

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
2014-YL-042

**AYDIN İLİNİN KUTANÖZ VE VISSERAL
LEİSHMANİASİS'İN ENDEMİK OLDUĞU KIRSAL
ALANLARINDA PHLEBOTOMİNE KUM
SİNEKLERİNİN DAĞILIM VE ÇEŞİTLİLİĞİNİN
BELİRLENMESİ**

Tuğba KIVRIM

Tez Danışmanı

Prof. Dr. Selçuk HAZIR
Prof. Dr. Hatice ERTABAKLAR

AYDIN

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
AYDIN

Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı öğrencisi Tuğba KIVRIM tarafından hazırlanan “Aydın İlinin Kutanöz ve Visseral Leishmaniasis'in Endemik Olduğu Kırsal Alanlarında Phlebotomine Kum Sineklerinin Dağılım Ve Çeşitliliğinin Belirlenmesi” başlıklı tez, 04.09.2014 tarihinde yapılan savunma sonucunda aşağıda isimleri bulunan jüri üyelerince kabul edilmiştir.

Ünvanı, Adı Soyadı	Kurumu	İmza
Başkan : Prof. Dr. Selçuk HAZIR	ADÜ	
Üye : Prof. Dr. Sema ERTUĞ	ADÜ	
Üye :Doç. Dr. Mehmet KARAGÖZ	ADÜ	

Jüri üyeleri tarafından kabul edilen bu Yüksek Lisans Tezi, Enstitü Yönetim Kurulunun Sayılı kararıyla tarihinde onaylanmıştır.

Prof. Dr. Cengiz ÖZARSLAN

Enstitü Müdürü

T.C.
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Bu tezde sunulan tüm bilgi ve sonuçların, bilimsel yöntemlerle yürütülen gerçek deney ve gözlemler çerçevesinde tarafımdan elde edildiğini, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce, sonuç ve bilgilere bilimsel etik kuralların gereği olarak eksiksiz şekilde uygun atıf yaptığımı ve kaynak göstererek belirttiğimi beyan ederim.

12/08/2014

Tuğba KIVRIM

ÖZET

AYDIN İLİNİN KUTANÖZ VE VISSERAL LEISHMANIASIS'İN ENDEMİK OLDUĞU KIRSAL ALANLARINDA PHLEBOTOMINE KUM SİNEKLERİNİN DAĞILIM VE ÇEŞİTLİLİĞİNİN BELİRLENMESİ

Tuğba KIVRIM

Yüksek Lisans Tezi, Biyoloji Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Selçuk HAZIR

Prof. Dr. Hatice ERTABAKLAR

2014, 89 sayfa

Phlebotominae alt familyasına ait kum sineklerinin Aydın ili ve civarındaki dağılım ve çeşitliliğini belirlemek üzere Nazilli, Köşk ve Sultanhisar ilçelerine bağlı 9 farklı köyde Haziran 2011, Temmuz ve Ağustos 2012 tarihlerinde örnekleme çalışmaları yapılmıştır. Örnekleme yerleri belirlenirken Adnan Menderes Üniversitesi Hastanesine başvuran hastaların yaşadığı köyler dikkate alınmıştır. Çalışmada ışık tuzakları ve yağlı kağıt tuzaklar kullanılmıştır. Tuzaklar günbatımı saatlerinde yerleştirilmiş ve ertesi gün gündoğumu saatlerinde toplanmıştır. Işık tuzaklarıyla 459, yağlı kağıtlarla ise 1.165 olmak üzere toplam toplam 1624 kumsineği yakalanmıştır. Yapılan morfolojik incelemeler sonucunda bu örneklerden ışık tuzaklarıyla yakalananların 248 tanesinin dişi, 211 tanesinin ise erkek olduğu belirlenmiştir. Yağlı kağıtlar kullanılarak yakalanan bireylerden ise 475 dişi, 690 erkek elde edilmiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda yakalanan bireylerin *Phlebotomus* ve *Sergentomyia* cinslerine ait oldukları belirlenmiştir. Tür düzeyinde yapılan teşhisler sonucunda *Phlebotomus* cinsine ait 7 farklı tür (*Phlebotomus papatasi*, *P. tobbi*, *P. simici*, *P. similis*, *P. brevis*, *P. alexandri*, *P. neglectus/syriacus*), *Sergentomyia* cinsine ait ise 2 tür (*Sergentomyia. dentata*, *S. minuta*) tespit edilmiştir. Toplamda *P. papatasi* türüne ait 150 (79♀, 71♂), *P. tobbi* türüne ait 193 (130♀, 63♂), *P. neglectus/syriacus* türüne ait 182 (48♀, 134♂), *P. similis* türüne ait 22 (12♀, 10♂), *P. simici* türüne ait 42 (13♀, 29♂), *P. brevis* türüne ait 4♀, *P. alexandri* türüne ait 3 (1♀, 2♂), *S. dentata* türüne ait 1.010 (426♀, 584♂) ve *S. minuta* türüne ait 18 (10♀, 8♂) birey saptanmıştır. Cins ve altcins düzeyinde bakıldığında *Phlebotomus* cinsine ait 596, *Paraphlebotomus* altcinsine ait 25, *Larrousius* altcinsine ait 375, *Adlerius* altcinsine ait 46, *Sergentomyia* cinsine ait ise 1028 birey tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Kum sineği, *Phlebotomus*, *Sergentomyia*, *Leishmania*

ABSTRACT

DIVERSITY AND DISTRIBUTION OF SANDFLIES PHLEBOTOMINE IN THE COUNTRYSIDES OF AYDIN REGION WHERE CUTANOSE AND VISCERAL LEISHMANIASIS ARE ENDEMIC

Tuğba KIVRIM

M.Sc.Thesis, Department of Biology

Prof. Dr.Selçuk HAZIR

Prof. Dr. Hatice ERTABAKLAR

2014, 89 pages

An extensive survey was conducted to determine the diversity and distribution of sandflies belonging to Phlebotominae subfamily in 9 different areas of Nazilli, Köşk and Sultanhisar towns of Aydin region. Samples were collected in between June and July 2011 and August 2012. Villages of the patients who applied to Adnan Menderes University hospital were considered at determining the sampling sides. Light traps and sticky papers were used to collect sandflies. The traps were established at sunset and collected next day early in the morning. Totally 1624 sandflies were collected with light traps (459) and sticky papers (1.165). Morphological studies showed that collected sandflies with light traps consisted of 248 females and 211 males, whereas 475 female and 690 male individuals were obtained from sticky papers. It was determined that collected sandflies were belong to genera *Phlebotomus* and *Sergentomyia*. After taxonomic studies, 7 different species belong to genus *Phlebotomus* (*Phlebotomus papatasi*, *P. tobbi*, *P. simici*, *P. similis*, *P. brevis*, *P. alexandri*, *P. neglectus/syriacus*) and two species belong to genus *Sergentomyia* (*Sergentomyia. dentata*, *S. minuta*) were determined.

It was determined that 150 (79♀, 71♂), 193 (130♀, 63♂), 182 (48♀, 134♂), 22 (12♀, 10♂), 42 (13♀, 29♂), 4♀, 3 (1♀, 2♂), 1.010 (426♀, 584♂) and 18 (10♀, 8♂) individuals were belong to *P. papatasi*, *P. tobbi*, *P. neglectus/syriacus*, *P. similis*, *P. simici*, *P. brevis*, *P. alexandri*, *S. dentata* and *S. minuta* species respectively. Regarding with genus and subgenus level, 596 individuals were belong to genus *Phlebotomus* and 25, 375 and 46 of them were belong to *Paraphlebotomus*, *Larroussius* and *Adlerius* subgenera, respectively. *Sergentomyia* genus had 1028 individuals.

Key words: Sandflies, *Phlebotomus*, *Sergentomyia*, *Leishmania*

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının bütün aşamalarında her türlü yardım ve fedakarlığı sağlayan, bilgi ve tecrübesi ile çalışmama ışık tutan değerli hocam Prof. Dr. Sayın Selçuk HAZIR'a ve Prof. Dr. Sayın Hatice ERTABAKLAR'a, ayrıca bana bu çalışmayı öneren, çalışma boyunca hiçbir yardımı esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Sayın Yusuf ÖZBEL'e tüm katkıları için teşekkür ederim.

Tezimin hazırlanması sırasında beni cesaretlendiren ve benden maddi manevi hiçbir desteği esirgemeyen aileme teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca FEF-13015 nolu proje kapsamında tez çalışmama destek veren Adnan Menderes Üniversitesine teşekkür ediyorum.

