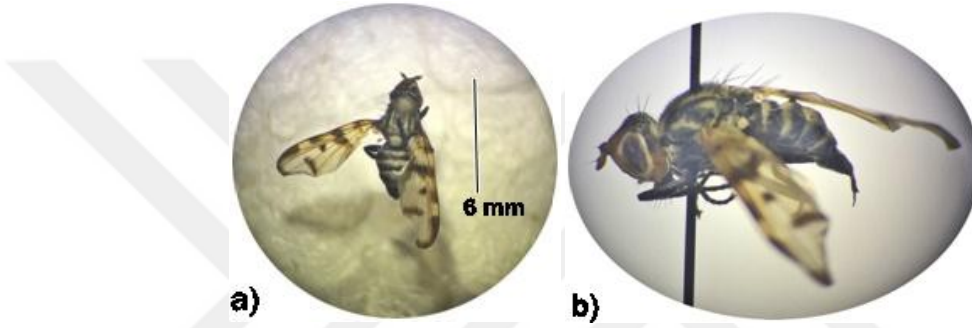
Yetişkinlerin boyu 12-22 mm arasındadır. Temizleyicidirler. Çürümüş karkaslarda yaşarlar ve ürerler. Çok iyi bir koku alma duyusuna sahiptir. Elytra uzun ve karın bölgesindeki uzun altın kılları ile ayırt edilirler (58,73,86,125).



Resim 5.18. *Nicrophorus vespillo*' nun dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.18. *Eupeodes corollae* (Fabricius , 1794)

Çok yaygın bir türdür. Yetişkinler vücut boyu 6-11 mm uzunluğundadır. (0.24-0.43 inç). Erkeklerde ve dişilerde karın üzerinde farklı işaretler vardır; erkeklerde tergitler 3 ve 4'te kare virgüller bulunurken, kadınlarda dar virgüller bulunur. Larva , yaprak bitleri ile beslenir. Bu türler, seralarda deneysel olarak yaprak biti kontrolü yöntemi olarak kullanılmıştır. Meyvelerde kısmi oldukları, yaprak bitlerinden daha fazla meyve yedikleri bulundu (58,66,91,140)



Resim 5.19. *Eupeodes corollae* 'nin dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.19. *Fannidae* sp. (Townsend, 1935)

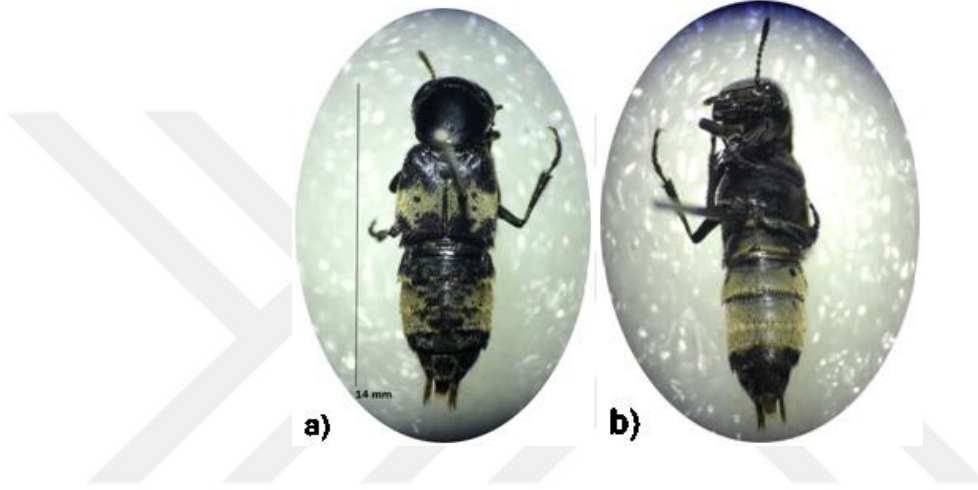
Genellikle koyu renkli gövde ve bacak renklerine sahiptir. Erkekler ağaçların altındaki karakteristik dans sürülerinde toplanırlar; dişiler alışkanlıkta daha emeklidir. Larvalar , çarpıcı yanal çıkıntılara sahip düz gövdeleriyle karakterize edilir ve çeşitli çürüyen organik maddelerde temizleyici olarak yaşarlar (45-47).



Resim 5.20. *Fannidae* sp. 'nin lateral görüntüsü (Orijinal)

5.1.20. *Creophilus maxillosus* (Linnaeus, 1758)

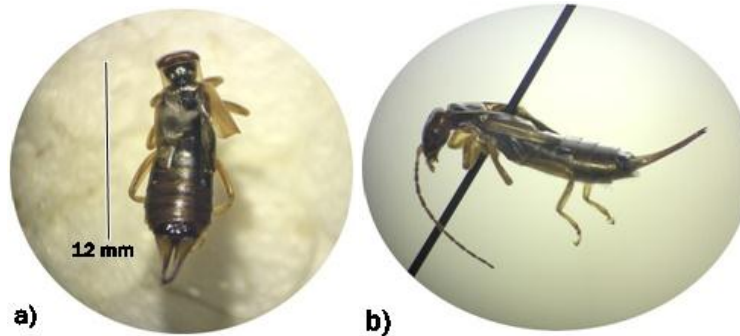
Yetişkinlerin boyu 12-22 mm arasındadır. Tüylü sürgü böceği olarak bilinir. Başın önünden geçen ve büyük, belirgin gözlere bakan iğne çeperi çenelere sahiptir. Antenler kalın, boncuklu ve 11 bölümden oluşmaktadır. Genellikle sonbahar ve ilkbahar aylarında, ormanlık alanlarda görülür. Akrep iğnesi gibi kabarık karın ucu ile zeminde hızlı koşar (86,125,137,150,113,118).



Resim 5.21. *Creophilus maxillosus* 'un dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.21. *Forficula* sp. (Linnaeus,1758)

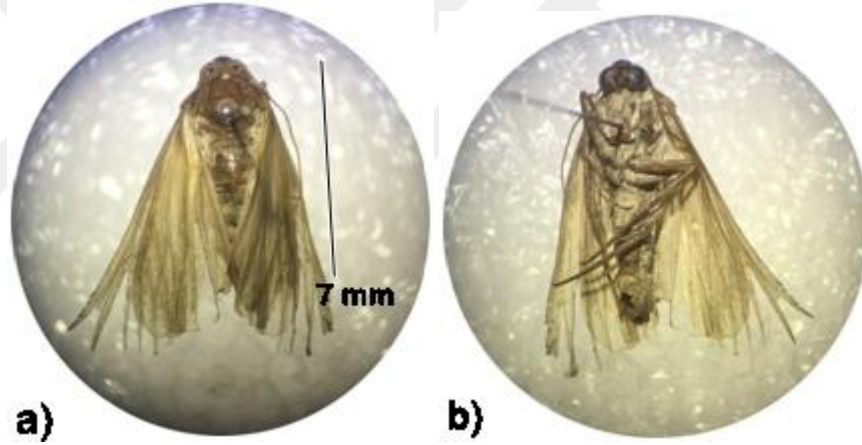
Kulağakaçanlar olarak bilinen Dermaptera takımı, 2200 civarında bilinen türü ile diğer böcek takımlarına göre nispeten küçük bir takımdır. Gündüzleri ağaç kabukları ve taşlar altında saklanırlar, geceleri aktiftirler. Bitkilerin genç ve taze kısımları ve küçük böceklerle beslenirler. Kışı ergin halde geçirirler (159-162).



Resim 5.22. *Dermaptera* sp.'nin dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.22. *Pyralidae* sp. (Latreille, 1809)

Dünya çapında yaklaşık 16.000 tür içeriyor. Küçük ila orta büyüklükte ve bazen değişken morfolojik özelliklere sahip büyük güveler (kanat açıklığı 0.9-3.7 cm). Yetişkinler kanatlarını yana doğru tutarlar, düz bir şekilde katlarlar veya yuvarlarlar, böylece gövdeleri çubuk gibi görünürler (163,168). Larvalar çoğunlukla tohumlarda, meyvelerde veya saplarda, bitkilerin altındaki topraktaki tünellerde bulunan sondalar gibi gizli besleyicilerdir. Bazı türleri bazen sert ipeğe bağlı yapraklar arasında yuva biçiminde barınaklar inşa eder. Çeşitli canlı bitkilerin yanı sıra, tohumları, Hymenoptera yuvalarını ve arı kovanlarındaki balmumu gibi kuru bitkisel maddeleri tüketirler. Birçoğu insan faaliyetleri tarafından dünya çapında taşınan hane ve tahıl zararlılarıdır (103,104,105).

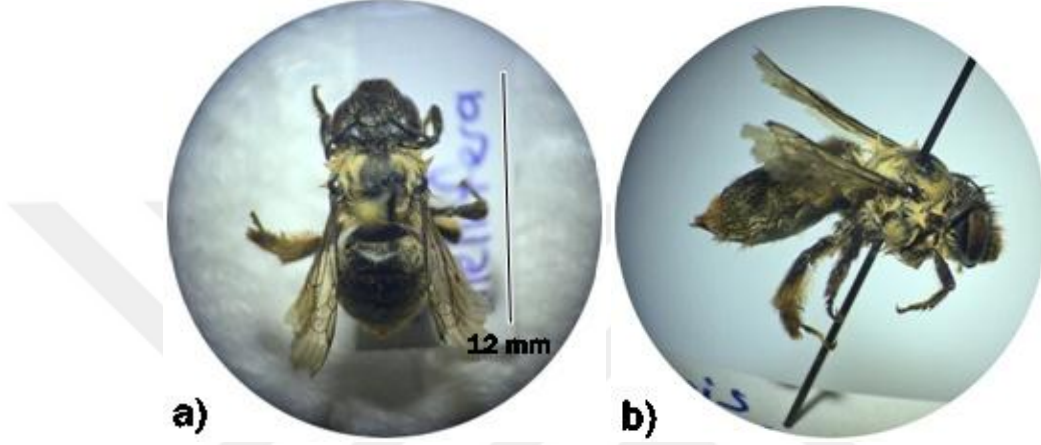


Resim 4.23. *Aglossa* sp. ' nin dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.23. *Apis mellifera* (Linnaeus, 1758)

Bal arısı yumurtaları 1-1,5 mm uzunluğundadır ve minik pirinç tanesine benzer. Bal arısı kolonisinde larvalara “açık kuluçka” denir, çünkü hücreler kapanmaz. Larvalar beyazdır ve balmumu hücrelerinin dibinde kıvrılmış bir “C” şeklinde uzanır. Yetişkin bal arıları dallı kıllarla kaplanır ve üç vücut bölgesine ayrılabilir: kafa, toraks ve karın. Başın temel özellikleri bileşik gözler ve antenlerdir. Toraksa bağlayan iki çift kanat ve üç çift bacak. İkinci karın segmentinin daralması ile ince bir 'bel' oluşur.

Karnın en belirgin dış özelliği stingerdir. Sadece dişi bal arıları, modifiye edilmiş bir yumurtlayıcıdan köken aldığı için bir sokucuya sahiptir. Antartika hariç doğal olarak Avrupa, Orta Doğu ve Afrika'da ortaya çıkar. Bu türün alt türleri, tozlaşma ve bal üretimi ile ilgili ekonomik faydaları nedeniyle, doğal sınırlarının ötesine yayılmıştır (49,137,164-167).



Resim 5.24. *Apis mellifera*'nın dorsal(a) ve lateral(b) görüntüsü (Orijinel)

5.1.24. *Vespa crabro* (Linneus, 1758)

Doğada en fazla bulunan yaban arısı türüdür. İşçi arıların boyu ortalama 22 mm, erkek arıların 24 mm ve ana arının 30 mm'dir. Baş ve göğüs bölgesi kızıl kahve renklidir. Ağız parçaları koyu sarı renktedir.. Abdomenin ilk iki segmenti koyu kahve rengi , son 4 segmenti sarı renktedir ve sarı zemin üzerinde simetrik şekilde kızıl kahve renkli benekler vardır. Abdomen, parlak görünümlüdür (113,116).

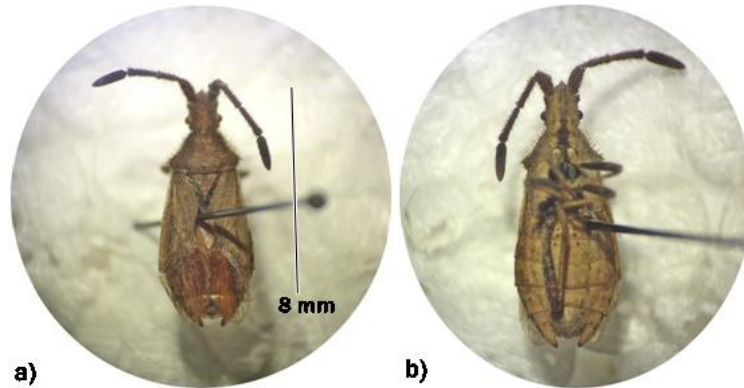
Zehir iğneleri iyi gelişmiştir. Bir kısmı ayrı, bazıları ise sosyal topluluklar halinde yaşar. Yuvalarını çiğnedikleri odun ları tükürükleriyle karıştırarak yaparlar. İlkbahar aylarında özellikle Ege ve Marmara Bölgeleri'nde zaman zaman meyve ağaçlarına ve bağlara zarar vermektedir. Nisan ve Ekim ayları arasında yani yaklaşık 7 ay boyunca her çeşit olgunlaşmış veya olgunlaşmamış meyveleri kemirirler. Larvalarını çiğnenmiş et ve böceklerle beslerler. Bu özelliklerinden yararlanılarak, eşek arısı tuzaklarında et ve balık gibi yemler kullanılmaktadır. Tuzak içindeki et veya ciğeri yemek için tel kafese delikten giren arı, geriye çıkamamaktadır (49,112-117,149,150,169,).



Resim 5.25. *Vespa crabro*'nun lateral(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.1.25. *Pentatomidae* sp. (Leach, 1815)

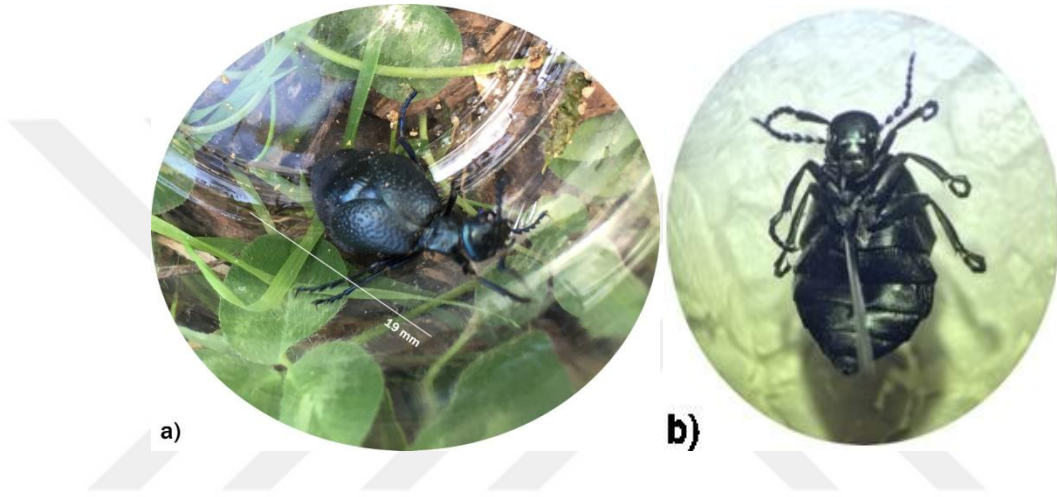
Heteroptera alttakımının tür bakımından en zengin familyalarından biridir. İri vücutlu, oval görünüşlüdürler. Vücutları açık renkli veya belirgin lekelidir. Bazı türleri yassı vücuda sahip iken bazıları da yuvarlağa yakın vücuda sahiptir (167). Baş serbest olup genellikle az oynar, başın gerisinde bazı türlerde boyun şeklinde bir kısım bulunabilir. İntegüment sert, üzeri çıplak, nadiren tüylü veya kıllı olabilir (168). Pentatomitler, tehdit edildiğinde özel torasik bezlerden kötü kokulu bir bileşiği dışarı atar. Avcıları caydırmanın yanı sıra, bu koku bezleri eşleri çekmede ve hatta zararlı mikroorganizmalar tarafından yapılan saldırıları bastırmada rol oynar. Tüm Dünyada tarlalarda, çayırlarda ve bahçelerde yaşar. Dünya çapında entomologlar, yaklaşık 900 cinsinden 4.700'den fazla türü tanımlamaktadır (167-169).



