EDİRNE İLİ TRAKYA ÜNİVERSİTESİ GÜLLAPOĞLU YERLEŞKESİ'NDE ADLİ ENTOMOLOJİ YÖNÜNDEN ÖNEM TAŞIYAN DIPTERA FAUNASININ LEŞ ÜZERİNDEN TOPLANMASI VE TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ

ERHAN ÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

2009 EDİRNE

Danışman

Prof. Dr. AHMET BEYARSLAN

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE İLİ TRAKYA ÜNİVERSİTESİ GÜLLAPOĞLU YERLEŞKESİNDE ADLİ ENTOMOLOJİ YÖNÜNDEN ÖNEM TAŞIYAN DIPTERA FAUNASININ LEŞ ÜZERİNDEN TOPLANMASI VE TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ

ERHAN ÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: PROF. DR. AHMET BEYARSLAN

2009
EDİRNE

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE İLİ TRAKYA ÜNİVERSİTESİ GÜLLAPOĞLU YERLEŞKESİNDE ADLİ ENTOMOLOJİ YÖNÜNDEN ÖNEM TAŞIYAN DIPTERA FAUNASININ LEŞ ÜZERİNDEN TOPLANMASI VE TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ

Erhan ÇOBAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez 27.01.2009 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet BEYARSLAN
(Danışman)

Prof. Dr. M. Nihat AKTAÇ

Prof. Dr. Nihal ÖZDER

ÖZET

Adli entomolojinin uygulama yöntemi, cesette gelişen nekrofag böcek türlerinin tanılanması, bu türlerin yumurta koyduğu devreden itibaren yaşam devrelerinin yaşlarını belirtecek şekilde saptanması ve bunlarla tahmini PMI (Post-mortem invertal-ölümden sonra geçen süre)'ın bulunmasıdır. Bu amaçla bölgemizde olabilecek adli olaylara açıklık getirebilecek bu çalışmayı yaptık.

Adli olayların aydınlatılmasında yararlanılan en önemli böcek türleri Diptera'nın özellikle Calliphoridae, Sarcophagidae ve Muscidae familyalarına aittir. Bunun için Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi içerisine yerleştirilen demir kafese domuz leşleri ve büyükbaş hayvan iç organ takımları konulmuştur. Her gün sabah ve öğleden sonra olmak üzere günde iki kez gözlem yapılmış ve örnek toplanmıştır.

Bu ön çalışmada, araziye konulan materyallerin üzerinden toplanan ergin, larva ve pupalar teşhis edilmiş ve Calliphoridae familyasından *Calliphora vicina*, *C. vomitoria*, *Chrysomya albiceps*, *Lucilia coeruleiviridis*, *L. cuprina*, *L. sericata* ve *Pollenia angustigena* türleriyle Sarcophagidae familyasından *Sarcophaga africa* türü saptanmıştır. *L. coeruleiviridis*, *L. cuprina* ve *Pollenia angustigena* türleri Türkiye Diptera faunası için ilk kayıttır.

Anahtar Kelimeler: Adli Entomoloji, Diptera, Calliphoridae, Sarcophagidae, fauna, Edirne.

ZUSAMMENFASSUNG

Die Anwendungs-Methode enthält die netrofag Arten der Insekten zu identifizieren und den Lebenszeitabschnitt dieser Arten von der Eier Ablage bis die Reifsperiode zu bestimmen. Damit kann man einen annäherden PMI ermitteln. Das Ziel der vorliegende Untersuchung ist in unserem Gebiet eventuelle kriminelle und forensische Fälle lösen zu können.

Die wichtigsten Insekten Arten, die zur Ermittlung gerichtlicher Ereignisse benutzt werden, gehören den Familien Diptera insbesondere der Familien Calliphoridae, Sarcophagidae und Muscidae an. Für diese Untersuchung wurde ein Eisen-Käfig auf dem Gelände des Güllapoglu Campus von Trakya Universität aufgestellt, indem tote Schweine und innere Organe von Rindern hingestellt wurden. Es wurde täglich jeweils frühs und nachmittags Beobachtungen durchgeführt und Exemplare genommen.

In dieser vorderen Arbeit, auf dem material genommene Larven, Puppen und volljärige Mustern sind identifiziert und die Arten *Calliphora vicina, C. vomitoria, Chrysomya albiceps, Lucilia coeruleiviridis, L. cuprina, L. sericata* und *Pollenia angustigena* von der Calliphoridae Familien und *Sarcophaga africa* von der Sarcophagidae Familien werden festgestellt. Die Arten *L. coeruleiviridis, L. cuprina* und *Pollenia angustigena* sind neue Aufzeichnung für die Diptera fauna aus der Türkei.

Schlüsselwörter: Forensische Entomologie, Diptera, Calliphoridae, Sarcophagidae, fauna, Edirne.

İÇİNDEKİLER **Sayfa No**

ÖZET ..... **i**
ZUSAMMENFASSUNG ..... **ii**
İÇİNDEKİLER ..... **iii**
KISALTMALAR ..... **iv**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **3**
2.1. PMI Hesaplaması için Diptera Türlerinin Kullanılması 4
2.2. Calliphoridae ve Sarcophagidae Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi 5
2.3. Leşte Böcek Sırası 18
2.4. Leşte Diptera Sırasını Etkileyen Faktörler 19
2.5. Çürüme Safhaları ve Çürümenin Biyolojisi 20
3. MATERYAL VE METOT **23**
3.1. Çalışma Alanı 23
3.2. Materyalin Toplanması ve Uygulama Yöntemi 26
4. BULGULAR **31**
Çalışma 1 31
Çalışma 2 44
Çalışma 3 52
Çalışma 4 53
4.1. Teşhis Edilen Türlerinin Taksonomik ve Diagnostik Özellikleri 58
4.1.1. Familya**:** Calliphoridae 58
4.1.1.1. Altfamilya: Calliphorinae 58
Tür: *Calliphora vicina* Robineau-Desvoidy, 1830 58
Tür: *Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758) 60
4.1.1.2. Altfamilya: Chrysomyinae 61
Tür: *Chrysomya albiceps* (Widemann, 1819) 61
4.1.1.3. Altfamilya: Luciliiane 62
Tür: *Lucilia coeruleiviridis* (Macquart, 1855) 62
Tür: *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830) 63
Tür: *Lucilia sericata* (Méigen, 1826) 64
4.1.1.4. Altfamilya: Polleniinae 66
Tür: *Pollenia angustigena* Wainwright, 1940 66
4.1.2. Familya: Sarcophagidae 67
4.1.2.1. Altfamilya: Sarcophaginae 67
Tür: *Sarcophaga africa* (Fallén, 1817) 67
5. TARTIŞMA VE SONUÇ **75**
6. KAYNAKLAR **79**
TEŞEKKÜR **90**
ÖZGEÇMİŞ **91**

KISALTMALAR

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

1. GİRİŞ

Adli Entomoloji, böcek bilimi ve adli sistemin birbirini etkilediği geniş bir disiplindir (Hall, 2001). Kriminal entomoloji, kentsel entomoloji ve depolanmış ürün entomolojisi olmak üzere üç alt bölüme ayrılır (Catts ve Goff, 1992). Kriminal entomoloji adli olaylarda ceset üzerinde saptanan böceklerle, kentsel entomoloji insanların yaşama alanlarında bulunup doğrudan ya da dolaylı olarak zararlı olan böceklerin ekonomik önemleri ve mücadele yöntemleriyle, depolanmış ürün entomolojisi ise besinleri istila eden böceklerle ilgilenir. Bu ayrıma rağmen kriminal entomoloji terimi ile adli entomoloji terimi aynı anlamda da kullanılmaktadır.

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 (Smith, 1986; Nelson, 1999; Bass, 2001; Byrd ve Castner, 2001). Kriminal entomoloji ise cesede gelmiş olan böceklerin gelişim sürelerini hesaplayarak ölüm sonrası geçen süreyi tahmin etmeye çalışır. Bu nedenle, biyoçeşitlilik bakımından zengin olan ülkemizde entomolojik araştırmaların yapılması ve adli bilimler uygulamasına kazandırılması hiç kuşkusuz büyük önem taşımaktadır.

Kriminal entomolojide yararlanılan en önemli grupların başında Diptera takımından Sarcophagidae, Muscidae ve özellikle Calliphoridae türleri gelmektedir. Diptera bireylerinin kriminal olaylarda kullanılabilirliğinin önemi türün doğru teşhisine bağlıdır. Ceset üstünde ya da yanında bulunan türlerin teşhisi ile o türün yaşam döngüsü ve davranış modellerinin bilinmesi, olay yerindeki minimum PMI hesaplamalarının yanında, olay yeri ve cesette uyuşturucu ya da zehir bulunması gibi bilgileri vermekte de yardımcıdır (Nuorteva, 1977; Smith, 1986; Goff vd., 1988; Kashyap ve Pillay, 1989; Lee, 1989; Lord, 1990; Goff, 1991; Greenberg, 1991; Catts ve Goff, 1992; Haskell vd., 1997; Byrd, 1998; Introna vd., 1998; Gordh ve Headrick, 2001; Carvalho vd., 2004).

Böcekler, çürümenin çeşitli safhalarında leş üzerinde bir faunal sırayla beslenirler. Cesede saldıran böceklere ilişkin bilgilerin temel alınmasıyla, her türün farklı olgunlaşmamış (larva ve pupa) safhalarının tanınması ve onların gelişme

sürelerinin bilinmesi, PMI için bize bir tahmin sunabilir (Smith, 1986). Entomolojik kanıtlar, otopsi sonuçları ve polis raporları gibi diğer metotlarla karşılaştırıldığı zaman, PMI'ı tahmin etmenin istatistiksel yönden en güvenilir bilimsel yoludur (Kashyap ve Pillay, 1989; Catts ve Haskell, 1990; Anderson, 2001).

Kriminal entomolojide en önemli grup olan Calliphoridae ve Sarcophagidae türlerinin bölgesel dağılım çalışmaları Kuzey Amerika'da; Kanada ve ABD'nin birçok eyaletinde (Deonier, 1942; James, 1955; Hall ve Townsend, 1977; Goddard ve Lago, 1985; Baumgartner, 1986; Goff vd., 1986, 1988; Baumgartner, 1988; Galloway vd., 1989; Haskell, 1989; Goff, 1991; Introna vd., 1991; Hall ve Doisy, 1993; Tessmer vd., 1995; Tomberlin ve Adler, 1998; Adair, 1999; Joy vd., 2002; Watson ve Carlton, 2003), Orta Amerika'da Honduras ve Kosta Rika'da, Güney Amerika'da ise Brezilya, Kolombiya, Paraguay, Peru, Şili, Urugay ve Venezuela'da, (Catts ve Goff, 1992) yapılmıştır. Avrupa'da Belçika, Hollanda, İngiltere, Almanya, İtalya, Fransa, Danimarka, Norveç, Rusya, İspanya, Finlandiya, Yugoslavya, Yunanistan, Bulgaristan, Makedonya gibi birçok ülkede (Rognes, 1991); Afrika'da ise Sudan, Mısır, Cezayir, Namibya ile Kenya'da (Kurahashi ve Kirk-Spriggs, 2006) ve Avustralya kıtasında (Norris, 1994) yapılmıştır.

Ülkemizde ise kriminal entomoloji çalışmaları çok yeni olup, ilki 1999'da Sert tarafından olmak üzere (kişisel iletişim), Açıkgöz vd. (2002), Özdemir (2007) ve Şabanoğlu (2007) Ankara'da, Karapazarlıoğlu (2004) Samsun'da ve Yüksel (2006) ise İstanbul'da çalışmalar yapmışlardır.

Kriminal entomolojide yararlanılan Diptera takımının ülkemizdeki dağılımı kısmen bilinmektedir. Bu tez çalışmasında, Edirne ili Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi'nde kriminal entomoloji yönünden önemli olabilecek Diptera türlerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

Kriminal entomoloji ile ilgili bilinen ilk doküman; 13. yy'da (1235) Çinli bir doktor, şerif ve ölüm araştırıcısı olan Sung Tz'u'nun yaptığı bir cinayet araştırmasıdır. 15. ve 16.yy'da sanat eserlerine konu olan insan bedeninin larvalar tarafından çürütülmesi, 19.yy'da Bergeret ve Mégnin'in araştırmalarıyla kriminal entomoloji adı verilen bilim dalının araştırma konusu olmuştur.

Kriminal entomolojide önemli böcekler üzerine yapılan çalışmalar, çoğunlukla hayvan deneklerin kullanımıyla yapılmıştır. Çürüme çalışmaları için dünya çapında çok farklı leş tipleri ve boyutları kullanılmıştır. Örneğin; kediler (Early ve Goff, 1986), köpekler (Jiron ve Cartin, 1981; Early ve Goff, 1986; Richards ve Goff, 1997), timsahlar (Watson ve Carlton, 2003), tarla fareleri (Lane, 1975), sıçanlar (Greenberg, 1990; Tomberlin ve Adler, 1998; Faucherre vd., 1999; Kocarek, 2001), sincaplar (Johnson, 1975), geyikler (Watson ve Carlton, 2003), tilkiler (Easton ve Smith, 1970; Smith, 1975), ringa martıları (Lord ve Burger 1984a), foklar (Lord ve Burger, 1984b), gine domuzları (Bornemissza, 1957), fareler (Putnam, 1978; Blackith ve Blackith, 1989), kertenkeleler ve karakurbağaları (Cornaby, 1974), rakunlar (Joy vd., 2002), kaplumbağalar (Abell vd., 1982), kümes hayvanları (Hall ve Doisy, 1993; Tessmer vd., 1995), koyunlar (Deonier, 1940), tavşanlar (Denno ve Cothran, 1975; Tantawi vd., 1996; Bourel vd., 1999), filler (Coe, 1978), opossumlar (Goddard ve Lago, 1985), ceylanlar (Braack, 1981), kara ayılar (Anderson, 1998; Peters, 2003; Watson ve Carlton, 2003) ve domuzlar (Payne, 1965; Tullis ve Goff, 1987; Haskell, 1989; Anderson ve Van Laerhoven, 1996; Tessmer ve Meek, 1996; Richards ve Goff, 1997; Byrd, 1998; Carvalho vd., 1999; Shahid vd., 1999; Davis ve Goff, 2000; Carvalho ve Linhares, 2001; Wolff vd., 2001; Tenorio vd., 2003; Watson ve Carlton, 2003) bu çalışmalarda kullanılmıştır. Bu çeşitliliğe rağmen çalışmalarda genellikle domuz tercih edilmektedir. Bunun nedeni *Sus scrofa domestica* Linnaeus, 1758 (çiftlik domuzu)'in omnivor bir hayvan olması ve insanla benzer bağırsak faunasına sahip olması ile insan derisine çok benzer yapıda olan çok az kıllı bir deriye sahip olmasıdır (Anderson ve Van Laerhoven, 1996). Bu yapısından ötürü domuz vücudunun çürümesi, aynı boyuttaki insan vücudunun çürümesiyle yaklaşık olarak aynıdır (Campobasso vd., 2001). İnsan

cesetlerinde üzerinde faunal sıranın araştırılması ise sadece Tennessee'de yapılmıştır. Haskell (1989) Tennessee'deki çalışmasında erişkin ve çocuk insan cesetlerini bir domuz modeliyle karşılaştırıp, gelen böcek topluluğunun yapısı ve ayrıştırma oranlarını gözlemiş ve hiçbir önemli fark saptamamıştır. Bu yüzden, 22 kg ağırlığında bir domuzu, insan cesedinin çürümesinin yerine geçebilecek uygun bir model olarak tavsiye etmiştir (Catts ve Goff, 1992: Schoenly vd., 2000; Campobasso vd., 2001).

2.1. PMI Hesaplaması için Diptera Türlerinin Kullanılması

Diptera türleri arasında Calliphoridae ve Sarcophagidae türleri, ölümden sonra geçen süreyi (PMI) tahmin etmede kriminal entomologların en çok yararlandığı ve cesede ilk gelip kolonize olan böceklerdir. Deneysel çalışmalarda da ilk dakikalarda leşe geldikleri gözlenmiştir (Byrd ve Castner, 2001; Watson ve Carlton, 2003). Larva boyutu ve safhaları, erişkin sineğin uçtuğu zamanı göstermek için kullanılan önemli öğelerdir (Gruner vd., 2007). Calliphoridae ve Sarcophagidae larvaları, ayrıştırmanın erken safhaları esnasında cesede en büyük darbeyi yapar ve ortam sıcaklığının iyi bilinmesiyle, iki üç hafta önce meydana gelmiş bir ölümün, ölüm sonrası süresi tam saate yakın olarak hesaplanabilir (Putman, 1978; Meyer, 2007). Calliphoridae üyelerinin yiyecek kaynağını bulmakta uzun mesafelerde yolculuk yaptıkları saptanmıştır. Güney Afrika'daki çalışmalar, bu sineklerin, algılanan kokuya yanıt olarak büyük mesafelerden leş tarafından cezbedildiğini göstermiş, gezgin *Chrysomya* Robineau-Desvoidy,1830 cinsinin işaretlenmiş türlerinin, bir yiyecek kaynağını ararken 63,5 km. kadar yolculuk yaptığı saptanmıştır (Braack, 1981). Cesede erken gelişlerinden dolayı, kriminal entomologlar tarafından cesedin ölüm zamanının bulunması için çok iyi bir kaynak olarak görülürler. Calliphoridae türü olan *Calliphora megacephala* (Fabricius, 1974)'nın büyüme oranı, farklı sıcaklıklarda çalışılmış ve kesin zamana yakın bir oranda ölüm sonrası süreyi tahmin etmek için yeteri kadar güvenilir olduğu saptanmıştır. Bu sineklerin tercihi taze bir ceset olduğundan, ne zaman onlarla suç mahallerinde karşılaşılırsa, bu tercihleri onları yüksek öncelikli delil yapmaktadır (Braack, 1981; Smith, 1986; Byrd ve Castner, 2001; Goff, 2001).

2.2. Calliphoridae ve Sarcophagidae Taksonomisi, Morfolojisi ve Biyolojisi

Aristoteles, sinekleri Diptera (iki kanatlı) olarak adlandırmış, Linne'de bu adlandırmayı benimsemiştir. Diptera, Perm ile Triyas arasında, günümüzden yaklaşık 200 milyon yıl önce Mecoptera'dan ayrılmış ve özelleşerek bugünkü haline gelmiştir. Kriminal entomolojide en önemli grup olan Calliphoridae familyasına "blowflies-yapışkan sinekler-leş sinekleri" denir (Demirsoy, 2001). "Blow" antik bir terimdir ve yumurtaların yerleştirilmesini ifade eder (Hall, 1948). Familya ismi olan Calliphoridae ise Yunancada "güzellik taşıyıcısı" anlamına gelir. Sarcophagidae familyasına ise "flesh flies-et sinekleri" denir (Demirsoy, 2001).

Bu iki familyanın üyeleri kozmopolittir, her yerde bulunabilir. Leş, dışkı ve taze et, onların ana yiyecek ve üreme kaynaklarıdır. Türler habitattan habitata, mevsime ve coğrafik bölgelere bağlı olarak değişiklik gösterirler (Hall, 1948; Smith, 1986; Byrd ve Castner, 2001).

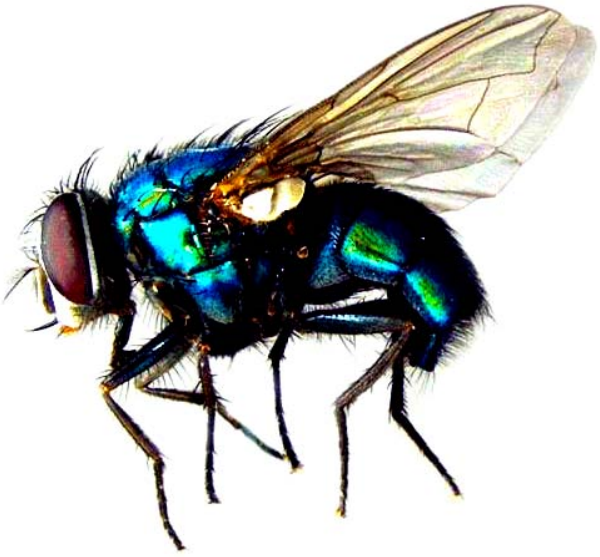
Diptera takımının dünya üzerinde 188 familyası, 10.000 kadar cinsi, 150.000'den fazla tanımlanmış türü vardır. Bu tür sayısı dünya böcek faunasının yaklaşık olarak %14'ünü teşkil etmektedir (Scudder ve Cannings, 2006).

Diptera takımı iki büyük gruba ayrılır; birinci grup ince yapılı Nematocera (Şekil 2.1.a), ikinci grup ise Calliphoridae ve Sarcophagidae familyalarını da içeren tıknaz yapılı Brachycera'dır (Şekil 2.1.b ve c).