Tuğba KIVRIM

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	iii
BİLİMSEL ETİK BİLDİRİM SAYFASI	v
ÖZET.....	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
SİMGELER DİZİNİ.....	xv
ŞEKİLLER DİZİN	xvii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Ergin Kum Sineklerinin Genel Özellikleri.....	1
1.2. Yumurta.....	6
1.3. Larva	6
1.4. Pupa... ..	8
1.5. Çiftleşme Davranışları.....	8
1.6. Phlebotominae Cinslerine Ait Morfolojik Özellikler	10
1.7. Kum Sineklerinin Sistematigi ve Dünya Üzerindeki Dağılımı	12
1.7.1. Kum Sineklerinin Ülkemizdeki Yayılımı.....	14
1.8. Kum Sinekleri ve Sağlık... ..	14
1.8.1. Leishmania spp. ve Etkeni Oldukları Hastalıkların Dünya’da ve Ülkemizdeki Yayılımı.....	15
1.9. Kum Sineklerinin Yakalanma Yöntemleri... ..	16
1.9.1. Ağız Aspiratorü... ..	17
1.9.2. Işık Tuzakları.....	18
1.9.3. Yağlı Kağıt Tuzakları.....	19
1.10. Kum Sineklerini Saklama Yöntemleri	20

1.10.1. Kum Sineklerinden Preparat Hazırlanması	21
1.11. Tür Ayrımında Ayırt Edici Özellikler	21
1.11.1. Kum Sineği Sistematiğinde Günümüzde Kullanılan Teknikler	23
1.12. Kum Sinekleri ile Mücadele ve Kontrol Yöntemleri.....	24
1.12.1. Kimyasal Mücadele.....	25
1.12.2. Biyolojik Mücadele... ..	25
1.12.3. Genetik Mücadele.....	26
1.12.4. Çevre Yönetimi	26
1.12.5. Bireysel Korunma.....	27
1.12.6. Zooprofilaksi	27
1.12.7. Tamamlayıcı Yaklaşımlar	28
2. KAYNAK ÖZETLERİ.....	30
3. MATERYAL VE YÖNTEM	32
3.1. Çalışma Sahası	32
3.1.1. Aydın ve Örnek Alınan Köyler	32
3.1.1.1. Başçayır Köyü	33
3.1.1.2. Cumayanı Köyü.....	33
3.1.1.3. Bayındır Köyü	34
3.1.1.4. Karatepe Köyü.....	34
3.1.1.5. Eskihisar Köyü	35
3.1.1.6. Sevindikli Köyü.....	35
3.1.1.7. Ocaklı Köyü	35
3.1.1.8. Ketendere Köyü.....	36
3.1.1.9. Kocakesik Köyü	36
3.2. Kum Sineklerinin Toplanması.....	36
3.3. Türlerin Teşhisi	38

3.3.1. Aydın Phlebotominae Tayin Anahtarı.....	38
4. BULGULAR.....	41
4.1. Aydın'dan Toplanan Kum Sinekleri.....	41
4.1.1. Subgenus: <i>Phlebotomus</i>	44
4.1.1.1. <i>Phlebotomus papatasi</i>	44
4.1.2. Subgenus: <i>Larrousius</i>	44
4.1.2.1. <i>Phlebotomus neglectus/ syriacus</i>	44
4.1.2.2. <i>Phlebotomus tobbi</i>	44
4.1.3. Subgenus: <i>Paraphlebotomus</i>	44
4.1.3.1. <i>Phlebotomus similis</i>	44
4.1.3.2. <i>Phlebotomus alexandri</i>	44
4.1.4. Subgenus: <i>Adlerius</i>	45
4.1.4.1. <i>Phlebotomus simici</i>	45
4.1.4.1. <i>Phlebotomus brevis</i>	45
4.1.5. Subgenus: <i>Sergentomyia</i>	45
4.1.5.1. <i>Sergentomyia dentata</i>	45
4.1.5.2. <i>Sergentomyia minuta</i>	45
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	46
KAYNAKLAR.....	51
ÖZGEÇMİŞ.....	67

SİMGELER DİZİNİ

A	Anten Segmenti
♀	Dişi Birey
♂	Erkek Birey
dk	Dakika
CDC	Centres for Disease Control Işıklı Tuzakları
AKL	Antroponotik Kutanöz Leishmaniasis
KL	Kutanöz Leishmaniasis
L	<i>Leishmania</i>
Lu	<i>Lutzomyia</i>
P	<i>Phlebotomus</i>
S	<i>Sergentomyia</i>
sp	Tür (species)
VL	Visseral Leishmaniasis
gr	Gram
pH	Power of Hydrogen
ml	Mililitre
subsp.	Alt tür
µm	Mikrometre
vd.	ve diğerleri

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1 Kum Sineklerinde ‘V’ şeklinde duruş.....	2
Şekil 2.2. <i>Phlebotomus papatasi</i> dış görünüş.....	2
Şekil 2.3. Kum sineğinde baş ve kısımları	4
Şekil 2.4. Kum sineğinde genital organlar	5
Şekil 2.5. Kum sineklerinde yumurta tipleri	6
Şekil 2.6. Kum Sineği Larvası... ..	7
Şekil 2.7. Kum sineği pupası çizimi.....	8
Şekil 2.8. Başlıca kum sineği cinslerinin dünya üzerindeki dağılımı.....	13
Şekil 2.9. Ağız Aspiratörü.....	18
Şekil 2.10. CDC Işık tuzakları	19
Şekil 2. 11. Yağlı kağıt tuzakları.....	20
Şekil 3.1. Aydın Haritası.....	32
Şekil 3. 2. Başçayır Köyü saha çalışması	33
Şekil 3.3. Cumayanı Köyü saha çalışması.....	34
Şekil 3.4. Karatepe Köyü saha çalışması.....	35
Şekil 4.1. Çalışma bölgesinde yakalanan kum sineği sayılarının köylere göre dağılımı.....	41

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge: 3.1. Kum sineği örneklerinin preparasyonu için kullanılan solüsyonlar..	37
Çizelge 4.1. Çalışma bölgesinde saptanan türler.....	42
Çizelge 4.2. Çalışma bölgesinde saptanan türlerin köylere göre dağılımı ve dişi- erkek sayıları.	65

1. GİRİŞ

Diptera takımının, *Psychodidae* familyası *Phlebotominae* alt familyasına dahil olan ve dişileri kan emen sineklerin çeşitli dillere göre değişen yerel adları bulunmaktadır. Bu isimlerden özellikle bilimsel çevrede en yaygın şekilde kullanılan Türkçe’de “kum sineği” anlamına gelen “sand fly”dır. Ülkemizde halk arasında küpdüşen, yapyakan, yakarca, çeti sineği gibi isimlerle bilinmesine karşın en yaygın kullanılan ismi “tatarcık”tır (Erel, 1973; Doğan, 1981; Yaman, 1999). *Phlebotomus*’lar ağırlı ve irrite edici sokmalarının yanı sıra, *Leishmaniasis*, *Bartonellosis* ve Papatasi ateşi (tatarcık humması)’nin biyolojik vektörü olarak tanınmaktadır. Vektörlük ettikleri hastalıkların önemi açısından kum sineklerinin tanınması, hastalığın görüldüğü bölgelerde etkeni taşıyan türlerin belirlenip kontrol önlemlerinin alınması önem taşımaktadır. Ülkemizde kum sineği türlerinin yayılımları, taşıyıcısı oldukları hastalıkların yayılımları göz önüne alınarak değerlendirilmektedir. Buna göre özellikle *Leishmaniasis*’in taşınması açısından önemli olan kum sineği türleri Ege, Akdeniz, Marmara, İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde yaygındır (Daldal ve Özbel, 1997). Dünyanın farklı bölgelerinde değişik odaklarda 700 *Phlebotomus* türünün 70 tanesi vektör olarak suçlanmaktadır (Lane, 1993). *Phlebotomidae* ailesi içinde 7 cins yer almakta bu cinslerden *Phlebotomus* ve *Sergentomyia* cinslerine ait türler ülkemizde de bulunmaktadır. Ülkemizde kum sinekleri üzerine yapılan araştırmalarda *Adlerius*, *Larroussius*, *Paraphlebotomus* ve *Phlebotomus* alt cinslerine ait en az 20 *Phlebotomus* ile 4 *Sergentomyia* türü bulunmaktadır (Houin vd.,1971; Alptekin vd., 1999; Volf vd., 2002; Yaman ve Özbel, 2004).

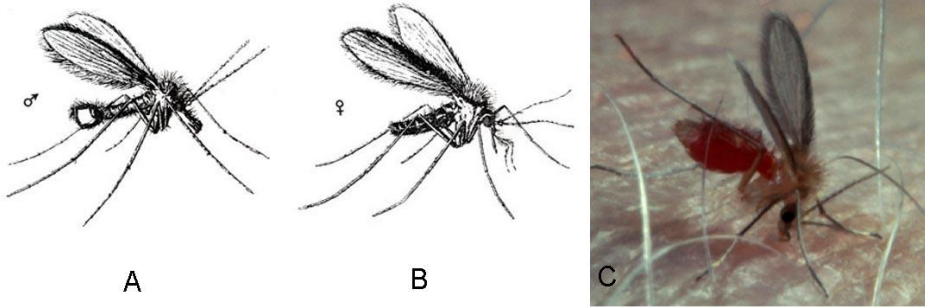
1.1. Ergin Kum Sineklerinin Genel Özellikleri

Tüylü vücutları, nispeten uzun ağız ve bacak parçaları ve dinlenme halindeyken kanatların vücuda dik, ‘ V ‘ şeklindeki duruşu ayırt edici özelliklerindedir. (Şekil 2. 1). Hareket uçmak yerine küçük zıplama hareketiyle gerçekleşir. Zemine yakın yerlerde uçan kum sinekleri ya beslenme amacıyla ya da rahatsız edildiklerinde yukarıya doğru uçarlar (Doğan, 1981) . Genellikle konup dinlenerek uçan kum sinekleri her uçuşta bir öncekinden daha yükseğe uçarak 25-30 m yüksekliğe ulaşabilirler (Daldal ve Özbel, 1997). Renkleri beyazdan kahverengi ve siyaha kadar farklı tonlarda olabilir. Baş kısımları vücuda oranla daha küçük ve koyu

renkli, dorso ventral olarak basık, ön ve arka kısımları dar, öne eğik, gözlerin bulunduğu orta bölge daha geniştir. Diğer diptere oranla kum sinekleri küçük ve narin yapıdadırlar (Killick-Kendrick, 1999) (Şekil 2. 2).