Resim 5.26. *Pentatomidae* sp.'nin dorsal(a) ve ventral(b) görüntüsü(Orijinal)

5.1.26. *Meloe violeceus* (Marsham,1802)

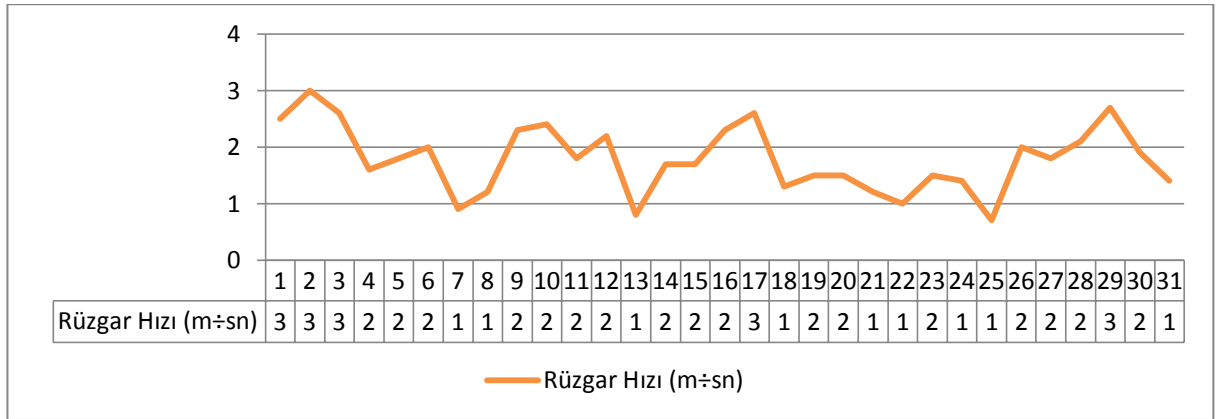
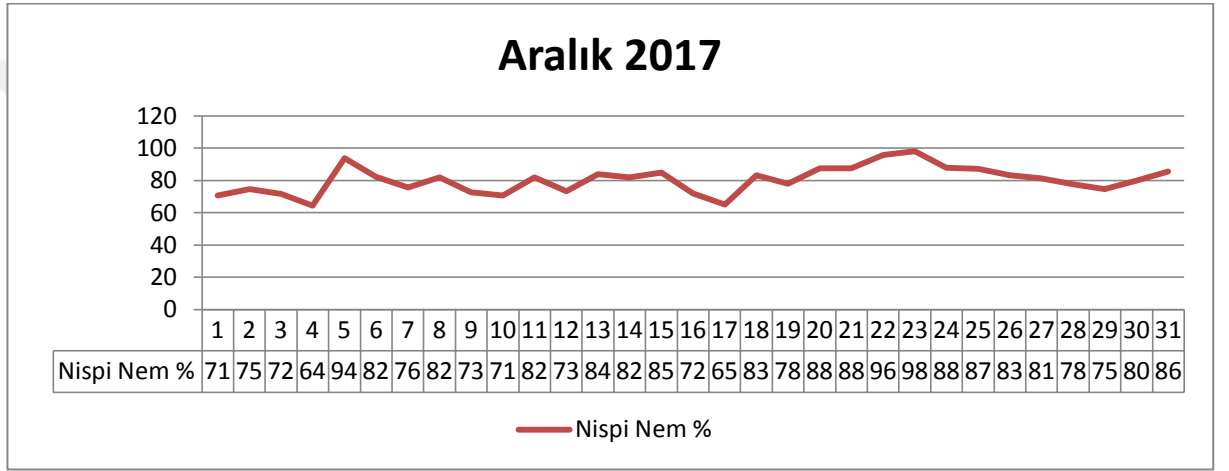
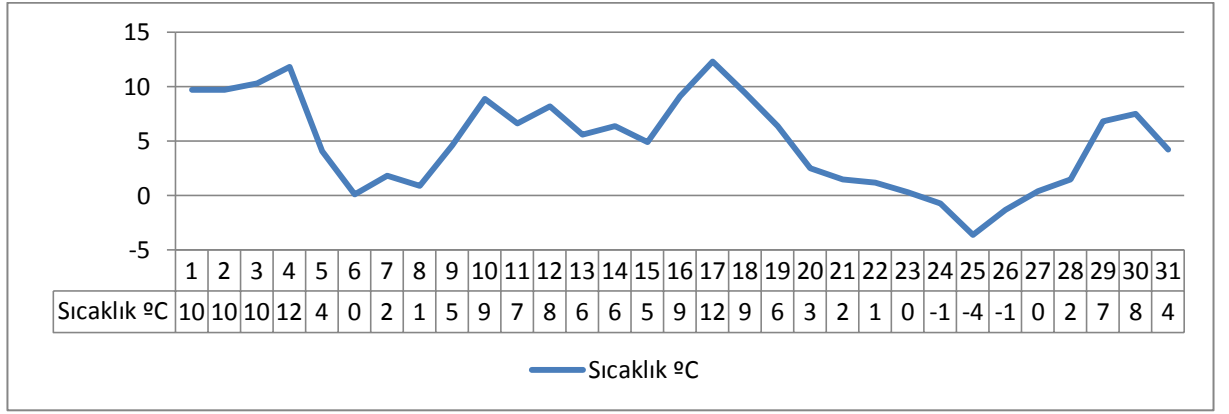
Kabarcıklı böcek cinsi olan *Meloe*, genel olarak yağ böcekleri olarak adlandırılan geniş, yaygın bir gruptur. Yağ böcekleri olarak bilinirler çünkü rahatsız olduklarında eklemlerinden yağlı hemolimf damlacıkları salgırlar ; bu ciltte kabarma ve ağrılı şişmeye neden olan zehirli bir kimyasal olan kantarin içerir. Bu cinsin üyeleri tipik olarak uçamayan, işlevsel kanatları olmayan ve kısaltılmış elytralardır (18,79,102,124).



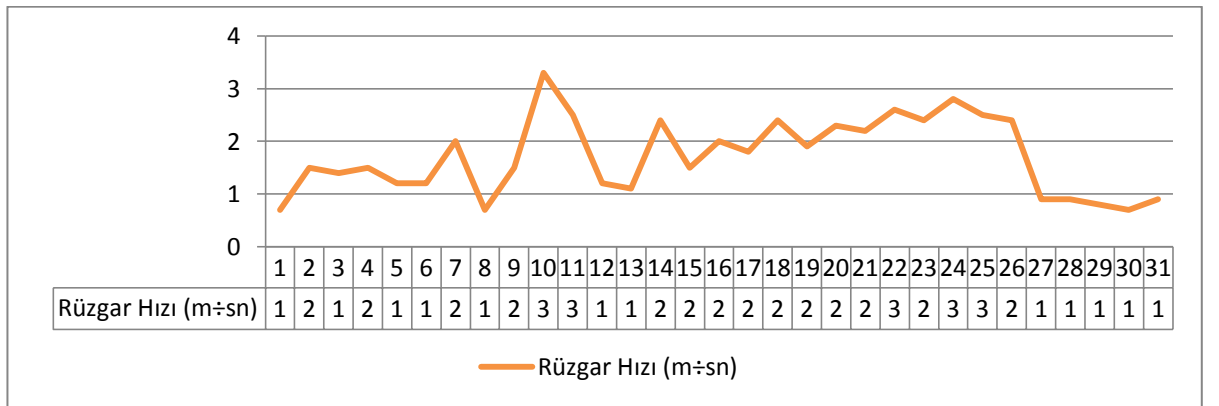
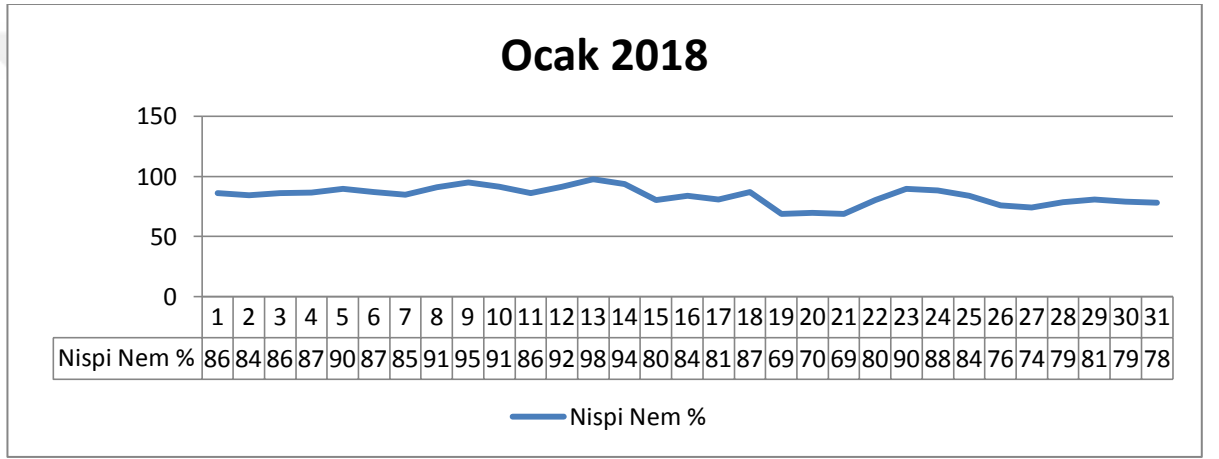
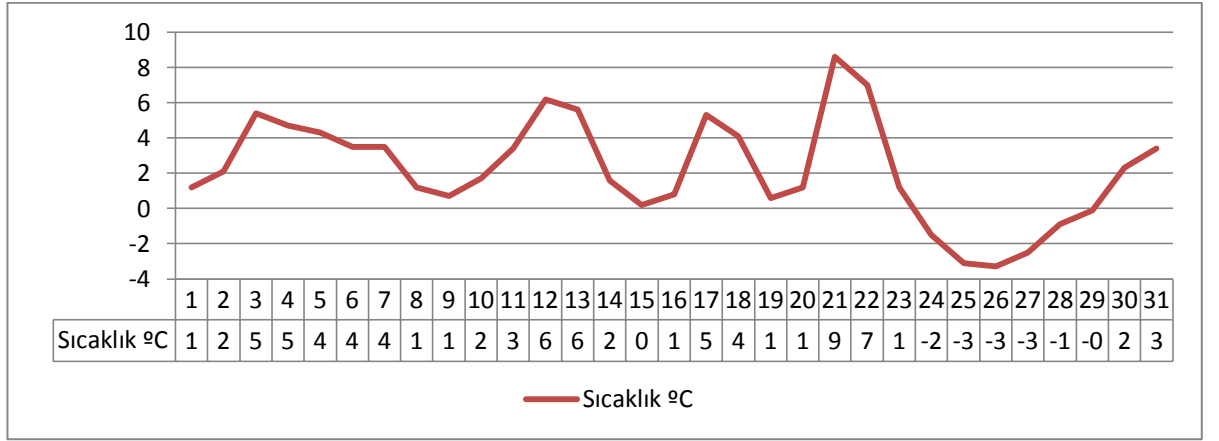
Resim 5.27. *Meloe violeceus*'un genel(a) ve ventral(b) görüntüsü (Orijinal)

5.2. Ekolojik Veriler ve Mevsimsel Varyasyon

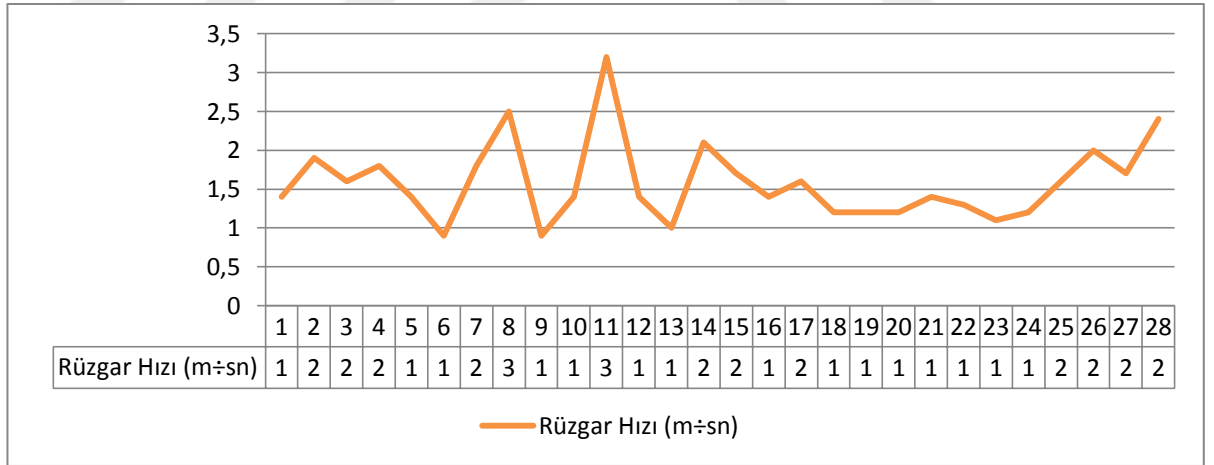
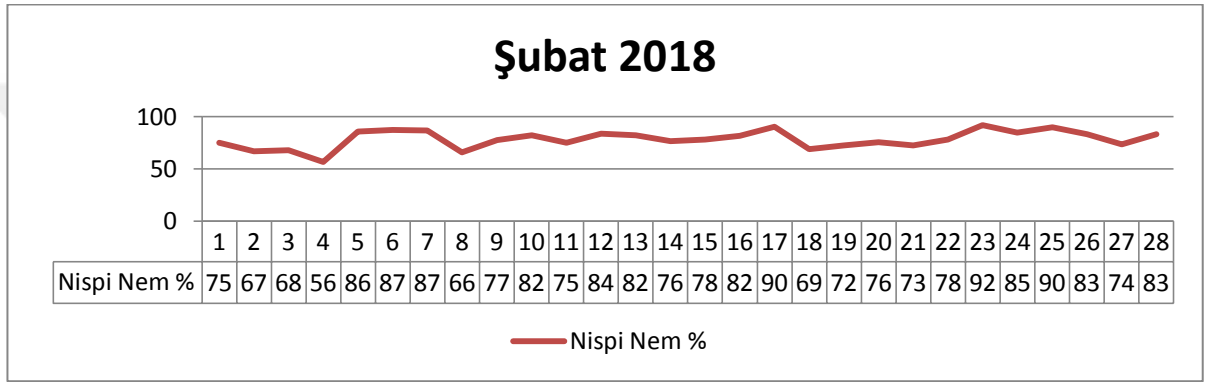
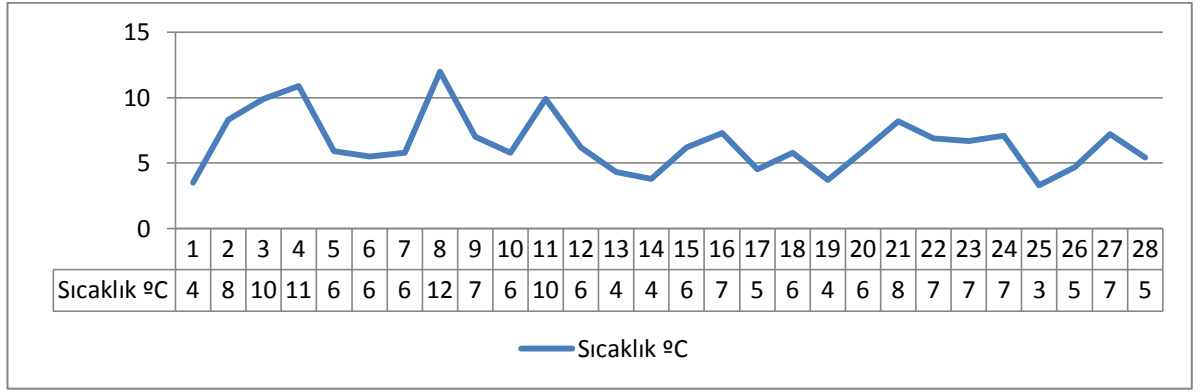
“Bilecik İli Kırsalında Adli Entomoloji Bakımından Önemli Türlerin İncelenmesi ” konulu tez çalışmamız kapsamında elde edilen ve incelenen öncelikli ekolojik veriler ve örneklerin mevsimsel varyasyon bakımından faunistik, nitel ve nicel verilerine ait dağılımlar aşağıdaki çizelge ve tablolarda verilmektedir (Çizelge 5.1- 5.12 , Tablo 5.1- 5.4)



Çizelge 5.1. Aralık 2017-Ekolojik Veriler



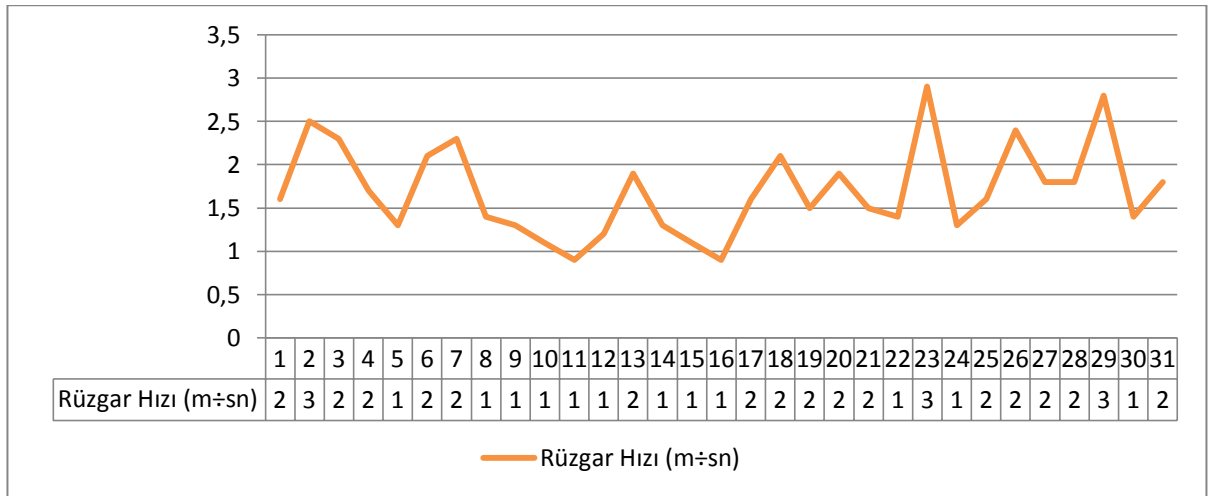
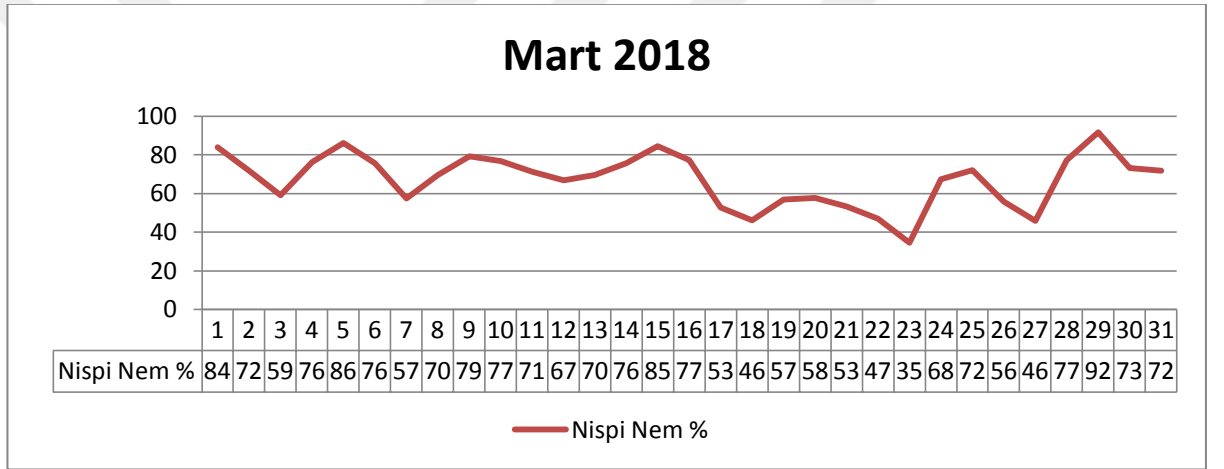
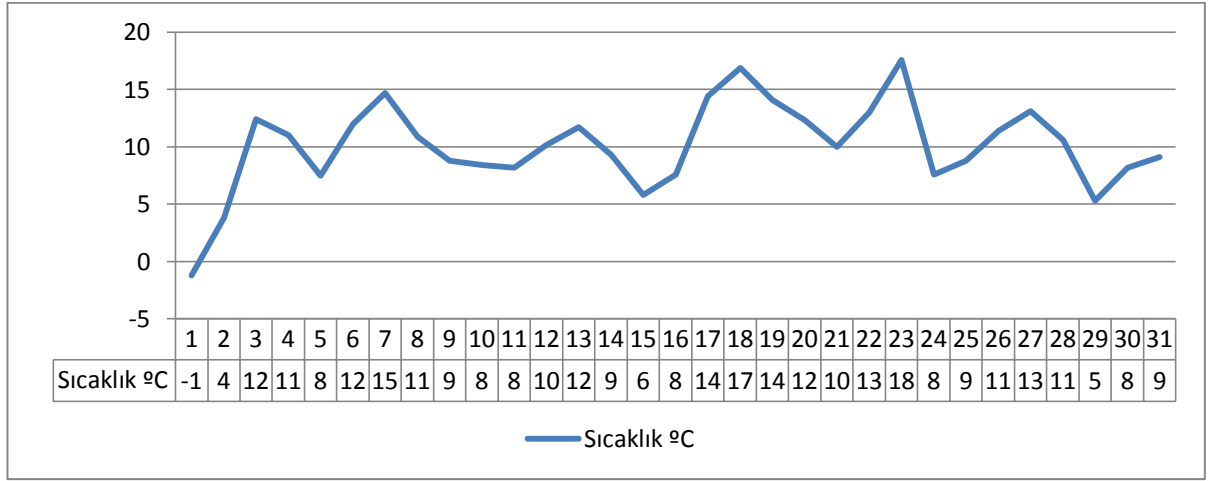
Çizelge 5.2. Ocak 2018-Ekolojik Veriler