Calliphoridae ve Sarcophagidae familyaları Diptera takımının küçük familyalarındandır. Calliphoridae familyası; Calliphorinae, Chrysomyinae, Helicoboscinae, Luciliinae, Melonomyinae, Polleniinae, Rhiniinae ve Rhinophorinae altfamilyalarına ayrılır. Dünya üzerinde tanımlanmış 150 Calliphoridae cinsi içerisinde 1000'den fazla tür bulunmaktadır. Palaearktik bölgede 330 tür, Avrupa'da ise 118 tür kayıtlıdır. Sarcophagidae familyası ise; Miltogramminae, Paramacronychiinae ve Sarcophaginae olmak üzere üç altfamilyaya ayrılır. Sarcophagidae familyasının dünya genelinde 108 cinsi içerisinde 2600'den fazla türü vardır. Avrupa'dan 309 tür kayıtlıdır. (Rognes, 1991, 1998, 2005).



a



b



c

Şekil 2.1. a. Nematocera'nın Culicidae familyasına ait ergin *Culex* Linnaeus, 1758 cinsi; b. Brachycera'nın Calliphoridae familyasına ait ergin *Lucilia* Robineau-Desvoidy,1830 cinsi; c. Brachycera'nın Sarcophagidae familyasına ait ergin *Sarcophaga* Meigen, 1826 cinsi (a ve b http://www.dkimages.com, c http://www.museum.kyushu-u.ac.jp)

Calliphoridae ve Sarcophagidae familyalarına ait takson ağacı şu şekildedir (Systema Naturae, 2000):

Alem: Animalia Linnaeus, 1758
Altalem: Bilateria (Hatschek, 1888)
Üstşube: Panarthropoda Cuvier
Şube: Arthropoda Latreille, 1829
Altşube: Mandibulata Snodgrass, 1938
Üstsınıf: Panhexapoda
Sınıf: Insecta Linnaeus, 1758
Altsınıf: Dicondylia
Üsttakım: Panorpida
Takım: Diptera Linnaeus, 1758
Alttakım: Brachycera
Üstfamilya: Oestroidea
Familya: Calliphoridae
Familya: Sarcophagidae

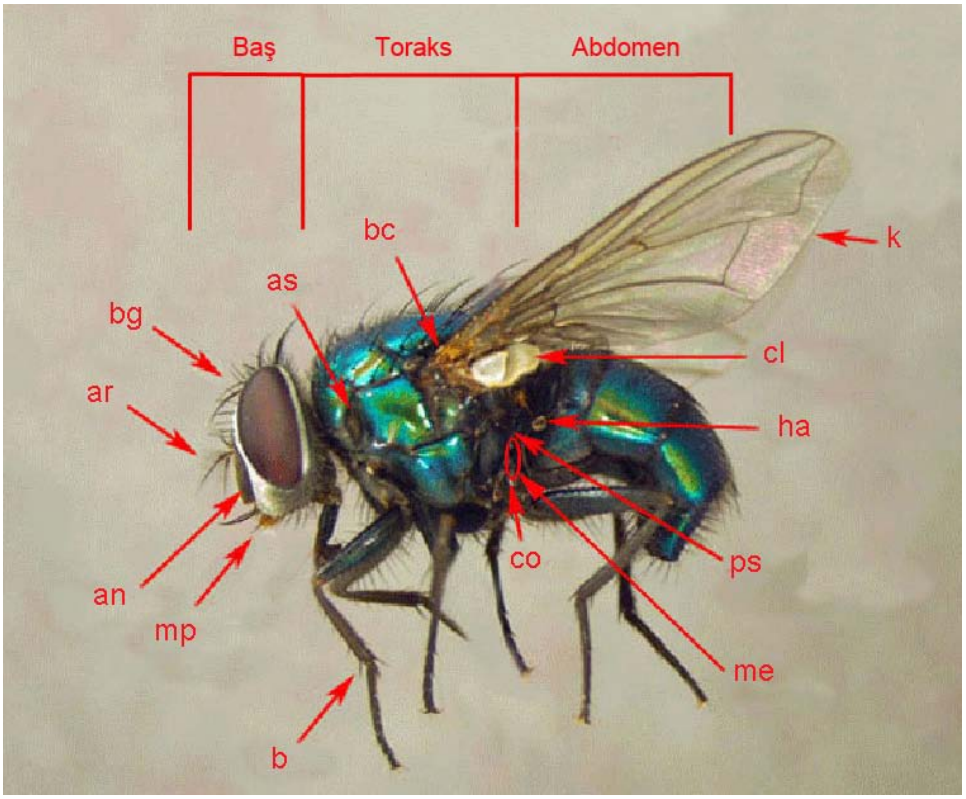
Şaki ve Özer (1999)'in, Unat vd. (1965)'nden verdiği bilgiye göre Calliphoridae familyasının Türkiye'den 21 tür kaydı vardır. Sarcophagidae familyasının ise Türkiye'den 86 tür kaydı bulunmaktadır (Kara ve Pape, 2002; Aslan, 2006; Hayat vd., 2008).

Diptera takımı, çok küçük türlerden büyük türlere kadar (0,5'den 60 mm'ye kadar) çeşitlilik içerir. Calliphoridae familyası Diptera takımı içinde sahip olduğu renklerle dikkat çeker. Abdomen ve toraksta kutikulanın ince plakçıklarından yansıtılan ışıktan dolayı yeşilden mavimsi-siyaha kadar renk çeşitliliği görülür. Bu familyanın genellikle bilinen üyelerinden mat renkte olanlar *Calliphora,* parlak yeşil renkli olanlar *Lucilia* (=*Phaenicia*), parlak mavi renkli olanlar *Chrysomya* ve *Cochliomyia* cinsini oluştururlar. Sarcophagidae familyası Calliphoridae familyasına çok benzer. Eşeysel organlarının yapısı ve belirli kıl dağılımı ile Calliphoridae'den ayrılırlar. Genellikle gri renkli, sırt taraflarında boyuna siyah çizgiler ve abdomeninde dama tahtası gibi parlak benekleri olan sineklerdir.

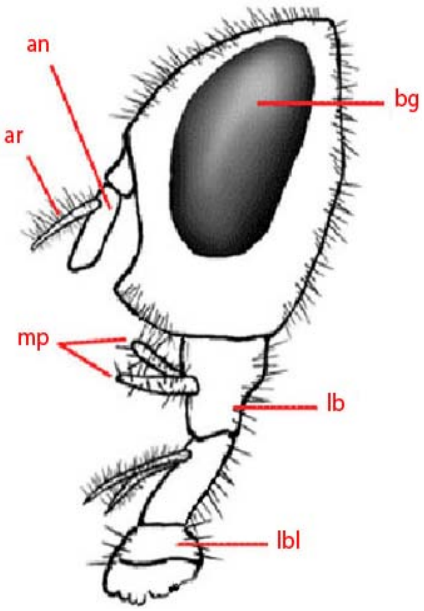
Ergin sineklerin, üç vücut parçası vardır: Cephalon (baş), thorax (göğüs) ve abdomen (karın) (Şekil 2.2).

Baş, orthognat tiptedir (Şekil 2.3). Bileşik gözler başın büyük bir kısmını kaplamıştır ve büyüklüğü eşeye göre farklılık göstermektedir. Gözlerin yaygın rengi kırmızıdır. Dişilerin bileşik gözleri alında birbirinden oldukça ayrıyken, erkeklerde birbirine çok yakındır (Şekil 2.4). Bileşik gözlerin arasında kalan dar bir alanda nokta gözler yer almıştır. Bu alana ayrıca antenler bağlanmıştır. Antenler üç segmentlidir ve dokunma, koku ve işitme organlarını taşırlar. Antenlerin flagellumunda arista adı verilen duysal kıllar bulunmaktadır ve aristalarda küçük kıllarla kaplıdır (Şekil 2.3).

Toraks, kendi içinde üç kısma ayrılır: Prothorax, mesothorax ve metathorax. Erginler bir çift kanat taşır. Kanatlar, mesotoraksa bağlanır. Kanatlardaki damarlanma şekli ve damarlar üzerinde kılların bulunup bulunmaması türlerin ayrımında önemlidir (Şekil 2.6.b). İkinci kanat çifti indirgenerek halter adını almıştır ve topuz şeklindedir (Şekil 2.2). Bu yapı, uçuş sırasında titrer şekilde hareket eder. Halterleri koparılan sinekler dengelerini yitirirler ve uçamazlar. Kanat kaidesinin arka kenarı, calypter denilen iki kanat pulcuğundan oluşmuştur. Yüzeyleri büyük olan bu oluşumlar halteri ve posterior stigmayı korurlar. Mesotoraksın kanat kasları çok fazla geliştiği için, göğsün sırt kısmının tümünü kaplar. İyi gelişmiş enine süturlar, sırtı prescutum, geniş yapılı orta scutum ve yuvarlaklaşmış arka scutellum kısımlarına ayırır (Şekil 2.5). Toraksın ventralinden çıkan bacaklar, yürüyücü tipte ve tarsusları 5 segmentlidir. İki körelmiş tırnak vardır. Her tırnağın altında yüzeylere yapışmasını sağlayan pulvillus, tırnaklar arasında ise kıl şeklinde bir çıkıntı olan empodium vardır (Şekil 2.6.a).

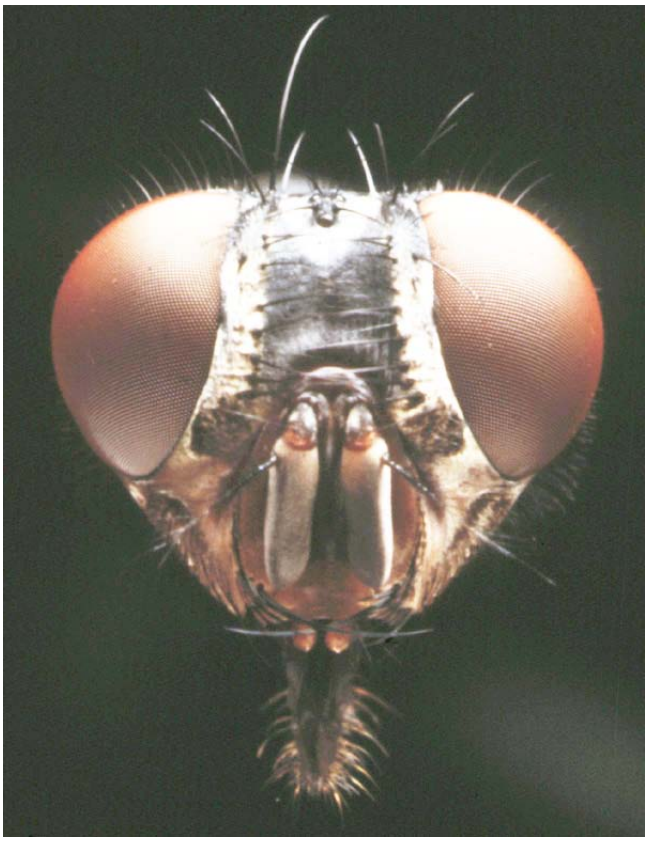


Şekil 2.2. *Lucilia* sp. ergin sineğin vücut kısımları (an: anten, ar: arista, as: anterior spirakulum, b: bacak, bc: basicosta, bg: bileşik göz, cl: calypter, co: coxa, ha: halter, k: kanat, me: meron, mp: maxillar palpler) (Cutter, 2002)

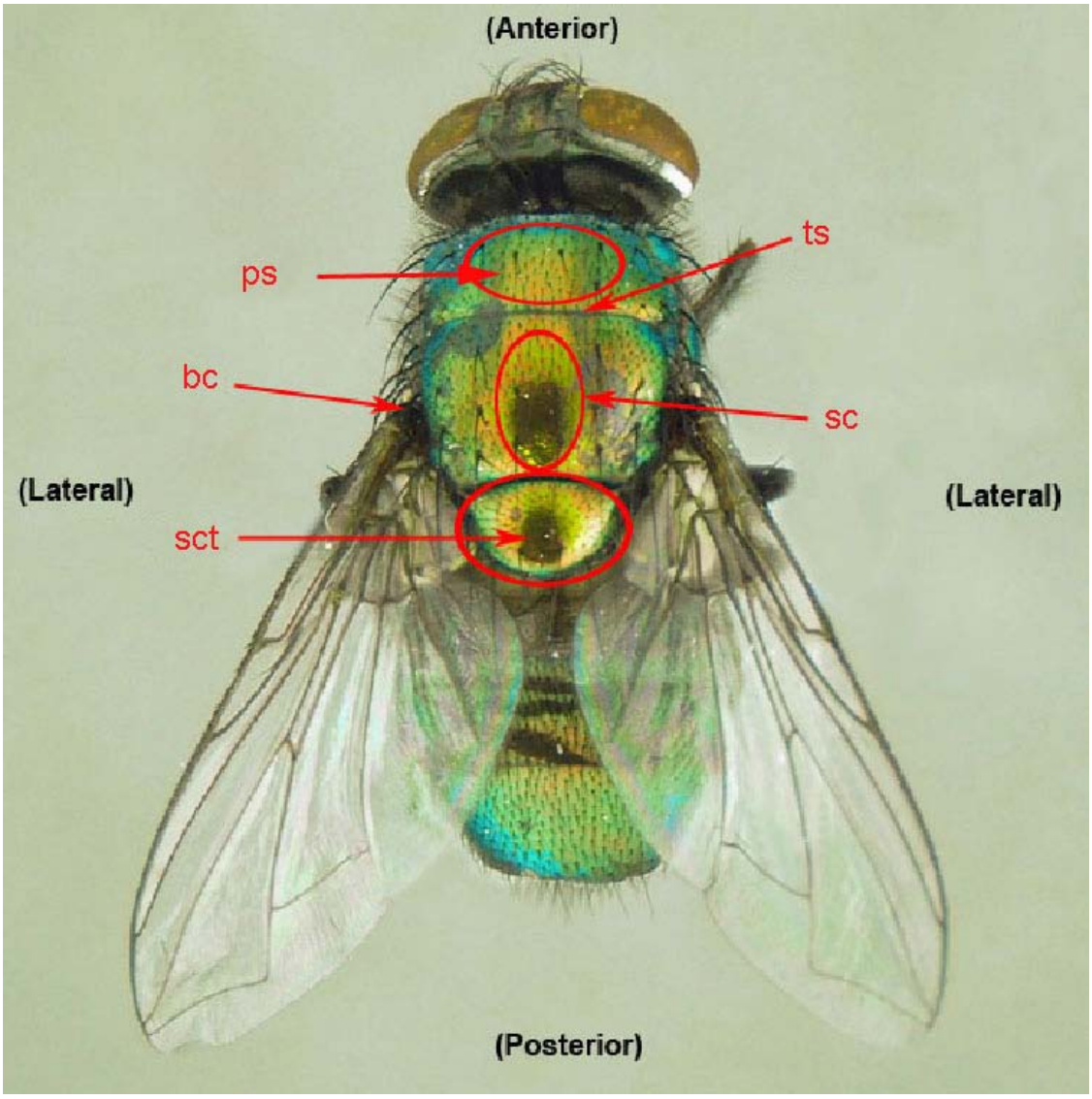


Şekil 2.3. Calliphoridae ve Sarcophagidae familyaları için genel baş şekli (an: anten, ar: arista, bg: bileşik göz, lb: labium, lbl: labellum, mp: maxillar palpler) (http://www.entomology. umn.edu)

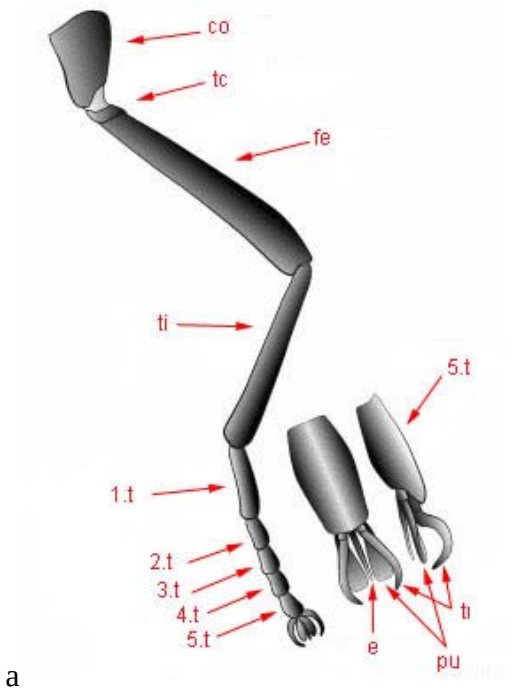
a 

b 

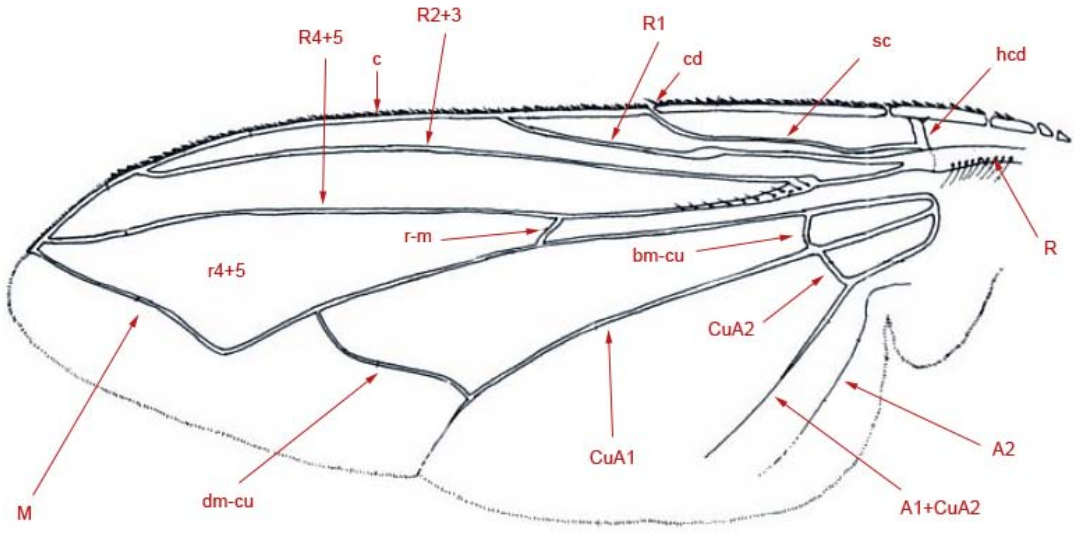
Şekil 2.4. *C. vicina* a. ♂; b. ♀ (a ve b http://www.diptera.info)



Şekil 2.5. *Lucilia* sp., toraksın kısımları (bc: basicosta, ps: posterior sprakulum, sc: scutum, sct: scutellum, ts: transfer sütur) (Cutter, 2002)



a



b

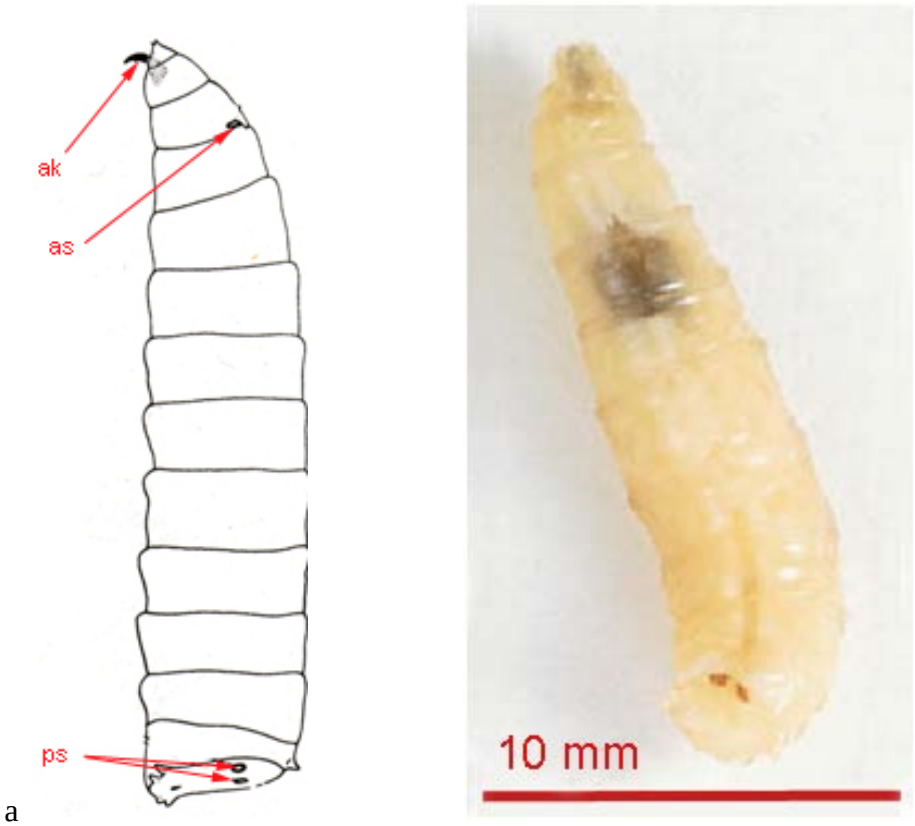
Şekil 2.6. a. Bacağın kısımları (co: coxa, e: empodium, fe: femur, pu: pulvillus, 1.-5.t: tarsomerler, tc: trochanter, tı: tırnaklar, ti: tibia); c. Kanat (A2: anal damar, bm-cu: basal medial-cubital çaprazdamar, b: costa, cd: costal diken, CuA1: anteriör cubitus kolu, CuA2: posterior cubitus kolu, dm-cu: discal medial-cubital çaprazdamar, hcd: humeral çaprazdamar, M: Media, R: radial ana damar, R1, R2+3, R4+5: radial damarlar, r-m: radial-media çaprazdamar, sc: subcoltal damar, r4+5: R4+5 hücresi) (a http://www.geller-grimm.de, b ve c Rognes, 1991)

Abdomen, böceklerde kural olarak embriyonal dönemde 11 segmentli olmasına rağmen, ergin Calliphoridae ile Sarcophagidae üyelerinde dıştan 4 segmente indirgenmiştir. Abdomen özellikle üremenin fonksiyonel olduğu bölgedir. Erkeklerin ve dişilerin genital organları abdomenin uç kısmındadır. Dişiler abdomenin uç kısmında konumlanmış bir ovipositor ile yumurtlarını bırakırlar. Yumurtalar uzun, oval şekildedir ve tek tek ya da toplu olarak bırakırlar (Şekil 2.7).