Şekil. 2. 1. Kum sineklerinde 'V' şeklinde duruş



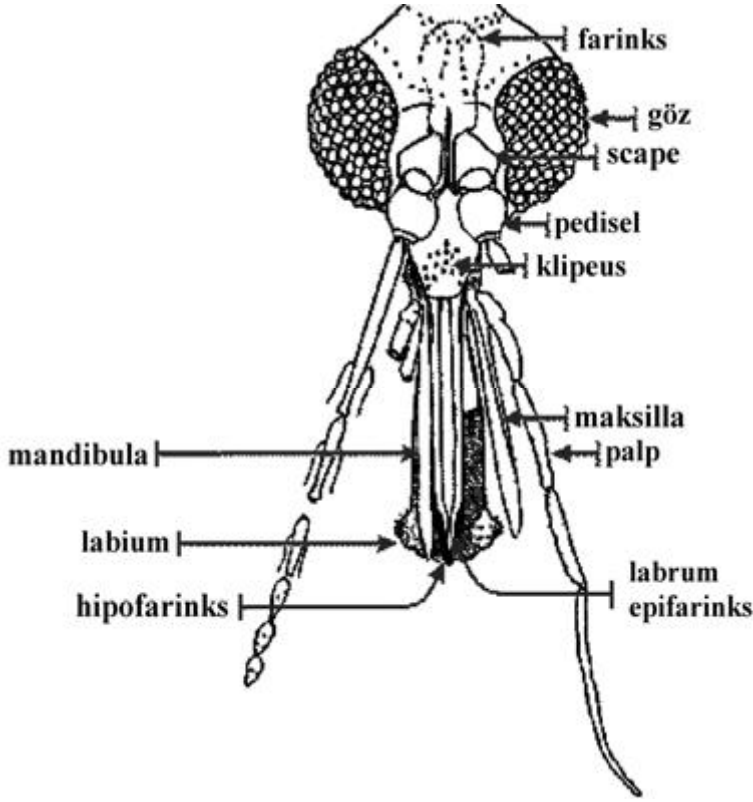
Şekil 2. 2. *Phlebotomus papatasi* dış görünüş A: erkek, B: dişi, C: kan emmiş dişi (Sabin, Philip and Paul, J.A.M.A., 125:603-606, 1 July 1944).

Kum sinekleri geceleri aktiftir. Nokturnal davranış gösterirler ve çok azı gündüzleri sokma faaliyetinde bulunur. Killick-Kendrick, (1999) çeşitli türlere ait *Phlebotomus* kolonileri üzerinde yaptığı çalışmalarda farklı türlerin ısırıklarının meydana getirdiği acı ve reaksiyon derecesinin de farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Gündüz dinlenme alanları; evler, hayvan barınakları, kümesler, duvar çatlakları, kayalık alanlar, mağaralar, ağaç kovukları, orman tabanındaki yaprak ve diğer organik atıkların arası, kuş yuvaları ve termit yuvaları, kemirgenlerin kazdığı yuvalar gibi nispeten serin ve nemli yerlerdir (Killick Kendrick, 1999). *Phlebotomus* türleri için ideal nem oranı %50' nin üzeridir ancak yaşamaları için gerekli nem oranı türlere göre farklılık göstermektedir (Daldal ve Özbel, 1997) .

Bazı türler rutubetsiz, sıcak ve kuru iklimlerde yaşamayı tercih eder, bazıları ise rutubetli ormanlarda yaşarlar (Erel, 1973) . Farklı türlerin ekolojik dağılımlarını dinlenme yerleri belirler (Lane, 1993) . Gündüz ile gece sıcaklık farklarının çok olduğu yerlerde çöllerde ve kurak bozkırlarda kemiricilerin ve termitlerin toprak içindeki yuvalarında bulunurlar (Yaman, 1999). Boyutlarının küçük olması ve değişik beslenme alışkanlıklarından dolayı doğada yerlerinin belirlenmesi ve incelenmeleri oldukça zordur.

Başta hortum, gözler, bir çift anten ve bir çift de uzun maksillar palp bulunmaktadır. Anten gözlerin arasına yerleşmiş olup, 16 segmentten oluşmaktadır. İri, yuvarlak ve bileşik olan gözlerde ocellus bulunmamaktadır. Labrum (üst dudak) geniştir, uca doğru incilir ve hortumun delici-emici kısımlarını taşır. Labrumun boyutları taksonomik önem taşımaktadır. Labium ise kısa ve düz olup, üzeri kıllarla kaplıdır ve ucunda yumuşak, geniş iki tane labellum bulunur. Mandibül (alt çene) iki tane olup kısa, geniş, kalın ve uç kısmında testere dişleri şeklinde sıralanmış muntazam dişler bulunmaktadır. Phlebotominae'de kan emici diğer dişi sineklerde çok işlevsel olan ağız parçalarından mandibüller nispeten daha kısadır. Hortum 7 parçadan meydana gelmiştir ve delici-emici tiptedir (Şekil 2. 3). Hortum memeliler ile beslenen *Lutzomyia* ve *Phlebotomus*' da çengel şeklinde ve uzundur. Sürüngelemler ile beslenen *Sergentomyia* ait türlerde ise kısadır (Lewis, 1982; Yaman, 1999). Emici aletler olarak hipofarinks ve epifarinks bulunmaktadır.

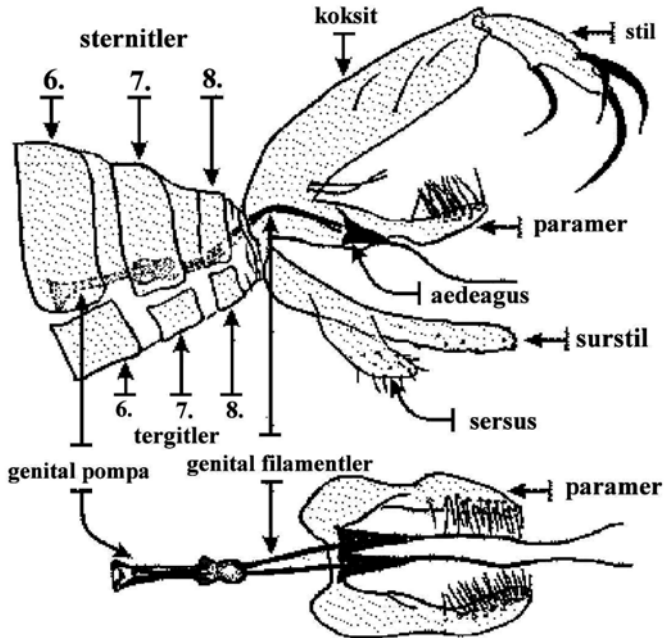
Epifarinks arkaya doğru kendi üzerinde kıvrılarak bir kanal oluşturur, iki kenarı birbirine paraleldir ve serbest ucuna yakın yerde sivri bir çıkıntı ile son bulur. Bu bölgede diken şeklinde dişler bulunmaktadır. Epifarinksin boyutları taksonomik açıdan önem taşımaktadır. Hipofarinksin orta kısmı kalın, kenarları ince olup epifarinksin kıvrılarak oluşturduğu oluğu kapatmaktadır. Orta bölgedeki kalın kısımdan ise tükrük bezinin kanalı geçmektedir (Erel, 1973; Merdivenci, 1981; Daldal ve Özbel, 1997).Kum sinekleri üzeri kıllarla örtülü bir abdomene sahiptir.



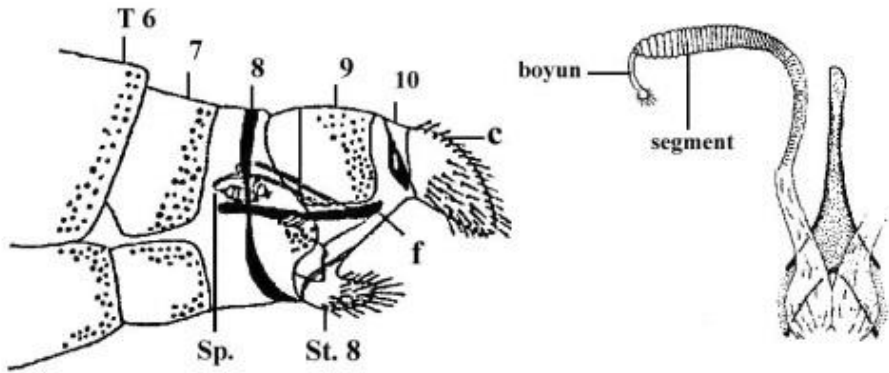
Şekil 2. 3. Kum sineğinde baş ve kısımları (Daldal ve Özbel, 1997).

Abdomen 10 segmentten oluşmaktadır. Toraksla birleşen birinci segment diğer segmentlere göre daha dardır. Abdomenin son iki segmenti (9. 10. segment) genital organları meydana getirmek üzere farklılaşmıştır. Tür teşhisinde bu iki segmentin önemi büyüktür (Özbel, 1993) (Şekil 2. 4). Erkeklerde yukarıya dönük gibi görünür, dişilerde ise karın ucu yuvarlak olarak sonlanır (Alten ve Çağlar, 1998; Yaman, 1999) . Erkekler abdomenin arka kısmında üç çift homolog çıkıntıya sahiptir. Tür teşhisinde bu çıkıntılar büyük önem taşımaktadır (Şekil 2. 4) Hayat döngüleri yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere 4 farklı evreden oluşur. Kum sinekleri holometaboldur. Önemli bazı Phlebotomus (*P. papatasi* vb.) türleri insanların bulunduğu evlerde yaşamaktadır (endofil) ,ayrıca insanların bulunmadığı dış alanlarda da yaşayan türler vardır (eksofil) (WHO, 1971) . Endofilik türler Oriental ve Palearktik bölgede daha çok yayılım gösterirler (Daldal ve Özbel, 1997) .