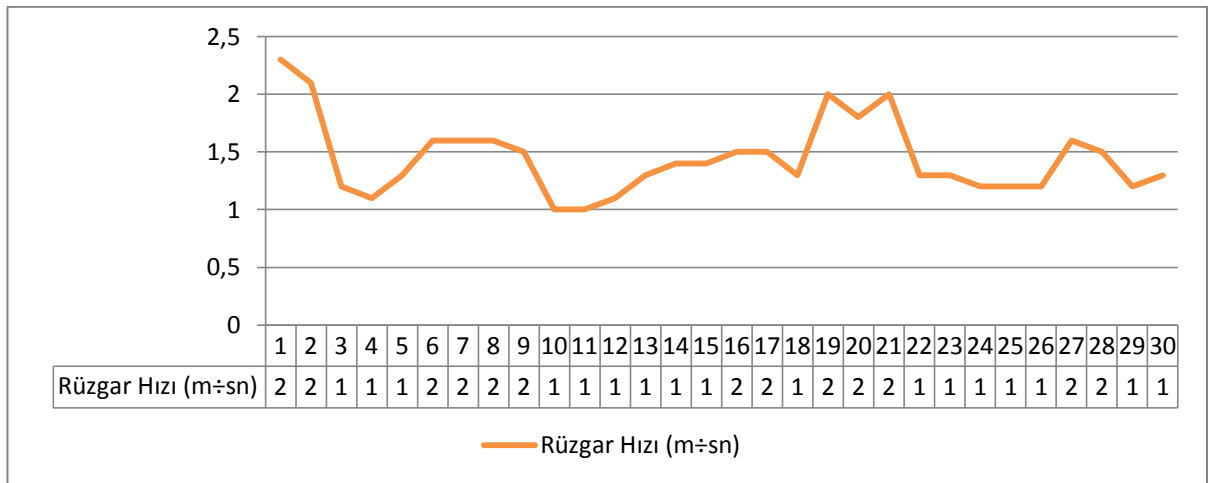
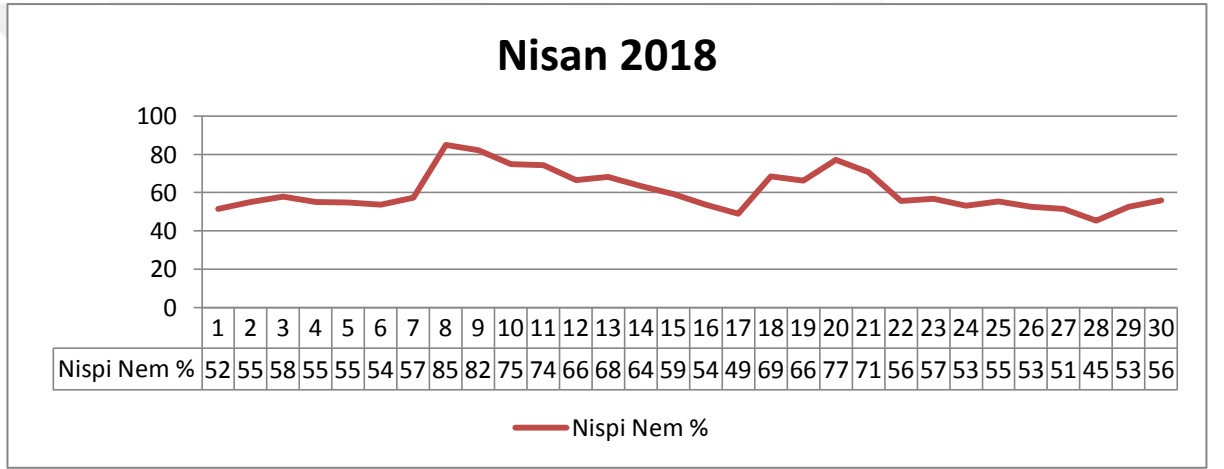
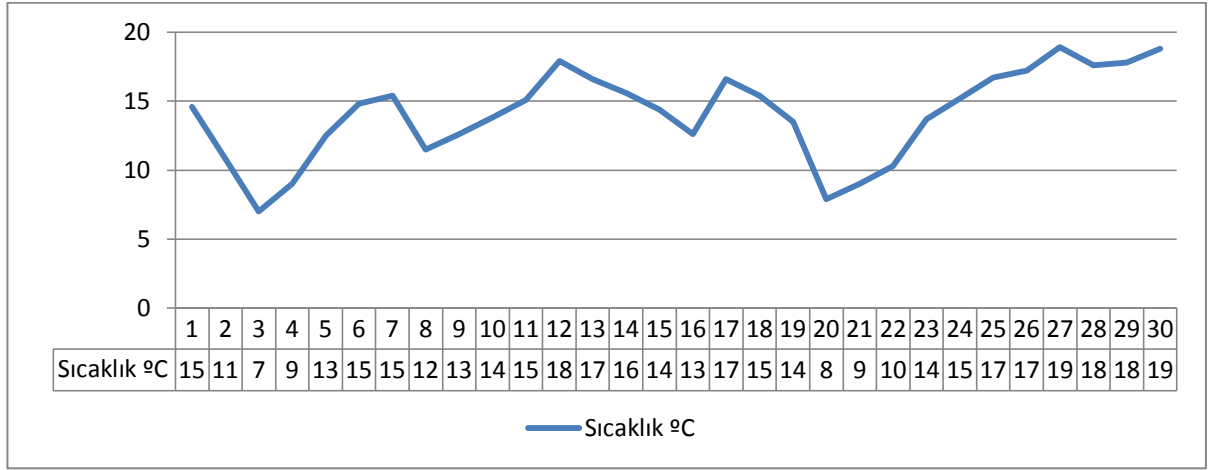
Çizelge 5.3. Şubat 2018-Ekolojik Veriler

Tablo 5.1. Türlerin Kış mevsimi dağılımları

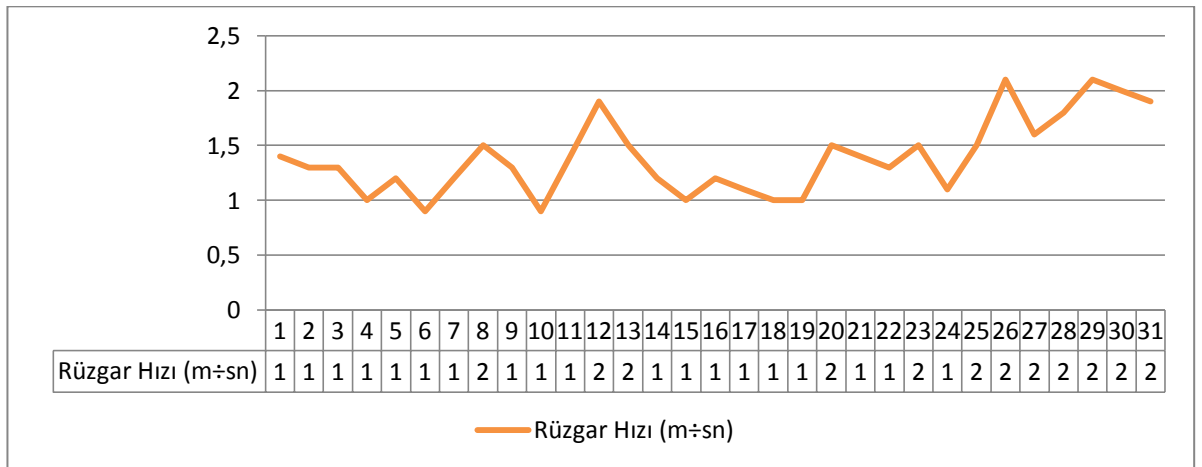
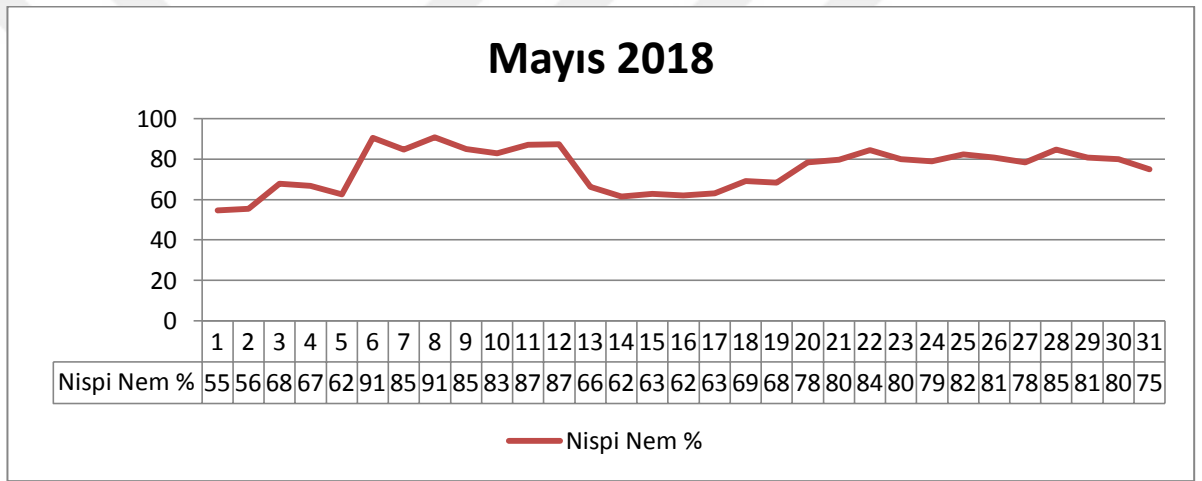
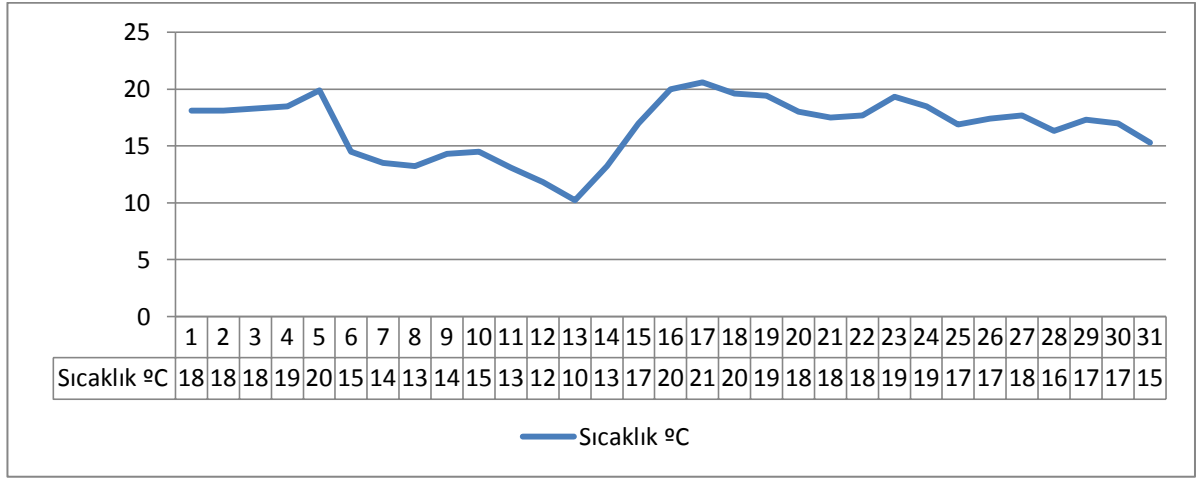
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim yeri (Aralık 2017)	Kapalı alan (Aralık 2017)	Açık alan (Aralık 2017)	Orman (Aralık 2017)
<i>Calliphora vomitoria</i>	2	6	6	1
<i>Calliphora vicina</i>	2	42	3	1
<i>Musca domestica</i>				
<i>Sarcophagidae sp.</i>				
<i>Lucilia sericata</i>				
<i>Fannidae sp.</i>	3	9		
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim yeri (Ocak 2018)	Kapalı alan (Ocak 2018)	Açık alan (Ocak 2018)	Orman (Ocak 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>				1
<i>Calliphora vicina</i>				1
<i>Musca domestica</i>				
<i>Sarcophagidae sp.</i>				
<i>Lucilia sericata</i>				
<i>Fannidae sp.</i>				
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim yeri (Şubat 2018)	Kapalı alan (Şubat 2018)	Açık alan (Şubat 2018)	Orman (Şubat 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>		1		4
<i>Calliphora vicina</i>		9		4
<i>Musca domestica</i>				7
<i>Lucilia sericata</i>		1		
<i>Fannidae sp.</i>		1		11



Çizelge 5.4. Mart 2018-Ekolojik Veriler



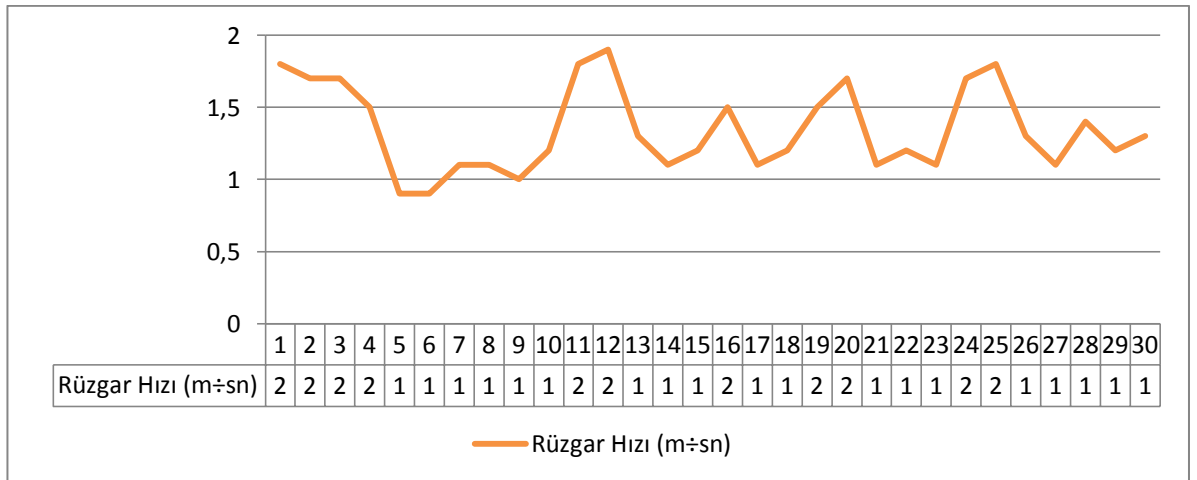
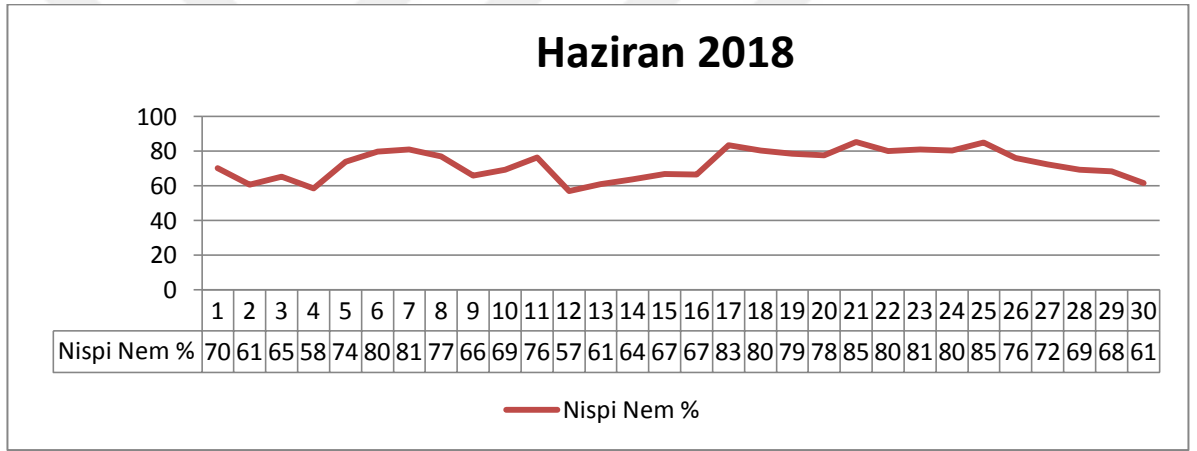
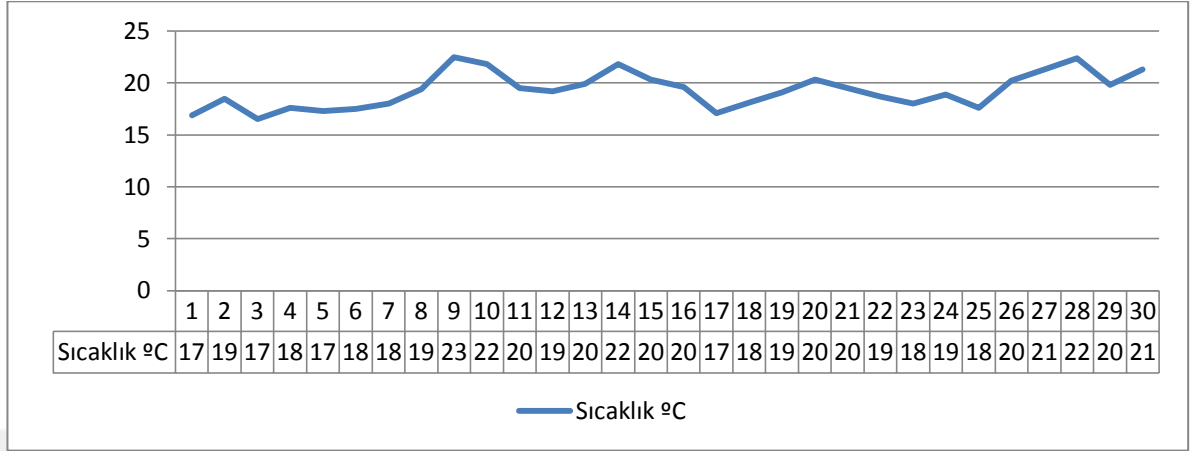
Çizelge 5.5. Nisan 2018-Ekolojik Veriler