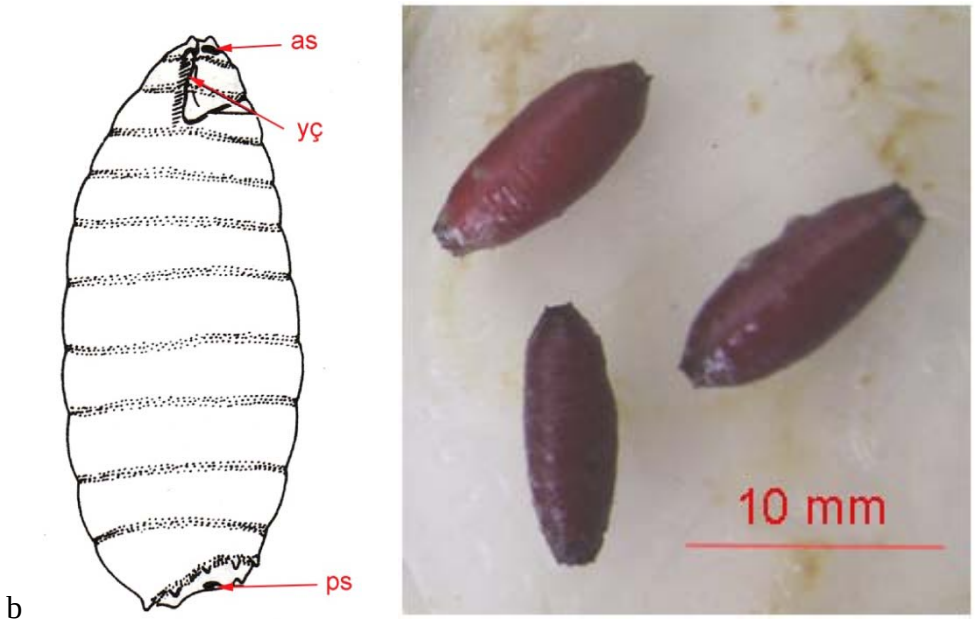


Şekil 2.7. Diptera yumurtaları (orijinal fotoğraf)

Yumurtlama öncelikle amonyakça zengin bileşikler, nem, feromonlar ve dokunma organlarının uyarmasıyla olur (Ashworth ve Wall, 1994), nadiren de yalnız kimyasallar ile uyarılır (Cragg, 1956). Uygun sıcaklıkta yumurtalardan larvalar çıkar. Larvaların baş tarafları anteriorde sivrileşir, posteriorde ise küt olarak kesiktir ve apod tiptedir. Larvalar solunumda kullanmak için posterior spirakulumlara sahiptirler (Şekil 2.8.a). Larvaların tanımlanmasında bu spirakulumlardan yararlanılır. Son segmentin üzerinde bulunan spirakulum küçük papillerle çevrilmiştir. İlk segmentin iç tarafında, yani sindirim kanalının başlangıç kısmında birbiri ile bağlanmış birkaç sklerit bulunur. Bu skleritler baş-gırtlak aygıtı olarak bilinir. Sadece vertikal doğrultuda hareket eden, çok defa orak şeklinde olan iki diken, baş iskeletinin varlığına işaret eder. Larvalar, üçüncü evrede meydana gelen bir pupa derisi (puparium) içinde bulunurlar. Bu tip pupalara "çıngıraklı pupa" denir (Şekil 2.9.a ve b).



a



b

Şekil 2.8. *C. vicina* a. larva (ak: ağız kancası, as: anterior spirakulum, ps: posterior spirakulum); b. pupa (as: anterior spirakulum, ps: posterior spirakulum, yç: yırtılma çizgisi) (a ve b çizimler Rognes, 1991) (a ve b orijinal fotoğraf)

a



b

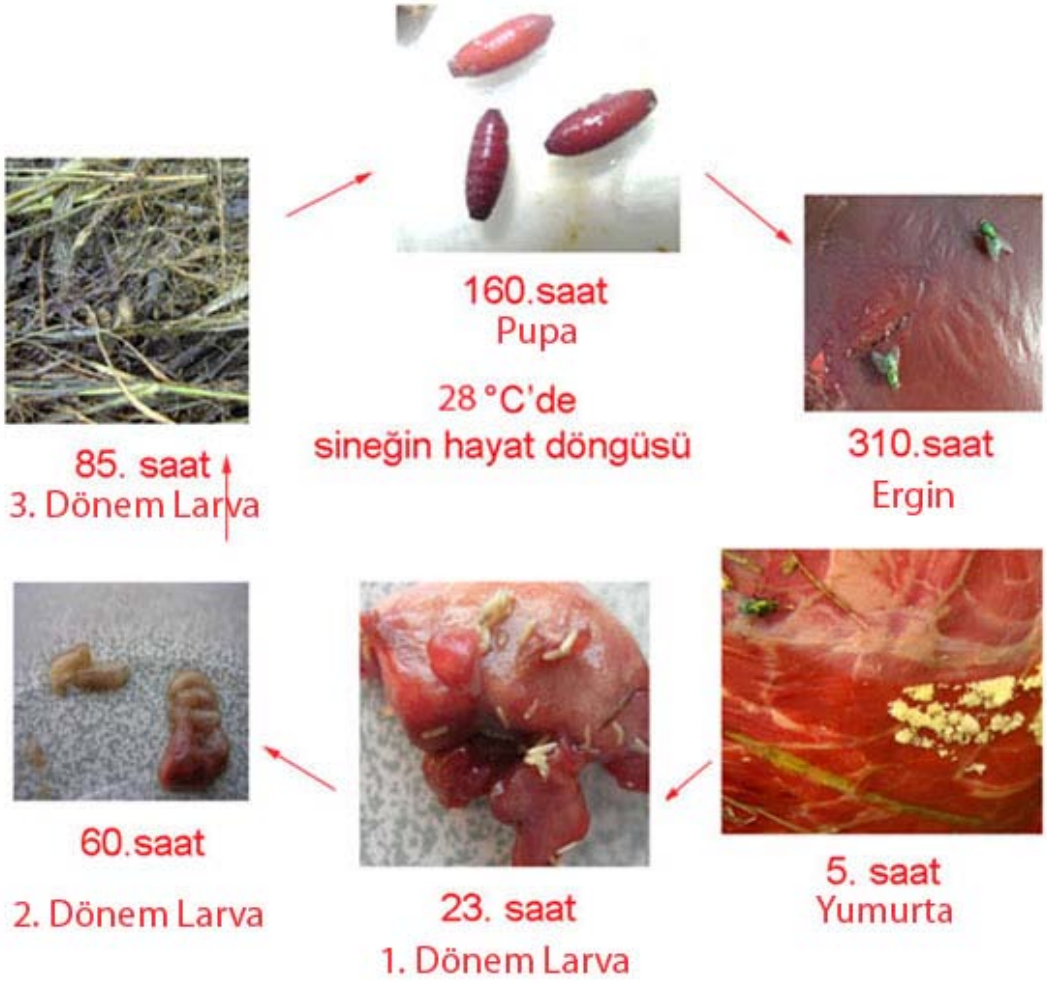


Şekil 2.9. a. ve b. Calliphoridae pupaları ve pupalaşmakta olan larvalar (a ve b orijinal fotoğraf)

Yaşam döngülerine bakıldığında, Diptera türleri holometabol böcekler olduklarından yumurta-larva-pupa-ergin safhalarından geçerler (Smith, 1986) (Şekil 2.10). Calliphoridae ve Sarcophagidae üyeleri diurnal böceklerdir. Gündüz sadece beslenme ve üreme davranışları, geceleri ise dinlenme davranışı gösterirler (Byrd ve Castner, 2001). Çürüyen hayvansal dokularda gelişen *C. vicina*'nın dişileri, leş kokusu tarafından cezbedildiği zaman, 1 mm büyüklüğünde, beyaz renkli 600-800 kadar yumurtayı (yaşamı boyunca 3000 kadar yumurta yumurtlar) tek tek ya da bir paket halinde bırakır. Uygun sıcaklık koşullarında 6-48 saat arasında yumurtalar açılmaktadır. Yapılan çalışmalarda 18 °C'de yumurtaların 24 saatte açıldığı, daha yüksek sıcaklıkta açılma süresinin daha da kısa olduğu kaydedilmiştir (Drees ve Jackman, 1999). Çıkan larvalar proteolitik enzimler salgılamak suretiyle bulundukları organik dokuyu delerek daha derinlere girerler. Özellikle yaralar ve vücut açıklıkları en çok girdikleri yerlerdir. Uygun sıcaklıklarda ve besin sunumunda, 5 gün içinde pupa olurlar. Yaklaşık 15 mm'ye ulaşan bu larvalar biriktirdikleri yağdan dolayı sarımsı beyaz renkte gözükürler (Şekil 2.8.a). Larvalar, pupa olmak için toprağı birkaç santimetre delerler. Larva vücudunun kısalması ve son larva derisinin de sarması ile krom sarısından siyahımsı kahverengine kadar olabilen çıngıraklı pupalar oluşur. Bir hafta sonra alın kesesinin yardımı ile puparium'un ön kısmından çıkar ve birkaç saat içinde de şekillerini alırlar. Erkekler birkaç saat sonra çiftleşebilmelerine karşın, dişiler yumurtalıklarının gelişebilmesi için 15 gün kadar beklemek durumundadırlar (Demirsoy, 2001).

Calliphoridae sineklerinin antenleri üzerindeki yüksek ölçüde duyarlı duygu organları, ölüm sonrası organik maddenin çürümesi sırasında çıkan gazlar ve çürüme kokuları tarafından uyarılır. *Lucilia* cinsinin bazı türleri, çeşitli organik kükürt bileşikleri veya hidrojen sülfit ve amonyak tarafından cezbedilir (Cragg, 1956; Cragg ve Cole, 1956; Ashworth ve Wall, 1994; Wall ve Warnes, 1994).

Sarcophagidae türleri ovovivipar ve vivipardırlar. Ovovivipar türlerde yumurta bırakımı gözlenir. Viviparlarda ise larvalar dişinin kuluçka kesesi içerisinde gelişirler ve çok hızlı bir şekilde yavrular fırlatılırlar. Besin maddeleriyle temasa geçen larvalar hemen onları delip beslenmeye başlarlar (Demirsoy, 2001).



Şekil 2.10. Calliphoridae sineğinin yaşam döngüsü (orijinal fotoğraf)

2.3. Leşte Böcek Sırası

Bir cesede ilk gelen genellikle böceklerdir. Onların gelişiyle çürüme süreci esnasında geçen zaman tahmin edilebilir. Bu böceklerin büyük bir kısmı, beslenmeyle ilgili tercihlerini yansıtacak şekilde, istemli olarak uygun çürüme safhalarında leşe gelirler. Aynı besin kaynağı için olan çeşitli yarışların sonucunda, karmaşık bir ekolojik etkileşim içinde bazı ergin böcekler ve onların larvaları farklı beslenme özelliklerine sahip olur. Smith (1986), leş birliklerinin, beslenmeyle ilgili tercihlerinde hiyerarşik modelin temel alındığı dört ekolojik kategori tanımlamıştır.

1. **Nekrofag türler:** Bu türler cesetlerin dokusundan beslenir.
   a) **Sarko-saprofag:** Çürüyen etle beslenirler. Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae ve Dermestidae'yi kapsar.
   b) **Koprofag türler:** Herbivorların mide içerikleriyle ya da dışkıyla beslenirler. Scarabaeidae ve Muscidae.
   c) **Dermatofag türler:** Deri, kıl, ligament ve kemikle beslenirler. Dermestidae ve Tineidae.
2. **Predator türler:** Ceset üzerindeki böcek faunasıyla beslenirler. Özellikle Diptera larvaları, Histeridae ve Staphylinidae.
3. **Parazit türler:** Larva ve pupaları parazitlerler. Hymenoptera türleri.
4. **Tesadüfi türler:** Doğal beslenmeleri farklı olan ve çevredeki bir sebeple cesede uğrayan türlerdir. Örümcekler, kırkayaklar, çıyanlar.

Bu türler, çürümenin ilerleyen safhalarına göre belli bir sırayı takip ederler. Calliphoridae ve Sarcophagidae üyeleri beslenme ve üreme için ceset üzerinde bulunurken, diğer bazı türler predatör ve parazitik olarak bulunabilirler. Örneğin; *Chrysomya rufifaces* (Macquart, 1843) larvaları sadece leş ile beslenmez, aynı zamanda larval safhada yırtıcı olarak görülürler (Smith, 1986; Goodbrod ve Goff, 1990).

2.4. Leşte Diptera Sırasını Etkileyen Faktörler

Leşe Diptera türlerinin gelmesini ve hiyerarşik düzeni etkileyen en önemli iki faktör; leşe erişim ve ortam sıcaklığıdır. Larva gelişim oranını etkileyen en önemli faktör ise sıcaklıktır. Yüksek sıcaklık genellikle Diptera türlerinin gelişim süresini azaltır. Büyük yığınlar halindeki Diptera larvalarının aşırı faaliyeti ve hızlı metabolizması yüzünden leş sıcaklığı daha da yükselir, bu nedenle mikro-çevresel sıcaklık da yükselir (Campobasso vd., 2001). Larva kitlesinin sıcaklığı, kitle yoğunluğu ve cesedin büyüklüğüyle ilgilidir. Goodbrod ve Goff (1990), *C. megacephala* ve *C. vicina*'nın deneysel kültürlerinde gelişme döngüsü esnasındaki larva üretiminde sıcaklığın etkilerini ve larval safhanın süresi ile larva yoğunluğu arasındaki ilişki üzerinde çalışmıştır. Cesedin bulunduğu biojeoklimatik zona bağlı olarak, değişik böcek türleri ceset üzerinde kolonize olabilir. Her bölgenin, farklı habitat tipi, vejetasyonu,

toprak tipi ve pH'sı, flora ve faunası, yükseklik ve iklimle ilgili koşulları vardır ve bunların türler üzerinde etkisi farklılıklar yaratır (Anderson, 2001).

Birçok Diptera türünün çokluğu mevsime hatta günün zamanına bağlıdır. Gün ışığının varlığı ya da yokluğu veya gölgeli olması durumu bile Diptera türlerinin ceset üzerinde kolonize olmasını etkilemektedir. Cragg (1956), *Phaenicia sericata* (=*Lucilia sericata*)'nın ısınmış yüzeyleri tercih ettiğini, 30° C altında ve gölgeli yüzeylere yumurtlama yapmadığını kaydetmiştir. Güneşe maruz kalma ile gölgeli ortamda bulunma arasındaki farkı görmek için domuz cesediyle yapılan bir çalışmada *Lucilia illustris* (Meigen, 1826) ve *Phormia regina* (Meigen, 1826) türlerinin güneşte daha fazla, *Calliphora vomitoria* (Linnaeus, 1758) türünün ise gölgede daha fazla yumurta bıraktığı gözlemlenmiştir (Shean vd., 1993).

Diptera takımının bazı türleri şehir ve tarım alanlarında bulunurken, bazıları sadece ormanlık alanlarda bulunur. Bu nedenle, bir vücutta bulunan bu sineklerin varlığı, cesedin kırsaldan şehre veya şehirden kırsala taşındığını gösterebilir (Erzinçlioğlu, 1985; Catts ve Haskell, 1990).

Leşin ölüm zamanı ve boyutu besin yarışı açısından çok önemlidir. Yiyecek kaynağı için rekabet, leşin boyutunu ve yaşam döngüsünün tamamlanmasını etkileyen en önemli faktördür.

Cesede erken varan türler (*Calliphora* sp. ve *Lucilia* sp. gibi) bir avantaja sahip olabilir. Bazı dişi Calliphoridae türleri bir yumurtlama alanı bulduğu zaman, döllenmeden önce yumurtalığın birinden bir yumurtayı vajinanın içine (erken gelişmiş yumurta gelişimi) hareket ettirebilirler (Wells ve King, 2001). *Chrysomya* gibi geç gelen türler vivipar doğum yaparak bunu telefi ederler ve ceset üzerine larvaları bırakırlar. Bazı Diptera larvaları leşle beslendikleri halde, ikinci gömlek değişiminden sonra predatör olabilirler.

2.5. Çürüme Safhaları ve Çürümenin Biyolojisi

Doğu Tennessee'de antropoloji araştırma tesisinde araştırmacılar, cinayet kurbanları, bilim kobayları ve kimsesiz kişilerin cesetleri olmak üzere 150 ceset üstünde

çürümenin çeşitli safhalarını çalışmışlardır. Araştırıcılar, önem sırasına göre insan vücutlarının çürüme oranlarını etkileyen, sıcaklık, böcekler, defin ve derinlik, etçil hayvan ve kemirgen faaliyetleri, travma, insan etkisi, yağış miktarı, vücudun eni ve boyu, mumyalama, kıyafeti, vücudun hangi tarafının toprağa temas ettiği ve toprak pH gibi değişkenleri araştırmışlardır (Mann vd.,1990).

Çürümenin safhalarını belirlemek kolay değildir ve bu konu oldukça tartışmalıdır. Bu safhaları belirlemek yararlıdır ancak, sıcaklığa göre de bu günlerin sayıları değişebilmektedir. Mégnin (1894) çalışmalarında, ilk olarak insan vücutlarındaki çürüme safha sayısını sekiz olarak belirlemiştir. Diğer kriminal entomologlar, biyolojik toplulukları tanımlamaya çalışırken bu safhaların sayısını azaltmış, bu da adli sisteme uygulanabilirliği güçleştirmiştir.

Şu an kabul gören beş temel safha vardır:

1. **İlk çürüme safhası (0-2 gün):** Ceset, dıştan taze gözükür, ama aslında ayrıştırma ölümden önce hayvanda bulunan bakteriler, protozoalar ve nematodların faaliyetleriyle içten başlamıştır. Henüz kokuşma yoktur. Ceset şişmemiş haldedir. Calliphoridae, Sarcophagidae ve Muscidae türleri görülür.
2. **Şişme safhası (2-6 gün):** Karın şişmiştir. Vücut açıklıklarından sıvılar gelir ve belirgin derecede koku duyulur. Calliphoridae türleri ağırlıklı olarak görülür.
3. **Aktif çürüme (7-12 gün):** Koku güçlü bir şekilde hissedilir. Deri, çürümenin olduğu bölgelerde siyah bir renk almıştır. Calliphoridae, Muscidae ayrıca Coleoptera'lar görülür.
4. **İleri çürüme (13-51):** Koku zayıflar. Ekşimiş peynir kokusu hissedilir. Bazı yumuşak dokular tespit edilir. Coleoptera'lar ağırlıklı olarak görülür.
5. **Kuruma safhası (52-207 gün):** Koku kaybolur. Kemik, saç ve kurumuş deri kalıntıları görünür. Hymenoptera, Lepidoptera ve Dermestidae türleri görülür.

Campobasso vd., (2001)'nin tanımlamasına göre insanın vücudunun çürümesi, dış çevre ve bağırsaktaki mantar ve bakteriler tarafından başlayan, enzimlerin salınmasıyla doku otolizinin başlaması ve iç kimyasal sistemin çökmesi sonucu bireysel hücre otolizleri gibi bir dizi karmaşık olayla devam eden bir süreçtir. Bakterilerin

enzimatik faaliyetleri, proteinlerin, karbonhidratların ve lipitlerin basit bileşenlerine, daha sonra gaz hallerine dönüşmesine ve dolayısıyla dokuların çürümesine neden olur. Dokuların çürümesi esnasında kıvamlı haldeki dokuların parçalanması sonucu gaz çıkınca çok pis kokular yayılır ve bu iskelet kalana kadar devam eder.

Larvaların tükürüklerindeki sahip olduğu sindirim enzimleri, ceset dokusunu eritip sıvılaştırarak sindirimin kolay olmasını sağlar. Larvalar ceset içine oyuklar açarak, dokuları bölerler ve cesedi tüketirler (Easton ve Smith, 1970). Çürüme ilk olarak bağırsaktan başlar, daha sonra mide takip eder, sindirim organları, kalp, soluk borusu ve akciğerler, daha sonra böbrek ve mesane, beyin ve sinir dokuları, iskelet kasları ve sonunda bağ doku ve deride son bulur (Gill-King, 1997).

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada leşe gelen Diptera üyelerinin tespiti için *S. scrofa domestica* leşi ve büyükbaş hayvan iç organ takımları kullanılmıştır. İç organ takımları Edirne Belediye Mezbahası'ndan temin edilmiştir. Kasaplar tarafından hayvanlar kesilirken iç organları takım olarak ayrılıp, poşetlenmiş ve derhal araziye getirilmiştir. Domuzlar Kırklareli domuz yetiştirme çiftliğinden alınmıştır (Şekil 3.1.a). Domuzlar ölü olarak alınmış olup, herhangi bir böcek kontaminasyonunu önlemek için poşetlenip, hemen Edirne'ye getirilerek, çalışma alanına bırakılmıştır (Şekil 3.1.b).

3.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı, Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi Arboretumu'ndadır. Materyalin bulunduğu noktanın ön tarafı açık, arka tarafı çalılık alandır (Şekil 3.2.a ve b). Çalılık alan saat 13:00'e kadar güneşi engellemektedir. Bu sayede yumurta bırakımının zamanına göre, güneş seven ve sevmeyen türlerin ayrımının yapılması hedeflenmiştir. Kafesin bulunduğu çalılık alandaki ağaç yoğunluğunu *Ulmus minor* Mill. (Karaağaç), *Salix alba* L. (Söğüt) ve *Populus x canadensis* Moench. (Kavak) oluşturmakta, açık alan ise yabani otlarla kaplanmıştır (Şekil 3.2.a ve b).

a 

b 

Şekil 3.1. a. Kırklareli domuz yetiştirme çiftliği; b. araziye konulan domuz leşi (a ve b orijinal fotoğraf)

a 

b 

Şekil 3.2. Çalışma alanı a. uzaktan görünüm; b. yakın görünüm (a ve b orijinal fotoğraf)

3.2. Materyalin Toplanması ve Uygulama Yöntemi

Örnek alma işlemi 20.05.2008 ile 05.08.2008 tarihleri arasında yapılmıştır. Bu dönemde 2 adet büyükbaş hayvan iç organ takımı ve 2 adet dişi domuz kullanılmıştır. Hava sıcaklığının fazlalılığı nedeniyle çürüme hızı artmıştır. Bunun bir sonucunda larvalar daha çabuk gelişerek, leş daha çabuk tükenmiş ve daha çabuk kurumuştur. Bu durum da gelen Calliphoridae ve Sarcophagidae türlerinin ilgisinin azalmasına yol açmaktadır.

Yırtıcı memelilerden ve kuşlardan korumak için, deney materyali paslanmaz kafese (100 cm uzunluk x 100 cm genişlik x 100 cm yükseklik) konulmuştur. Kafes tel ağı, 10 cm x 5 cm boşluklar içerecek şekildedir (Şekil 3.3).