A)



B)



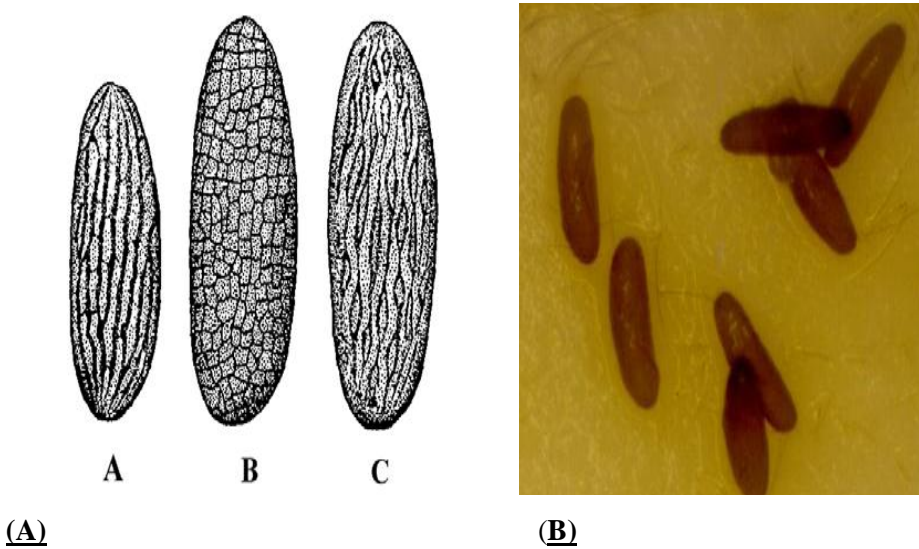
T: Tergit, St: Sternit, C: Sersus, f: Furka, Sp: Spermateka, T6-10: Abdominal Tergumlar.

Şekil 2. 4. Kum sineği A) Erkek ve B) Dişi bireylerinde genital organlar (Perfil'ev, 1968).

1.2. Yumurta

Kum sineklerinin yumurtaları oval şekilde, iki ucu yuvarlak, 300-400 μm uzunluğunda ve 90-150 μm genişliğindedir (Şekil 2.8). İlk yumurtlandıklarında beyaz renkli olan yumurtalar birkaç saat içinde türüne göre sarı ve kahverengiden siyaha kadar değişik renk tonlarına dönüşmektedirler.

Üzerinde türe özgü ağ benzeri şekillerin bulunduğu yumurtalar yüzeylerinde bulunan yapışkan bir maddeyle buldukları yere yapıştırılırlar (Kettle, 1995; Daldal ve Özbel, 1997) (Şekil 2. 5).



(A)

(B)

Şekil 2.5. Kum sineklerinde yumurta tipleri; **A:** *P. papatasi*, **B:** *P. sergenti*, **C:** *P. chinensis* (Perfil'ev, 1968'den). (A- Çizim, B- Mikroskop görüntüsü)

1.3. Larva

Phlebotominae larvaları toprakta yaşamaya uyum sağlamışlardır ve ihtiyaç duydukları sıvı haldeki suyu yedikleri besinler ve integümentleri vasıtasıyla elde ederler. Beslenmeleri toprakta çürümekte olan organik maddelerle olur (WHO, 1971). Yumurtadan çıkan larva 2,5-3,5 mm uzunlukta, toplam 12 segmentlidir (Şekil 2.9). Pupaya dönüşmeden önce 4 gömlek değiştirir ve yaklaşık 8 mm

uzunluğa erişirler. Vücut rengi gri-beyaz olup üzerinde ikincil halkalar ve ayak bulunmamaktadır (Daldal ve Özbel, 1997) (Şekil 2. 6).

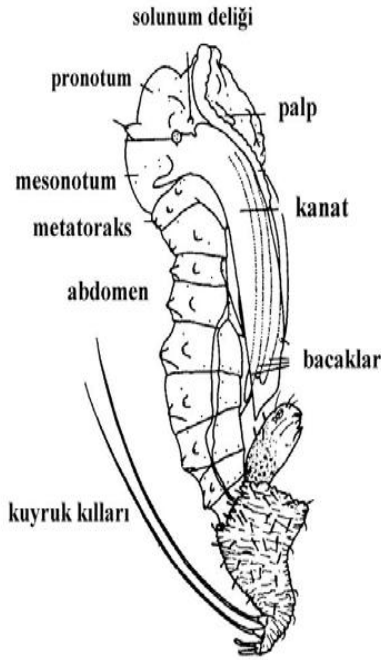


Şekil 2. 6. Kum sineği larvası.

Olgun larvanın iyi gelişmiş koyu renkli bir baş kısmı ve çiğneyici bir ağız yapısı vardır. Antenler küçük ve yaprak şeklindedir. Toraks abdomenden ayırt edilememektedir ancak abdominal segmentlerde harekette rol oynayan ventral yalancı ayaklar bulunmaktadır. Son abdominal segmentte belirgin ve uzun kuyruk dikenleri bulunur (Şekil 2.9). Phlebotominae larvalarının tanınmasında sahip oldukları kuyruk dikenleri önemlidir. Eski Dünya'dan *Phlebotomus* ve *Sergentomyia*, Yeni Dünya'dan *Lutzomyia* cinsinin larvalarında birinci evre larvada bir çift, diğer üç evredeki larvalarda ise iki çift kuyruk dikenini bulunur (Killick-Kendrick vd., 1989). Yeni Dünya'dan *Brumptomyia* cinsinin larvasında ise tüm evrelerde sadece bir çift diken vardır (Theodor, 1965). Killick-Kendrick vd. (1989) Yunanistan'ın iki farklı bölgesinden elde ettikleri *Phlebotomus tobbi* örneklerinin kolonizasyonu sırasında bu türe ait tüm dördüncü evre larvalarda sadece bir çift kuyruk dikenini bulunduğunu, bu nedenle kuyruk dikenini sayısının *Phlebotomus* açısından sabit bir karakter olarak kabul edilemeyeceğini bildirmişlerdir. Kuyruk dikenleri duyu organı olarak görev yapar ve larva bir yere dokunduğunda veya kuvvetli bir ışığa maruz kaldığında ani sıçramalar yapmasını sağlar. Ayrıca su baskınları sırasında larvanın yüzmesine yardımcı olur. Larvalar, protoraksta ve sekizinci abdominal segment üzerinde açık bulunan hava delikleri ile suda yaşayabilmektedir (Kettle, 1995; Daldal ve Özbel, 1997).

1.4. Pupa

Pupalar şekil olarak larvalardan farklıdır. Vücudun ön kısmı geniş, arka kısmı daha dardır (Şekil 2.10). Arka uçta son iki segment larvanın son devresindeki gömlek kalıntıları içinde bulunur. Pupa, bu gömlek kalıntısı ile bulunduğu yere yapışır ve bu larval kabuğun desteklemesiyle daha sağlam olarak dik pozisyonda durur. Pupa vücudunun dorsal tarafında bir kamburluk vardır. İlk zamanlar beyaz renkte olan pupa sonraları sarımsıtrak ve gri bir renk alır (Erel, 1973; Yaman, 1999). Toraksın ön kısmında kısa solunum borusu bulunur (Daldal ve Özbel, 1997) (Şekil 2.7).



(A)

(B)

Şekil 2.7. Kum sineği pupası çizimi (A) (Daldal ve Özbel, 1997) ve mikroskop görüntüsü (B).

1.5. Çiftleşme Davranışları

Birçok kum sineği türünün kur yapma ve çiftleşme davranışı bilinmemekte veya çok az çalışılmaktadır. Erkeğin kur yapma davranışı genellikle periyodik kanat

çırpmaları şeklinde gerçekleşmektedir. Valenta vd.(2000), bu davranışın Eski Dünya’da *Phlebotomus* ve Yeni Dünya’da *Lutzomyia* cinsleri arasında yaygın olduğunu bildirmiştir.

Bazı dişiler kan emdikten sonra çiftleşirken bazıları kan emmeden önce, bazıları ise kan emme sırasında çiftleşirler. *Lutzomyia longipalpis* (Jarvis ve Rutledge, 1992) ve *P. argentipes* (Lane vd., 1990) erkekleri dişilerden önce omurgalı konak üzerine konarak kişisel bölgelerini belirlerler ve çiftleşecekleri dişileri beklerler (Killick-Kendrick, 1999). *Phlebotomus duboscqi* dişileri ilginç bir çiftleşme davranışı göstererek belli bir süre erkeği sırtlarında taşıdıktan sonra çiftleşmeye razı olurlar (Valenta et vd., 2000). *Lutzomyia* dişileri erkeklerini, abdomen bezlerinden salgılanan feromonları, bazen de kanatlarıyla çıkardıkları sesler aracılığıyla farkederler. Eski Dünya’ya ait *Sergentomyia* cinsinde de bu bezlerden bulunmasına karşın şimdiye kadar hiçbir *Phlebotomus* türünde bu şekilde feromon üreten bir beze rastlanmamıştır (Ward vd., 1988, 1991). Ancak *P. papatasi*’nin beslenmiş dişilerinden bir aggregasyon feromonunun salgılandığı belirtilmiştir (Schlein vd., 1984). Konağın kokusuyla birleşen feromonlar biyolojik olarak aktif hale geçerler. Çiftleşme genellikle havada ya da konakların sırtlarında gerçekleşmektedir. Konak hayvanlar kum sinekleri için hem bir besin kaynağı hem de bir çiftleşme yeri olarak hizmet görürler (WHO, 1990; Dye vd., 1991; Ward vd., 1991; Hamilton ve Ward, 1994, Oshaghi vd., 1994). Erkekler kan emen dişilere karşı kan emmeyenlerden daha fazla seksüel arzu duyarlar (Dos Santos vd., 1991).Çiftleşme sırasında erkek ve dişi birbirine arkasını döner terminalia’ları ile birleşirler. Kopulasyon genellikle 10–15 dakika sürer (Tesh ve Guzman, 1996). Mısır’da *P. langeroni* ve *P. papatasi*’nin organik madde ve mil yönünden zengin yüksek neme sahip ve pH’ı 7,5 olan yerlerde çiftleştikleri saptanmıştır (Kettle, 1995).