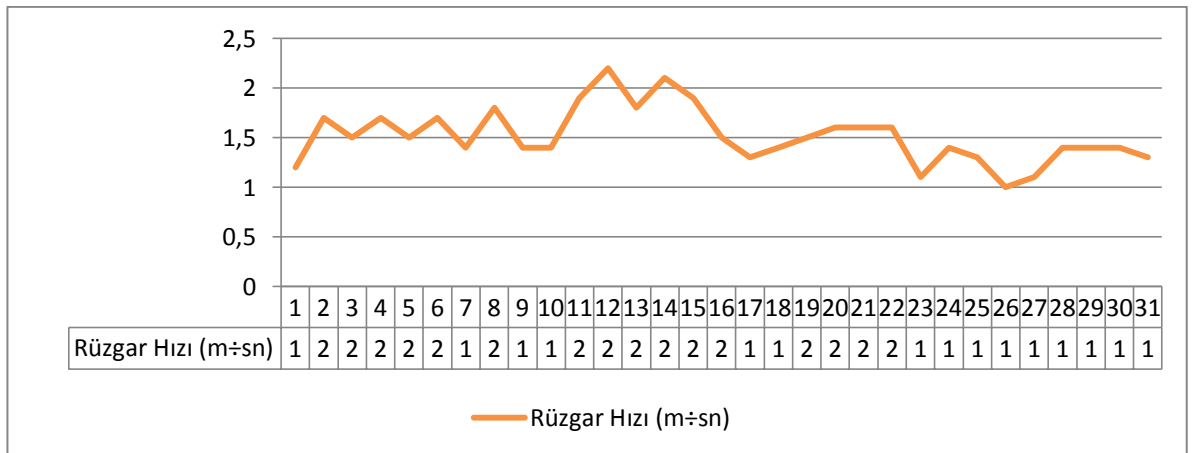
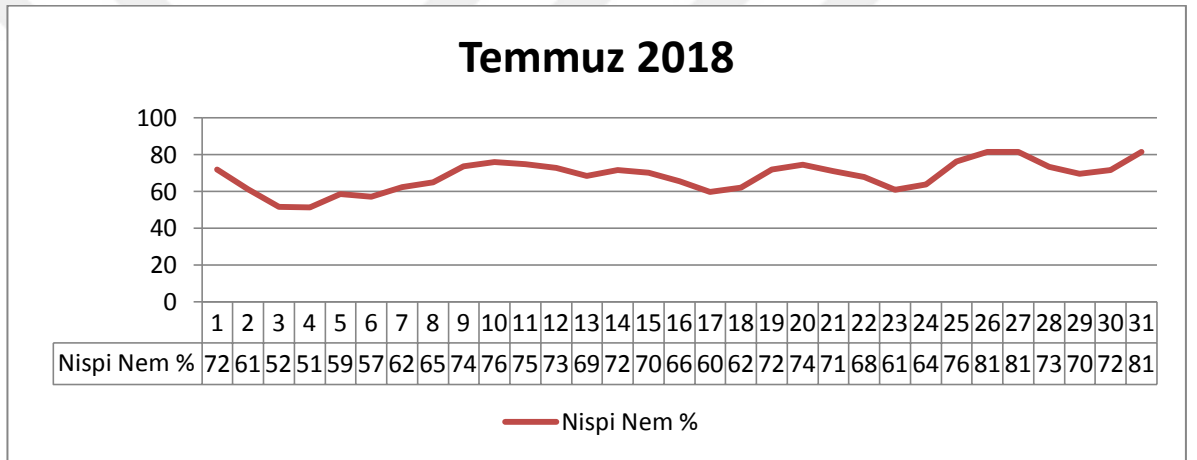
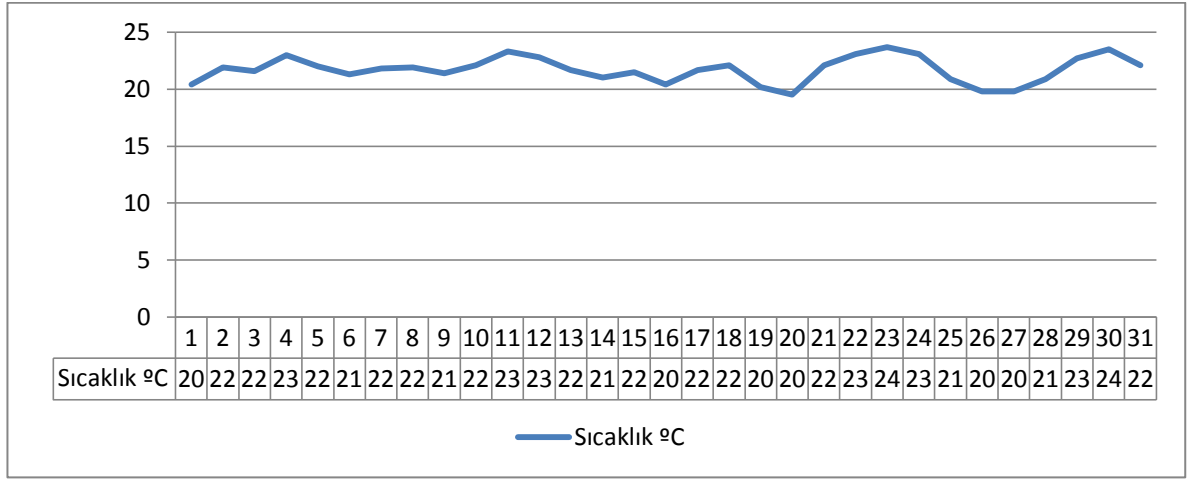
Çizelge 5.6. Mayıs 2018-Ekolojik Veriler

Tablo 5.2. Türlerin İlkbahar mevsimi dağılımları

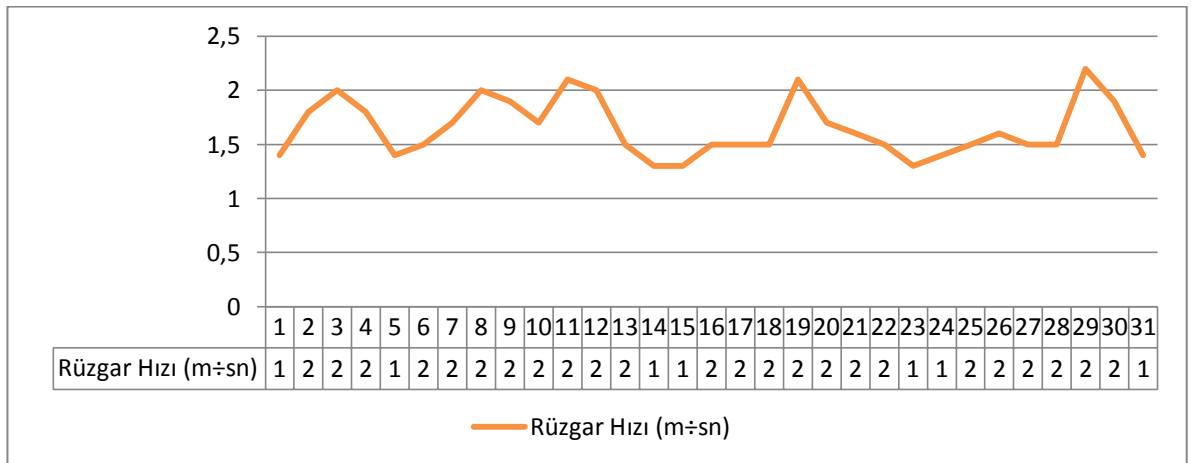
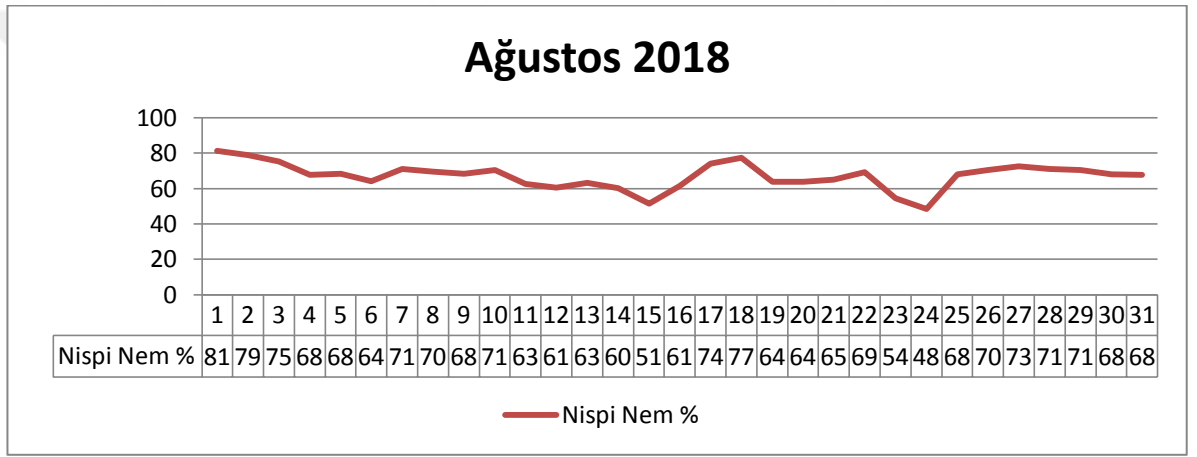
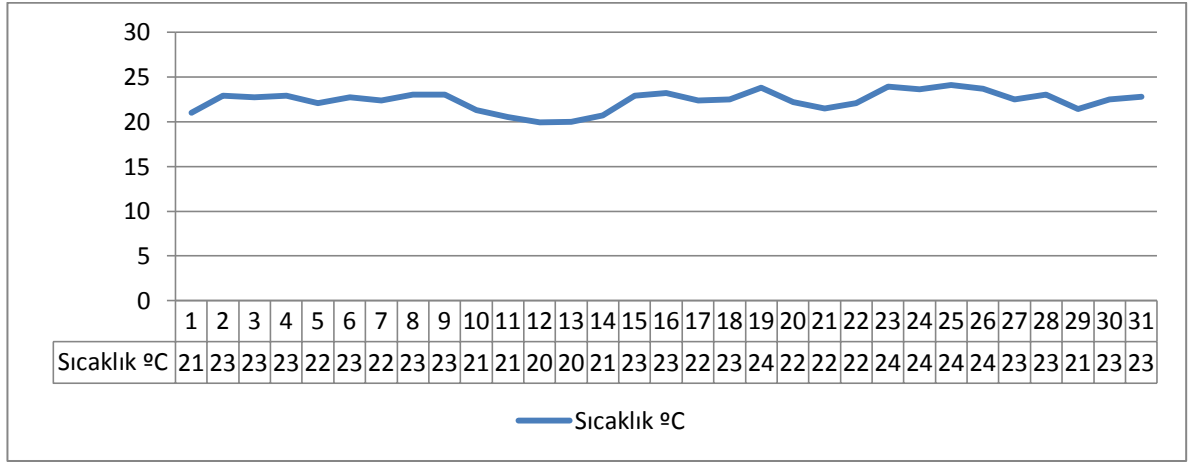
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Mart 2018)	Kapalı alan (Mart 2018)	Açık alan (Mart 2018)	Orman (Mart 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>	24	5	1	31
<i>Calliphora vicina</i>	4		8	5
<i>Sarcophagidae sp.</i>			2	
<i>Fannidae sp.</i>			3	
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Nisan 2018)	Kapalı alan (Nisan 2018)	Açık alan (Nisan 2018)	Orman (Nisan 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>	2		6	15
<i>Calliphora vicina</i>	12	6	9	4
<i>Fannidae sp.</i>				
<i>Lucilia sericata</i>	4		2	1
<i>Lucilia ampullacea</i>	1		2	
<i>Saprinus vermiculatus</i>				3
<i>Saprinus subnitescens</i>				1
<i>Thanotophilus rugosus</i>				10
<i>Margarinotus brunneus</i>				4
<i>Nicrophorus humator</i>				3
<i>Pentatomidae sp.</i>				1
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Mayıs 2018)	Kapalı alan (Mayıs 2018)	Açık alan (Mayıs 2018)	Orman (Mayıs 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>	14			14
<i>Calliphora vicina</i>	1		1	
<i>Fannidae sp.</i>	1			1
<i>Lucilia sericata</i>	5			
<i>Lucilia ampullacea</i>	4			4
<i>Sarcophagidae sp.</i>	21		6	14
<i>Thanotophilus rugosus</i>			3	
<i>Nicrophorus humator</i>			1	
<i>Creophilus maxillosus</i>			2	
<i>Eupeodes corollae</i>				1



Çizelge 5.7. Haziran 2018-Ekolojik Veriler



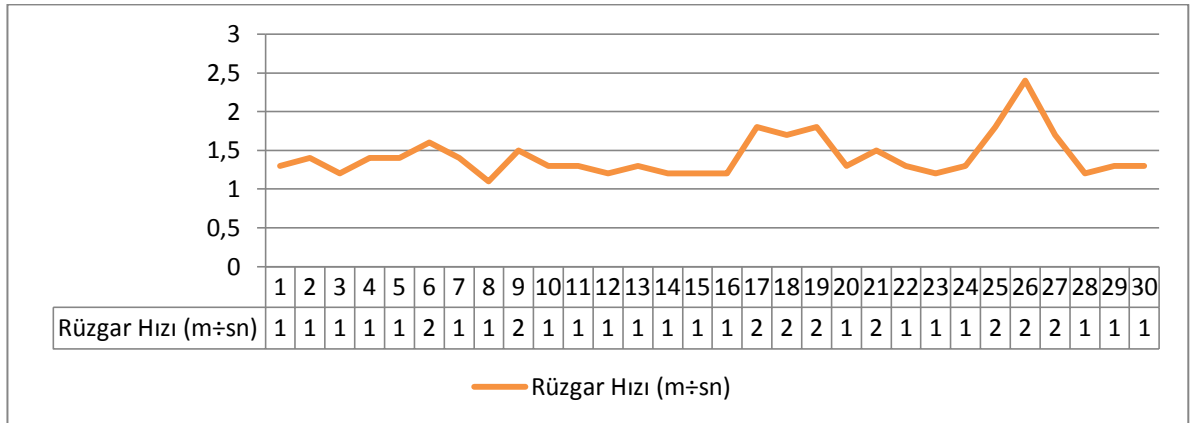
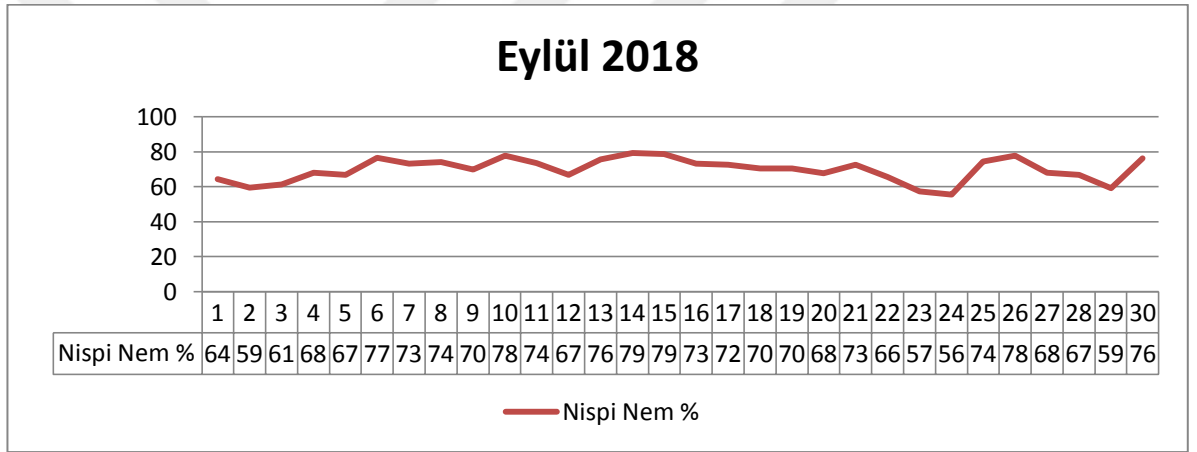
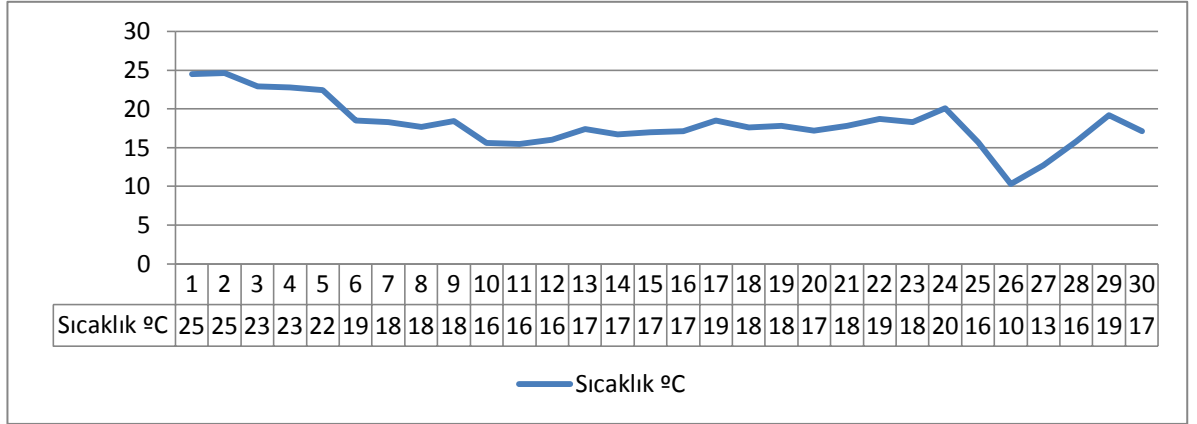
Çizelge 5.8. Temmuz 2018-Ekolojik Veriler