Havanın sıcaklık ve nem değerleri elektronik sıcaklık ve nemölçer ile toprak ve zemin ile denek arası sıcaklık ise plastik termometre ile ölçülmüştür. Yumurta, larva ve pupaların leş üzerinden alındıkları yerler, leşteki fiziksel değişimler ve çürüme safhaları not edilmiş ve fotoğraflanmıştır (Şekil 3.4.a ve b, Şekil 3.5.a ve b).



Şekil 3.3. Kafesin yapısı (orijinal fotoğraf)

a 

b 

Şekil 3.4. Leşin çürüme safhaları a. 10. saat; b. 50. saat (a ve b orijinal fotoğraf)

a 

b 

Şekil 3.5. Leşin çürüme safhaları a. 120. saat; b. 280. saat (a ve b orijinal fotoğraf)

Tüm araştırma süresince sağlık ve temizlik koşullarına uyulmuş ve örnek toplanırken özel tulum ve eldiven kullanılmıştır (Şekil 3.6).

Diptera üyeleri diurnal yani gündüz aktif, gece pasif böceklerdir. Bu nedenle aktif oldukları saatler dikkate alınarak, her gün sabah 09:00-11:00, öğleden sonra 15:30-19:00 saatleri arasında çalışma alanına gidilerek örnek alınmış, leşin durumu ve gelen Diptera üyelerinin faaliyetleri gözlenmiştir. Denek üzerinden ergin örnekler atrapla yakalanıp, %70'lik etil alkol tüplerine alınmıştır. Yumurta, larva ve pupalar ise pens yardımı ile toplanıp bir kısmı % 70'lik etil alkol tüplerine, bir kısmı ise gelişim safhalarının gözlemlenmesi için petri kaplarına alınarak laboratuvara getirilmiştir. Bu örnekler daha sonra yetiştirme kaplarına alınıp, her biri numaralandırılarak, gelişim safhaları gözlenmiştir. Larvaların sabah 08:30 ve akşam 19:00 saatleri olmak üzere günde iki kere örneklerin gelişimleri FujiFilm FinePix S5800 dijital fotoğraf makinesiyle fotoğraflanıp, her gün 12:30-15:30 saatleri arasında Olympus SZ51 stereo mikroskop altında morfolojik özellikleri incelenmiştir.

Arazideki materyal üzerinden yakalananıp alkol tüplerine alınan ve laboratuarda elde edilip alkol tüpleri içine yerleştirilen erginler, alkolden çıkarıldıktan sonra, çelik böcek iğneleri kullanılarak toraksın scutum bölgesinin ortasının sağ tarafından olacak şekilde iğnelenmiştir. İğnenin 1/3'lük kısmı örneğin yukarısında, 2/3'lük kısmı ise örneğin aşağısında kalacak şekilde ayarlanmıştır. Daha sonra bacak ve kanatları, kolayca incelenmelerini sağlayacak biçimde düzeltilmiş ve kurumaya bırakılmıştır. Teşhisler Greenberg ve Kunich (2002) ile Cutter (2002)'a göre yapılmıştır. Türlerin dünya dağılımları verilirken uzman kişiler tarafından hazırlanan http://www.faunaeur.org internet sitesinden ve Byrd ve Castner (2001)'den yararlanılmıştır. Türkiye'de leş üzerinden beslenen Diptera türleri ile ilgili yapılan bir yüksek lisans tezi dışında (Şabanoğlu, 2007), yayınlanmış bir çalışma olmadığından Calliphoridae familyasının Türkiye dağılımı için, myiasis konusunda çalışma yapan Şaki ve Özer (1999), Sevgili vd. (2004), Özdal ve Değer (2005) ile Yücel vd. (2008)'nden; Sarcophagidae familyasının dağılımı için ise Kara ve Pape (2002), Aslan (2006), Pekbey (2007), Hayat vd. (2008) ile Özcan (2008)'ın araştırmalarından yararlanılmıştır.



Şekil 3.6. Materyal toplanması (orijinal fotoğraf)

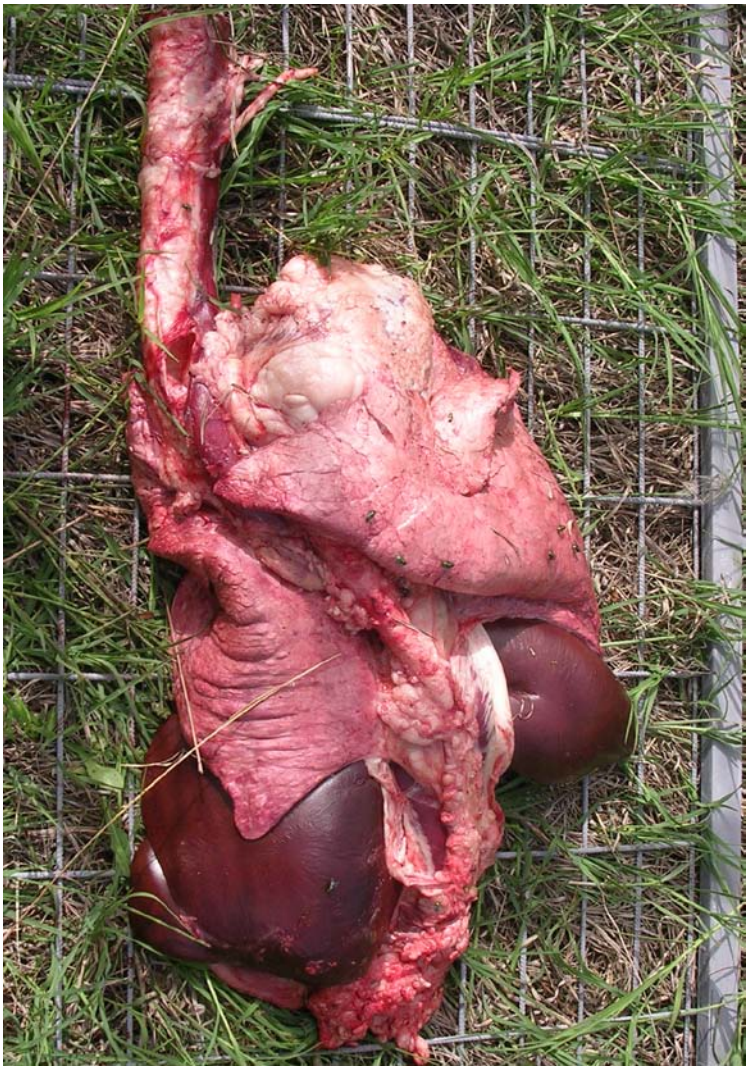
4. BULGULAR

Çalışma 1

1. GÜN (20.05.2008)

Saat 15:30-16:00 Arazi

Çalışma alanına büyükbaş hayvan iç organ takımı konuldu. Hava sıcaklığı 30 °C, nem % 42. Henüz 5 dakika olmadan ilk örnekler geldi. Birkaç örnek alkol tüpüne alındı (Şekil 4.1).

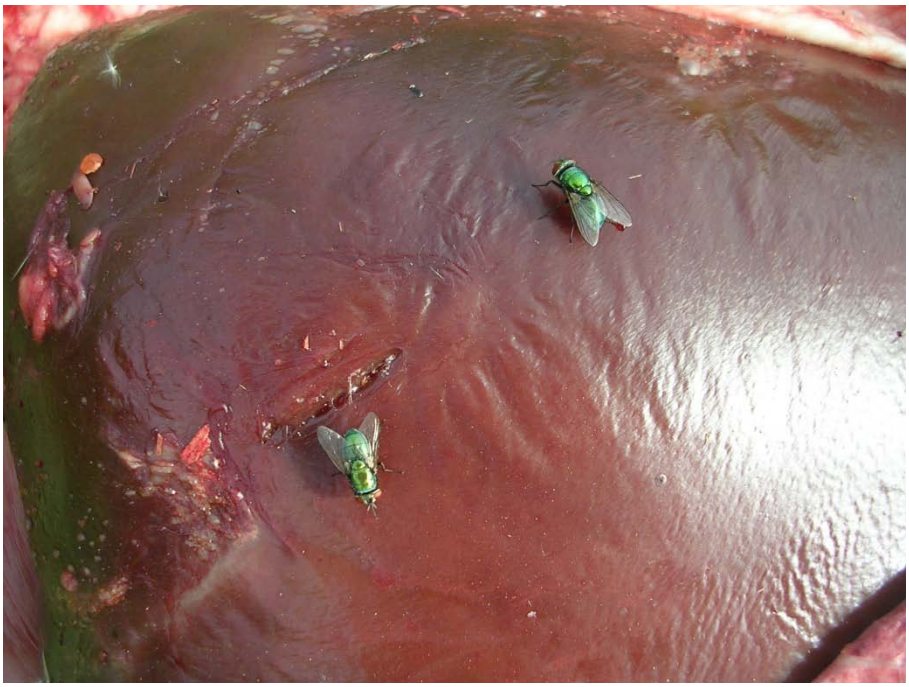


Şekil 4.1. Materyal üzerine gelen Diptera üyeleri. İlk 5 dk. (orijinal fotoğraf)

Saat 17:00-17:30 Arazi

Hava sıcaklığı 28,5 °C, nem % 40. Henüz yumurta gözlenmedi ancak gelen örneklerin sayısında artış var (Şekil 4.2.a ve b). Birkaç örnek alkol tüpüne alındı.

a



b



Şekil 4.2. a. ve b. Yumurta bırakımı için uygun yer arayışı (a ve b orijinal fotoğraf)

2. GÜN (21.05.2008)

Saat 10:00-10:30 Arazi

Hava sıcaklığı 30 °C, nem % 40. Gelen örneklerde çeşitlilik gözlendi. Sarcophagidae ve Calliphoridae erginleri alkol tüplerine alındı. Yumurta ve larvalar gözlendi. Yumurta ve larvalar hem alkole hem besleme kaplarına alındı (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Yumurta ve larvaların durumu. 18. saat (orijinal fotoğraf)

Saat 16:00-17:00 Arazi

Hava sıcaklığı 27 °C, nem % 39. Yumurta, larva ve ergin sayısında çok artış var (Şekil 4.4.a ve b). Sarcophagidae ve Calliphoridae erginleri alkole alındı. Farklı bölgelerden yumurta ve larvalar hem alkole hem besleme kaplarına alındı.

a



b



Şekil 4.4. a. Yumurta ve larvaların durumu; b. *Calliphora* sp. ve *Lucilia* sp. bireyleri (a ve b orijinal fotoğraf)

3. GÜN (22.05.2008)

Saat 10:00-11:00 Arazi

Hava sıcaklığı 28 °C, nem % 59. Larvalar 2. dönemlerindeler (Şekil 4.5). Sarcophagidae ve Calliphoridae erginleri alkole alındı. Farklı bölgelerden yumurta ve larva örnekleri hem alkole hem besleme kaplarına alındı.



Şekil 4.5. Yumurta ve larvaların durumu (orijinal fotoğraf)

Saat 12:30-15:30 Laboratuvar

Oda sıcaklığı 27 °C, nem % 60. Araziden alınan yumurtaların bazıları larva safhasına geçti, bazı larvalar ise pupalaşmaya doğru ilerliyorlar (Şekil 4.6.a ve b).

a



b



Şekil 4.6. a. Yumurta ve larvalar; b. 2. ve 3. dönem larvalar (a ve b orijinal fotoğraf)

Saat 16:30-17:30 Arazi

Hava sıcaklığı 30 °C, nem % 45. Calliphoridae ve Sarcophagidae erginleri alkole alındı.1., 2. ve 3. dönem larvalar gözlendi (Şekil 4.7). Farklı bölgelerden yumurta ve larvalar hem alkole hem besleme kaplarına alındı.



Şekil 4.7. 1. 2. ve 3. dönem larvalar (orijinal fotoğraf)

4. GÜN (23.05.2008)

Saat 09:30-10:30 Arazi

Hava sıcaklığı 26,6 °C, nem % 44,5. Sarcophagidae ve Calliphoridae erginleri alkole alındı. Hiç yumurta gözlenmedi. Çok sayıda ve değişik büyüklükte larvalar gözlendi (Şekil 4.8).



Şekil 4.8. 1. 2. ve 3. dönem larvalar (orijinal fotoğraf)

Saat 12:30-15:30 Laboratuvar

Oda sıcaklığı 32 °C, nem % 65. Larvalar 3. dönemin sonlarındalar. Pupalaşma başladı (Şekil 4.9).

a



b



Şekil 4.9. a. ve b. Larvaların pupalaşma safhası (a ve b orijinal fotoğraf)

Saat 16:00-17:00 Arazi

Hava sıcaklığı 28,8 °C, nem % 44,6. Calliphoridae ve Sarcophagidae örnekleri alkole alındı. Yeni bırakılmış yumurta gözlenmedi. 1. ve 2. dönem larvaların sayısı azaldı, 3. dönem larvalar çoğaldı (Şekil 4.10).



Şekil 4.10. Larvaların durumu, yaklaşık 85. saat (orijinal fotoğraf)

5. GÜN (24.05.2008)

Saat 10:00-10:30 Arazi

Hava sıcaklığı 28,4 °C, nem % 44,2. İç organ takımı tamamen kurudu. Genç larva gözlenmedi. 3. dönem larvalar ile çok az ergin gözlendi (Şekil 4.11).

a 

b 

Şekil 4.11. a. Kurumuş leş parçası; b. son kalan birkaç ergin ve larva (a ve b orijinal fotoğraf)

Saat 12:30-16:00 Laboratuvar

Oda sıcaklığı 33 °C, nem % 65. Larvaların çoğu pupalaştı (Şekil 4.12).



Şekil 4.12. Larva ve pupaların durumu (orijinal fotoğraf)

Saat 16:30-17:00 Arazi

Hava sıcaklığı 30 °C, nem % 61. Denek kuruma safhasında (Şekil 4.13). Birkaç ergin Calliphoridae ve Sarcophagidae bireyi gözlendi.



Şekil 4.13. Kuruma safhası. Yaklaşık 120. saat (orijinal fotoğraf)

6. GÜN (25.05.2008)

Saat 09:00-09:30 Arazi

Hava sıcaklığı 31,2 °C, nem % 63,5. Yumurta ve larva gözlenmedi ancak birkaç ergin ve toprağa gömülmüş pupalar gözlendi (Şekil 4.14).



Şekil 4.14. Kuruma safhası. Yaklaşık 135. saat (orijinal fotoğraf)

Araziye bıraktığımız iç organ takımının 6 günün sonunda Calliphoridae ve Sarcophagidae türlerine artık çekici gelmeyecek hale gelmesi sebebiyle Çalışma 1 sonlandı.

Araziden toplanıp alkole alınan ergin ve larvalar ile laboratuvar ortamında gelişen larva, pupa ve erginlerin teşhisine başlandı.

Çalışma 2

1. GÜN (28.05.2008)

Saat 22:00 Arazi

Bu çalışma için Kırklareli domuz yetiştirme çiftliğinden 1 adet 75 kg ağırlığında dişi domuz ölü olarak alınıp, arazide bulunan kafes içine yerleştirilmiştir.

2. GÜN (29.05.2008)

Saat 09:00-09:30 Arazi

Hava sıcaklığı 27 °C, nem % 45. Calliphoridae türleri yoğun olarak gözlendi (Şekil 4.15).



Şekil 4.15. Leşe gelen Calliphoridae üyeleri. 11. saat (orijinal fotoğraf)

Saat 15:00-15:30 Arazi

Hava sıcaklığı 29,6 °C, nem % 45. Calliphoridae erginleri artmakta. Henüz yumurta görülmedi.

3. GÜN (30.05.2008)

Saat 10:00-11:00 Arazi

Hava sıcaklığı 28,4 °C, nem % 49. Calliporidae ve Sarcophagidae erginleri toplandı. Yoğun yumurta bırakımı var (Şekil 4.16). Yumurta örnekleri hem alkole hem petriye alındı.



Şekil 4.16. İlk yumurtalar. 24. saat (orijinal fotoğraf)

Saat 17: 00-18:00 Arazi

Hava sıcaklığı 27,1 °C, nem % 46,3. Calliphoridae ve Sarcophagidae erginleri alkole alındı. Farklı bölgelerden yumurta örnekleri hem alkole hem petriye alındı.

4. GÜN (31.05.2008)

Saat 10:00-11:00 Arazi

Hava sıcaklığı 27,2 °C, nem % 44,4. Larvalar gözlendi. Erginler alkole alındı. Domuz leşi morarmaya başladı (Şekil 4.17).



Şekil 4.17. Leşin morarmış görünüşü. 48. saat (orijinal fotoğraf)

Saat 12:30-15:30 Laboratuvar

Oda sıcaklığı 33 °C, nem % 45. Yüksek sıcaklık ve düşük nemden dolayı genç larvalar kurumaya başladı. (Şekil 4.18).



Şekil 4.18. Yüksek sıcaklık ve düşük nemin etkisi (orijinal fotoğraf)

Saat 18:00-19:00 Arazi

Hava sıcaklığı 26,8 °C, nem % 48. Larva sayısında artış var (Şekil 4.19). Erginler alkole, larvalar hem alkol hem petrilere alındı.



Şekil 4.19. Larvaların durumu. 56. saat (orijinal fotoğraf)

7. GÜN (03.06.2008)

Saat 10:00-11:00 Arazi

Hava sıcaklığı 27 °C, Nem % 47. Larvalar tüm vücuda yayıldı (Şekil 4.20). Çok az sayıda ergin gözlendi.



Şekil 4.20. Larvaların durumu. 120. saat (orijinal fotoğraf)

10. GÜN (06.06.2008)

Saat 10:00-10:30 Arazi

Hava sıcaklığı 28 °C, nem % 47. Domuz leşi kuruma safhasına geçti. Yoğun larva populasyonu görülmedi (Şekil 4.21).



Şekil 4.21. Kuruma safhası. 192. saat (orijinal fotoğraf)

14. GÜN (10.06.2006)

Saat 10:00-10:30 Arazi

Hava sıcaklığı 29 °C, nem % 50. Leş tamamen kurudu (Şekil 4.22).



Şekil 4.22. Kuruma safhası. 288. saat (orijinal fotoğraf)

Domuz leşinin artık kuruma safhasına geçmesiyle Diptera türleri için çekiciliği kalmadı. Çalışma 2 sonlandı. Materyallerin teşhisine başlandı.

Çalışma 3

İç organ takımıyla çalışmaya devam edildi. Benzer bulgular özetlenmiştir.

1. GÜN (29.06.2008)

Saat 09:00-09:30 Arazi

Hava sıcaklığı 29.1 °C, nem % 53,3. Calliphoridae türleri cesede ilk gelen türlerdir.

2. GÜN (30.06.2008)

Saat 09:00-10:00 Arazi

Hava sıcaklığı 28 °C, nem % 49. Calliphoridae üyeleri baskın durumdalar. Yumurta bırakımı gözlendi.

3. GÜN (01.07.2008)

Saat 10:00-11:00 Arazi

Hava sıcaklığı 28,5 °C, nem % 51. 1. dönem larvalar gözlendi.

8. GÜN (06.07.2008)

Saat 11:00-12:00 Arazi

Hava sıcaklığı 30 °C, nem % 58. Materyal kurudu. Larvalar toprağa çekilip, pupalaşmaya başladı.

Materyalin kuruması nedeniyle Çalışma 3 sonlandı. Elde edilen örneklerin teşhisine başlandı.

Çalışma 4

Domuz leşi ile çalışmaya devam edildi.

1. GÜN (25.07.2008)

Saat 11:00-12:00 Arazi

Hava sıcaklığı 30 °C, nem % 52. Kafese konulan domuz üzerinde Calliphoridae üyeleri gözlendi.

2. GÜN (26.07.2008)

Saat 10:00-11:00 Arazi

Hava sıcaklığı 28 °C, nem % 53. Yumurtalar bırakılmıştır. Erginler alkole, yumurtaların bir kısmı alkole, bir kısmı da petrilere alındı.

3. GÜN (27.07.2008)

Saat 11:00-12:00 Arazi

Hava sıcaklığı 28,4 °C, nem % 53. Yumurtalar bırakımı çoğaldı ve 1. dönem larvalar gözlendi. Erginler alkole, yumurta ve larvaların bir kısmı alkole, bir kısmı da petrilere alındı.

12. GÜN (05.08.2008)

Saat 09:30-10:00 Arazi

Hava sıcaklığı 29 °C. Nem %56. Materyal kuruma safhasına geçti. Çalışma 4 sonlandı.

Arazide bulunan materyal üzerinden toplanan yumurtaların laboratuvarda 27-35 °C sıcaklık ve % 45-65 nem aralığında erginleşme süreleri Tablo 4.1'de verilmiştir. Çalışılan lokaliteye ait Çalışma 1 ve 2'nin sıcaklık-nem grafiği Şekil 4.23.a- b'de, Çalışma 2 ve 3'ün sıcaklık-nem grafiği ise Şekil 4.24.a-b'de verilmiştir. Laboratuvar ortamının sıcaklık ve nem değerleri Şekil 4.25'da verimiştir. Bu grafiklerle ilişkili olarak Çalışma 1, 2, 3 ve 4'e ait laboratuvarda gelişen ergin sayısı Tablo 4.2'de verilmiştir.