Dişi kum sineklerinin çiftleşme sıklığı konusunda çok az şey bilinmektedir (Valenta vd., 2000). Çiftleşmeden sonra spermatozoa ve seminal sıvı yeniden dölleniği engellemek için bir tıkaç meydana getirir (Maroli vd., 1991). Bu nedenle isteksiz olan dişi ancak bir sonraki gonotrofik döngüde yeniden çiftleşmeye zorlanır (Guilvard vd., 1985). Dişiler kan emmeyi takiben nemli bir mikrohabitat ararlar ve birkaç gün dinlenirler (Ward, 1985). Kanla beslenmeden yumurtaların olgunlaşmasına kadar geçen süre türlere, beslenme hızına ve çevre sıcaklığına göre değişiklik gösterir (Killick-Kendrick, 1999). Laboratuvar

kolonilerinde bu süre 4–8 gün arasında değişir. 25°C’de laboratuvar ortamındaki birçok *P. papatasi* kan emdikten sonra 6 gün içinde olgun oositler oluşturur. Sinekler uygun bir ortama bırakıldıklarında bir ya da iki gün sonra yumurtlarlar. Birinci gonotrofik döngüde bir dişi tarafından oluşturulan yumurta sayısı 10–70 arasında değişir (Magnarelli vd., 1984). Dişi *P. papatasi* uygun omurgalı konak bulunduğu takdirde bir gonotrofik döngü sırasında birkaç defa beslenebilir (Schmidt ve Schmidt, 1965)

Dişi genellikle yumurtalarını bıraktıktan sonra ölür. Kimi türlerde ise dişi yumurtladıktan sonra tekrar kan emer ve yumurtlar (Unat, 1982). Yumurtaların yaşayabilmesi için % 100’e yakın nispi nemin ve gerekli besin maddelerinin olması gerekmektedir. Bu nedenle yumurtalar genellikle nemli, gölgeli ve bitki artıklarının bulunduğu yerlere bırakılmaktadır (Daldal ve Özbel, 1997; Alten ve Çağlar, 1998). Yumurtlama esnasında yardımcı salgı bezlerinden salgılanan yapışkan bir madde ile yumurtaların bırakıldıkları yere sabitleştirilmesi sağlanmaktadır (Ward, 1985). Dişi kum sineklerini yumurta bırakmaya teşvik eden kimyasal faktörler hakkında çok az şey bilinmektedir. Hayvan dışıklarının yumurtlamayı uyardığı birkaç vakada rapor edilmiştir. Yapılan araştırmalarda tatarcık yumurtaları üzerinde bir yumurtlama feromonunun varlığı saptanmış, gebe dişilerin bu yumurtaların bulunduğu bölgelere yumurtlamayı tercih ettikleri bildirilmiştir (Elnaiem vd., 1991; Yaman, 1999).

1.6. Phlebotominae Cinslerine Ait Morfolojik Özellikler

Eski ve Yeni Dünya’daki Phlebotominae alt ailesine ait cinslerin başlıca morfolojik özellikleri şu şekildedir;

1. Genus *Phlebotomus* Rondani ve Berté 1840: Bu cinse ait türler memeliler üzerinden beslenir. Yazları sıcak, kışları soğuk olan subtropikal bölgeler ve sıcak olan yerlerde maksimum gelişme gösterirler (Daldal ve Özbel 1997). Dişilerin sibiriumunda diş yoktur ancak sıra halinde dizilmemiş bir grup diken bulunabilir. Ayrıca sibiriumunda pigmentasyon görülmez. 3. anten segmenti genellikle uzundur. Spermateka genellikle segmentlidir. 2-6. abdominal tergitlerin arka ucunda dik kıllar bulunur. Erkeğin 3 veya daha fazla anten segmenti iki askoid taşır. Stilde 3-5 diken bulunur. Bunlardan sadece bir ya da iki tanesi terminaldir (Lewis 1982; Daldal ve Özbel, 1997; Yaman, 1999).

2. Genus *Australophlebotomus* Theodor, 1948: Avustralasya bölgesinde bulunan bu cins üyelerinde stilde üç diken bulunur. Dişilerde 5-10 sıra sibirial diş bulunur.

3. Genus *Idiophlebotomus* Quate and Fairchild 1961: Oriental, Palaeartik bölgelerde ve Avustralya'da bulunur. Dişilerin sibirium dişleri geniş yer kaplar.

4. Genus *Spelaophlebotomus* Theodor, 1948: Afrotropikal bölgede bulunur. Dişilerin sibirium dişleri yoktur. Stilde 4 diken ve uzun bir kıl bulunur. *Spelaophlebotomus* ve *Idiophlebotomus* cinsleri mağaralarda yaşar ve yarasalar üzerinden beslenir.

5. Genus *Sergentomyia* França and Parrot, 1920: Reptiller ve amfibiler üzerinden beslenirler. Afrika, Hindistan ve Avustralya'da baskındırlar. Dişilerin sibiriumunda bir veya birkaç sıra diş bulunur. Ayrıca pigment lekeleri mevcuttur. 2-6. abdominal tergitlerin arka ucunda yatık kılların bulunmasıyla (*Sintonius* alt cinsi hariç) *Phlebotomus* cinsinden ayrılır. Pek az türünde az miktarda dik kıl bulunabilir. Stilde 4 geniş diken ve bir takım ventral kıllar mevcuttur. *Phlebotomus* cinsinde kıl dipleri geniş ve yuvarlak, *Sergentomyia*'da ise dar ve ovaldir. *Sergentomyia* türlerinin kanatları *Phlebotomus* türlerine göre daha dardır (Lewis, 1982; Daldal ve Özbel, 1997; Yaman, 1999).

6. Genus *Spelaomyia* Theodor 1948: Mağara formudur. 2-6. abdominal tergitlerde çok sayıda dik kıl bulunur. Stilde biri terminal olan iki diken ve bir küçük kıl vardır. Koksitlerin bazal kısımlarında kısa kıllı bir çift proses ve bir median proses mevcuttur. Aedeagusun alışılmadık bir şekli vardır; ya çok kısa ve küt veya çok uzun ve sivridir. Penis filamentinin uç kısmına doğru yassı bir hiyalin proses vardır. Bacaklar çok uzundur. Buccal boşlukta 14'den fazla olmayan bazıları birbirinden oldukça ayrı dizilmiş dişler mevcuttur. Farinkste dişler yoktur. Spermateka düzensiz kırışik bir kese şeklindedir (Qutubuddin, 1961).

7. Genus *Chinius* Leng, 1987: Kanatları geniş, uç kısmı yuvarlaktır. Abdominal tergitlerde küçük posterior çıkıntılar vardır. Çin'deki mağaralarda bulunan ve muhtemelen insanı sokmayan bir cinstir (Lane, 1993; Yaman, 1999).

8. Genus *Lutzomyia* França 1924: 400'den fazla tür ve alt tür içeren en geniş Phlebotominae cinsidir. Amerika'da leishmaniasis vektörü olan bütün türler bu

cinse dahildir (Torgerson vd., 2003). Hem memeliler hem de reptiller üzerinden beslenir. Dişilerde sibiriumun üzerinde enine bir arka diş sırası ve bir ya da daha fazla ön diş sırası mevcuttur (Kettle, 1995; Daldal ve Özbel, 1997; Yaman, 1999).

9. Genus *Brumptomyia* França and Parrot, 1921: Bu cinsin üyeleri armadillolar üzerinden beslenirler. Dişilerin sibiriumları üzerinde 4 adet uzunlamasına diş sırası vardır (WHO, 1971; Kettle, 1995; Yaman, 1999).

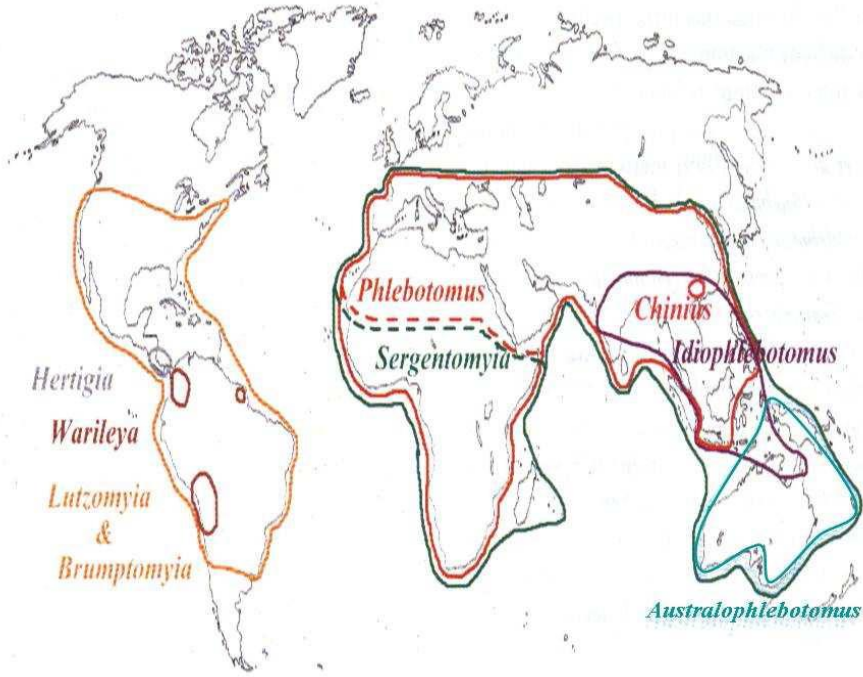
10. Genus *Warileya* Hertig, 1948: Kanatları geniş, uç kısmı yuvarlaktır. Erkeklerde stil koksitten daha uzundur. Ağız parçaları kısadır (Lane 1993; Yaman, 1999).

1.7. Kum Sineklerinin Sistematığı ve Dünya Üzerindeki Dağılımı

Kum sinekleri Arthropoda şubesi, Insecta sınıfı, Diptera takımı, Nematocera alt takımı, Psychodidae ailesi, Phlebotominae alt ailesi içinde yer alır (Lewis, 1982). Psychodidae ailesinin üyelerinin toraksta, başta, bacaklarda ve kanat damarlarında bulunun sık kıllar ayırt edici özelliğidir. Phlebotominae alt ailesinin kan emmeye uyumlu ağız parçaları vardır (Marquardt, 2005). Phlebotominae alt ailesi dar kanatlı, uzun ve narin bir vücuda sahiptir. Psychodidae ailesi ise geniş kanatlı, kısa ve tıknaz bir vücuda sahiptir (Unat, 1982).