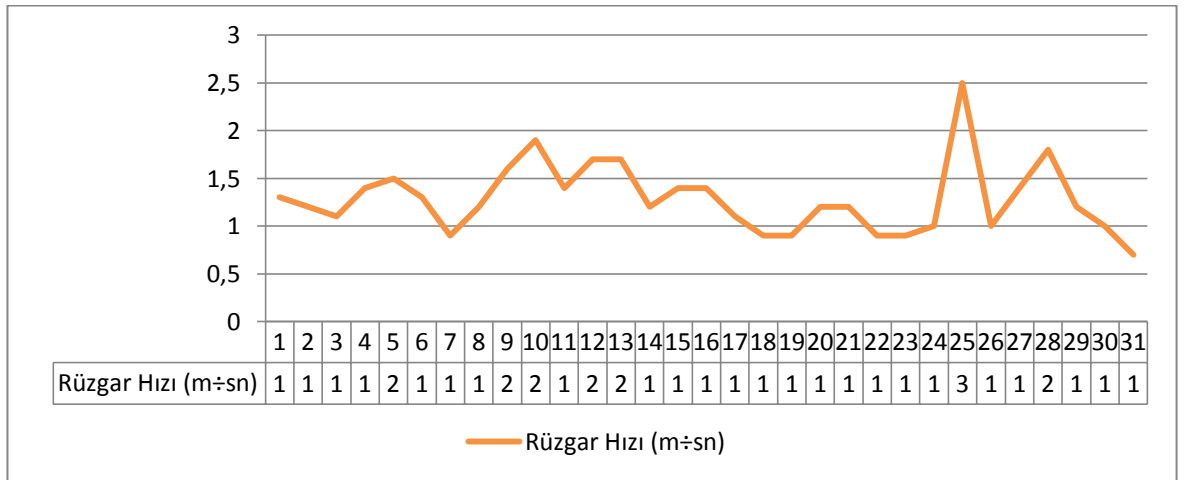
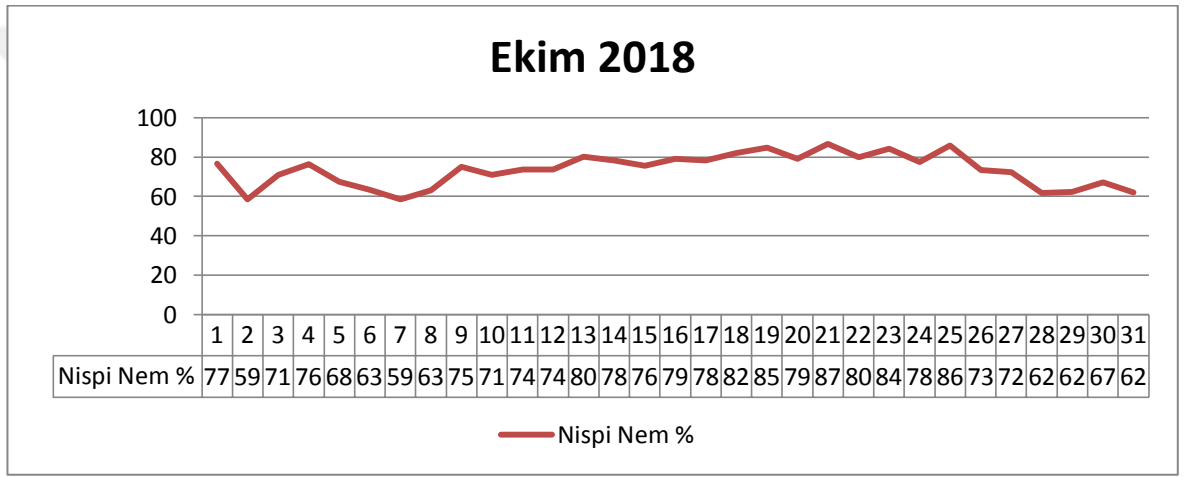
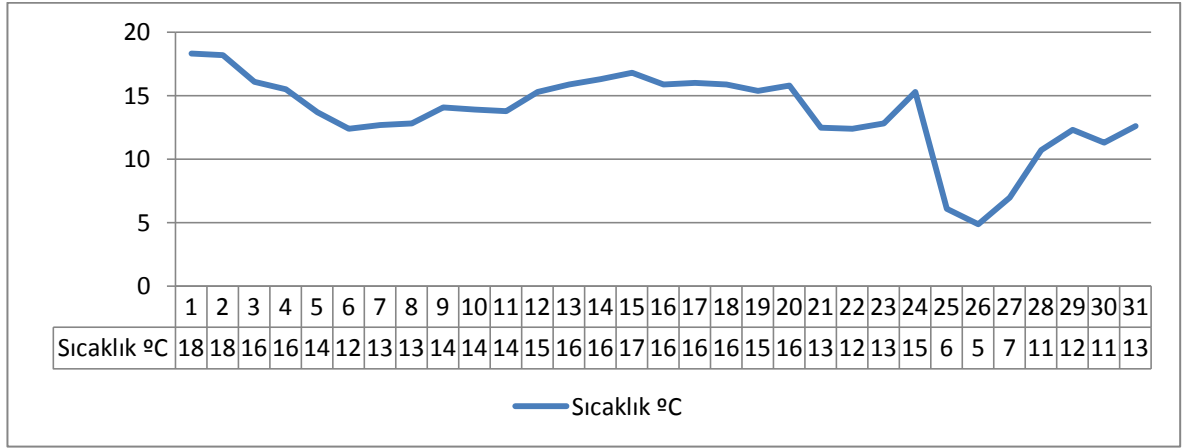
Çizelge 5.9. Ağustos 2018-Ekolojik Veriler

Tablo 5.3. Türlerin Yaz mevsimi dağılımları

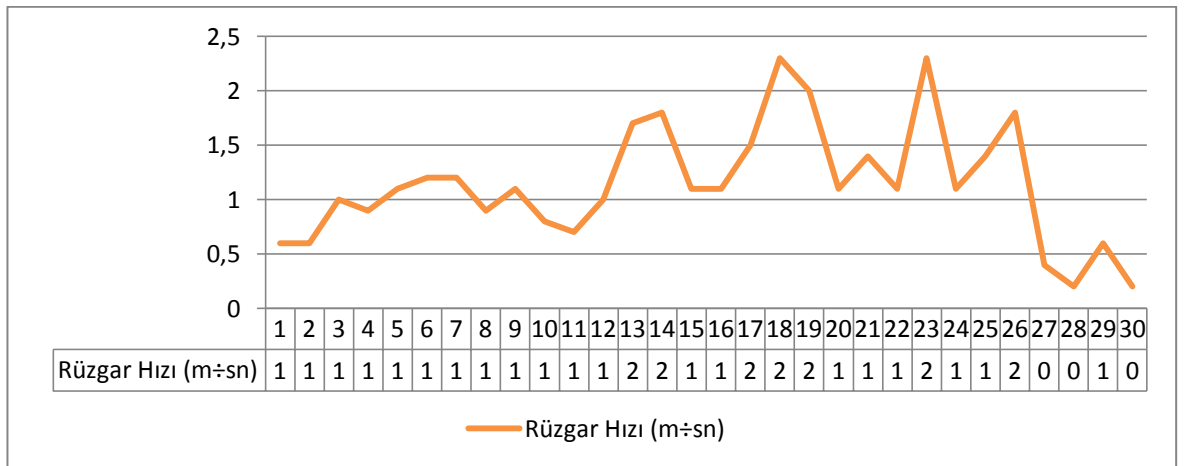
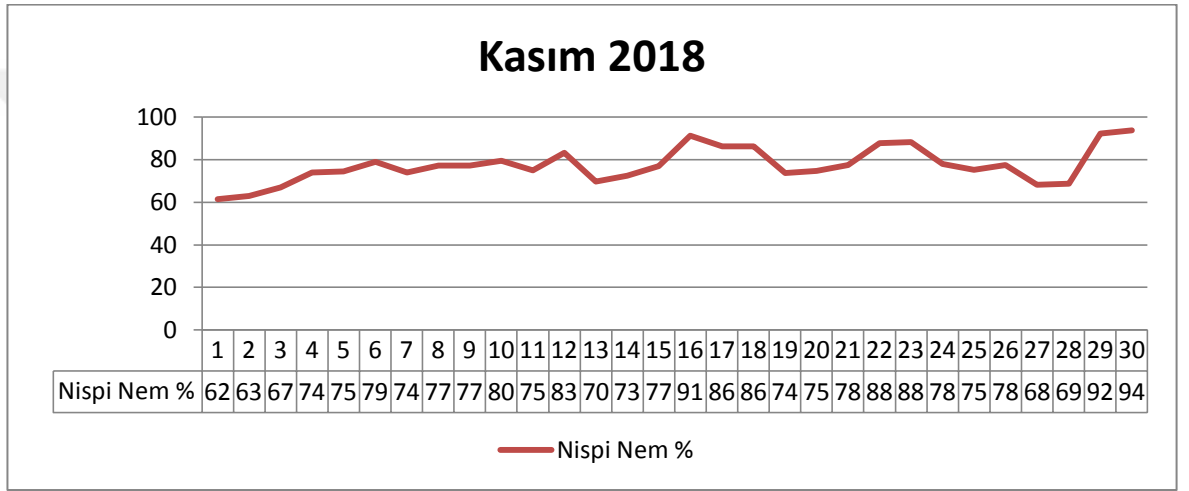
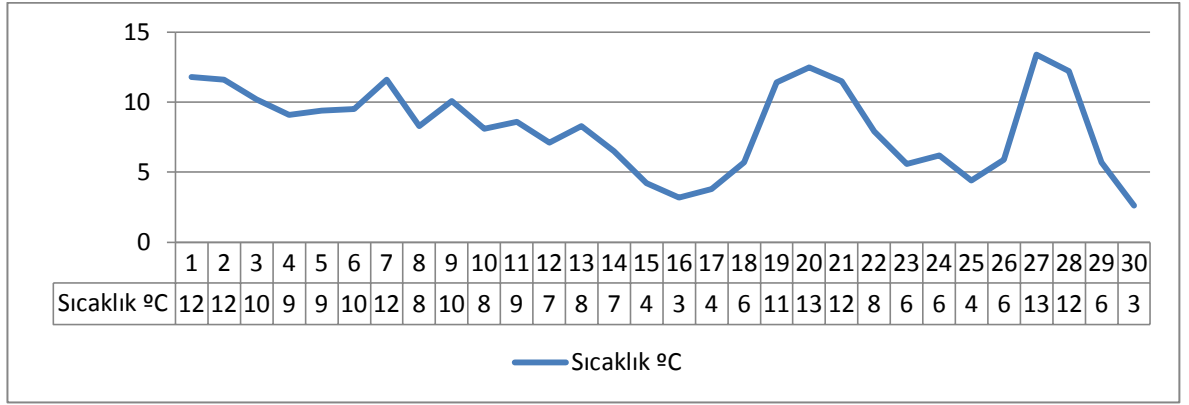
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Haziran 2018)	Kapalı alan (Haziran 2018)	Açık alan (Haziran 2018)	Orman (Haziran 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>	7		13	12
<i>Calliphora subalpina</i>	6		32	
<i>Lucilia sericata</i>	3			9
<i>Lucilia coeruleviridis</i>	2			8
<i>Phormia regina</i>	6		23	
<i>Sarcophagidae sp.</i>				8
<i>Musca domestica</i>				1
<i>Dermoptera sp.</i>				1
<i>Creophilus maxillosus</i>	2		3	1
<i>Saprinus subnitescens</i>	2		1	
<i>Nicrophorus vespillo</i>	1		3	
<i>Nicrophorus humator</i>				3
<i>Thanotophilus rugosus</i>	1			3
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Temmuz 2018)	Kapalı alan (Temmuz 2018)	Açık alan (Temmuz 2018)	Orman (Temmuz 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>			5	7
<i>Calliphora vicina</i>	1			
<i>Lucilia coeruleviridis</i>	22		20	10
<i>Lucilia cuprina</i>				4
<i>Lucilia ampullacae</i>				2
<i>Sarcophagidae sp.</i>	17		25	10
<i>Sarcophaga africa</i>			14	
<i>Musca domestica</i>	1			
<i>Fannidae sp.</i>				7
<i>Aglossa sp.</i>	1			
<i>Apis mellifera</i>			1	1
<i>Nicrophorus humator</i>				3
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Ağustos 2018)	Kapalı alan (Ağustos 2018)	Açık alan (Ağustos 2018)	Orman (Ağustos 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>	13		27	12
<i>Lucilia coeruleviridis</i>	24		50	23
<i>Sarcophagidae sp.</i>	1		31	13
<i>Musca domestica</i>			1	
<i>Dermestes undulatus</i>	1		1	
<i>Nicrophorus vespillo</i>			2	3
<i>Aglossa sp.</i>				1



Çizelge 5.10. Eylül 2018-Ekolojik Veriler



Çizelge 5.11. Ekim 2018-Ekolojik Veriler



Çizelge 5.12. Kasım 2018-Ekolojik Veriler

Tablo 5.4. Türlerin Sonbahar mevsimi dağılımları

HABİTAT TÜRLER	Yeleşim alanı (Eylül 2018)	Kapalı alan (Eylül 2018)	Açık alan (Eylül 2018)	Orman (Eylül 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>	12		1	20
<i>Calliphora vicina</i>			5	5
<i>Lucilia sericata</i>			1	
<i>Lucilia ampullacea</i>	21		3	19
<i>Fannidae sp.</i>	9		6	5
<i>Musca domestica</i>			1	
<i>Vespa crabro</i>				1
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Ekim 2018)	Kapalı alan (Ekim 2018)	Açık alan (Ekim 2018)	Orman (Kasım 2018)
<i>Calliphora vomitoria</i>	2		1	
<i>Calliphora vicina</i>	1		18	
<i>Lucilia ampullacea</i>	11		1	
<i>Sarcophaga africa</i>	1		1	
<i>Fannidae sp.</i>	4		4	
HABİTAT TÜRLER	Yerleşim alanı (Kasım 2018)	Kapalı alan (Kasım 2018)	Açık alan (Kasım 2018)	Orman (Kasım 2018)
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
*	*	*	*	*
* Kasım ayı tuzakları kaybolduğu için veri alınmamıştır.				

6.BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Böcekler; gerek taksonomik çeşitliliği gerekse ekolojik fonksiyonları bakımından yeryüzündeki en kalabalık organizma grubudur. Böceklerdeki biyolojik çeşitlilik, diğer tüm canlı formlarının tamamından fazladır. Hemen hemen her türlü karasal - sucul ekosistemlerde gerek tür gerekse sayı bakımından farklı başkalaşım süreçlerine sahip olan canlılar olarak yer alan böcekler, yalnızca kabukluların baskın eklembecaklılar olduğu denizel ortamlarda nadir olarak bulunur. Böceklerin en eski fosilleri yaklaşık 400 milyon yıl öncesine dayanmaktadır. Uçmanın ortaya çıkması, böcek çeşitliliğinde en önemli artış faktörü olarak değerlendirilmektedir.

Böcek türlerinin bu çeşitliliği değişen çevresel koşullara adaptasyonlara eşdeğer bir çeşitlilik gösterir. Böcekler insanlar da dahil, diğer türler ve ekosistem parametrelerini çeşitli yönlerde etkiler. Besin zinciri içinde, madde ve enerji akışında üstlendikleri önemli rol nedeniyle pek çok ekosistemin temel bileşenini oluştururlar. Böcekler, ekolojik faktörlere gösterdikleri tolerans nedeniyle, dünyanın her türlü ekosistem yapılarında bulunabilmektedir.

Böcekler, çürüme evrelerine bağlı olarak ceset üzerinde belirli bir süksesyon oluştururlar. Hayvansal organizmalar, çürüme süreci boyunca fiziksel, kimyasal ve biyolojik bazı değişimler geçirmektedir. Bu değişimlere paralel, farklı aşamalarda gerçekleşen çürümeye bağlı olarak; böcekler cesetle, belli sıra dahilinde doğrudan ya da dolaylı olarak etkileşime geçmektedir. Burada, çürümekte olan cesedi besin olarak ya da yumurtlama ortamı olarak kullanmak temel nedendir. Bazı türler; ölümden hemen sonra çürüyen cesetlere hücum ederek kolonize olmakta ve cesetten beslenmektedirler. Bazı türler ise, direkt cesetten beslenmek yerine, cesette bulunan diğer böceklerin larva ve pupaları ile beslenmektedir. Burada; böceklerin temel faktör olarak yer aldığı yeni bir alan olarak “Adli Entomoloji” bilimsel - adli sürece dahil olmaktadır. Adli entomoloji; Arthropoda/Insecta taksonlarının adli vakalarda kullanılmasına bağlı olarak ölümün ne zaman, nasıl ve nerede gerçekleştiğini objektif olarak açıklayan bilim dalıdır.

Bu bağlamda; “Bilecik ili kırsal alanlarda adli entomoloji bakımından önemli türlerin mevsimsel olarak incelenmesi” adlı tez çalışmamız ile Bilecik ili kırsal alanı kapsamında adli açıdan önemli böcek taksonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

Arazi ve laboratuvar olarak iki aşamada gerçekleşen tez çalışmamızın arazi araştırma aşaması; Aralık 2017 - Aralık 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilerek; İlkbahar – Yaz - Sonbahar - Kış mevsimleri ve bu mevsimlerin içerdikleri aylar süresince farklı lokalite ve habitatlarda taze inek dalağının kullanıldığı tuzaklar yardımıyla, Adli böcek faunası mevsimsel varyasyon bakımından araştırılmış; mevcut faunistik, ekolojik verilerin eldesi ile birlikte gözlem ve incelemeleri de yapılmıştır. Arazi çalışmalarında toplanan örneklerin; inceleme, araştırma, teşhis, ölçüm ve fotoğraflama işlemleri sonraki aşama olarak, Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Entomoloji Uygulama ve Araştırma Laboratuvarında yapılmıştır. Tez çalışması sürecinde, örneklerin tür sayı ve çeşitliliğini etkileyecek olan başlıca ekolojik verilerin tespiti amacıyla, çalışmanın yürütüldüğü yöreye ait; sıcaklık, nem, rüzgar verileri de özellikle mevsimsel varyasyon ve faunistik sonuç ve dağılımlara etkisi bakımından incelenmiştir (Çizelge 6.1.).

Sonuç olarak; “Bilecik ili kırsalında Adli entomoloji bakımından önemli türlerin mevsimsel olarak incelenmesi” konulu tez çalışmamız kapsamında, Arthropoda şubesi Insecta sınıfı taksonları kapsamında 14 familyaya ait 27 tür tespit edilmiştir.

Tespit edilen taksonlar ve sayısal değerleri Calliphoridae familyasına ait; *Calliphora vicina* (180), *Calliphora vomitoria* (315), *Calliphora subalpina* (40), *Lucilia sericata* (105), *Lucilia ampullacea* (68), *Lucilia coeruleoviridis* (150), *Lucilia cuprina* (31), *Phormia regina* (40), Sarcophagidae familyasına ait; *Sarcophaga africa*(24), *Sarcophaga* sp.(117), Muscidae familyasına ait; *Musca domestica* (15), Dermestidae familyasına ait; *Dermestes undulatus* (2), Histeridae familyasına ait; *Saprinus subnitescens* (4), *Saprinus vermiculatus* (3), *Margarinotus brunneus* (4), Silphidae familyasına ait; *Thanotophilus rugosus* (20), *Nicrophorus humator* (9), *Nicrophorus vespillo* (9), Syrphidae familyasına ait ; *Eupeodes corollae* (1), Fannidae familyasına ait; *Fannidae* sp.(37) Staphylinidae familyasına ait; *Creophilus maxillosus* (6),

Forficulidae familyasına ait; *Dermeptera* sp. (1), Pyralidae familyasına ait; *Aglossa* sp. (2), Apidae familyasına ait; *Apis mellifera* (1), *Vespa crabro* (1), Pentatomidae familyasına ait; *Pentatomidae* sp (1), Meloidae familyasına ait; *Meloe violeceus* (1) olarak belirlenmektedir (Tablo 6.1.) (Tablo 6.3).

Tez çalışması ile elde edilen araştırma sonuçları bağlamında; çürüme ve ekolojik süksesyonun başlangıç ve sonraki aşamalarında özellikle Diptera takımına ait türlerin; ileri ve son aşamalarında ise Coleoptera takımına ait türlerin etkin oldukları gözlemlenmiştir (Tablo 6.1). Deney süresince en fazla görülen türler; *C. vomitoria*, *C. vicina* ve *L. coeureleviridis*, en az ise ; *Dermaptera* sp., *Saprinus vermiculatus* ve *Dermetes undulatus* olarak tespit edilmiştir.