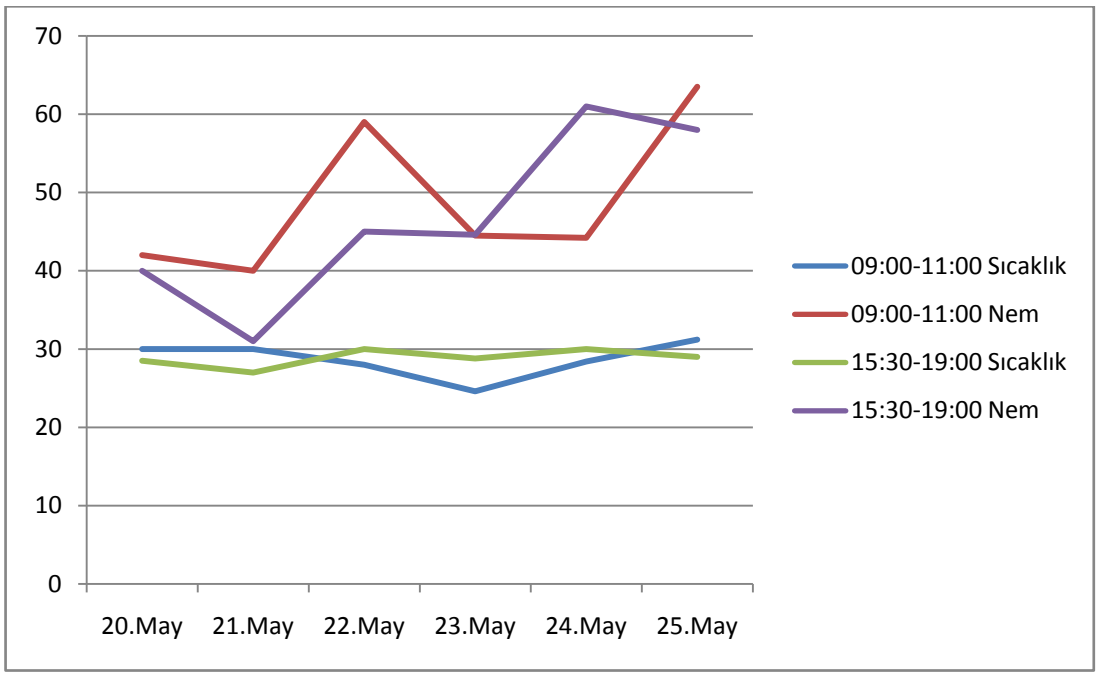
Tablo 4.1. Yumurta-ergin dönem arasında geçen süre (sıcaklık 27-35 °C, nem % 45-65)

Türler	Yumurta Safhası	Larva safhası	Pupa safhası
Calliphora vicina	20-22 saat	100-120 saat	12-14 gün
Calliphora vomitoria	20-21 saat	100-110 saat	11-13 gün
Chrysomya albiceps	8-10 saat	90-100 saat	5-6 gün
Lucilia coureloviridis	8-11 saat	90-105 saat	6-10 gün
Lucilia cuprina	8-11 saat	90-100 saat	6-9 gün
Lucilia sericata	8-11 saat	80-110 saat	5-8 gün
Pollenia angustigena	10-12 saat	80-100 saat	6-8 gün
Sarcophaga africa	10-16 saat	110-170 saat	11-15 gün

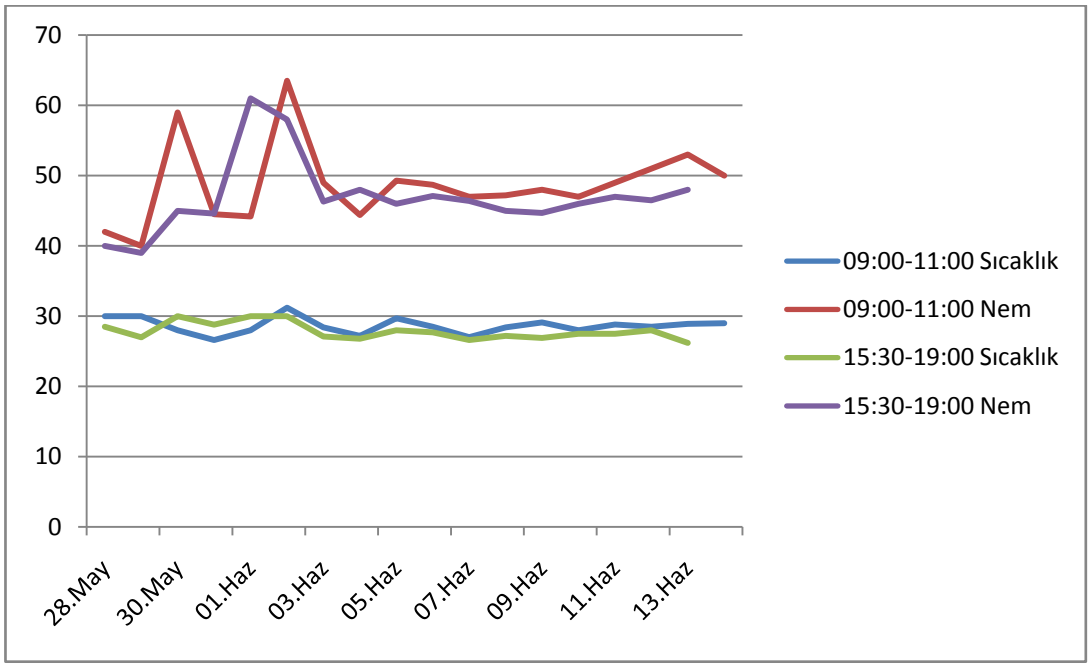
Tablo 4.2. Laboratuvarda gelişen ergin sayısı (sıcaklık 27-35 °C, nem % 45-65)

	Çalışma 1 (Birey sayısı)	Çalışma 2 (Birey sayısı)	Çalışma 3 (Birey sayısı)	Çalışma 4 (Birey sayısı)
Calliphora vicina	10	4	1	0
Calliphora vomitoria	3	2	2	1
Chrysomya albiceps	0	2	0	0
Lucilia coeruleiviridis	0	2	0	0
Lucilia cuprina	4	5	7	1
Lucilia sericata	3	6	8	1
Pollenia angustigena	0	2	2	0
Sarcophaga africa	2	3	2	0

a

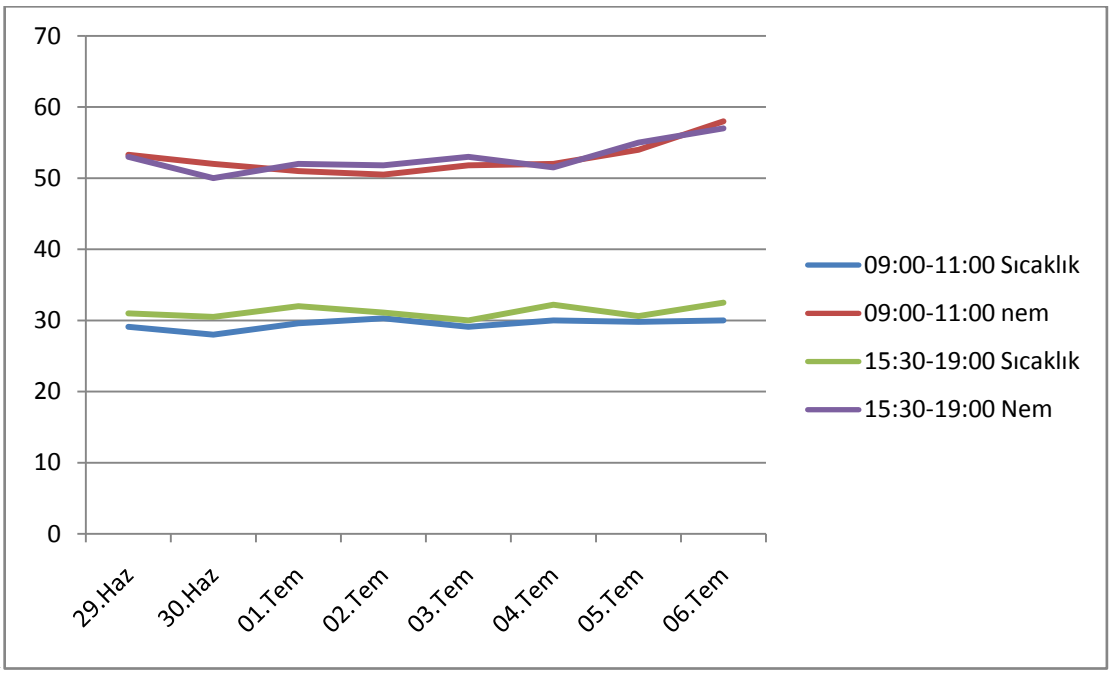


b

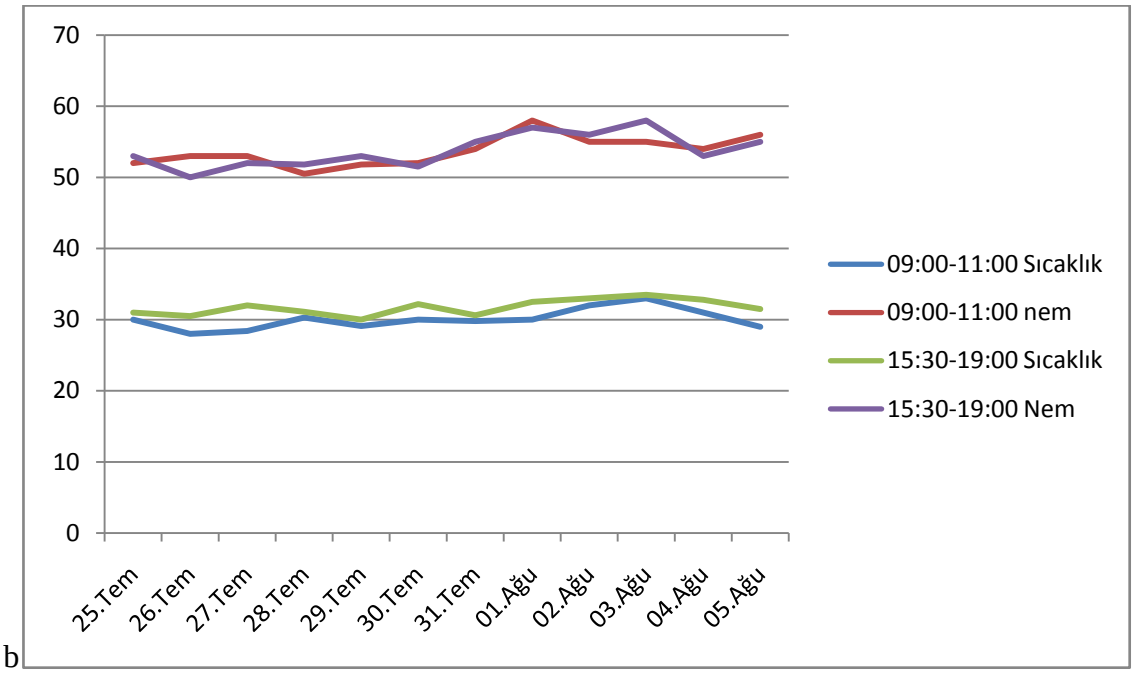


Şekil 4.23. Çalışılan lokalitenin sıcaklık ve nem grafikleri a. Çalışma 1; b. Çalışma 2 (a ve b orijinal şekil)

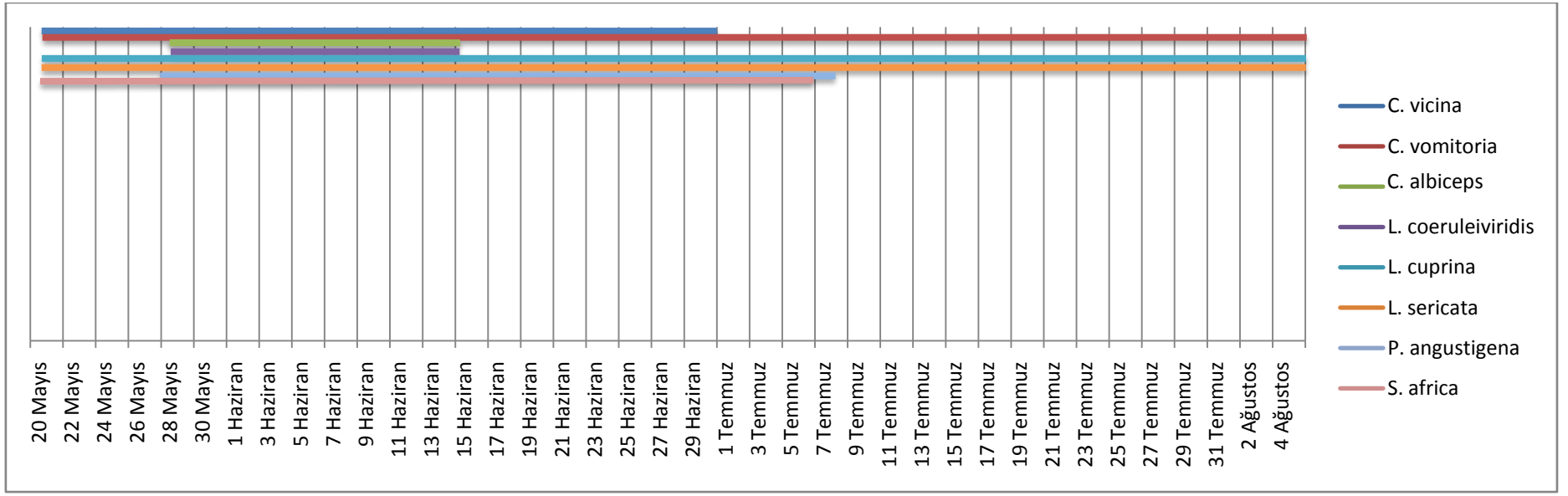
a



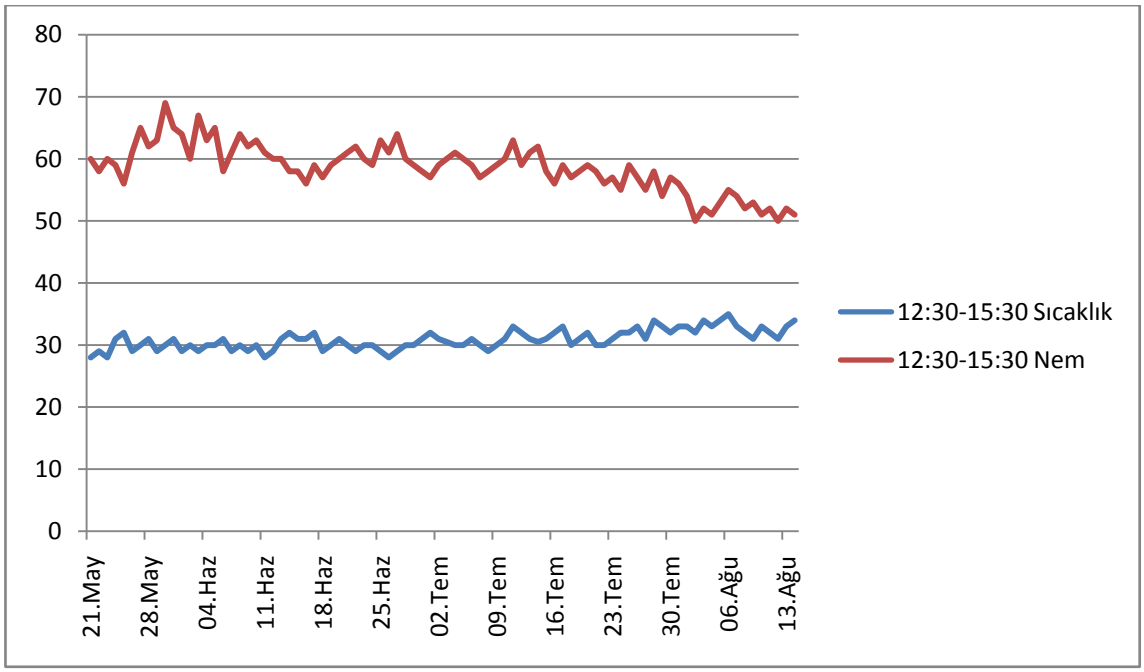
b



Şekil 4.24. Çalışılan lokalitenin sıcaklık ve nem grafikleri a. Çalışma 3; b. Çalışma 4 (a ve b orijinal şekil)



Şekil 4.25. Türlerin aylara göre dağılımı (orijinal şekil)



Şekil 4.26. Laboratuvarın ortam sıcaklığı ve nem değeri grafiği (orijinal şekil)

4.1. Teşhis Edilen Türlerin Taksonomik ve Diagnostik Özellikleri

4.1.1. **Familya:** Calliphoridae

4.1.1.1. **Altfamilya:** Calliphorinae Brauer & Bergenstamm, 1889

Cins: *Calliphora* Robineau-Desvoidy, 1830

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

Calliphora vicina Robineau-Desvoidy, 1830. Mémoires Présentés par divers Savants a l'Académie Royale des Sciences de l'Institut de France, 2(2): 435

Sinonim: *Calliphora monspeliaca* Robineau-Desvoidy, 1830

C. musca Robineau-Desvoidy, 1830

C. nana Robineau-Desvoidy, 1830

C. spitzbergensis Robineau-Desvoidy, 1830

C. rufifacies Macquart, 1851
C. insidiosa Robineau-Desvoidy, 1863
C. turanica Rohdendorf, 1926
Musca erythrocephala Meigen, 1826
M. thuscia Walker, 1849
M. aucta Walker, 1852

Yumurta: İnce, uzun şekilli, 1 mm uzunluğunda, beyazımsı renkli (Şekil 4.29.a).

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikensiz (Şekil 4.29.a). Peritem kapalı. Oral skleritler iyi gelişmiş. Birinci dönem larvanın vücut uzunluğu yaklaşık 1,5-3 mm. Posteriör spirakulumlar tam şekillenmemiş. Peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumlar 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli (Şekil 4.29.c). Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 14-16 mm. Segmentleri iyi kitinize olmuş dikenlerle çevrili. Posteriör spirakulumlar 3 yarıklı ve peritem tam daire şeklinde (Şekil 4.29.d).

Pupa: Koyu kahve renkli, oval şekilli ve dikensiz. Uzunluğu 10-12 mm (Şekil 4.30.a).

Ergin: Vücut uzunluğu 10-12 mm. Frons erkeklerde dar, dişilerde geniş (Şekil 2.4.a ve b). Erkek ve dişide palpler koyu sarı renkli, bucca sarıdan kırmızıya doğru renkli ve siyah kıllı (Şekil 4.31.a). Anten 3 segmentli, pedisel süturlu, ilk flagellar segment aristalı. Antenlerdeki aristalar ince ve uzun kıllı (Şekil 4.27.b). Toraks mavimsi-siyah renkli ve ince beyaz noktalarla kaplı. Pleuronun kenarları sadece siyah setalı (Şekil 4.27.d). Anterior torasik spirakulumlar beyazımsı renkli (Şekil 4.33). Ekstremiteler siyah renkli. Arka coxa ile posterior spirakulum arasındaki bölgede bulunan meron bir sıra kıllı (Şekil 4.27.a). Calypterleri kıllı (Şekil 4.28.e). Kanadın basicostası sarıdan turuncu renge doğru değişken (Şekil 4.31.b). Kanadın basalinde R damarı dorsalde kılsız (Şekil 4.28.c). Ventralden bakınca kanadın R5 damarı, noddan itibaren çıplak (Şekil 4.28.f). Pleuronun kenarları çoğunlukla sadece siyah setalı ama bazı türlerde siyah setalarla beraber sarı setalar mevcut (Şekil 4.27.c). Toraks mat (Şekil 4.28.a), abdomen metalik parlak renkli (Şekil 4.28.b).

İncelenen Materyal: 7♂♂, 8♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Kenya ve Namibya **(**Afro-tropikal); Avusturalya (Australian); Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Fransa, Finlandiya, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Macaristan, Makedonya, Mısır, Romanya, Rusya, Polonya, Sırbistan, Türkiye, Ukrayna ve Yunanistan (Palaearktik); ABD ve Kanada, (Nearktik); Brezilya, Kolombiya, Paraguay, Peru, Şili, Urugay ve Venezuela (Neotropikal); Endonezya ve Hindistan (Oriental).

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Adana, Ankara, Elazığ, Şanlıurfa ve Van.

Tür: *Calliphora (Calliphora) vomitoria* (Linnaeus, 1758)

Musca vomitoria Linnaeus, 1758. Systema Naturae per Regna Tria Naturae secundum Classes, Ordinus, Genera, Species cum Characteribus, Differentiis Synonymis, Locis. Ed. 10., Vol. 1. Holmiae Salvii. 824 p.
Sinonim: *Calliphora rubrifrons* Townsend, 1908
Musca obscoena Eschscholz, 1823

Yumurta: İnce, uzun şekilli, 1 mm uzunluğunda, beyazımsı renkli (Şekil 4.29.a).

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikensiz (Şekil 4.29.a). Peritem kapalı. Oral skleritler iyi gelişmiş. Birinci dönem larvanın vücut uzunluğu yaklaşık 1,5-3 mm. Posteriör spirakulumlar tam şekillenmemiş. Peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumlar 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli (Şekil 4.29.c). Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 14-16 mm. Segmentleri iyi kitinize olmuş dikenlerle çevrili. Posteriör spirakulumlar 3 yarıklı ve peritem tam daire şeklinde (Şekil 4.29.d).

Pupa: Koyu kahve renkli, oval şekilli ve dikensiz. Uzunluğu 10-12 mm (Şekil 4.30.a).

Ergin: Vücut uzunluğu 11-15 mm. Frons erkeklerde dar, dişilerde geniş (Şekil 2.4.a ve b). Erkek ve dişide palpler koyu sarı renkli, bucca siyah renkli ve siyah kıllı (Şekil 4.33.b). Anten 3 segmentli, pedisel süturlu, ilk flagellar segment aristalı. Antenlerdeki aristalar ince ve uzun kıllı (Şekil 4.27.b). Toraks mavimsi-siyah renkli ve ince beyaz noktalarla kaplı. Pleuronun kenarları sadece siyah setalı (Şekil 4.27.d). Anterior torasik spirakulumlar beyazımsı renkli (Şekil 4.31). Ekstremiteler siyah renkli.

Arka coxa ile posterior spirakulum arasındaki bölgede bulunan meron bir sıra kıllı (Şekil 4.27.a). Calypterleri kıllı (Şekil 4.28.e). Kanadın basicostası siyah renkli (Şekil 4.32.d). Kanadın basalinde R damarı dorsalde kılsız (Şekil 4.28.c). Ventralden bakınca kanadın R5 damarı, noddan itibaren çıplak (Şekil 4.28.f). Pleuronun kenarları çoğunlukla sadece siyah setalı ama bazı türlerde siyah setalarla beraber sarı setalar mevcut (Şekil 4.27.c). Toraks mat (Şekil 4.28.a), abdomen metalik parlak renkli (Şekil 4.28.b).