Yaklaşık 700 kum sineği türünün bulunduğu Phlebotominae alt ailesi, birçok uzmana göre altı cinse ayrılmıştır. Bunlar Eski Dünya için *Chinius* Leng, *Phlebotomus* Rondani ve Berté ve *Sergentomyia* França ve Parrot; Yeni Dünya için ise *Brumptomyia* França ve Parrot, *Warileya* Hertig ve *Lutzomyia* França 'dır (Lewis vd., 1977). Bununla birlikte, morfolojik karakterler kullanılarak gerçekleştirilen analizlerin sonuçlarına dayanarak, Eski Dünya kum sineklerinin 7 cins (*Chinius*, *Phlebotomus*, *Austraophlebotomus*, *Idiophlebotomus*, *Spelaeophlebotomus*, *Sergentomyia* ve *Spelaeomyia*) içinde sınıflandırılması gerektiği ileri sürülmüştür (Rispaill ve Léger, 1998). Léger ve Depaquit (2002)'nin çalışmasına göre ise Yeni Dünya kum sinekleri 4 (*Hertigia*, *Warileya*, *Lutzomyia* ve *Brumptomyia*); Eski Dünya kum sinekleri ise 5 cins (*Chinius*, *Phlebotomus*, *Austraophlebotomus*, *Idiophlebotomus* ve *Sergentomyia*) içinde sınıflandırılmaktadır (Şekil 2.8).

Kum sinekleri Dünyanın subtropik ve tropik iklim kuşağı ile ılıman iklim kuşağının subtropikal bölgelerinde geniş bir dağılım gösterir. Kum sinekleri genellikle Asya, Güney Avrupa, Afrika, Avustralya, Orta ve Güney Amerika gibi tropik ve subtropik bölgelerde bulunurlar. Yeni Zelanda ve Pasifik kıyılarında bulunmazlar (Killick-Kendrick, 1999). Kum sinekleri bazı yüksek yerlerde yaşamalarına rağmen esas olarak alçak yerlerde yaşarlar (Daldal ve Özbel, 1997). Kum sineklerinin dağılımını konak durumu, sıcaklık, yağmur miktarı ve yükseklik, toprağın fizikokimyasal yapısı gibi koşullara bağlıdır (Lewis, 1971). En önemli özellikleri ise ortam nemi yüksek olan bölgelerde bulunmalarıdır. Kuru ve nemli geceler arasında sokma faaliyetleri açısından farklar oluşmaktadır (Alten ve Çağlar, 1998).



Şekil 2. 8. Başlıca kum sineği cinslerinin dünya üzerindeki dağılımı (Léger ve Depaquit, 2002'e göre).

1.7.1. Kum Sineklerinin Ülkemizdeki Yayılımı

Kum sineklerinin ülkemizdeki yayılımı taşıyıcısı oldukları hastalıkların yayılımı göz önüne alınarak değerlendirilmektedir. Ülkemizde *Sergentomyia* cinsi, *Phlebotomus* cinsi içerisinde de *Adlerius*, *Phlebotomus*, *Paraphlebotomus*, *Larroussius* alt cinslerine ait türler bulunmaktadır. Ülkemizde özellikle leishmaniasisin vektörlüğünü yapması açısından önemli olan kum sineği türleri Ege, Marmara, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu ve İç Anadolu bölgelerinde yaygındır (Daldal ve Özbek, 1997) . Ülkemizde bulunan bazı *Phlebotomus* türleri; *P. papatasi* (Scopoli, 1786), *P. sergenti* (Parrot, 1917), *P. mascitti* (Grassi, 1908), *P. neglectus* (Tonnoir, 1921), *P. tobbi* (Adler ve Theodor, 1930), *P. similis* (Perfiliew, 1963), *P. kandelakii* (Shchurenkova, 1929) .

Ülkemizde dişi kum sinekleri Mayıs-Kasım ayları arasında insanlardan özellikle geceleri kan emebilirler (Unat, 1982) . Anadolu ve Akdeniz’de kum sinekleri Haziran, Ağustos sonu ile Eylül başlarında olmak üzere iki faaliyet devresi gösterirler (Erel, 1973) .

1.8. Kum Sinekleri ve Sağlık

Kum sinekleri soktukları yerde harara ismi verilen bölgesel ateşli, yangılı ve alerjik bir tahrişe neden olur (WHO, 1971) . Ayrıca sineklerin sokmasından sonra oluşan kaşıntı ikincil enfeksiyonlara yol açabilir (Lewis, 1978). Phlebotominae türleri seksenden fazla ülkede, leishmaniasisin vektörlüğünü yapmaktadır. Ayrıca bazı ülkelerde bartonellosis, phlebovirüs, bazı flavivirüsler, arbovirüsler ve vesikulovirüslerin de vektörlüğünü yapmaktadır (Alexander ve Maroli, 2003). Kum sinekleri yarasaların, kertenkelelerin, kara kurbağalarının ve tembel hayvanların *Trypanosoma*, *Leishmania*, *Endotrypanum* gibi parazitlerini de taşımaktadır.

Kum sineklerinin vektörlüğünü yaptığı en önemli hastalık etkeni Leishmaniasis insanlarda ve hayvanlarda kendiliğinden iyileşen deri enfeksiyonlarından ölümcül olabilecek Kala-azar’a kadar geniş bir klinik tabloda seyredebilir. Dünya sağlık örgütünün (WHO) 1991–1992 yıllarına ait raporunda Dünyada Leishmaniasis enfekte insan sayısının yaklaşık 12 milyon olduğu ve hastalığın görüldüğü 88 ülkede yaşayan 350 milyon insanın risk altında olduğu ifade edilmiştir (Herwaldt,

1999). Amerika'daki yağmur ormanlarından Batı Asya'daki çöllere kadar farklı bölgelerde yayılış gösterebilen leishmaniasis Güney Avrupa'da endemiktir.

Ülkemizde ise Kutanöz Leishmaniasis ve Visceral Leishmaniasis olmak üzere iki klinik tablo mevcuttur. Kutanöz Leishmaniasis Güney Doğu Anadolu bölgesinde endemiktir. *L. tropica* ve *L. infantum* tarafından bulaştırılır (Serin vd., 2005). Visceral Leishmaniasis ise Ege, Akdeniz ve Orta Anadolu bölgelerinde endemiktir. *L. tropica* ve *L. infantum* tarafından bulaştırılır (Özbel vd., 1995; Ok vd., 2002; Volf vd., 2002; Yaman ve Özbel, 2004; Şimşek vd., 2007). Ülkemizde *L. infantum* Akdeniz iç organlar leishmaniasisine, *L. tropica* ise şark çıbanına neden olur (Doğan, 1981). Hastalık 30 kadar *Phlebotominae* kum sineği türü tarafından taşınan 21 *Leishmania* türü tarafından meydana getirilir. Her *Leishmania* türünün farklı vektör, rezervuar konak ve coğrafik dağılımı gibi kendine özgü epidemiyolojik yapısı vardır. Yapılan çalışmalar hastalıkla mücadele yöntemlerinden birisinin vektör tükürüğüyle insanların aşılınması olabileceğini göstermektedir. Kum sineklerinin tükrük salgısı enfeksiyon oluşumundaki temel faktörlerden birisidir (Titus ve Ribeiro, 1990; Theodos ve Titus, 1993).

1.8.1. Leishmania spp. ve Etkeni Oldukları Hastalıkların Dünya'da ve Ülkemizdeki Yayılımı

Sıtımdan sonra muhtemelen en önemli protozoon hastalığı olan Leishmaniasis, 80'den fazla ülkede insan ve hayvan sağlığı üzerinde büyük etkiye sahiptir. Çok sayıda kum sineği türünün potansiyel vektör olmasından ve yaklaşık 100 farklı hayvan türünün rezervuar konak olarak rol oynamasından dolayı, *Leishmania spp.* kaynaklı enfeksiyonların kontrol edilmesi oldukça zordur (WHO, 2009). Leishmaniasis, oldukça çeşitli klinik belirtilere sahip olabilen, kompleks bir hastalıktır ve parazitin türüne göre çeşitli tiplerde görülebilir. Visceral leishmaniasis (VL), ates, kansızlık, lökopeni, dalak ve karaciğer büyümesiyle kendini gösterir ve ilerleyen safhalarda tedavi edilmezse ölümle sonuçlanabilir. *L. donovani* (Laveran ve Mesnil, 1903) ve *L. infantum* (Nicolle, 1908)'un etken olduğu VL, Akdeniz Havzası, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Orta ve Doğu Afrika ve Güney Amerika'da yayılım gösterir.

Eski Dünya'da *L. aethiopica* (Bray, Ashford ve Bray, 1973), *L. infantum*, *L. major* (Yakimoff and Schokhor, 1914) 'un; Yeni Dünya'da ise *L. amazonensis*

(Lainson ve Shaw, 1972), *L. braziliensis* (Vianna, 1913), *L. panamensis* (Lainson ve Shaw, 1972) basta olmak üzere çeşitli *Leishmania* türlerinin sebep olduğu Kutanoz Leishmaniasis (CL) ise Akdeniz Havzası, Kuzey ve Batı Afrika, Orta Doğu, Güney Asya, Orta ve Güney Amerika'da yaygındır. CL, parazitin deride monosit ve histiyositlerin içinde çoğalması sonucu oluşan, uzun süreli iyilemeyen yaralara sebep olan ve vücudun değişik bölgelerinde ve özellikle yüzde izler bırakan bir enfeksiyondur. Köpeklerde genelde burun ve göz çevresinde deri lezyonları, ates, kilo kaybı, lenfadenopati, konjunktivit ve burun kanaması gibi belirtiler ile ortaya çıkan Canine Leishmaniasisin (CanL) etkeni, *L. infantum*'dur ve Avustralya dışında bütün kıtalarda yaygındır (Sadlova, 1999; Alexander ve Maroli, 2003; Toz vd., 2009).