Tez çalışmamız kapsamında; mevsimsel varyasyon bakımından örneklerin farklı habitatlardaki dağılım durumlarının kurulan tuzaklara gelen böcek örneklerinin sayı tür yoğunluklarına yansımaları değerlendirildiğinde; buradaki belirleyici temel ekolojik faktörün hava sıcaklığı olduğu görülmektedir. Mevsimsel olarak hava sıcaklığının çok düştüğü ve yaşam koşullarını olumsuz etkilediğinde böcek örneklerinin zorunlu olarak kapalı alanlara yöneldiği, hava sıcaklığının artmaya başlaması ile birlikte, uygun nem ve rüzgar değerlerinin de varlığında artık yerleşim alanı ve sonrasında açık alan ve ormanlık alanlara tercihen yöneldiği tespit edilmektedir. Burada; Kış aylarının sıcaklık ortalaması en düşük olan Ocak ayında habitatların bütününde herhangi bir böcek örneği görülmezken sıcaklığın nispeten daha yüksek olduğu Aralık ayında, kapalı alanda böcek örnekleri bulunabilmektedir. İlkbahar ve Sonbahar mevsimlerinde böcek örneklerinin yoğunlaştığı temel habitatlar daha çok, yerleşim alanı ve ormanlık alan olmaktadır. Burada; İlkbaharda Mart ve Nisan ayları, Sonbaharda ise Eylül ayı böcek yoğunluğu bakımından öne çıkmaktadır. Böcek örneklerinin, gerek tür gerekse sayı bakımından tüm habitatlarda dağılım ve yoğunluklarının görüldüğü Yaz mevsiminde, kapalı alandan ziyade açık ve ormanlık alanlar daha çok tercih edilmektedir. Yoğunluk ve dağılım tüm aylara yayılmaktadır (Tablo 5.1- 5.4.).

Tablo 6.1. Tespit Edilen Taksonlar

TAKIM	FAMİLYA	TÜRLER
DİPTERA	Calliphoridae	<i>Calliphora vomitoria</i>
		<i>Calliphora vicina</i>
		<i>Calliphora subalpina</i>
		<i>Lucilia sericata</i>
		<i>Lucilia ampullacea</i>
		<i>Lucilia coeruleviridis</i>
		<i>Lucilia cuprina</i>
		<i>Phormia regina</i>
	Sarcophagidae	<i>Sarcophaga sp.</i>
		<i>Sarcophaga africa</i>
	Muscidae	<i>Musca domestica</i>
Syrhidae	<i>Eupeodes corollae</i>	
Fannidae	<i>Fannidae sp.</i>	
COLEOPTERA	Dermestidae	<i>Dermestes undulatus</i>
	Histeridae	<i>Saprinus subnitescens</i>
		<i>Saprinus vermiculatus</i>
		<i>Margarinotus brunneus</i>
	Silphidae	<i>Thanotophilus rugosus</i>
		<i>Nicrophorus humator</i>
		<i>Nicrophorus vespillo</i>
Staphylinidae	<i>Creophilus maxillosus</i>	
Meloidae	<i>Meloe violeceus</i>	
DERMAPTERA	Forficulidae	<i>Dermaptera sp.</i>
LEPIDOPTERA	Pyralidae	<i>Aglossa sp.</i>
HYMENOPTERA	Apidae	<i>Apis mellifera</i>
		<i>Vespa crabro</i>
HEMIPTERA	Pentotamidae	<i>Pentatomidae sp.</i>

Tez çalışmasında tespit edilen taksonlar, ekolojik süksesyon bakımından değerlendirildiğinde ve familya bazlı sıralandığında; nekrofaj, predatör, parazitik, omnivor, tesadüfi grupların çürüme sürecine katkıda bulunduğu gözlemlenmiştir. Burada; çürüme süreci ve ekolojik süksesyonda etkin rol oynamalarına göre öncelikli öneme sahip familyaların; Diptera ve Coleoptera takımları bünyesinde yer aldıkları ve daha çok; nekrofaj, predatör olarak işlev üstlendikleri görülmektedir (Tablo 6.2).

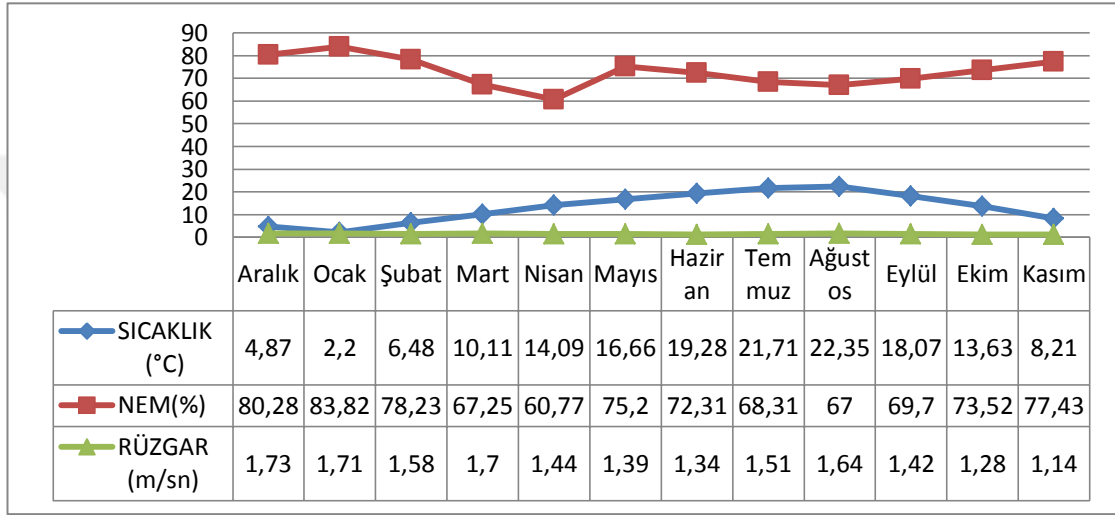
Tablo 6.2. Taksonların Ekolojik Süksesyon Bakımından Sınıflandırılması

Takım	Familya	Leşle olan ilişki
Diptera	Calliphoridae	Nekrofaj
	Sarcophagidae	Nekrofaj
	Muscidae	Nekrofaj
	Syrphidae	Predatör ve parazitik
	Fannidae	Nekrofaj
Coleoptera	Dermestidae	Predatör
	Histeridae	Predatör
	Silphidae	Predatör
	Staphylinidae	Predatör
Dermaptera	Forficulidae	Tesadüfi
Lepidoptera	Pyralidae	Tesadüfi
Hymenoptera	Apidae	Omnivor
Hemiptera	Pentotamidae	Tesadüfi

Tez çalışması süresince elde edilen araştırma verilerine göre; örneklerin tür çeşitliliği ve yoğunluğu birlikte değerlendirildiğinde özellikle ekolojik faktörlerden; sıcaklık, nem, rüzgarın etkili olduğu belirlenmekte (Çizelge 6.1.), buna göre mevsimsel varyasyon sıralamasının Yaz - İlkbahar - Sonbahar - Kış olduğu görülmektedir. Burada ayrıca tespit edilen türlerin, çürüme sürecinin özellikle aktif evrelerinde, sayı ve yoğunluk bakımından Kış mevsimi ayları olan; Aralık, Ocak, Şubat süresince düşük seviyede olduğu; ancak Yaz mevsimi ayları olan; Haziran, Temmuz, Ağustos süresince yüksek seviyede olduğu görülmektedir (Tablo 6.3.).

Bununla birlikte mevsimsel varyasyon bağlamında; sıcaklık ve nem değerlerinin yüksek ancak birlikte dengelendiği, rüzgar değerlerinin de daha düşük ve sakin seyrettiği mevsimsel/ aylık/günlük periodlarda faunistik verilerin çeşit ve dağılımlarının olumlu etkilendiği sonucuna ulaşılmaktadır (Çizelge 6.1.).

Çizelge 6.1.Bilecik İli Aylık Ortalama Ekolojik Verileri



Tablo 6.3.Tespit Edilen Türlerin Aylara Göre Dağılımı

AYLAR	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM
TÜRLER												
<i>C. vicina</i>	X	X	X	X	X	X				X	X	*
<i>C. vomitoria</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*
<i>C. subalpina</i>							X					*
<i>L. sericata</i>	X		X		X	X	X	X	X	X		*
<i>L. ampullacea</i>					X	X				X	X	*
<i>L. coeruleviridis</i>							X	X	X			*
<i>L. cuprina</i>						X	X	X	X			*
<i>P. regina</i>							X					*
<i>S. africa</i>								X	X			*
<i>Sarcophaga sp.</i>	X			X		X	X	X	X		X	*
<i>M. domestica</i>			X				X	X	X	X		*
<i>Fannidae sp.</i>	X	X	X	X	X	X				X	X	*
<i>E. corollae</i>						X						*
<i>D. undulatus</i>									X			*
<i>S. subnitescens</i>					X		X					*
<i>S. vermiculatus</i>					X							*
<i>M. brunneus</i>					X							*
<i>T. rugosus</i>					X	X	X					*
<i>N. germanicus</i>					X	X	X					*
<i>N. vespillo</i>							X		X			*
<i>C. maxillosus</i>							X					*
<i>M. violeceus</i>										X		*
<i>Dermaptera sp.</i>	X											*
<i>Aglossa sp.</i>									X			*
<i>A. mellifera</i>								X				*
<i>V. crabro</i>										X		*
<i>Pentotamidae sp.</i>					X							

* Kasım ayı tuzakları kaybolduğu için veri alınamamıştır.

Araştırma alanında, tez çalışması kapsamında elde edilen bulgular doğrultusunda incelenen biyolojik, ekolojik, faunistik, taksonomik sonuç verilerinin mevcut literatür ile çoğunlukla uyumlu olmakla birlikte; uygulanan zaman, yöntem ve materyale bağlı olarak doğal farklılıklar da oluşabilmektedir (17-21,48-54,71-90,127,128,130).

Literatür çalışmalarına bakıldığı zaman benzer şekilde bir yıllık sürecin bütünü kapsayıcı olarak yapılan çalışmaların sayısının çok olmadığı, buradaki çoğu çalışmanın mevsimsel bazda belirli ve sınırlı aylarda yapıldığı görülmektedir. Ayrıca yapılan çalışmaların yüksek çoğunluğunda bütün halde organizma (domuz, tavşan, fare, köpek vb) kullanılırken bizim çalışmamızda sadece sakatat (inek dalağı) kullanılarak farklı, materyal ve yöntem uygulanmış ve böylece mevsimsel varyasyon sürecinin tespitini yapılıbilmesi için sürekli taze besin sağlanma olanağı oluşturulmuştur. (5,89,90). Böylelikle besleyici doku ile tuzaklara hızlı bir şekilde birey çekilmesi sağlanmıştır. Fakat bunun dezavantajı olarak, çürümenin bütün evreleri gözlemlenememiştir. Tuzaklar haftalık değiştiği için başlangıç, şişme ve aktif çürüme evreleri ağırlıklı olarak gözlemlenmiştir.

Deney süresi boyunca hava sıcaklığı, nem ve rüzgara bağlı olarak tuzakların bırakılmasıyla Calliphoridae türlerinin çok kısa bir sürede besine ulaştıkları, bazı türlerin sıcaklığa bağlı olarak 1-2 gün içerisinde yumurta bıraktığı ve 2-3 gün içinde larvaların oluştuğu gözlemlenmiştir. Ekolojik değerlerden Diptera türlerinin yaşam döngülerini etkileyen en büyük faktör sıcaklık olduğu anlaşılmıştır. Sıcaklığın fazla olması yumurtaların daha hızlı açılmasını, larva gelişme hızını arttırarak döngünün daha hızlı olmasını sağlamaktadır. Wyss, gözlemlerine göre kış aylarında yakalanan türlerin çoğunun *Calliphora* cinsine ait olduğunu belirtmiştir. Bu türler soğuğa adapte olmuşlardır. Greenberg'e göre *Calliphora* cinsi (2,5- 4 °C) *Lucilia sericata*'ya (10- 12,5 °C) kıyasla alt sınır aktivitesinden sorumlu olabilir. Genellikle geceleri veya kötü hava koşullarında uçan sinekler aktif değildir, yumurtlama ve uçuş faaliyeti gözlenmez (72,85,108).

Çalışmanın bütününde uygulanan deney süreci boyunca Calliphoridae familyasına ait türler sürekli tespit edilmiştir. Calliphoridae familyasına ait *Calliphora vomitoria* bütün yıl boyunca tespit edilen tür olmuştur (5,7,13,21). Düşük sıcaklıklarda da yaşayabilen bu tür soğuk havalarda sıcaklığın etkisi ile yumurta bırakma süresini uzatmaktadır, sıcak havalarda ise bu sürenin 45 dakikalık geçen süreden sonra gerçekleştiği gözlenmiştir (90). *Calliphora vicina* türü ise Haziran, Temmuz ve Ağustos ayları dışında kalan 9 aylık deney sürecinde varlığı tespit edilmiştir (75,86,121,123).

Bu türün yüksek sıcaklık ve düşük neme ihtiyacı olmadığından dolayı yaz mevsiminde aktif olmadığı düşünülmektedir (77).

Lucilia sericata, sıcaklığın yüksek, nemiz az olduğu dönemde yaşamasına rağmen ilk olarak Aralık ayında ortalama sıcaklığın 5 °C , nemin % 80 ve rüzgarın 1,73 m/s olduğu zamanda 1 tane tespit edilmiştir. Tuzakta bulunma nedeni olarak güneşten gelen sıcaklığın yeterli düzeyde yaşam alanı oluşturmuş olması olabilir. Bu tür Şubat ayından Ağustos ayına kadar (Mart ayı dışında) olan süreçte tespit edilmiştir (13,21,48, 51,79,88).

Lucilia ampullacea, Nisan, Mayıs, Eylül, Ekim aylarına tespit edilmiştir. *Phormia regina*, sadece Haziran ayında tespit edilmiştir. *Lucilia coeruleiviridis*, Yaz mevsimi boyunca tespit edilmiştir. *Calliphora subalpina*, Haziran ayı içerisinde tespit edilmiştir. *Lucilia cuprina*, Mayıs ayından Ağustos ayına kadar tespit edilmiştir (38,77,88,127,129).

Sarcophaga africa, Temmuz ve Ekim ayında tespit edilmiştir. Genitali olmadığı için tam tespitinden emin olunamayan *Sarcophaga* sp. Aralık, Mart, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Ekim ayında varlığı tespit edilmiştir. *Musca domestica*, Şubat, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında tespit edilmiştir (5,7,13,77,90,129). *Dermestes undulatus*, Ağustos ayında tespit edilmiştir. *Saprinus subnitescens*, Nisan, Haziran ayında tespit edilmiştir. *Margarinotus brunneus*, Nisan ayında tespit edilmiştir. *Thanotophilus rugosus*, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında tespit edilmiştir. *Nicrophorus germanicus*, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında tespit edilmiştir (50-54,71-75). *Nicrophorus vespillo*, Haziran ve Ağustos ayında tespit edilmiştir. *Eupeodes corollae* , Mayıs ayında tespit edilmiştir. *Fannidae* sp., Aralık, Şubat, Mart, Nisan, Mayıs, Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında tespit edilmiştir. *Creophilus maxillosus*, Mayıs ve Haziran ayında tespit edilmiştir.

Dermaptera sp., Haziran ayında tespit edilmiştir. *Aglossa* sp., Temmuz ve Ağustos ayında tespit edilmiştir. *Apis mellifera*, Temmuz ayında tespit edilmiştir. *Vespa crabro*, Eylül ayında tespit edilmiştir. *Pentotamidae* sp., Nisan ayında tespit edilmiştir. *Meloe violeceus*, Ağustos ayında tespit edilmiştir (32,38,41,56-62,70-83,121,128).

Farklı habitatlarda yapılan çalışmalara göre Aralık ayı (ort. 4,9°C) tür yoğunluğu en fazla kapalı alanda bulunan tuzakta ve ormanlık alanda rüzgarın az etkili olduğu bir bölgede görülmüştür. Aynı zamanda yumurta bırakımı ve larva gelişimi görülmüştür. Ocak ayında hava sıcaklığının düşmesi ile tuzaklara gelen birey bulunamamıştır, sadece ormanlık alanda iki birey gözlemlenmiştir. Böceklerin ortamda bulunmaları ayın herhangi bir gününde havanın iyi olmasıyla besine ulaşmak istemeleri olabilir (77,79,102,115).

Şubat ayında hava sıcaklığındaki ortalama +4°C yükselme ile ergin sayısının arttığı görülmüştür. 4 farklı tuzak alanından sadece kapalı alan ve ormanlık alandan veri alınabilmiştir. Bunun nedeni ise kapalı alanda evin kendi sıcaklığının olması, ormanlık alanın ise biraz daha alçak bir bölgede, sıcaklığa orantılı olarak rüzgar, nem etkisinin az hissedilmesi olarak düşünülmüştür (43,49,66,71,119,121).

Mart ayında bütün habitatlardan birey toplanmıştır, en yoğun birey sayısı olan bölge ormanlık alan olarak belirlenmiştir. Baskın türler Diptera takımına aittir (1,5,7,13,77,89,90).

Nisan ayında ortalama hava sıcaklığı 14,05 °C, nem %60,77 ve rüzgar 1,44 m/s dir. Bütün habitatlardan birey toplanmıştır. Yoğunluğun en fazla olduğu bölge yine ormanlık alan olarak belirlenmiştir. Bu ayda Diptera takımından başka Coleoptera takımının üyeleri ve tesadüfi olarak geldiği düşünülen *Pentotamidae* sp. tespit edilmiştir. Ergin sayısında artış gözlenmiştir (1,5,7,21,50,74,81).

Mayıs ayından itibaren kullanılan habitat sayısı üçe düşürülmüştür. Bunun nedeni, kullanılan kapalı alandaki bölgede yapılanma çalışması başlamış olmasıdır. Mayıs ayında ergin birey sayısında artışlar olduğu gibi bırakılan yumurta sayısında çok ciddi bir artış olmuştur.

Yerleşim alanı ve ormanlık alanda en fazla birey yoğunluğu görülmüştür. Diptera ve Coleoptera takımına ait üyeler tespit edilmiştir (17-21,48-54,71,75,78).

Haziran ayında tür yoğunluğu bütün habitatlarda artarken tür çeşitliliği de artmaya başlamıştır. Diptera, Coleoptera takımına ait üyeler tespit edilmiştir. Diptera takımından Calliphora cinsinde azalmalar, Lucilia ve Sarcophaga cinsinde artış tespit edilmiştir. Literatür çalışmaları ile aynı doğrultudadır (7,51,77,89,90).