İncelenen Materyal: 5♂♂, 3♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Kenya ve Namibya **(**Afro-tropikal); Avusturalya (Australian); Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Fransa, Finlandiya, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Macaristan, Makedonya, Mısır, Romanya, Rusya, Polonya, Sırbistan, Türkiye, Ukrayna ve Yunanistan (Palaearktik); ABD ve Kanada, (Nearktik); Brezilya, Kolombiya, Paraguay, Peru, Şili, Urugay ve Venezuela (Neotropikal); Endonezya ve Hindistan (Oriental).

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Adana, Ankara, Elazığ, Konya, Şanlıurfa.

4.1.1.2. **Altfamilya:** Chrysomyinae Roback, 1951

Cins: *Chrysomya* Robineau-Desvoidy, 1830

Tür: *Chrysomya albiceps* (Widemann, 1819)

Musca albiceps Widemann, 1819. Zoologisches Magazin, Kiel 1(3): 38

Sinonim: *Chrysomya rufifacies* Macquart, 1843

Yumurta: Uzunluğu 1 mm, çomak şekilli ve soluk beyaz renkli (Şekil 4.29.a)

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikenli (Şekil 4.29.b). Peritem açık. Birinci dönem larvaların uzunluğu yaklaşık 1.5-3 mm. Larvalar beyaz-krem renkli ve anteriör kısmı sivri, posteriör kısmı küt. Ağızda bir çift ağzı çengeli mevcut. Posterior spirakulumlar tam şekillenmemiş. Peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların

uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumları 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli. Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 13-15 mm. Posteriör spirakulumları 3 yarıklı.

Pupa: Koyu kahve renkli, oval şekilli ve dikenli. Uzunluğu 11-13 mm (Şekil 4.30.c).

Ergin: Genal alan ve anteriör torasik spirakulum beyaz renkli (Şekil 4.33). Toraks ve abdomen metalik mavi-yeşil (Şekil 4.32.a ve b). Calypterler kılsız (Şekil 4.34.a). Kanadın bazal kısmının R damarı dorsalde kıllı (Şekil 4.32.c).

İncelenen Materyal: 2♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Namibya **(**Afro-tropikal); Avusturalya (Australian); Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Fransa, Finlandiya, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Macaristan, Makedonya, Mısır, Romanya, Polonya, Türkiye, Ukrayna ve Yunanistan (Palaearktik); Brezilya (Neotropikal); Hindistan (Oriental).

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Adana, Ankara, Elazığ ve Şanlıurfa.

4.1.1.3. **Altfamilya:** Luciliiane Brues et al. 1954

Cins: *Lucilia* Robineau-Desvoidy, 1830

Tür: *Lucilia coeruleiviridis* Macquart, 1855

Lucilia coeruleiviridis Macquart, 1855. Mémoires de la Société (Royale) des Sciences, de l'Agriculture et des Arts á Lille (2) 1: 25-156

Sinonim: *Phaenicia coeruleiviridis* (Macquart, 1855)

Lucilia oculata Townsend, 1908

Yumurta: Uzunluğu 1 mm, çomak şekilli ve soluk beyaz renkli (Şekil 4.29.a).

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikensiz (Şekil 4.29.a). Peritem kapalı. Birinci dönem larvaların uzunluğu 1.60-3 mm. Larvalar beyaz-krem renkli ve anteriör kısmı sivri, posteriör kısmı küt. Ağızda bir çift ağzı çengeli mevcut. Posteriör

spirakulumlar tam şekillenmemiş ve peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumları 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli (Şekil 4.29.c). Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 13-15 mm. Posteriör spirakulumları 3 yarıklı (Şekil 4.29.d).

Pupa: Kırmızımsı, oval şekilli ve dikensiz, uzunluğu 8-10 mm (Şekil 4.30.b).

Ergin: Uzunluğu 7-10 mm ve vücut metalik mavi-yeşil renkli (Şekil 4.32.a ve b). Erkeğin fronsu dişiden daha dar (Şekil 2.4.a ve b). Occipital alanda vertical setaların gerisinde 4-5 seta mevcut. Antenler aristalı, oldukça uzun kıllara sahip. Antenlerde ikinci segment süturlu. Palpler, açık sarımsı-turuncu renkli (Şekil 4.35.a). Hypopleural kıllar mevcut, notopleuron iki büyük kıla sahip. Postacrostichal kıllar 2 tam sıralı (Şekil 4.35.d). Pleuronun kenarları sadece siyah setalı (Şekil 4.28.d). Anterior torasik spirakulum koyu kahverengimsi-siyah renkli. Femur kıllı ve siyahımsı-koyu yeşil renkli. Calypterleri kılsız (Şekil 4.34.a). Kanadın ventral kısmındaki subcostal sklerit sadece mikrokıllarla kaplı ve basicostası açık sarı renkli (Şekil 4.35.b). Kanadın bazal kısmındaki R damarının posterodorsal tarafı kılsız (Şekil 4.28.c). Ventralden bakınca kanadın R5 damarı kıllı (Şekil 4.34.b).

İncelenen Materyal: 2♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Namibya **(**Afro-tropikal); Avusturalya ve Yeni Zelanda (Australian); Danimarka ve Hollanda (Palaearktik); ABD (Nearktik); Şili (Neotropikal); Hindistan (Oriental).

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Türkiye faunası için ilk kayıttır.

Tür: *Lucilia cuprina* (Wiedemann, 1830)

Musca cuprina Wiedemann, 1830. Schulz, 2: 654

Sinonim: *Phaenicia cuprina* (Wiedemann, 1830)

Lucilia pallifrons Bigot, 1877

L. nigricornis Senior-White, 1924

L. pallescens Shannon, 1924

Yumurta: Uzunluğu 1 mm, çomak şekilli ve soluk beyaz renkli (Şekil 4.29.a).

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikensiz (Şekil 4.29.a). Peritem kapalı. Birinci dönem larvaların uzunluğu 1.60-3 mm. Larvalar beyaz-krem renkli ve anteriör kısmı sivri, posteriör kısmı küt. Ağızda bir çift ağzı çengeli mevcut. Posteriör spirakulumlar tam şekillenmemiş ve peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumları 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli (Şekil 4.29.c). Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 13-15 mm. Posteriör spirakulumları 3 yarıklı (Şekil 4.29.d).

Pupa: Kırmızımsı, oval şekilli ve dikensiz, uzunluğu 8-10 mm (Şekil 4.30.b).

Ergin: Uzunluğu 7-10 mm ve vücut metalik mavi-yeşil renkli (Şekil 4.32.a ve b). Dişinin fronsu erkeğin fronsundan daha dar. Antenler aristalı, oldukça uzun kıllara sahip. Antenlerde ikinci segment süturlu. Palpler, açık sarımsı-turuncu renkli (Şekil 4.35.a). Occipital alanda vertical setaların gerisinde 1 seta mevcut. Hypopleural kıllar mevcut, notopleuron 2-3 setalı. Humeral callus posterior kenar boyunca 2-3 küçük setalı. Pleuronun kenarları sadece siyah setalı (Şekil 4.28.d). Anterior torasik spirakulum koyu kahverengimsi-siyah renkli. Postacrostichal kıllar 3 tam sıralı (Şekil 4.35.c). Femur kıllı ve siyahımsı-koyu yeşil renkli. Calypterleri kılsız (Şekil 4.34.a). Kanadın ventral kısmındaki subcostal sklerit sadece mikrokıllarla kaplı ve basicostası açık sarı renkli (Şekil 4.35.b). Kanadın bazal kısmındaki R damarının posterodorsal tarafı kılsız (Şekil 4.28.c). Ventralden bakınca kanadın R5 damarı kıllı (Şekil 4.34.b).

İncelenen Materyal: 10♂♂, 7♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Namibya **(**Afro-tropikal); Avusturalya ve Yeni Zelanda (Australian); Almanya, Avusturya, Danimarka, Hollanda, İspanya (Palaearktik); ABD (Nearktik); Brezilya (Neotropikal); Hindistan (Oriental).

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Türkiye faunası için ilk kayıttır.

Tür: *Lucilia sericata* (Meigen, 1826)

Musca sericata Meigen, 1826. Schulz, 2: 53

Sinonim: *Phaenicia sericata* (Meigen, 1826)

Lucilia sayi Jaennicke, 1867

L. barberi Townsend, 1908

L. giraulti Townsend, 1908

Yumurta: Uzunluğu 1 mm, çomak şekilli ve soluk beyaz renkli (Şekil 4.29.a).

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikensiz (Şekil 4.29.a). Peritem kapalı. Oral skleritler indirgenmiş ya da yok. Birinci dönem larvaların uzunluğu 1.60-3 mm. Larvalar beyaz-krem renkli ve anteriör kısmı sivri, posteriör kısmı küt. Ağızda bir çift ağzı çengeli mevcut. Posteriör spirakulumlar tam şekillenmemiş. Peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumları 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli (Şekil 4.29.c). Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 13-15 mm ve posteriör spirakulumları 3 yarıklı (Şekil 4.29.d).

Pupa: Kırmızımsı, oval şekilli ve dikensiz, uzunluğu 8-10 mm (Şekil 4.30.b).

Ergin: Uzunluğu 7-10 mm ve vücut metalik mavi-yeşil renkli (Şekil 4.32.a ve b). Erkeğin fronsu dişinin fronsundan daha dar (Şekil 2.4.a ve b). Antenleri aristalı ve oldukça uzun kıllı. Antenlerde ikinci segmentin dış üst kenarı süturlu. Palpler, açık sarımsı-turuncu renkli (Şekil 4.35.a). Occipital alanda vertical setaların gerisinde 2-5 seta mevcut. Vertikal setalar arasındaki açı geniş. Hypopleural kıllar mevcut, notopleuron 5 veya daha fazla setalı. Humeral callus posterior kenar boyunca 6-8 küçük setalı. Pleuronun kenarları sadece siyah setalı (Şekil 4.28.d). Anterior torasik spirakulum koyu kahverengimsi-siyah renkli. Postacrostichal kıllar 3 tam sıralı (Şekil 4.35.c). Femur kıllı ve siyahımsı-koyu yeşil renkli. Calypterleri kılsız (Şekil 4.34.a). Kanadın ventral kısmındaki subcostal sklerit sadece mikrokıllarla kaplı ve basicostası açık sarı renkli (Şekil 4.35.b). Kanadın bazal kısmındaki R damarının posterodorsal tarafı kılsız (Şekil 4.28.c). Ventralden bakınca kanadın R5 damarı kıllı (Şekil 4.34.b).

İncelenen Materyal: 7♂♂, 11♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Kenya ve Namibya **(**Afro-tropikal); Avusturalya ve Yeni Zelanda (Australian); Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Azerbaycan, Belçika, Bulgaristan, Cezayir, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Fransa, Finlandiya, Hırvatistan, Hollanda, İngiltere, İran, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Macaristan,

Makedonya, Mısır, Romanya, Rusya, Polonya, Sırbistan, Türkiye, Ukrayna ve Yunanistan (Palaearktik); ABD ve Kanada, (Nearktik); Brezilya, Kolombiya, Paraguay, Peru, Şili, Urugay ve Venezuela (Neotropikal); Hindistan (Oriental).

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Afyon, Ankara, Elazığ ve Şanlıurfa.

4.1.1.4. **Altfamilya:** Polleniinae Shannon, 1924

Cins: *Pollenia* Robineau-Desvoidy, 1830

Tür: *Pollenia angustigena* Wainwright, 1940

Pollenia angustigena Wainwright, 1940. Transactions of the Entomological Society of London, 90: 411

Yumurta: Uzunluğu 1 mm, çomak şekilli ve soluk beyaz renkli (Şekil 4.29.a).

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikensiz (Şekil 4.29.a). Birinci dönem larvaların uzunluğu 1.60-3 mm. Larvalar beyaz-krem renkli ve anteriör kısmı sivri, posteriör kısmı küt. Ağızda bir çift ağzı çengeli mevcut. Posteriör spirakulumlar tam şekillenmemiş ve peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumları 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli (Şekil 4.29.c). Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 13-15 mm ve posteriör spirakulumları 3 yarıklı (Şekil 4.29.d).

Pupa: Kırmızımsı, oval şekilli ve dikensiz, uzunluğu 8-10 mm (Şekil 4.30.b).

Ergin: Uzunluğu 5-10 mm ve vücut mat ve siyah renkli. Erkeğin fronsu dişinin fronsundan daha dar (Şekil 2.4.a ve b). Antenleri aristalı. Antenlerde ikinci segmentin dış üst kenarı süturlu. Palpler kahverengi-turuncu. Prosternum ve propleuron sarı kıllarla kaplı (Şekil 4.28.a). Humeral callus posterior kenar boyunca 3 setalı. Anterior torasik spirakulum sarı-turuncu renkli. Postacrostichal kıllar 3 tam sıralı (Şekil 4.35.c). Orta bacağın tibiasın anterodorsalde 1 setalı Calypterleri kılsız (Şekil 4.34.a). Kanadın ventral kısmındaki subcostal sklerit sadece mikrokıllarla kaplı ve basicostası sarı-turuncu renkli (Şekil 4.35.b). Kanadın bazal kısmındaki R damarının posterodorsal tarafı kılsız (Şekil 4.28.c). Ventralden bakınca kanadın R5 damarı kıllı (Şekil 4.34.b).

İncelenen Materyal: 1♂, 3♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Almanya, Avusturya, Belçika, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Fransa, Finlandiya, Hollanda, İngiltere, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Macaristan, Rusya, Polonya ve Ukrayna (Palaearktik); ABD (Nearktik);

Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Türkiye faunası için ilk kayıttır.

4.1.2. Familya: Sarcophagidae

4.1.2.1. Altfamilya: Sarcophaginae Schiner, 1861

Cins: *Sarcophaga* Meigen, 1826

Tür: *Sarcophaga (Bercaea) africa* (Wiedemann, 1824)

Musca africa Wiedemann, 1824. Regio Typographeo scholarum, 49

Sinonim: *Musca haemorrhoidalis* Fallén, 1817

Sarcophaga haemorrhoidalis (Fallén, 1817)

S. cruentata Meigen, 1826

Yumurta: Uzunluğu 1 mm, çomak şekilli ve soluk beyaz renkli.

Larva: Vücut 12 segmentli. Segmentler dikensiz (Şekil 4.29.a). Peritem açık. Birinci dönem larvaların uzunluğu 1.50-3 mm. Larvalar beyaz-krem renkli ve anteriör kısmı sivri, posteriör kısmı küt. Ağızda bir çift ağzı çengeli mevcut. Posteriör spirakulumlar tam şekillenmemiş. Peritem yarım ay şeklinde. İkinci dönem larvaların uzunluğu 4-7 mm. Posteriör spirakulumları 2 yarıklı ve peritem yarım daireden tam daireye doğru şekilli (Şekil 4.29.c). Üçüncü dönem larvaların uzunluğu 15-17 mm ve posteriör spirakulumları 3 yarıklı (Şekil 4.29.d).

Pupa: Koyu kahve renkli, oval şekilli ve dikensiz. Uzunluğu 10-12 mm.

Ergin: Vücut gri renkli. Dorsalden bakınca, toraks boyuna 3 kalın siyah çizgili ve abdomen dama tahtası gibi parlak benekli (Şekil 2.1.c). Arka coxa ile posterior spirakulum arasındaki bölgede bulunan meronda bir sıra kıl vardır (Şekil 4.27.a).

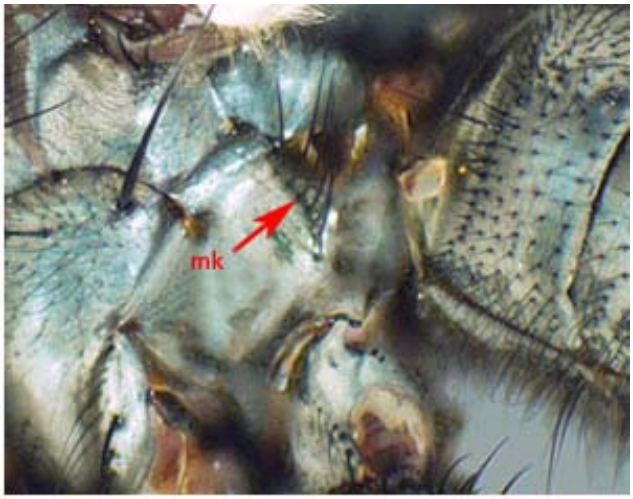
Pleuronun kenarları sadece siyah setalı (Şekil 4.28.d). Bacaklar siyah. Genital segment kırmızımsı.

İncelenen Materyal: 2♂♂, 5♀♀.

EDİRNE-Merkez-Trakya Üni. Güllapoğlu Yerleşkesi (41 m.): 21.05.2008-05.08.2008.

Genel Coğrafi Dağılımı: Kenya **(**Afro-tropikal); Avusturalya (Australian); Almanya, Arnavutluk, Avusturya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Çin, Danimarka, Fransa, Finlandiya, Hollanda, İngiltere, İrlanda, İspanya, İsveç, İsviçre, İtalya, Japonya, Macaristan, Makedonya, Romanya, Polonya, Sırbistan, Türkiye, Ukrayna ve Yunanistan (Palaearktik); ABD (Nearktik); Brezilya ve Kolombiya (Neotropikal); Hindistan (Oriental).

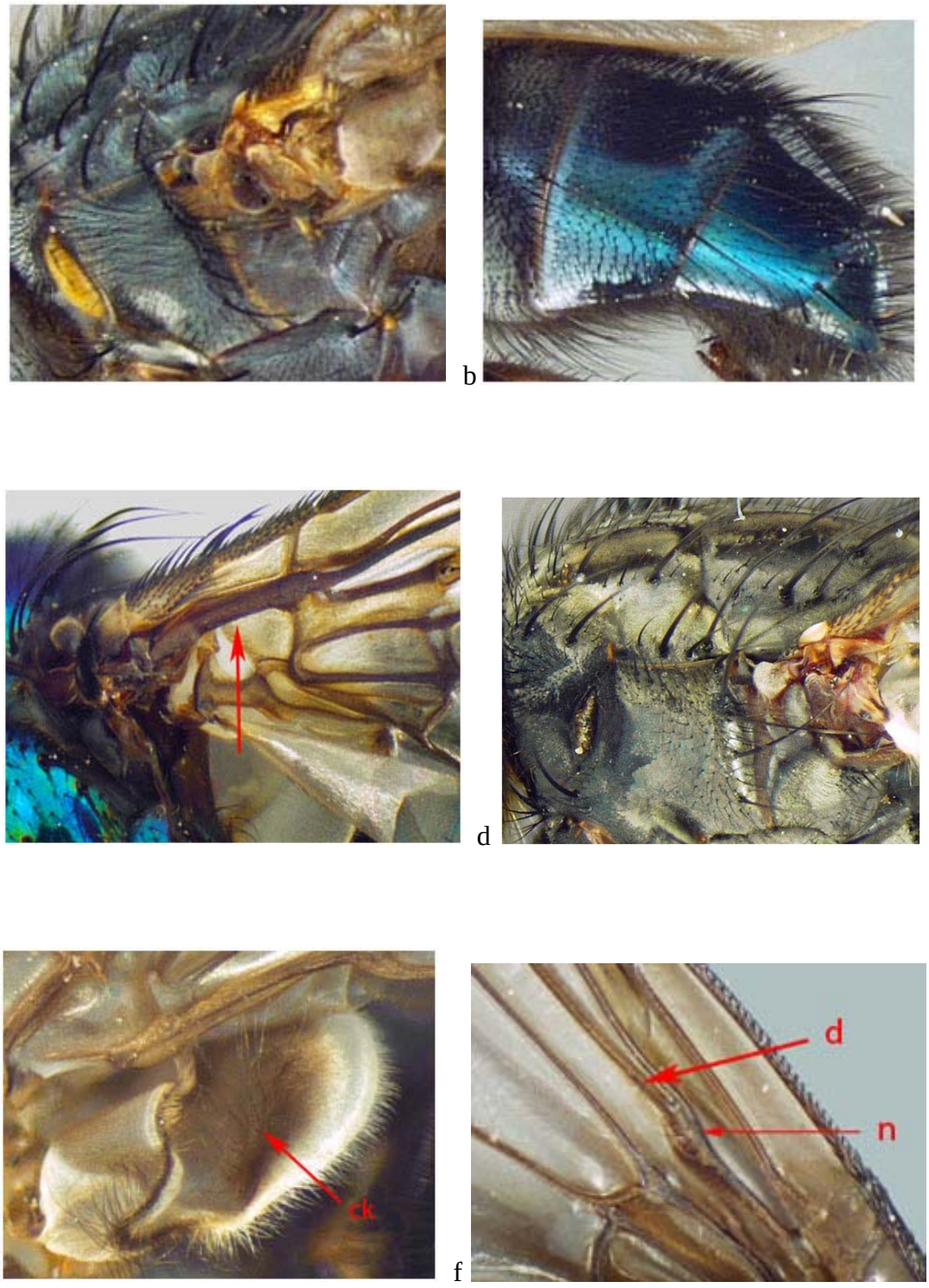
Türkiye'den Bilinen Dağılımı: Adana, Elazığ, Erzurum, Şanlıurfa ve Van.