Ülkemizde, *L. infantum*'un etkeni olduğu VL ve Can L, Marmara, Ege Bölgeleri ile Karadeniz ve Akdeniz Bölgeleri'nin batısı boyunca endemiktir. Bazı lokalitelerdeki köpek populasyonlarının yaklaşık % 30'unun enfekte olduğu bu bölgelerde, Can L insidansı, insan vakalarından çok daha yüksektir (Ozensoy vd., 1998; Ertabaklar vd., 2005). Türkiye'nin diğer bölgelerinde bu hastalıklar, sporadik olarak ortaya çıkar. *L. tropica*'nın sebep olduğu anthroponotik CL ise Ege, Akdeniz ve Güney Doğu Anadolu Bölgelerinde oldukça endemiktir (Ok vd., 2002; Ertabaklar vd., 2005). Doğu Akdeniz'de *L. tropica*'nın yanısıra *L. infantum*'un da anthroponotik CL'nin etkeni olduğu tespit edilmiştir (Serin vd., 2005; Svobodová vd., 2009). Ayrıca, *L. major* kaynaklı CL, Türkiye'nin güney sınırında yer alan Suriye, İran ve Irak'ta endemiktir (Khiami vd., 1991; Talari vd., 2006).

1. 9. Kum Sineklerinin Yakalanma Yöntemleri

Kum sineklerinin gece aktivite göstermeleri, küçük olmaları ve genel biyolojilerinin diğer vektörlerden daha az bilinmesinden dolayı toplanması ve üzerinde çalışılması daha güç olmaktadır (Killick-Kendrick, 1987). Araştırmanın amacına göre toplama yöntemleri farklılık gösterebilmektedir (WHO, 1971).

Doğadaki enfektif *Phlebotomus*'ların saptanması, tür tayini, laboratuvarında üretilmeleri ve fizyolojik yaşlarının saptanması amacıyla canlı toplama yöntemleri kullanılmaktadır. Canlı yakalama yöntemleri, ağız aspiratörleri, ışık tuzakları, emme tuzakları, hayvan veya insanları sokmaya gelenlerin elle yakalanması gibi

çeşitli şekillerde olabilir. Tuzaklarda ayrıca cezbediciler de (erkek feromonları, hayvan kokuları, karbondioksit) kullanılmaktadır (Doğan, 1981; WHO, 1990; Dye vd., 1991; Muirhead-Thomson, 1991; Oshaghi vd., 1994).

Tür tayininde, türlerin yoğunluklarının saptanmasında, fazla sayıda toplama ve ender olan türleri ortaya çıkarmada cansız yakalama yöntemleri kullanılmaktadır. Kum sineklerini cansız yakalamada yapışma tuzaklarından ve knock down insektisitlerden yararlanılır (Doğan, 1981; WHO, 1990).

Canlı örnek toplama yöntemlerinin en yaygınları, dinlenme yerlerinde ağız veya mekanik aspiratörler yardımıyla yakalama işlemidir. Fototropiden yararlanılarak CDC ışık tuzakları adı verilen küçük ışıklı tuzaklar da canlı yakalama yöntemi olarak kullanılmaktadır. Rüzgar, nem, sıcaklık, yağmur ve ay ışığı gibi çevresel ve mevsimsel parametreler kum sinekleri sayısını etkilemektedir. Çevresel faktörler açık alanlara konulan tuzaklarda kum sineği yoğunluğunda farklılık oluşturabilir (WHO, 1990; Ali Musa vd., 1991). Kum sinekleri ateş yakılan bölgelerden ve tütün dumanından kaçarlar. Bu yöntem kullanılarak kum sineklerini dinlendikleri bölgelerden çıkarmak ve yakalamak mümkündür (WHO, 1971; Unat, 1982). Tütün dumanı kemirgen barınaklarında saklanan kum sineklerini yakalamak için kullanılmaktadır (Perfil'ev, 1968).

1.9.1. Ağız Aspiratörü

Ağız aspiratörü, emme tübü veya yakalama tübü olarak da bilinir. Gün boyunca saklanan *Phlebotomus*'ları saklandıkları bölgelerden veya gece aktiviteleri sırasında buldukları ortamlardan yakalamak için sık kullanılan yöntemlerden biridir. Bazı araştırmacılar aspiratörler ile en uygun toplama zamanının günlük aktivitelerin başlangıç veya bitiminde olduğunu bildirmektedirler (Rasnitsyna, 1980). Bu şekilde toplamanın avantajlarından biri tür teşhisi için çok önemli olan erkeklerin dişilere oranla fazla sayıda toplanabilmesi olduğu ancak böylece gelişigüzel bir toplama yapılamadığı belirtilmektedir. Dişiler geceleri hayvan barınakları, insanların buldukları evler ve bu alanların çevresinde aktivite gösterdikleri için yakalama olasılığının yüksek olduğu da bildirilmektedir (WHO, 1971). Bu yöntemin bazı dezavantajları vardır. Bu dezavantajlar; zaman alıcı olması ve kalabalık bir çalışma grubuna ihtiyaç duyulmasıdır (Rasnitsyna, 1980). (Şekil 2. 9).



Şekil 2. 9. Ağız aspiratörü.

1.9.2. Işık Tuzakları

Etrafı tülbentle kaplı özel bir kafes, küçük bir vantilatör ve ışık kaynağından oluşmakta ve çok sayıda çeşidi bulunmaktadır. Gün batımından önce belirlenen bölgelere konularak gün doğumundan sonra alınmakta ve kafes içindeki sinekler amaca göre tüp veya ağız aspiratörü ile toplanmaktadır. Işık kaynağının güçlü olması daha olumlu sonuç vermektedir. Bir bölgedeki faunayı oluşturan türlerin tamamı için ışığın çekici olmaması nedeniyle bu tip tuzaklar pozitif fototropi gösteren türler için kullanılmaktadır (Dergacheva vd., 1979). Mesela *P. alexandri*, *P. ariasi* ve *P. perfliewi* ışığa yönelirler ve ışık tuzaklarıyla yakalanmaları daha kolaydır. Dişi kum sinekleri ile erkek kum sineklerinin ışığa verdikleri cevaplar farklılık göstermektedir (Dye vd., 1991; Robert vd., 1994). Tropik ormanlarda ağ yatağı şeklinde ve ağaçlara asılarak kullanılabilen ‘Shanon’ tipi tuzak kan emen türlerin erkeklerini yakalamak için kullanılmaktadır. Kesik konik çadır şeklindeki ‘Damascenon’ tip tuzaklar ise inlerin etrafına veya ağaçların arasına asılabilmektedir (Lewis, 1973). Muirhead-Thomson (1991), arkasına hafif bir ışık kaynağı yerleştirilmiş yarı saydam yapışma kağıtlarını duvarlardaki doğal boşluklara bağlayarak oluşturulan bir ışık tuzağı da bulunmaktadır (Yaman, 1999). Işık tuzakları 2 metreden daha yakın mesafedeki *Phlebotomus* türlerini yakalamak için uygundur (Özbel, 1993). (Şekil 2. 10).



Şekil 2. 10. CDC Işık tuzakları.

1.9.3. Yağlı Kağıt Tuzakları

1930’larda ilk kez kullanılmaya başlanan yağlı kağıtlar günümüzde de en elverişli ve ucuz yöntem olarak kullanılmaktadır (Dergacheva vd., 1979). Yağlı kağıtlar belirli bir alandaki bütün kum sineği türlerini homojen olarak toplamada en kullanışlı yöntemlerden biridir (Ali Musa vd., 1991; Fryauff ve Modi, 1991). Yağlı kağıtlarla yapılan çalışmalarda kum sineği popülasyonları, uçuş ve cinsiyet oranları (Perfil’ev, 1968), günlük ve mevsimsel aktiviteleri (El Sayed vd., 1991), düşük sayıda veya farklı zamanlarda aktif olanları yakalama (Özler vd., 1982) hakkında bilgi edinmek mümkündür.

Belirli boyutlarda hazırlanan (20x20 cm, 20x30 cm gibi) kağıtların her iki yüzüne hint yağı veya bir ölçü reçine, iki ölçü hint yağı karışımı emdirilerek kullanılmaktadır. Çoğunlukla hint yağı tercih edilmektedir. Kağıt boyundan daha uzun ince bir metal tel veya tahta çubuk kağıdın ortasından geçirilerek sarılır. Bu yöntemle hazırlanan kağıtlar kullanım tarihine kadar içi yağ dolu kaplarda bekletilmektedir (Perfil’ev, 1968, Rasnitsyna, 1980; Özler vd. , 1982). Yağlı kağıt güneşin batmasına yakın saatlerde duvarlardaki doğal boşluklara, ağaç kovuklarına, taş oyuklara, ev ve hayvan barınaklarının duvarlarına paralel yerleştirilmesi gerekmektedir.

Yağlı kağıtlar nemli havalarda ve yağmurda kullanışlı değildirler (Daldal ve Özbel, 1997). İdeal olarak kağıtlar 24 saat sonra toplanmaktadır. Yağlı kağıtlar üzerinde toplanan kum sineklerinin tür teşhisleri genellikle rahat yapılabilmektedir. Ancak kağıtta yapıştığı yerde veya kağıttan alınırken zarar görebilirler. Kum sineklerinin vücutlarının bazı bölgeleri kağıtta kalabilmektedir.

Bu nedenle kum sinekleri yağlı kağıtlar toplandıktan sonra vakit kaybetmeden yumuşak bir fırça yardımıyla toplanıp amaca uygun olarak alkol veya deterjanlı su içerisinde saklanmalıdır (WHO, 1971; Perfil'ev 1968) (Şekil 2. 11).