Temmuz ayında Diptera, Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera takımına ait bireyler tespit edilmiştir. Habitatların hepsinde yüzlerce ergin birey ve larva yoğunluğu gözlemlenmiştir. Literatür örnekleri ile benzerlik göstermektedir (82,88,89,90).

Ağustos ayında Diptera, Coleoptera, Lepidoptera cinsine ait çeşitli bireyler tespit edilmiştir. Diğer literatürlerle yakın türler tespit edilmiştir.

Eylül ayında bazı tür böceklerin yavaş yavaş doğadan kendilerini çekmeleriyle çeşitlilik azalmaya başlamıştır. Coleoptera takımından bir üye bulunmazken Diptera takımına ait üyelere de azalma tespit edilmiştir. Calliphoridae familyasına ait üyeler ve Apidae familyasına ait bir üye tespit edilmiştir (7,51,77,89,90).

Ekim ayında ormanlık alanda kurulan tuzak doğa hayvanları tarafından yok edildiğinden veri toplanamamıştır. Kalan iki habitatta sadece Diptera takımı üyeleri tespit edilmiştir (7,21,52).

Kasım ayında kurulan tuzaklar doğa hayvanları tarafından yok edilmiştir. Tuzakların hayvanlar tarafından keşfedilmiş olması bir yıllık süreçte bu ay için veri elde edilememesine neden olmuştur. Bu şekilde materyal kaybetme gibi bir durumla karşılaşılması için daha korunaklı tuzaklar kullanılmasının önemi anlaşılmıştır (1,5,7,21,50,74,81).

Çoban (2009), 20.05.08 - 05.08.08 ayları arasında domuz ve hayvan iç organları takımı kullanarak yaptığı çalışmada Calliphoridae familyasından *C. vicina*, *C. vomitoria*, *Chrysomya albiceps*, *L. cuprina*, *L. sericata*, *Pollennia angustigena*, Sarcophagidae familyasından *S. africa* türlerini tespit etmiştir. Çalışmamızda tespit edilen 5 tür literatür verisiyle kıyaslandığında benzerlik göstermektedir. *C. albiceps* ve *P. angustigena* türüne yaptığımız çalışmada rastlanmamıştır.

Bu farklılığın olmasına bu çalışmada dalak kullanılması, tuzakların yüzeyden belirli bir yükseklikte konumlanmış olmaları, hava şartları, mevsimsel farklılıklar neden olabilir (13,17-21,48-54,71,75,78,120,138,142).

Uçar (2019), 24.09.14 – 21.11.14 ayları arasında domuz başı kullanarak yaptığı çalışmada Diptera takımından Calliphoridae, Muscidae, Fannidae ve Sarcophagidae familyasına ait türler, Coleoptera takımından Histeridae, Cleridae, Scarabaeidae, Dermestidae, Nitidulidae, Silphidae, Staphylinidae, Carabidae familyalarına ait türler tespit etmiştir. Tespit edilen 26 taksondan 5 tanesi yapılan çalışma ile eşleşmektedir. 21 taksonun bulunamama sebebi olarak materyalin bütün halde olmaması, çürüme evrelerini tam olarak geçirememiş olması, iklim farklılığı, tuzakların yerden yüksekte olmaları sebep olabilir (17-21,48-54,71,75,78,97,68,13).

İzgördü (2014), domuz kullanarak 13 aylık sürede yaptığı çalışmada Kütahya ili (merkez ilçe) Sarcophagidae faunasını belirlemiştir. Çalışmamızda tespit edilen Sarcophagidae familyası ile karşılaştırıldığında *S. africa* türünün bulunduğu aylarla aynı doğrultudadır (1,5,7,21,50,74,81).

Şabanoğlu (2007), domuz kullanarak yaptığı 1 yıllık süreçte yaptığı çalışmada Ankara ili'nde leş üzerinde Calliphoridae faunasını belirlemiştir. Yaptığı çalışmada leş üzerinde uzun süre görülen türlerden *P. sericata* ve *C. vomitoria*'nın baskın tür olduğunu belirtmiştir. *C. vomitoria* bütün yıl boyunca varlığını sürdürürken sıcaklığın yüksek olduğu Haziran ayının sonundan Ağustos ayının sonuna kadar ortamdan kalkmıştır. Yaz ayları boyunca en çok görülen tür *Chrysomya albiceps*'dir (1,5,7,21,50,74,81).

Tantawi ve ark. (1996) Mısır'da yaptığı çalışmada *Calliphora vicina* kış, *Lucilia sericata* sonbahar, kış ve ilkbahar, *Chrysomya albiceps* ise yaz, ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaygın olarak leş üzerinde bulunduğunu rapor etmişlerdir. Bilecik ili için elde edilen veriler kıyaslandığında, yaz ayı türü için uyumlu olmadığı tespit edilmiştir.

Çalışmamızdan elde edilen temel verileri değerlendirdiğimizde; araştırma bulguları ve gözlem verileri literatür ile kıyaslandığında çok büyük farklılıklar olmadığı görülmektedir. Çalışmada tespit edilen ekolojik verilerden özellikle sıcaklık, nem ve rüzgar verilerinin çürüme sürecinde böcek faunasının çeşitlilik, yoğunluğunu etkilemekte, bu durumda gerek süksesyonda gerek böcek gelişim evrelerinin sürecinde değişimlere neden olduğu tespit edilmektedir. Buna göre Meteorolojik verilere de dayanarak Aralık- Ocak- Şubat aylarında çürüme süreçleri, böcek faunasının, böcek süksesyonunun, böcek gelişim evrelerinin minimum seviyede, Haziran- Temmuz- Ağustos aylarında ise maximum seviyede olduğu tespit edilmiştir.

“Bilecik ili kırsalında Adli entomoloji bakımından önemli türlerin mevsimsel olarak incelenmesi” konulu tez çalışmamız sonuç olarak değerlendirildiğinde; Arthropoda şubesi Insecta sınıfı taksonları kapsamında 14 familyaya ait 27 tür tespit edilmiştir. Tez çalışmamız sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda, bölgenin adli entomoloji alanında; faunistik, taksonomik, ekolojik ve de biyolojik karakteristik özelliklerinin tespitine katkı sağlandığı ve gelecek süreçte gerekliliği öncelik taşıyan benzer bilimsel-adli çalışmalara da katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

ÖNERİLER

Tez çalışmamızdan elde ettiğimiz tecrübeler bağlamında yeni yapılacak olan adli – entomolojik çalışmalardan daha verimli sonuç alınabilmesi için;

- Uygun model organizma seçimi,
- Kullanılacak arazi/ habitat/ lokalite'nin çalışma amacına uygun belirlenmesi,
- Ekolojik verilerin gözlem ve tespitlerinin sürekliliğinin sağlanması,
- Çalışma alanının korunaklı donanımlı olması,
- Teşhislerin, kullanılan iligü teşhis anahtarı dışındaki literatürlerle de doğrulanması , mümkünse alandaki uzmanlara kontrolünün sağlanması,
- Çalışmanın; planlama, yürütme, uygulama ve yayınlama aşamalarında bilimsel etik izin ve ilkere bağlı kalınması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Demirsoy A., Yaşamın Temel Kuralları Cilt 2 Kısım 2: Omurgasızlar / Böcekler Entomoloji, Meteksan A.Ş., 2003
2. Triplehorn C.A., Johnson N.F., Study of Triplehorn, C. A., Norman F. J., Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects, 7th Edition, Brooks/Cole: Cengage Learning, 2005
3. Smith, K. G. V., A Manual of Forensic Entomology, The Trustees of the British Museum (Natural History), 1986.
4. Gunn A. Essential Forensic Biology. West Sussex: John Wiley and Sons; 2006.
5. Kökdener M. Adli Entomolojide Kullanılan Sinek Türlerinin Samsunda Mevsimlere Göre Durumunun Belirlenmesi [Doktora Tezi]. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü, Fen Bilimleri Anabilim Dalı; 2013.
6. Voss SC, Spafford H, Dadour IR. Annual and seasonal patterns of insect succession on decomposing remains at two locations in Western Australia. Forensic Sci Int. 2009; 193: 26-36
7. Karapazarlıoğlu E. Kapalı Ortamda Domuz Karkasları Üzerine Gelen Böcek Türlerinin ve Süksesyonlarının Belirlenmesi ve Bir Örnek Vaka Çalışması [Doktora Tezi]. Samsun: Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Bitki Koruma Ana Bilim Dalı; 2010.
8. Lamia AA, Galal MD, Hameed SY. An initial Study of arthropod succession on exposed human left over parts in Assiut, Egypt. J Forensic Med Clin Toxicol. 2009; 17(1): 55- 74.
9. Gaudry E, Blais C, Maria A, Villemant CD. Study of steroidogenesis in pupae of the forensically important blow fly *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Calliphoridae). Forensic Sci Int. 2006; 160: 27-34.
10. Amendt J, Krettek R, Zehner R. Forensic entomology. Naturwissenschaften. 2004; 91: 51-65.
11. . Dadour IR, Harvey ML. The Use of Insects and Associated Arthropods in Legal Cases: A Historical and Practical Perspective. In: M Oxenham, editors. Forensic Approaches to Death, Disaster and Abuse. Sydney: Australian Academic Pres; 2008. p. 225-32
12. Catts EP, Goff ML. Forensic entomology in criminal investigations. Annu Rev Entomol. 1992; 37:253-72.

13. Açıkgöz HN, Hancı İH, Çetin G. Adli Olaylarda Böceklerden Nasıl Yararlanılır?. Ankara Üniv Hukuk Fak Derg. 2002; 51(3): 117-25
14. Anderson GS, Cervenka VJ. Insects associated with the body: their use and analyses. In: Haglund WD, Sorg MH, editors. Advances in forensic taphonomy method, theory and archaeological perspectives. Boca Raton: CRC Pres; 2002. p. 173-200.
15. Catts EP. Analyzing entomological data. In: Catts EP, Haskell NH, editors. Entomology and Death: a Procedural Guide. Clemson South Carolina: Joyce's Print Shop; 1991. p. 124- 37.
16. Archer, M. S., Elgar, M. A., Yearly Activity Patterns in Southern Victoria (Australia) of Seasonally Active Carrion Insects, 2003.
17. Kulusayn Ö, Koç S, 1999. Ölüm. Soysal Z, Çakalır C, editörler. Adli Tıp Cilt 1. İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları. Rektörlük Yayın No: 4165. Fakülte Yayın No:224. İstanbul üniversitesi Basımevi ve Film Merkezi. p.130.
18. Merrit, RW, Higgins M J, Wallace JR, 2000. Entomology Siegel JA, Saukko PJ, Knupfer GC, eds. *Encyclopedia of Forensic Sciens*. Academic Press, Ltd., London,United Kingdom. p.699-705
19. Goff ML, 2001. *A Fly fort he Prosecution: How Insect Evidence Helps Solve Crimes*. Fourth printing. Harvard University Press. P.44-45,15,22.
20. Hall RD, Huntington TE, 2008. Medicocriminal entomology. Haskell NH, Williams RE. eds. Entomology and death: A Procedural Guide. 2nd ed. Forensic Entomology Partners, Clemson, SC, USA. p. 1-9.
21. Hancı İH, Açıkgöz HN, Tüzün A, Balseven A, Candan S, editörler, 2002. *Adli Entomoloji*. Ankara: Seçkin Yayınevi. p.6.
22. Ament J, Krettek R, Niess C, Zehner R, Bratzke H, 2000. Forensic Entomology in Germany. *Forensic Sci Int*, 113(1-3):309-14
23. Bayrakal V, Açıkgöz HN, 2004. Tavşan Leşi üzerine gelen Sarcophagidae ve Calliphoridae(Ordo:Diptera) Türlerinin Neden Olduğu Harabiyetin İncelenmesi(Poster). 11. Ulusal Adli Tıp Günleri, 29 Eylül-3 Ekim, Antalya-Turkey.
24. Carvalho Lucila ML de; Palhers Fortunato AB,Linhares Aricio X, 2007. Malignanttumor affects the developmental pattern of feding larvae of Chrysomya albiceps(Wiedemann) and Chrysomya putoria(Wiedemann) (Diptera:Calliphoridae). *Neotrop Entomol*. [online]. 36(3):478-481

25. Daljit S, Ashok B, Mohindar S, 1978. Larval conjunctivitis, *Indian Journal of Ophthalmology*, 26(1):51-53.
26. Edston E, van Hage-Hamsten M, 2003. Death in anaphylaxis in a man with house dust mite allergy. *Int J Legal Med*, 117:299-301
27. Erzinçlioglu YZ, 1996. *Blowflies*. The Richmond Publishing Co. p.4, 6.
28. Harwey ML, Dadour IR, Gaudieri S, 2003. Mitochondrial DNA cytochrome oxidase I gene: potential for distinction between immature stages of some forensically important fly species (Diptera) in western Australia *Forensic Sci Int*, 131(2):134-139
29. Tantawi, T.I., El-Kady, E.M., Greenberg, B., El-Ghaffar, H.A. (1996), Arthropod succession on exposed rabbit carrion in Alexandria, Egypt, *J. Med. Entomol.* 33: 566-580.
30. Tessmer, J.W., Meek, C.L. (1996), Dispersal and distribution of Calliphoridae (Diptera) immatures from animal carcasses in southern Louisiana. *J. Med. Entomol.* 33: 665-669.
31. Karatepe M, Yağcı Ş, Karatepe B, Karaer Z, 2005. Sığır Kesim Artıkları Üzerinde Gelişimlerini Sürdüren Myiasis Sinekleri. *Türkiye Parazitol Derg.* 29(4):271-274.
32. Haskell, NH, Lord, WD, Byrd, JH, 2002. Collection of entomological evidence during death investigations. Byrd JH, Castner JL, eds. *Forensic Entomology: Utility of Arthropods in Legal Investigations*, CRC Press LLC. p.81-120.
33. Pai CY, Jien MC, Li LH, Cheng YY, Yang CH, 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(9):792-798
34. Benecke M, 2004. Arthropods and Corpses. Tsokos M. ed. *Forensic Path Rev*, Vol II, Totowa(NJ,USA):Humana Press.p.209.
35. Perotti MA, Goff ML, Baker AS, Turner BD, Braig HR, 2009. Forensic acarology: an introduction. *Exp Appl Acarol*, 49:3-13
36. Cushing, E.C., Parish, H.E. (1938), Seasonal variations in the abundance of *Cochliomyia* spp., *Phormia* spp., and other flies in Menard County, Texas. *J. Med. Entomol.* 31: 764-769.
37. Kolusayın, Ö., Koç, S. (1999) Adli Tıp, Ölüm (Z. Soysal, C. Çakalır. Edt) Cilt 1, 5.bölüm, s.130-133, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul.

38. Myskowiak, J.B., Doums, C. (2002) Effects of refrigeration on the biometry and development of *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Calliphoridae) and its consequences in estimating post-mortem interval in forensic investigations, *Forensic Science International*, 125: 254–261.
39. Payne, J.A. (1965), A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus, *Ecology* 46: 592-602.
40. Anonim 2019, <https://www.yerelnet.org.tr/koyler/koy.php?koyid=238490>
41. Anderson G.S. (2004) Determining time of death using blow fly eggs in the early postmortem interval, *Int J Legal Med*, 118 : 240–241.
42. Kulshrestha P., Satpathy D.K. (2001) Use of beetles in forensic entomology, *Forensic Science International* 120: 15-17.
43. Smith, K. G. V., *A Manual of Forensic Entomology*, The Trustees of the British Museum (Natural History), 1986.
44. Benecke M. (2001) Forensic entomology: The next step, *forensic science international* 120:1.
45. Benecke M., *Forensic entomology: The Next Step*, *Forensic Science International*, 2001, Vol.120:1., p.: 5-7.
46. Salman, S. 2011. *Omurgasız hayvanlar biyolojisi*, Ankara: Palme yayıncılık
47. Greenberg, B. (1991), Flies as forensic indicators, *J. Med. Entomol.* 28: 565-577.
48. Açıkgöz, H.N., Hancı, İ.H. ve Çetin, G., *Adli Olaylarda Böceklerden Nasıl Yararlanılır*, *AÜ Hukuk Fakültesi Dergisi*, 5, s:117–125, 2002.
49. Selçuk, S., *Adli Entomoloji Konusunda Jandarma Personelinin Bilgi Düzeyinin Değerlendirilmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2010
50. Çavuşoğlu, Y.Y., *Çürümüş Cesetlerin Adli Entomoloji Profillerinin Ortaya Çıkarılması*, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul, 2014
51. Hancı, H., *Adli Entomoloji*, *Tbb Dergisi*, Sayı: 49, s: 400-405, 2003
52. Açıkgöz, A., *İnsan Cesetleri Üzerinden Toplanan Entomolojik Delillerle Ölüm Zamanı Tayini*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008
53. Tereli, M., *Kırıkkale İlinde Tavşan Cesetleri Üzerine Gelen Diptera (Arthropoda: Insecta) Türlerinin Belirlenmesi*, *Yüksek Lisans Tezi*, *Kırıkkale Üniversitesi*, *Fen Bilimleri Enstitüsü*, *Kırıkkale*, 2011

54. Yeşilyurt, G., Kırklareli Lüleburgaz Bölgesinde Adli Entomolojide Kullanılan Diptera Türlerinin Tayini, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 2011
55. Açıkgöz, N., Adli Entomoloji, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 34 (3), s: 216 – 221, 2010
56. Byrd, J.H. and Castner, J.L., *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigation*, Boca Raton, CRC Press, Boca Raton, Florida, p. 440, 2001
57. Benecke, M., A Brief History of Forensic Entomology, *Forensic Science International*, 120, s: 2-14, 2001
58. Hall, R.D., Introduction: Perceptions and Status of Forensic Entomology. Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, Byrd. J. H. and Castner. J. L. (Eds) Boca Raton, CRC Press, pp. 1-15,2001
59. Catts E.P., Goff M.L., Forensic Entomology in Criminal Investigations, *Annual Reviews of Entomology*, 37, s:253-272, 1992.
60. Amendt, J., R. Krettek, and R. Zehner, Forensic Entomology, *Naturwissenschaften* 91: s:51-65, 2004
61. Zehner, R., Amendt, J., Schot, S., Sauer, J., Krettek, R., Povolny, D., Genetic Identification of Forensically Important Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae), *Int J Legal Med.*, 118, s: 24-57,2004
62. Carvalho LML, Thyssen PJ, Linhares AX, Palhares FAB. A checklist of Arthropods Associated with Pig Carrion and Human Corpses in Southeastern Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2000; 95(1): 135-8
63. Özdemir, A., Adli Entomoloji Alanında Dünyadan Örnekler ve Amerikan Hukukunda Adli Entomoloji Uzmanlığı, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Adli Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2016.
64. Dadour, I.R., Harvey, M.L., The Use of Insects and Associated Arthropods in Legal Cases: A Historical and Practical Perspective, *Forensic Approaches to Death, Disaster and Abuse*. Sydney: Australian Academic Pres; p. 225-32, 2008.
65. Byrd, J.H., Castner. J.L. (2001), Insects of forensic importance, J. H. Byrd and J. L. Castner [eds.], *Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations*. CRC Press, Boca Raton. 43-79.
66. Haskell, N. H., Lord, W.D., Byrd, J. H., Collection of Entomological Evidence During Death Investigations, ch. 3., CRC Boca Raton, s. 81-120, FL, 2001.