a 

b 

c 

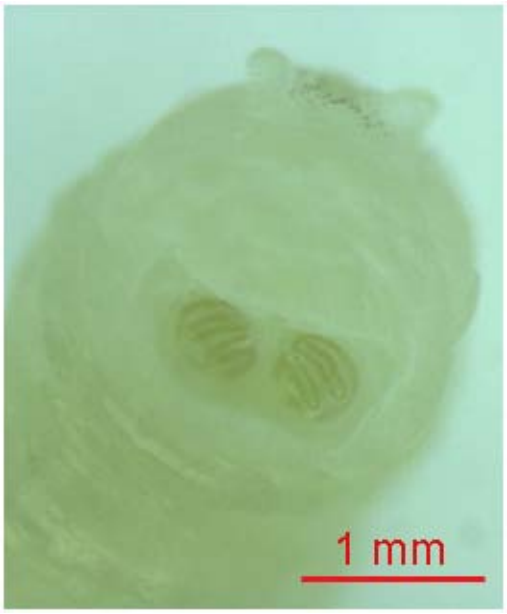
Şekil 4.27. a. *C. vicina,* posterior spirakulum ile coxa arası (mk: meron kılları); b. *L. sericata,* baş; c. *Pollenia* sp. pleuron (ss: sarı setalar) (a, b ve c Cutter, 2002)



Şekil 4.28. a. *C. vicina*, toraks; b. *C. vicina*, abdomen; c. *C. vicina*, setasız R damarı; d. *S. africa*, pleuron; e. *C. vicina*, calypterler (ck: calypter kılları); f. *C. vicina*, kanat (n: nod, d: R5 damarı) (a, b, c, d, e ve f Cutter, 2002)

a 

b 

c 

d 

Şekil 4.29. a. *L. sericata* yumurta ve larvası; b. *C. albiceps* larvası; c. *L. sericata* 2.dönem larvası; d. *L. sericata* 3.dönem larvası (a, b, c ve d orijinal fotoğraf)

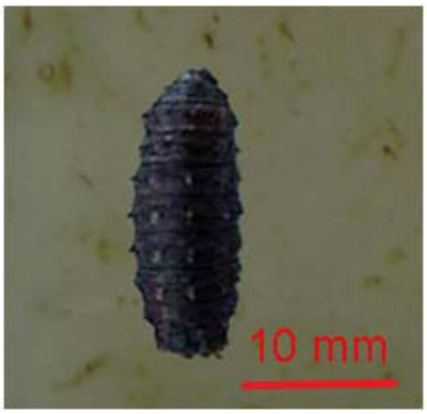
a



b



c

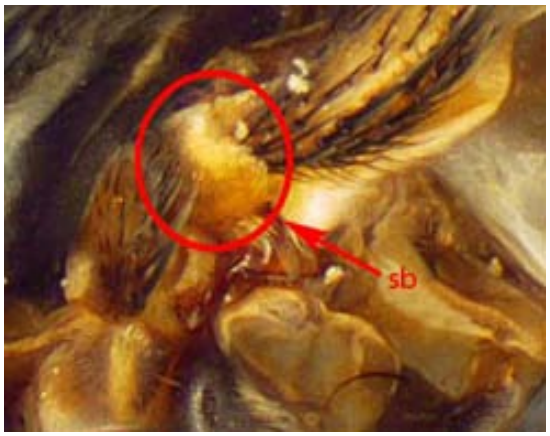


Şekil 4.30. a. *C. vicina* pupaları; b. *L. sericata* pupası; c. *C. albiceps* pupası (a, b ve c orijinal fotoğraf)

a



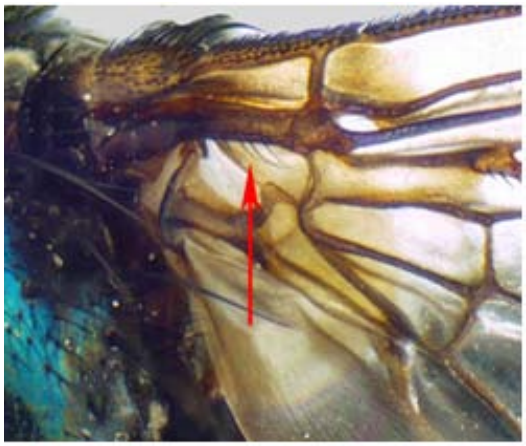
b



Şekil 4.31. *C. vicina* a. baş (b: bukka); b. kanat (sb: sarı basicosta) (a ve b Cutter, 2002)

a 

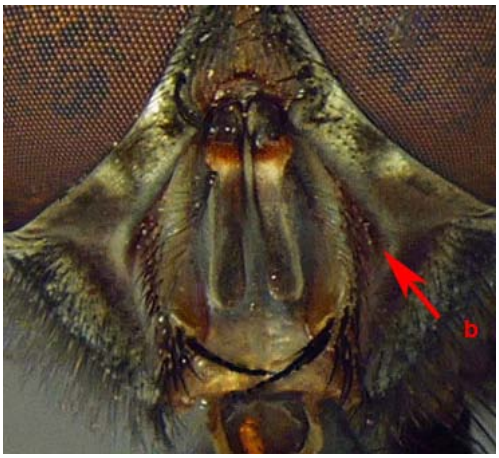
b 

c 

d 

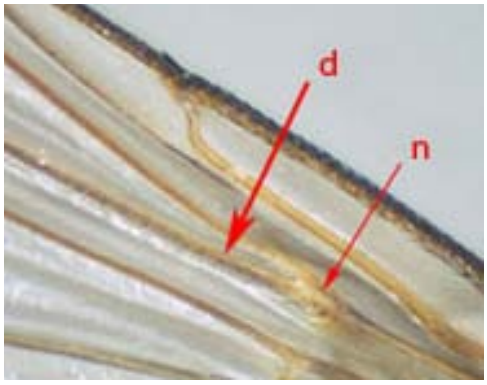
Şekil 4.32. *C. albiceps* a. toraks; b. abdomen; c. Kanat; d. *C. vomitoria* kanat (sb: siyah basicosta) (a, b ve c Cutter, 2002)

a 

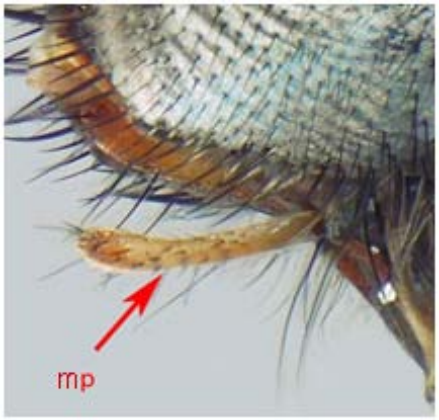
b 

Şekil 4.33. a. *C. albiceps* baş; b. *C. vomitoria* baş (b: bukka) (Cutter, 2002)

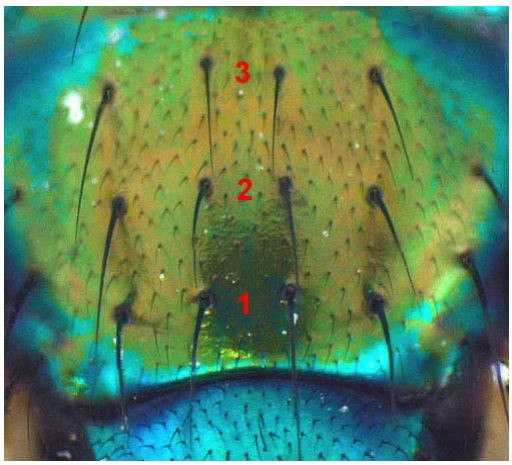
a 

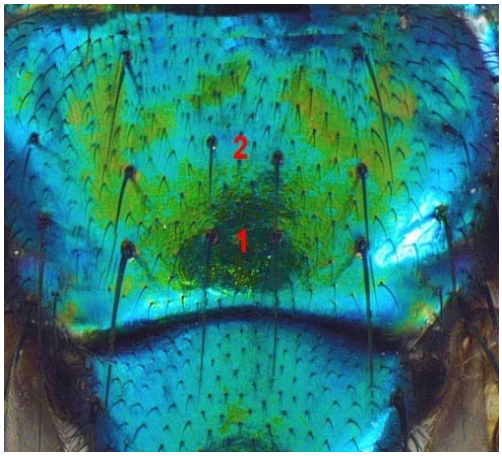
b 

Şekil 4.34. *L. sericata* a. kanat pulcukları (c: Calypter); b. kanat (n: nod, d: R5 damarı) (a ve b Cutter, 2002)

a 

b 

c 

d 

Şekil 4.35. a. *L. sericata*, baş (mp: maksillar palp); b. *L. sericata*, toraks-kanat bağlantısı (bc: basicosta, mk: mikrokıllar); c. *L. cuprina*, d. *L. sericata*, torakstaki postacrostichal kıllar (a, b, c ve d Cutter, 2002)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Trakya Üniversitesi Güllapoğlu Yerleşkesi'nde yaz dönemi içerisinde kriminal entomoloji yönünden önemli olabilecek Diptera türlerinin tespitini amaçlayan bu çalışmada Calliphoridae familyasının Calliphorinae alfmailyasına ait *Calliphora vicina* ile *C. vomitoria*, Chrysomyinae altfamilyasına ait *Chrysomya albiceps*, Luciliinae alt familyasına ait *Lucilia coeruleiviridis*, *L. cuprina* ve *L. sericata* ile Polleniinae altfamilyasına ait *Pollenia angustigena* ve Sarcophagidae familyasının Sarcophaginae altfamilyasına ait *Sarcophaga africa* türleri saptanmıştır. Saptanan bu türler içerisinde en baskın tür Calliphoridae familyasının Luciliinae altfamilyasına ait *Lucilia sericata ile L. cuprina* türleridir. Ayrıca en fazla yumurta bırakımı *L. sericata*, ikinci olarak da *L. cuprina* türleri tarafından yapılmıştır. Bunun nedeni olarak, bu türlerin çalışma bölgesinde en baskın tür olması, leşe ilk gelen türler olmaları ve ortamın taşıma kapasitesinden dolayı diğer türlerin yumurta bırakmamayı tercih etmesi ya da ortam sıcaklığının ve neminin bu türlerin yumurta bırakımı için optimal düzeyde olması gösterilebilir. Ancak kesin nedeni belirlemek için, çalışmanın daha geniş bir alanda, çok sayıda materyal ile aynı anda yapılması gerekmektedir.

Lucilia sericata türü dünya üzerinde geniş dağılım gösteren kozmopolit bir türdür ve Türkiye'nin Afyon, Ankara, Elazığ ve Şanlıurfa illerinden kaydedilmiştir (Şaki ve Özer, 1999; Sevgili vd., 2004; Şabanoğlu, 2007; Yücel vd., 2008). *L. coeruleiviridis* ve *L. cuprina* türleri ise Türkiye faunası için yeni olup, Türkiye'de yapılmış bu tip çalışmalarda saptanan ilk kayıtlardır. *Chrysomya albiceps* türü bir Eski Dünya türü olup, Türkiye'den Adana, Ankara, Elazığ ve Şanlıurfa illerinden kaydı bulunmaktadır (Şaki ve Özer, 1999; Sevgili vd., 2004; Şabanoğlu, 2007; Özcan, 2008). *Calliphora vicina* ve *C. vomitoria* türleri tüm dünyada dağılım göstermekte ve Türkiye'den Adana, Ankara, Elazığ, Şanlıurfa ve Van illerinden kayıtları bulunmaktadır (Şaki ve Özer, 1999; Sevgili vd., 2004; Özdal ve Değer, 2005; Pekbey, 2007; Şabanoğlu, 2007; Özcan, 2008). *Pollenia angustigena* türü Neotropik ve Afro-tropik bölgeler dışındaki bölgelerde dağılım göstermektedir ve Türkiye faunası için ilk kayıttır. *Sarcophaga africa* türü geniş bir dağılım göstermekte ve Türkiye'nin Adana, Elazığ,

Erzurum, Şanlıurfa ve Van illerinden kaydı bulunmaktadır (Şaki ve Özer, 1999; Sevgili vd., 2004; Özdal ve Değer, 2005; Pekbey, 2007; Özcan, 2008).

C. vicina türleri şehirsel alanlarda, *C. vomitoria* türleri ise kırsal alanlarda daha çok görülürler. Çalışma alanı olarak seçilen bölge, hem şehre yakındır hem de kırsal alan içerisindedir. Bu sebeple her iki türde bu bölge içerisinde saptanmıştır. Bu araştırmanın yapıldığı zaman aralığını kapsayan Şekil 4.25'deki grafiğe göre *C. vicina* türleri Haziran ayı sonuna kadar, *C. vomitoria* türleri ise Ağustos ayına kadar gözlenmiştir. *C. albiceps* ve *L. coeruleiviridis* türleri Mayıs ayının sonundan Haziran ayının ortalarına kadar, *L. cuprina* ve *L. sericata* türleri ise tüm çalışma süresince gözlenmiştir. *P. angustigena* türü Mayıs ayının sonundan Temmuz ayının ilk haftasına kadar ve *S. africa* türü Mayıs ayının son haftasından Temmuz ayının ilk haftasına kadar gözlenmiştir. Şekil 4.25'te verilen grafiğe göre Temmuz ayından itibaren aktif olmayan *C. vicina, L. coeruleiviridis, P. Angustigena, S. africa ve C. albiceps* türlerinin, Şekil 4.23 ve 4.24'te gösterilen Temmuz-Ağustos aylarındaki yüksek sıcaklık ve düşük neme tolerans gösteremedikleri anlaşılmaktadır. *C. vomitoria, L. cuprina* ve *L. sericata* türleri ise Şekil 4.25'te verilen grafiğe göre araştırma başlangıcından sonuna kadar aktif durumda olup, Şekil 4.23 ve 4.24'te gösterilen Temmuz-Ağustos aylarındaki yüksek sıcaklık ve düşük neme daha fazla tolerans gösterebildikleri anlaşılmaktadır.

Greenberg ve Kunich (2002), *C. vicina*'nın yumurtadan ergine geçme süresini 25 °C sıcaklık ve % 60 nemde 15-29 günde tamamladığını belirtmişlerdir. Bu çalışmada arazideki materyal üzerinden alınan yumurtalar, laboratuvarda ortalama 28 °C sıcaklık ve % 50 nemde 15-19 günde ergin safhasına geçmişlerdir (Tablo 1). Çalışma grupları kendi aralarında karşılaştırıldığı zaman en az birey Çalışma 4'de elde edilmiştir Ortam sıcaklığının yüksek, nemin düşük olması sebebiyle larvaların ve pupaların kuruması sonucu Çalışma 4'te sadece *C. vomitoria, L. sericata* ve *L. cuprina* türlerine ait toplam 3 ergin birey elde edilebilmiştir (Tablo 2). Cragg (1956)'ın yaptığı çalışmada, *L. sericata*'nın 30 °C'nin altında yumurta bırakmadığını belirtmesine karşın, bu çalışmada hava sıcaklığının 30 °C'nin altında olduğu Çalışma 1 ve Çalışma 2'de en yoğun olarak bırakılan yumurtalar *L. sericata* türüne ait olduğu belirlenmiştir. *Calliphora vicina* türünün sıcaklığa toleransı düşük olup ve 27 °C'nin üstünde gelişemedikleri kaydedilmiştir (Greenberg ve Kunich, 2002). Ancak bu çalışmada Şekil 4.26'da verilen sıcaklık-nem grafiğinde de gösterildiği gibi laboratuar sıcaklığının 30 °C sınırında

olduğu Mayıs-Haziran dönemlerini kapsayan Çalışma 1 ve Çalışma 2'de *C. vicina* erginleri elde edilmiş ve sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Sıcaklığın 30 °C'nin üstünde olduğu Temmuz-Ağustos dönemlerini kapsayan Çalışma 3 ve Çalışma 4'te ise bu türün tüm larva ve pupaları kurumuştur ve sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir.

Wardle (1921)'nin tam ışık yokluğunda yumurtlamanın olmadığını ileri sürmesine rağmen, Green (1951), mezbahalarda geceleri yapay ışık altında *Calliphora* türlerinin yumurta bıraktıklarını gözlemiş ve laboratuvar koşulları altında *C. vicina, L. sericata* ve *Phormia terrae-novae*'nin yumurtlama işini tamamen karanlıkta yaptıklarını kaydetmiştir. Greenberg (1990), *L. sericata, P. regina* ve *C. vicina* (Robineau-Desvoidy) sineklerinin uygun koşullarda gece aktif olduklarını ve az miktarda da olsa yumurta bıraktıklarını belirtmiştir. Ayrıca Goff (2001), Hawaii'de bir suç mahallinde karanlık periyot boyunca bu sinekleri gözlemlediğini kaydetmiştir. Başka alanlarda yürütülen çalışmalarda ise gece yumurtlaması kaydedilmemiştir (Byrd ve Butler, 1997; Haskell vd., 1997). Bu çalışma da Byrd, Butler ve Haskell ile uygunluk göstermekte olup, gece ortama bırakılan domuz leşinin sabah erken saatlerde yapılan kontrolünde yumurta gözlenmemiştir. Ancak sabah ve öğleden sonraları leş üzerinde yapılan yeni yumurta bırakımı kontrollerinde, domuz leşine ve iç organ takımına yumurta bırakımının en yoğun olduğu zamanın öğle ile akşam saatleri arası olduğu saptanmıştır. Yumurta bırakımının en fazla *L. sericata* ve *L. cuprina* tarafından yapılmış olması da bu türün sıcak ortamı daha çok sevdiği sonucunu vermektedir.

Kriminal entomoloji çalışmalarında ceset üzerindeki en baskın tür ve en yaşlı larva ya da pupalar dikkate alınarak PMI hesaplamaları yapılmaktadır. Bu tez çalışmasının konusu olmamakla birlikte, literatüre göre cesede geç dönemde gelen Lepidoptera üyeleri, ilk safhadan itibaren gözlenmiştir. Nymphalidae familyasından 3 ergin *Polygonia c-album* (Linnaeus, 1758) ve 1 ergin *Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758) bireyleri, bu çalışmanın üçüncü gününden itibaren çalışma sonuna kadar düzenli olarak leş üzerinden beslenmişlerdir. Ancak yumurta bırakımı gözlemlenmemiştir. Bu sebeple bu türlerin gelişi tesadüfi olarak değerlendirilmiştir.

Çalışma süresince Diptera türlerinin yaşam döngülerine etki eden en büyük faktörün hava sıcaklığı olduğu tespit edilmiştir. Sıcaklığın fazla olması yumurtaların daha çabuk açılmasını ve larvaların metabolizmasını hızlandırarak, döngünün daha hızlı

işlemesine sebep olmuştur. Bu sebepten dolayı, 1 yıl içerisindeki tüm sıcaklıkların doğru olarak bilinmesi, PMI hesaplamalarının doğru şekilde yapılabilmesi için gereklidir. Çünkü önemsenmeyecek ya da yanlış alınacak sıcaklık değerleri, gelişim safhalarının süresinin hatalı hesaplanmasına, dolayısıyla da PMI hesaplamalarının yanlış olmasına neden olacaktır.

Edirne İli'nde adli olaylarda entomolojik verilerin kullanılmasını sağlamak için bölgedeki türlerin tespiti ile beraber, türlerin gelişim safhalarını daha iyi gözlemleyebilmek için, laboratuvar ortamında bir kontrol grubu yetiştirilmeli, bunun için sıcaklığı ve nemi sabit tutulan bir iklim dolabı kullanılmalıdır. Bu sayede, olay yerinden alınacak olan Diptera yumurta, larva ya da pupalarının laboratuvarda gelişmesiyle erginler elde edilmeli ve bu erginlerin çiftleştirilmesiyle elde edilecek yumurtaların, olay yerindeki sıcaklık, nem ve ışık şiddetine benzer şartlarda gelişmesinin sağlanması gerekmektedir. Böylece, olay yeri şartlarına benzer ortamda yetişen Diptera üyelerinin gelişim süreleri hesaplanarak, PMI için kesin hesaplama yapmak mümkün olacaktır.

Diptera faunasının tespitine yönelik çalışmalar, kriminal entomoloji disiplininin uygulamaya geçirilmesi için en gerekli süreçtir. Bu doğrultuda gerekleştirilen bu tez çalışması bir basamak olup, saptanan türlerin ve kriminal entomolojide yararlı olabilecek diğer Diptera türlerinin dağılımlarının araştırılması, mevsimsel değişimlerde bu türlerin yoğunluğuyla ilgili farkların neler olduğu, sıcaklık ve nem değerlerine bağlı olarak tür çeşidi ve populasyon yoğunluğunun nasıl değiştiğinin saptanması, ileride yapılacak olan çalışmaların konusu olarak planlanmaktadır. Bu çalışmalar için farklı mevsim ve lokalitelerde, çok sayıda benzer deney düzenekler kurulacak ve en az bir tam yıl çalışmanın aralıksız sürdürülmesi ile adli olaylarda yararlı olabilecek Diptera türlerinin haritası çıkarılarak, bir veritabanı hazırlanmış olacaktır.

6. KAYNAKLAR

Abell, D. H., S. S. Wasti and G. C. Hartmann. 1982. Saprophagous arthropod fauna associated with turtle carrion. Appl. Entomol. Zool. 17: 301-307.

Açıkgöz H.N., Hancı İ.H. ve Çetin G. 2002. Adli Olaylarda Böceklerden Nasıl Yararlanırız, AÜ Hukuk Fakültesi Dergisi, 51 : 117-125.

Adair, T. W. 1999. Three species of blowfly (Diptera: Calliphoridae) collected from a human stillborn infant in the Rocky Mountains of Colorado. J. Med. Entomol. 36: 236-237.

Anderson, G. S. 1998. Wildlife forensic entomology: determining time of death in two illegally killed black bear cubs. J. Forensic Sci. 44: 856-859.

Anderson G.S. 2001. Insect succession on carrion and its relationship to determine time of death in Forensic Entomology. Ed. Byrd, J. and Castner, J. New York: CRC Press.

Anderson, G. S. and S. L. VanLaerhoven. 1996. Initial studies on insect succession on carrion in southwestern British Columbia. J. Forensic Sci. 41: 617-625.

Ashworth, J. R. and R. Wall. 1994. Responses of the sheep blowflies Lucilia sericata and L. cuprina to odour and the development of semiochemical baits. Med. Vet. Entomol. 8: 303-309.

Aslan, A. 2006. Studies Related with Sarcophagidae (Diptera) Fauna in Eskişehir. Osman Gazi University, Master of Science Thesis, Department of Biology, 66 pp

Bass, W.M. 2001. Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations. Preface. In J. H. Byrd and J. L. Castner [eds.], CRC Press, Boca Raton. pp ix-x.

Baumgartner, D. L. 1986. The hairy maggot blow fly *Chrysomya rufifaces* (Maquart) confirmed in Arizona. J. Entomol. Sci. 21: 130-132.

Baumgartner, D. L. 1988. Spring season survey of the urban blowflies (Diptera: Calliphoridae) of Chicago, Illinois. Great Lakes Entomol. 21: 119-121.

Blackith, R. E. and R. M. Blackith. 1989. Insect infestations of small corpses. J. Nat. Hist. 24: 699-709.

Bornemissza, G. F. 1957. An analysis of arthropod succession in carrion and the effect of its decomposition on the soil fauna. Aust. J. Zool. 5: 1-12.

Bourel, B., L. Martin-Bouyer, V. Hedouin, J.-C. Cailliez, D. Derout and D. Gosset. 1999. Necrophilous insect succession on rabbit carrion in sand dune habitats in northern France. J. Med. Entomol. 36: 420-425.

Braack, L. E. O. 1981. Visitation patterns of principal species of the insect-complex at carcasses in the Kruger National Park. Koedoe 24: 33-49.

Byrd, J. H. 1998. Temperature dependent development and computer modeling of insect growth: its application to forensic entomology. Unpublished Dissertation, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, FL. 196 pp.

Byrd, J.H. and Castner J.L. 2001. Forensic Entomology: The utility of arthropods in legal investigation. New York: CRC Press. 418 pp

Byrd, J.H. and J. F. Butler. 1997. Effects of temperature on *Chrysomya rufifacies* (Diptera: Calliphoridae) development. J. Med. Entomol. 34: 353-357.

Campobasso, C. P., G. Di Vella and F. Introna. 2001. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. Forensic Sci. Int. 120: 18-27.

Carvalho, L. M. L. and A. X. Linhares. 2001. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in southeastern Brazil. J. Forensic Sci. 46: 604-608.

Carvalho, L. M. L., P. J. Thyssen, A. X. Linhares and F. A. B. Palhares. 1999. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in southeastern Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 95: 135-138.

Carvalho, L. M. L., Thyseen, P.J., Goff, M.L. and Linhares, A.X. 2004. Observation on the succession patterns of necrophagous insects on pig carcass in an urban area of Southern Brazil. Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology 5(1): 33-39.

Catts, E.P. and M.L. Goff. 1992. Forensic entomology in criminal investigations. Annu. Rev. Entomol. 37: 253-272.

Catts, E. P. and N. H. Haskell. 1990. Entomology & Death: A Procedural Guide. Joyce's Print Shop, Inc., Clemson, SC. 182 pp.

Coe, M. 1978. The decomposition of elephant carcases in the Tsavo (East) National Park, Kenya. J. Arid. Environ. 1: 71-86.

Cornaby, B. W. 1974. Carrion reduction by animals in contrasting tropical habitats. Biotropica 6: 51-63.

Cragg, J. B. 1956. The olfactory behavior of Lucilia species (Diptera) under natural conditions. Ann. Appl. Biol. 44: 467-477.

Cragg, J. B. and P. Cole. 1956. Laboratory studies on the chemosensory reactions of blowflies. Ann. Appl. Biol. 44: 478-491.

Cutter, R.M. 2002. Identification Key to the Common Forensically Important Adult Flies (Diptera) of Northern Kentucky, (http://www.nku.edu/~dahlem/ForensicFly Key/Homepage.htm)

Davis, J. B. and M. L. Goff. 2000. Decomposition patterns in terrestrial and intertidal habitats on Oahu Island and Coconut Island, Hawaii. J. Forensic Sci. 45: 836-842.

Demirsoy, A. 2001. Yaşamın Temel kuralları, Omurgasızlar/Böcekler, Entomoloji, Cilt: II, Kısım: II, Meteksan A.Ş. Ankara, s.713-793.

Denno, R. F. and W. R. Cothran. 1975. Competitive interactions and ecological strategies of sarcophagid and calliphorid flies inhabiting rabbit carrion. Ann. Entomol. Soc. Amer. 69: 109-113.

Deonier, C. C. 1940. Carcass temperatures and their relation to winter blowfly populations and activity in the southwest. J. Econ. Entomol. 33: 166-170.

Deonier, C. C. 1942. Seasonal abundance and distribution of certain blowflies in southern Arizona and their economic importance. J. Econ. Entomol. 35: 65-71.

Drees, B.M. and Jackman, J. 1999. Field Guide to Texas Insects. Houston: Gulf Publishing Company.

Early, M. and M. L. Goff. 1986. Arthropod succession patterns in exposed carrion on the island of O'ahu, Hawaiian Islands, USA. J. Med. Entomol. 23: 520-531.

Easton, A. M. and K. G. V. Smith. 1970. The entomology of the cadaver. Med. Sci. Law. 10: 208-219.

Erzinçlioğlu, Y. Z. 1985. The entomological investigation of a concealed corpse. Med. Sci. Law. 25: 228-230.

Faucherre, J., D. Cherix and C. Wyss. 1999. Behavior of Calliphora vicina (Diptera, Calliphoridae) under extreme conditions. J. Insect Behav 12: 687-690.

Galloway, A., W. Birkby, A. M. Jones, T. E. Henry and B. O. Parks. 1989. Decay rates of human remains in an arid environment. J. Forensic Sci. 34: 607-616.

Gill-King, H. 1997. Chemical and ultrastructural aspects of decomposition. In W. D. Haglund and M. H. Sorg [eds.], Forensic Taphonomy. CRC Press, Boca Raton. pp. 93-108.

Goddard, J. and P. K. Lago. 1985. Notes on blow fly (Diptera: Calliphoridae) succession on carrion in northern Mississippi. J. Entomol. Sci. 20: 312-317.

Goff, M. L. 1991. Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings and outdoors on the island of Oahu, Hawaii. Journal of Forensic Sciences 36: 748-753.

Goff, M. L. 2001. A Fly for the Prosecution: How Insect Evidence Helps Solve Crime. Cambridge: Harvard University Press.

Goff, M. L., A. I. Omori and K. Gunatilake. 1988. Estimation of postmortem interval by arthropod succession. Am. J. Foren. Med. Pathol. 9: 220-225.

Goff, M. L., M. Early, C. B. Odom and K. Tulis. 1986. A preliminary checklist of arthropods associated with exposed carrion in the Hawaiian Islands. Proceed. Hawaiian Entomol. Soc. 26: 53-57.

Goodbrod, J. R. and M. L. Goff. 1990. Effects of larval population density on rates of development and interactions between two species of *Chrysomya* (Diptera: Calliphoridae) in laboratory culture. J. Med. Entomol. 27: 338-343.

Gordh, G. and D. Headrick. 2001. A Dictionary of Entomology. CABI Publishing, New York.

Green, A. A. 1951. The control of blowflies infesting slaughter-houses. Ann. Appl. Biol. 38:

Greenberg, B. 1990. Nocturnal oviposition behavior of blow flies (Diptera: Calliphoridae). J. Med. Entomol. 27: 807-810.

Greenberg, B. 1991. Flies as forensic indicators. J. Med. Entomol. 28: 565-577.

Greenberg, B. and J. C. Kunich, 2002. Entomology and the Law: Flies as Forensic Indicators. Cambridge University Press; 1st edition (October 2002). pp. 356.

Gruner, S.V., Slone D.H., Capinera, J.L. 2007. Forensically important Calliphoridae (Diptera) associated with pig carrion in rural north-central Florida. Journal of Medical Entomology 44(3): 509-515.

Hall, D. G. 1948. The Blowflies of North America. Thomas Say Foundation, Lafayette, IN. pp.477

Hall, D.G. and 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.

Hall, R.D. 1990. Medicocriminal entomology, in Entomology and Death: A Procedural Guide, Ed. Catts. E.P. and Haskell, N.H. Clemson: Joyce's Print Shop.

Hall, R.D., 2001, Introduction: perceptions and status of forensic entomology. In J. H. Byrd and J. L. Castner [eds.], Forensic Entomology: The Utility of Arthropods in Legal Investigations. CRC Press, Boca Raton, 1-15.

Hall, R. D. and L. H. Townsend. 1977. The Insects of Virginia: No. 11. In, The Blow Flies of Virginia (Diptera: Calliphoridae). Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA. pp. 48

Haskell, N. H. 1989. Calliphoridae of pig carrion in northwest Indiana: a seasonal comparative study. Unpublished Thesis, College of Agriculture, Purdue University, Lafayette. 57 pp.

Haskell, N. H., R. D. Hall, V. J. Cervenka and M. A. Clark. 1997. On the body: insect's life stage presence and their postmortem artifacts. In W. D. Haglund and M. H. Sorg [eds.], Forensic Taphonomy. CRC Press, Boca Raton. pp. 415-448.

Hayat, R., R. Richet, N. Bayrak and G. Pekbey, 2008. Contributions to the Knowledge of Flesh Flies (Diptera: Sarcophagidae) from Turkey, with a New Record. Turkish Journal of Zoology, 32: 385-390

Introna, F. J., T. W. Suman and J. E. Smialek. 1991. Sarcosaprophagous fly activity in Maryland. J. Forensic Sci. 36: 238-243.

Introna, F. J., C.P. Campobasso and Di-Fazio, A. 1998. Three case studies in forensic entomology from southern Italy. Journal of Forensic Sciences 43(1): 210-214.

James, M. T. 1955. The blowflies of California (Diptera: Calliphoridae). Bull. Calif. Ins. Surv. 4: 1-34.

Jiron, L. and V. Cartin. 1981. Insect succession in the decomposition of a mammal in Costa Rica. N. Y. Entomol. Soc. 89: 158-165.

Johnson, M. D. 1975. Seasonal and microseral variations in the insect populations on carrion. Am. Midl. Nat. 93: 79-90.

Joy, J. E., M. L. Herrell and P. C. Rogers. 2002. Larval fly activity on sunlit versus shaded raccoon carrion in southwestern West Virginia with special reference to the black blowfly (Diptera: Calliphoridae). J. Med. Entomol. 39: 392-397.

Kara K. and T. Pape. 2002. Check list of Turkish Sarcophagidae (Insecta, Diptera) with new records. Mitteilungen aus dem Museum fur Naturakunde in Berlin-Deutsch Entomologische Zeitschrift. 49: 291-295.

Karapazarlıoğlu, E. 2004. "Doğal ortamda domuz karkasları üzerine gelen arthropoda'ların ve süksesyonlarının belirlenmesi" adlı yüksek lisans tezi. 19 Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Kashyap, V. K. and V. V. Pillay. 1989. Efficacy of entomological method in estimation of postmortem interval: A comparative analysis. Forensic Sci. Int. 40: 245-250.

Kocarek, P. 2001. Diurnal patterns of postfeeding larval dispersal in carrion blowflies (Diptera: Calliphoridae). Eur. J. Entomol. 98: 117-119.

Kurahashi, H.,I and A. H. Kirk-Spriggs, 2006. The Calliphoridae of Namibia (Diptera: Oestroidea). Zootaxa 1322. 131 pp.

Lane, R. P. 1975. An investigation into blowfly (Diptera: Calliphoridae) succession on corpses. J. Nat. Hist. 9: 581-598.

Lee, R. E. 1989. Insect cold-hardiness: To freeze or not to freeze. BioScience 39: 308-313.

Lord, W. D. 1990. Case histories of the use of insects in investigations. In N. H. Haskell and E. P. Catts [eds.], In Entomology and Death: A procedural guide. Forensic entomology specialties, Clemson, SC. pp. 9-37.

Lord, W. D. and J. F. Burger. 1984a. Arthropods asscoiated with herring gull (Larus argentatus) and great black-backed gull (Larus marinus) carrion on islands in the gulf of Maine. Environ. Entomol. 13: 1261-1268.

Lord, W. D. and J. F. Burger. 1984b. Arthropods associated with harbor seal (Phoca vitulina) carcasses stranded on islands along the New England coast. Int. J. Entomol. 26: 282-285.

Mann, R. W., W. M. Bass and L. Meadows. 1990. Time since death and decomposition of the human body: variables and observations in case and experimental field studies. J. Forensic Sci. 35: 103-111.

Meyer, John R. 2007. Forensic Entomology. Department of North Carolina University. www.webring.org/cgi-bin/webring?ring=Forent;list, accessed July 15, 2007.

Nelson, E. L. 1999. Estimation of short-term postmortem interval utilizing core body temperature: a new algorithm. Forensic Sci. Int. 109: 31-38.

Norris, K.R., 1994. Three new species of Australian 'golden blowflies' (Diptera: Calliphoridae: *Calliphora*), with a key to described species. Invertebrate Taxonomy 8(6) 1343 - 1366

Nuorteva, P. 1977. Sarcosaphrophagous insects as forensic indicators. In C. G. Tedeschi, W. G. Eckert and L.G. Tedeshi [eds.], Forensic Medicine: A Study in Trauma and Environmental Hazards. W. B. Saunders and Company, Toronto. pp. 1072-1095.

Özcan, M. 2008. "Çukurova Üniversitesi Balcalı Kampüs Bölgesinde Yaşayan *Sarcophaga haemorrhoidalis* Türü Kırmızı Kıçlı Boz Et Sineği Populasyonlarında Anomali Tipleri ile Sıklığının Araştırılması ve Genomik DNA İzolasyonu" adlı yüksek lisans tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

Özdal, N. ve S. Değer, 2005. Van ve Yöresinde Travmatik Myiasis Larvalarının Gelişmeleri ve İdentifikasyonları. YYÜ Vet Fak Derg 2005, 16 (2): 81-85.

Özdemir, S. 2007. "Ankara İli'nde (Merkez İlçe) Leş Üzerindeki Coleoptera Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi" adlı yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Payne, J. A. 1965. A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. Ecology 46: 592-602.

Pekbey, G. 2007. "Erzurum ili Sarcophagidae (Diptera) türleri üzerinde faunistik çalışmalar" adlı yüksek lisans tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.

Peters, S. L. 2003. Temperature variations of dipteran larval masses analyzed on Florida black bear carcasses. Unpublished Thesis, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville. 93 pp.

Putman, R.J., 1978. The role of carrion frequenting arthropods in the decay process. Ecological Entomology, 3: 133-139.

Richards, E. N. and M. L. Goff. 1997. Arthropod succession on exposed carrion in three contrasting tropical habitats on Hawaii Island, Hawaii. J. Med. Entomol. 34: 328-338.

Rognes, K., 1991. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) of Fennoscandia and Denmark. Fauna entomologica scandinavica 24:1–272; Leiden, New York, København, Köln.

Rognes, K., 1998. Family Calliphoridae. Pp. 617–648 in: PAPP, L. & DARVAS, B. (eds.): Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera 3: Higher Brachycera. 880 pp.; Budapest: Science Herald.

Rognes, K., 2005. Fauna Europaea: Calliphoridae. In: Pape, T. (ed.), Fauna Europaea: Diptera, Brachycera. Fauna Europaea version 1.2., http://www.faunaeur.org.

Schoenly, K., N.H. Haskell and R.D. Hall. 2000. Using insects as “tools” in criminal investigations. At-A-Glance: Recent Research Findings. National Institute of Justice Journal (January issue): 42-43.

Scudder, G.G.E. and R.A. Cannings, 2006, The Diptera Families of British Columbia, University of British Columbia, 163 pp.

Sevgili, M., C. E. Şaki ve Z. Özkutlu, 2004. Şanlıurfa Yöresinde Tespit Edilen External Myiasis Sineklerinin Yayılışı. Türkiye Parazitoloji Dergisi 28 (3): 150-153**.**

Shahid, S. A., R. D. Hall, N. H. Haskell and R. W. Merritt. 1999. *Chrysomya rufifacies* (Macquart) (Diptera: Calliphoridae) established in the vicinity of Knoxville, Tennessee, USA. J. Forensic Sci. 45: 896-897.

Shean, B. S., L. Messinger and M. Papworth. 1993. Observations of differential decomposition on sun exposed v. shaded pig carrion in coastal Washington state. J. Forensic Sci. 38: 938-949.

Smith, K. G. V. 1975. The faunal succession of insects and other invertebrates on a dead fox. Entomol. Gaz. 26: 277-287.

Smith, K.G.V. 1986. A Manual of Forensic Entomology. British Museum of Natural History, London. 207 pp.

Systema Naturae. 2000. http://www.taxonomy.nl/Taxonomicon/TaxonTree.aspx?id=147808

Şabanoğlu, 2007. ‘‘Ankara ili’nde (Merkez İlçe) Leş üzerindeki Calliphoridae (Diptera) Faunasının Belirlenmesi ve Morfolojilerinin Sistematik Yönden İncelenmesi’’ adlı yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Şaki, C. E. ve E. Özer, 1999. Elazığ ve Yöresinde Tespit Edilen Eksternal Myiasis Sineklerinin Morfolojileri ve Mevsimsel Dağılımları, Journal of Veterinary and Animal Sciences. 23: Ek Sayı 4, 733-746.

Tantawi, T. I., E. M. El-Kady, B. Greenberg and H. A. El-Ghaffar. 1996. Arthropod succession on exposed rabbit carrion in Alexandria, Egypt. J. Med. Entomol. 33: 566-580.

Tenorio, F. M., J. K. Olson and C. J. Coates. 2003. Decomposition studies, with a catalog and description of forensically important blow flies (Diptera: Calliphoridae) in central Texas. Southw. Entomol. 28: 37-45.

Tessmer, J. W. and C. L. Meek. 1996. Dispersal and distribution of Calliphoridae (Diptera) immatures from animal carcasses in southern Louisiana. J.Med.Entomol. 33: 665-669.

Tessmer, J. W., C. L. Meek and V. L. Wright. 1995. Circadian patterns of oviposition by necrophilous flies (Diptera: Calliphoridae) in southern Louisiana. Southw. Entomol. 20: 439-445.

Tomberlin, J. K. and P. H. Adler. 1998. Seasonal colonization and decomposition of rat carrion in water and on land in an open field in South Carolina. J. Med. Entomol. 35: 704-709.

Tullis, K. and M. L. Goff. 1987. Arthropod succession in exposed carrion in a tropical rainforest on O’ahu Island, Hawai’i. J. Med. Entomol. 24: 332-339.

Wall, R. and M. L. Warnes. 1994. Responses of the sheep blowfly Lucilia sericata to carrion odour and carbon dioxide. Entomol. Exp. Appl. 73: 239-246.

Wardle, R. A. 1921. The protection of meat commodities against blowflies. Ann. Appl. Biol. 9: 1-9.

Watson, E. J. and C. E. Carlton. 2003. Spring succession of necrophilous insects on wildlife carcasses in Louisiana. J. Med. Entomol. 4: 338-347.

Wells, J. D. and J. King. 2001. Incidence of precocious egg development in flies of forensic importance (Calliphoridae). Pan Pac. Entomol. 77: 235-239.

Wolff, M., A. Uribe, A. Ortiz and P. Duque. 2001. A preliminary of study forensic entomology in Medellin, Columbia. Forensic Sci. Int. 120: 53-59.

Yücel, Ş., H. Çiçek, S. Kar, ve M. Eser, 2008. Bir Kedide Genital Myiasis Olgusu. Türkiye Parazitoloji Dergisi, 32 (3): 241 – 243.

Yüksel, Y. 2006. "Adli Entomoloji Açısından İstanbul Çağlayan Bölgesinde Hayvan Karaciğer Dokusuna Gelen Böceklerin Fauna Tespiti" adlı yüksek lisans tezi, İstanbul Üniversitesi, Adli Tıp Enstitüsü, İstanbul.

http://www.diptera.info/photogallery.php?rowstart=30 (10.11.2008)

http://www.dkimages.com/discover/DKIMAGES/Discover/Home/Animals/Invertebrates/Arthropods/Insects/Flies/Thread-horned-Flies/Mosquitoes/Culex-sp/Culex-sp-4.html (10.11.2008)

http://www.dkimages.com/discover/home/animals/invertebrates/arthropods/insects/Flies/Short-horned-Flies/Blow-Flies/index.html (10.11.2008)

http://www.entomology.umn.edu/cues/4015/morpology/mouth_fly.gif (10.11.2008)

http://www.museum.kyushu-u.ac.jp/SPECIMEN/s_insects1/hae-3-4.html (10.11.2008)

TEŞEKKÜR

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

Adli entomolojinin ülkemizdeki kurucusu ve en geçerli ismi olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Osman SERT ve ekibine, ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkürlerimi sunarım. Deney materyali temininde büyük yardımını gördüğüm değerli ağabeyim ve hocam Sayın Arş. Gör. Dr. Murat YURTCAN'a, makale ve kitap temininde yardımcı olan, bilimsel düşüncelerinden yararlandığım değerli hocalarım Sayın Yrd. Doç. Dr. Zühal OKYAR, Sayın Arş. Gör. Dr. Meral FENT ve Sayın Arş. Gör. Dr. Kadri KIRAN'a en içten duygularımla teşekkür ederim.

Bugüne kadar benden maddi ve manevi ilgi ve desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmalarımda bana büyük güç ve moral veren değerli aileme ve sevgili nişanlım Yasemin KEÇECİ'ye en içten dileklerimle teşekkürü bir borç bilirim.

Erhan Çoban
Edirne, Ocak 2009

ÖZGEÇMİŞ

6 Haziran 1982 tarihinde İstanbul'da doğdum. İlköğrenimimi İstanbul'un Gaziosmanpaşa İlçesinde Cemal Gürsel İlkokulu'nda tamamladım. Orta öğrenimimi Fatih ilçesinde bulunan Fındıkzade Ortaokulu'nda, lise öğrenimimi Eyüp ilçesinde Otakçılar Lisesi'nde tamamladıktan sonra 2000 yılında Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü'ne girdim. 2004 bahar dönemi sonunda mezun oldum.

Mezuniyetten hemen sonra 1 yıl Almanya'da yabancı dil eğitimi alıp, 2006 bahar döneminde Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'ne yüksek lisans öğrencisi olarak kayıt yaptırdım.