67. Davies, L., Species Composition and Larval Habitats of Blowfly (Calliphoridae) Populations in Upland Areas in England and Wales, *Med. Vet. Entomol.* 4(1), s. 61-68, 1990
68. Smith, K.G.V., A Manuel of Forensic Entomology, *Cornell University Press*, s: 205, 1986.
69. Kökdener, M., Adli Entomolojide Kullanılan Sinek Türlerinin Samsun'da Mevsimlere Göre Durumunun Belirlenmesi, Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul, s. 25, 2013
70. Demirsoy, A., Yaşamın Temel Kuralları Entomoloji, Cilt II/Kısım II, Meteksan A.Ş. Ankara, 1999.
71. Gullan, P.J., Cranston, P.S., Böcekler: Entomolojinin Genel Hatları, Nobel yayın, Ankara, 2012
72. Goff, M.L., Early, M., Odom, C.B., Tulis, K. (1986), A preliminary checklist of arthropods associated with exposed carrion in the Hawaiian Islands, *Proceed. Hawaiian Entomol. Soc.* 26: 53-57.
73. Wolff, M., Uribe, A., Ortiz, A., A Preliminary Study of Forensic Entomology in Medellin in Colombia, *Forensic Science International.*, 120: s:53- 59, 2001.
74. Çoban, E., Edirne ili Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesinde Adli Entomoloji Yönünden Önem Taşıyan Diptera Faunasının Leş Üzerinden Toplanması ve Taksonomik Yönden incelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, s. 20-23, 2009
75. Tüzün, A., Yüksel, S., Postmortem intervalin Hesaplanmasında Adli Entomoloji, *Türkiye Klinikleri Dergisi J. Forensic Med.* 4:23-32, 2007
76. Aksoy, H., Bazı Calliphoridae (Diptera) Türlerinin Gelişim Aşamaları Üzerine Çalışmalar, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir, 2009
77. Kondakçı, G.O., Adli Bilimlerde *Lucilia sericata* Larvalarının Kullanımı, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul, 2009
78. Yuca, P., İstanbul, Pendik ilçesi Akfırat Beldesi'nde Adli Entomoloji'de kullanılan Sinek Türlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul, 2009

79. Özdemir, S. and Sert, O., "Determination of Coleoptera Fauna on Carcasses in Ankara Province, Turkey", *Forensic Science International*, 183, s.24-32, 2009
80. Şabanoğlu, B. and Sert, O., Determination of Calliphoridae (Diptera) Fauna and Seasonal Distribution on Carrion in Ankara Province, *J Forensic Sei*, 55(4), 2010
81. Leclercq, M., 1983, Entomologie et medecine legale; datation de la mort, observation indite. *Rev Med Liege* 38: 735–738
82. Şabanoğlu, B. ve Sert, O., 2010, Determination Of Calliphoridae (Diptera) Fauna And Seasonal Distribution On Carrion In Ankara Province, *Journal of Forensic Sciences*. 55: 1003-1007.
83. Sabanoglu, B., 2007, Ankara ili'nde (Merkez İlçe) Les üzerindeki Calliphoridae (Diptera) Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 134 sayfa.
84. Yüksel, Y., 2006, Adli Entomoloji Açısından İstanbul Çağlayan Bölgesinde Hayvan Karaciger Dokusuna Gelen Böceklerin Fauna Tespiti Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul.
85. Haskell, N.H. (1989), Calliphoridae of pig carrion in northwest Indiana: a seasonal comparative study, College of Agriculture, Purdue University, Lafayette. 57 pp.
86. Clark K., Evans L., Wall R. (2006) Growth rates of the blowfly, *Lucilia sericata*, on different body tissues, *Forensic Science International* 156:145–149.
87. Benecke M. (2001) Forensic entomology: The next step, *forensic science international* 120:1.
88. Greenberg, B. (1990), Nocturnal oviposition behavior of blow flies (Diptera:Calliphoridae), *J. Med. Entomol.* 27: 807-810.
89. Anderson G.S. (2004) Determining time of death using blow fly eggs in the early postmortem interval, *Int J Legal Med*, 118 : 240–241.
90. Kulshrestha P., Satpathy D.K. (2001) Use of beetles in forensic entomology, *Forensic Science International* 120: 15-17.
91. Arnaldos M.I., Garcia M.D., Romera E., Presa J.J., Luna A. (2005) Estimation of postmortem interval in real cases based on experimentally obtained entomological evidence, *Forensic Science International* 149: 57–65.
92. Soysal Z. (1999) Adli Otopsi, Cilt 1, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul.

93. Benecke M., Forensic entomology: The Next Step, Forensic Science International, 2001, Vol.120:1., p.: 5-7.
94. Davis, J.B., Goff, M.L. (2000), Decomposition patterns in terrestrial and intertidal habitats on Oahu Island and Coconut Island, Hawaii, J. Forensic Sci. 45: 836-842.
95. Anderson, G. S., Factors That Influence Insect Succession on Carrion. Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, (eds: Byrd, J. H., Castner, J. L.), 2nd Edition, CRC Press,201-250, 2010.
96. Myskowiak, J.B., Doums, C. (2002) Effects of refrigeration on the biometry and development of *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy) (Diptera: Calliphoridae) and its consequences in estimating post-mortem interval in forensic investigations, Forensic Science International, 125: 254–261.
97. Salman, S. 2011. Omurgasız hayvanlar biyolojisi, Ankara: Palme yayıncılık
98. Kıyak, S. 2000. Entomolojik müze metodları, Ankara:Öğün matbaacılık
99. Aktümsek, A. Kasım 2010. Genel zooloji ders kitabı, Ankara:Nobel yayın dağıtım
100. ÖABT Biyoloji, 2014. Alan bilgisi-Alan eğitimi,Ankara: Pegem Akademi.
101. Hall RD. Introduction: perceptions and status of forensic entomology. Forensic entomology: the utility of arthropods in legal investigations. Boca Raton, FL: CRC Press, 2001;1–15.
102. Gullan, P. J. ve Cranston, P. S. (2012). Böcekler, Nobel akademik yayıncılık.
103. [https://univerlist.com/blog/adli-bilimler-bolumu-nedir-adli-bilimler-mezunu-ne-is-yapar/\(22.08.2019\)](https://univerlist.com/blog/adli-bilimler-bolumu-nedir-adli-bilimler-mezunu-ne-is-yapar/(22.08.2019))
104. Keeton, W., Gould, J.L. (2000) Genel Biyoloji, (A. Demirsoy, İ. Türkan, Çev. Edt.), 5. Baskı., Cilt 2, 24.bölüm, s. 684-702, Palme Yayıncılık, Ankara.
105. Amendt, J., Krettek, R., Zehner, R., (2004) Forensic entomology, Naturwissenschaften., 91:51–65.
106. Anonim, [http://www.adlientomoloji.com/adli-entomoloji-nedir/\(22.08.2019\)](http://www.adlientomoloji.com/adli-entomoloji-nedir/(22.08.2019))
107. Anderson, G.S. (2000), Minimum and maximum development rates of some forensically important Calliphoridae (Diptera), J Forensic Sci 45:824–32
108. Hall, R.D. 2001,Introduction: Perceptions and Status of Forensic Entomology. Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations. Byrd. J. H. And Castner . J.L. (Eds) Boca Raton, CRC Press pp. 1-15.

109. Benecke M. (2001) Forensic entomology : The next step, forensic science international 120:1.
110. Goff, M. L. (2003) Encyclopedia of Insects, Forensic entomology,(Resh H.V., Carde R.T., Eds), pp. 437-442. Academic pres, Newyork.
111. Benecke, M., A brief history of forensic entomology, Forensic Science International, 120, 2-14, 2001.
112. Hall R.D. (2001) Forensic Entomology The Utility Of Arthropods In Legal Investigations, Introduction (J. H. Byrd, J. L Castner, Eds), pp. 1-15, CRC Press,Newyork.
113. Benecke, M., Josephi, E., Zwiethoff, R., Mediterranean Academy of Forensic Sciences, Neglect of the Ederly: Forensic Entomolog Cases and Considerations, 146(1): 195
114. Benecke, M. (2001a). A brief history of forensic entomology. Forensic Sci Int, 120: 2-14.
115. Müller, P. L. S., 1774, Des Ritters Carl von Linne vollstandiges Natursystem nach der zwölften lateinischen Ausgabe, 5. theil, 1. band, Von del Insekten, Raspe, Nürnberg.
116. Sarvan, B., Koç, S., Çetin, G., Kulusayın, Ö., 1994, Adli Entomoloji, Adli Tıp Dergisi, 10: 143- 152.
117. Reinhard, H., 1882, Beitrage zur Graberfauna (Contributions on the Fauna of Craves) Ver. K.& K. Zool.- Bot. Ges. Wien, 31: 153- 158.
118. Hofmann, O., 1886, Observations de Larves de Diptérs sur des Cadavres Exhumés, C.R Seances Soc., 74:131-132.
119. Hall, D.G., Doisy, R.D. 1993. Length of Time After Death: Effect on Attraction and Oviposition or Larviposition of midsummer Blow Flies (Diptera: Calliphoridae) and Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae) of Medicolegal importance in Missouri, Annals of the Entomological Society of America 86(5): 589-593.
120. Tüzün, A., Yüksel, S., 2007, Postmortem İntervalin Saptanmasında Adli Entomoloji, Türkiye Klinikleri Dergisi, 4: 23- 32.
121. Sert, O., Kabalak, M., Şabanoglu B., Determination of forensically important Coleoptera and Calliphoridae (Diptera) species on decomposing dog (*Canis lupus familiaris* l.) carcass at Ankara province, Hacettepe Journal of Biology and Chemistry, 40(1), 99-103, 2012.

122. Ergil, C., Adli Bakımdan Önemli Olan Böcek Gruplarından, Calliphoridae Familyasına Ait *Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758) ve *Chrysomya albiceps* (Wieddemann, 1819) Türlerinin Pupa Dönemindeki Gelişimlerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2012.
123. Karabey, T., Adli Önemi Olan Böcek Türlerinden *Lucilia sericata*'nın (Diptera: Calliphoridae) Pupa Gelişim Sürecinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2012.
124. Gill-King H., Chemical and Ultrastructural Aspects of Decomposition, Forensic Taphonomy: The Postmortem Fate of Human Remains (eds: Haglung W.D., Sorg M.H.), CRS Press, 93-108, 1997.
125. Rodriguez W.C., Bass W.M., Insect Activity and Its Relationship to Decay Rates of Human Cadavers in East Tennessee, Journal of Forensic Sciences, 28:2, 423-432, 1983.
126. Galloway A., Birkby, W. H., Jones, A. M., Henry, T. E., Parks, B. O., Decay Rates of Human Remains in an Arid Environment, Journal of Forensic Science, 34, 607-616, 1989.
127. Vass, A. A. (2001) Beyond the grave—understanding human decomposition, Microbiology Today, Vol 28/Nov01.
128. Kulusayın, Ö., Koç, S. (1999) Adli Tıp, Ölüm (Z. Soysal, C. Çakalır. Edt) Cilt 1, 5.bölüm, s.130-133, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul.
129. Gunn, A. (2006) Essential Forensic Biology, The Decay Process, pp.7-21, Wiley, England
130. <http://deathonline.net/decomposition/decompositionindex.html> Son Erişim Tarihi: 16/04/2009.
131. Chin HC, Marwi MA, Jeffery J, Omar B. Insect succession on a decomposing piglet carcass placed in a man-made freshwater pond in Malaysia. Trop Biomed 2008;25(1): 23–9.
132. Haskell N. H., Williams R. E., Collection of Entomological Evidence at the Death Scene. Entomology and Death: A Procedural Guide, (eds: Catts, E. P., Haskell N. H.), Joyce's Print Shop Inc., 1990.
133. Orman Zararlıları ile Mücadele Esasları, Tebliğ no : 286, Tasnif no : IV-1519.
134. Kulusayın, Ö., Koç, S. (1999) Adli Tıp, Ölüm (Z. Soysal, C. Çakalır. Edt) Cilt 1, 5.bölüm, s.130-133, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul.

135. Anonim,2019 <https://www.yerelnet.org.tr/koyler/koy.php?koyid=238490>
136. <http://www.eokul-meb.com/marmara-bolgesinin-iklim-tipi-ozellikleri-54993/>
137. Szpila, K., “ Key For Identification of European and Mediterranean Blowflies(Diptera, Calliphoridae) of Forensic Importance Adult Flies”, Nicolaus Copernicus University.
138. Bana, R. “Edirne İli Trakya Üniversitesi Güllapoğlu (Balkan) Yerleşkesi’nde Adli Entomoloji Yönünden Önem Taşıyan Coleoptera Faunasının Leş Üzerinden Toplanması ve Taksonomik Yönden İncelenmesi”,Yüksek Lisans Tezi, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Edirne, 2010.
139. https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/44345/mod_resource/content/1/5.hafta.pdf
140. Anonim ,2019 <http://www.kozanbilgi.net/boceklerin-ozellikleri.html>
141. Anonim,2019 <https://www.bocek.gen.tr/boceklerin-ozellikleri.html>
142. <http://www.adlientomoloji.com/boceklerde-ureme-sistemi-ve-genel-ozellikleri/>
143. Byrd, J. H., Castner, J. L., Insect of Forensic Importance. Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, (eds: Byrd, J. H., Castner, J. L.) 2nd Edition, CRC Press, 39-126, 2010.
144. Byrd, J. H., Castner, J. L., Insect of forensic importance. Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations, (eds: Byrd, J. H., Castner, J. L.), 2nd Edition, CRC Press, 39-126, 2010.
145. Gennard, D.E., 2007, Forensic entomology: An introduction. Chichester, UK: John Wiley & Sons Ltd
- 146."Development of DNA-Based Identification Techniques for Forensic Entomology. Phase 2" (PDF).
- 147.Kaufman PE, Rutz DA. 2002. Boyalı kontrplakta beş ticari böcek ilacına maruz kalan ev sineklerinin (Diptera: Muscidae) duyarlılığı. Zararlı Yönetimi Bilimi 58: 174-178.
148. Kaufman PE, Rutz DA, Frisch S. 2005. Süt buzağı sera tesislerinde ev sinekleri, *Musca domestica* ve sabit sinekler, *Stomoxys calcitrans*'ı yakalamak için büyük yapışkan tuzaklar. Süt Bilimleri Dergisi 88: 176-181.
149. Anderson, G. S. and S. L. Vanlaerhoven. Initial Studies On Insect Succession On Carrion in Southwestern British Columbia. J. Forensic Sci. 4, 1996, 1: 617-625.
150. Anonim, 2019 <https://www.ukbeetles.co.uk/nicrophorus-humator>
- 151.Joy, NH, 1932, İngiliz böceklerinin pratik bir el kitabı, HF ve G. Witherby, Londra

152. Anlaş, S., F. Haas & S. Tezcan, 2010. Dermaptera (Insecta) fauna of Bozdaglar Mountain, Western Turkey. *Linzer Biologische Beiträge*, 42 (1): 389-399.
153. Anlaş, S. & P. Kočárek, 2011. Dermaptera (Insecta) Fauna of Turkey and Cyprus: current stage of knowledge. *Turkish Journal of Entomology*, 36 (1): in pres.
154. Haas, F. & H. Henderickx, 2002. Dermaptera from Cyprus and Turkey. *Beiträge zur Entomologie*, 52: 235-239.
155. Kočárek, P., 2011 Dermaptera of Iran with description of *Euborellia angustata* sp. nov. *Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae* (in press).
156. Popham, E. J., 2000. The geographical distribution of the Dermaptera (Insecta) with reference to continental drift. *Journal of Natural History*, 35: 2007-2027.
157. Nielsen, E.S. et al., 1996, Checklist of the Lepidoptera of Australia. Monograph on Australian Lepidoptera 4: 1-529. Csiro.
158. Ellis JD, Ellis A. (Kasım 2012). *Apis mellifera* scutellata Lepeletier (Insecta: Hymenoptera: Apis) . Öne Çıkan Yaratıklar . (19 Temmuz 2013)
159. Bambara S.B. and M Waldvogel. 1996. European Hornets (*Vespa crabro* L.). ENT/rsc Entomology Extension Service. N.C./USA.
160. Bunn, D.S. 1988. The nesting cycle of the hornet *Vespa crabro* L.(Hym., Vespidae). *Entomologists Montly Magazine* 124:117-122.
161. Hunt, J.H. and M.S. Arduser. 1996. Common Missouri Wasps and Bees. Paper notes. Department of Biology University of Missouri-St.Louis, USA.
162. Tolon, B. 1999. Yaban Arılarıyla Mücadele Yöntemleri. TKV Teknik Arıcılık Dergisi. (Basımda)
163. Tutkun, E. 1988. Yaban Arılarının Yaşayışı ve Zarar Şekilleri. TKV Teknik Arıcılık Dergisi 18: 24-27.
164. Von Hagen, H. H., 1987. Wissenswertes über unsere Hornisse (*Vespa crabro* L.). *ADIZ*. Vol.4: 109-112.
165. Derjanschi, V. & J. Péricart, 2005. Hémiptéres. Pentatomidea-Euro Méditerranéens. Vol 1, Faune de France, 90, 494 s.
166. Dursun, A. & V. Kartal, 2008a. Orta Karadeniz Bölgesi Carporini Stål, 1876 (Heteroptera: Pentatomidae: Pentatominae) türleri üzerine faunistik bir araştırma. *Türkiye Entomoloji Dergisi*, 32 (1): 43-59.

167. Dursun, A. & V. Kartal, 2008b. Orta Karadeniz Bölgesi Strachiini Mulsant & Rey, 1866, Pentatomini Leach, 1815 ve Piezodorini Atkinson, 1888 (Heteroptera: Pentatomidae: Pentatominae) türleri üzerine faunistik bir araştırma. Türkiye Entomoloji Dergisi, 32 (3): 225-239.
168. Ghahari H, Moulet P, Rider DA (2014). An Annotated Catalog of The Iranian Pentatomoidea (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomomorpha). Zootaxa 3837 (1): 001–095. Golden M, Follett P A ve Wright M G (2006).
169. Assessing *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) feeding damage in macadamia nuts by using a biological stain, J Econ. Entomol., 99(3): 822-827.



ÖZGEÇMİŞ

Feyza KEÇİCİ 1992 yılında Antakya’da dünyaya geldi. İlköğrenimi Yavuz Selim İlköğretim Okulu’nda (Adıyaman/Gölbaşı), Ortaokul öğrenimini Metristepe İlköğretim Okulu’nda (Bilecik/Bozüyük), Lise öğrenimini Şehit Zafer İpek Lisesi’nde (Bilecik/Bozüyük) tamamladı. Üniversite öğrenimini T.C. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi’nde Biyoloji Bölümünde yaptı. Yüksek lisans eğitimine T.C. Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda devam etmektedir.