Şekil 2. 11. Yağlı kağıt tuzakları.

1.10. Kum Sineklerini Saklama Yöntemleri

Canlı yakalanan *Phlebotomus* örnekler eter, kloroform veya sigara dumanı ile öldürüldükten sonra tür ayrımları yapılabilmektedir (Perez, 1988). Üretilmek için yakalanan kan emmiş dişi *Phlebotomus*'lar küçük şişeler içinde üzerlerine %60'lık şeker solüsyonu konularak yumurtlama süresine kadar bekletilmektedir. Yumurtlayan dişiler öldükten sonra tür ayrımı yapılır. Eğer enfeksiyon olup olmadığını belirlemek için diseksiyon yapılacaksa örnekler sıvı azot veya katı CO₂ kullanılarak saklanabilir ve daha sonra eritilerek işlem gerçekleştirilebilir (Minter ve Goedbloed, 1971). Yağlı kağıt tuzakları kullanılarak yakalanan kum sinekleri sadece identifikasyon yapılacaksa % 90-96'lık alkole batırılmış fırça ile, diseksiyon yapılacaksa sulandırılmış deterjan solüsyonuna batırılmış fırça ile

toplanmalıdır (Killick-Kendrick, 1987; Özler vd., 1982). Çeşitli tuzaklar yardımıyla yakalanan kum sinekleri identifikasyon yapılana kadar %70lik alkol içeren küçük şişelerde saklanmalıdır. Kum sinekleri için oluşturulan etiketlerde kum sineği sayısı, toplanan yer ve tarih ile ilgili bilgiler yer almalıdır (Daldal ve Özbel, 1997, Perfil'ev, 1968; Özler vd., 1982).

1.10.1. Kum Sineklerinden Preparat Hazırlanması

Kalıcı preparat yapımında Kanada balzamu, Berlese'in gum chloral'ı, Hoyer solüsyonu ve Eupharal kullanılabilir (Daldal ve Özbel, 1997). Çok ince duvarlı olan spermatekalar Kanada balsamı içinde süratle şeffaflaşmaları için daha sonra güçlkle görülebilirler (Theodor, 1958), Taksonomik karakterler Berlese'in gum kloral eriyiği ile monte edilmiş sineklerde kolaylıkla görülebilmektedir (Lewis, 1982).

Preparasyon yapımında *Sergentomyia* dişilerinde sibiriumun iyi görünebilmesi amacıyla baş, ventral kısım üste gelecek şekilde monte edilir. *Phlebotomus* dişilerinde ise dorsal kısım üste gelecek şekilde yerleştirilir (Theodor, 1958; Perfil'ev, 1968). İnce diseksiyon iğneleri ile baş kısmı ayrılan erkeklerin gövdeleri yerleştirilirken ayak ve kanatların düzeltilmesi gerekmektedir. Daha sonra üzerlerine lamel kapatılır.

Kum sineklerinin tür ayırımında kullanılan kriterler gözönüne alınarak tanımlama yapılabilmektedir. Bunların dışında bazı kriptik tür ve alt türlerin ayrılabilmesi için izoenzim elektroforezi, kütikular hidrokarbonların kromatografik analizleri, biyokimyasal tanı yöntemleri ve DNA problemleri de kullanılmaktadır (Özbel, 1993).

1.11. Tür Ayırımında Ayırt Edici Özellikler

Kum sineklerinin teşhisi iç ve dış morfolojik özelliklerine dayandırılarak yapılabilmektedir. Tür ve alt türlerin sınıflandırılması çoğunlukla zordur. Örneğin sibirial dişler normal yolla sayıldıklarında birkaç lateral diş gizlenebilir. Baş, preparat yapma sırasında yassılaşırsa örnek hasar görebilir. Spermatekalar bazı türlerde çok ince duvarlıdır ve preparatlarda çok zor görülebilir. Aedeagus'un şekli farklı taraflardan bakıldığında değişik görülebilir. Bütün bunların yanısıra toplanan örneklerden yapılan preparasyonlarda varyasyonlara rastlanabilmektedir (Theodor, 1958).

Kum sineği türlerini ayırmada erkekler için en önemli yapı dış genital organdır. Koksit, stil, paramer, penis pompası ve aedeagus'un şekilleri incelenir. Bu kalitatif karakterlere ilave olarak bu yapıların uzunlukları, penis pompasının ve filamentin uzunluğu, koksitte bulunan bazal lob ve üzerindeki kılların sayıları, surstilin koksite göre uzunluğu, antenin 3. segmentinin epifarinkse oranı (A3/E) incelenmektedir. Bu ölçüler tür ve alt türlerin ayırımında önemlidir (Perfil'ev, 1968). Sibarial ve faringeal armatürler erkeklerin ayırımında o kadar önemli değildir (Erel, 1973). Fakat *Adlerius* alt cinsine ait bazı türler ile *P. perfiliewi* ve *P. major* gibi bazı tür gruplarının alttürlerinin ayırımı için anten formülü, palp formülü ve antenin üçüncü segmentinin uzunluğu gibi bazı özelliklerden yararlanılır (Lewis, 1982). Dişi kum sineklerinin teşhisi erkeklere nazaran daha güçtür. Dişilerin teşhisinde büyüklük, vücut uzunluğu, renk, karın segmentlerinde bulunan kılların durumu, palpleri oluşturan segmentlerin uzunluğu, palp formülü, anten segmentleri ve üzerlerindeki askoidlerin durumu, kanatlardaki venlerin çatallanma yerleri ve uzunluklarının birbirlerine oranları (kanat indeksi) incelenmektedir (Erel, 1973; Lewis, 1978). Tür ayırımında varsa sibirium ve sibirial armatür, sibiriumdaki pigmentli bölge, farinks, farinks armatürü ve spermateka gözden geçirilir (Perfil'ev, 1968; Erel, 1973; Lewis, 1978). Dişilerin farinks armatür yapısının tanımında ağ biçiminde, nokta şeklinde, balık pulu tarzında, testere dişli ve diken benzeri yapılar gibi ifadeler kullanılır (Perfil'ev, 1968). Spermatekalar türlere göre değişik şekiller gösterir. *Sergentomyia*'nın büyük çoğunluğunda spermateka oval şekildedir. Serbest uçtaki geniş kısımda küçük bir çıkıntı üzerinde uzun veya kısa olabilen dikenler vardır. *Phlebotomus*'da ise spermateka birbiriyle birleşmiş segmentler halindedir. Bazı türlerde segmentler tam oluşmuş, bazılarında ise tamamlanmamıştır (ör. *Adlerius*).

Adlerius alt cinsindeki dişilerin tür teşhisleri zordur (Lane, 1986). Ancak erkekleri aedeaguslarının uç kısmında bulunan subterminal tüberkülden ve koksitte bulunan kıl gruplarının sayı ve şekillerinden ayırt etmek mümkündür (Theodor, 1958; Theodor and Mesghali, 1964; Lewis, 1982; Seyed Rashti and Nadim, 1992). Artemiev, önce erkeklerin tanımlanmasını, dişilerin kendi verdiği veri tablosunun eşliğinde kıyaslanarak tanıya gidilmesi gerektiğini bildirmiştir (Lewis, 1982).

Phlebotomus ve *Paraphlebotomus* gibi bazı türlerde spermatekadaki son segmentten sonra uzun veya kısa bir çıkıntı ve bunun sonundaki genişlemiş kısım

üzerinde dikenler görülür. Segmentli spermatekalarda segment sayısı türlere göre büyük değişiklikler gösterir (Perfil'ev, 1968; Erel, 1973; Lewis, 1978). *Larroussius* alt cinsine ait türlerde spermateka segmentlerini takiben boyun gelmektedir (Léger vd., 1983; Killick-Kendrick vd., 1991). *Larroussius* alt cinsine dahil dişilerin spermateka kanallarının bazal kısımlarında türden türe farklılıklar görüldüğü ve bu özelliğin birbirinden ayırt edilmesi güç olan *Larroussius* dişilerinin teşhisinde önemli bir özellik olduğunu bildirmişlerdir.

Yakın zamanda dişi kum sineklerinin genital atriumundaki armatürün önemi keşfedilmiş ve tür ayrımında farinks armatüründen daha kullanışlı olduğu öne sürülmüştür (Madulo-Leblond vd., 1991; Pesson vd., 1994; Killick-Kendrick vd., 1991, 1994; Valenta vd., 1999; Kakarsulemankhel, 2004).

1.11.1. Kum Sineği Sistematüğinde Günümüzde Kullanılan Teknikler

Morfolojik farkların çok az olduğu veya hiç olmadığı durumlarda alt türlerin teşhisinde zorluk çekilebilmektedir. İkiz türler, aralarında morfolojik olarak hiç bir farklılık bulunmayan fakat biyolojik ve ekolojik özellikleri farklı ve aralarında üreme bariyeri bulunan türlerdir. Tür grubu ve tür kompleksi olarak belirtilen kategoriler ikiz türleri içerir. Morfolojik kriterlere dayanan klasik taksonomi yöntemlerinin yetersiz kaldığı bu gibi durumlarda tür tanısı için biyolojinin diğer alanlarında kullanılan yöntemlere başvurulmuş olup bunlardan çaprazlama (kross-fertilite) denemeleri (Fryauff and Hanafi, 1991; Kasap, 1994), sitotaksonomik yöntemler, kütikular hidrokarbonların (Kasap, 1994) ve özellikle de enzim varyantlarının (Kreutzer vd., 1990; WHO, 1990) ve DNA molekülünün analizleri (WHO, 1990; Kasap, 1994) başarılı sonuçlar vermektedir.

Elektroforez yöntemi ile hem türler arası hem de coğrafik olarak ayrılmış populasyonlar arasındaki farklar belirlenebilmektedir. İzoenzim çalışmaları gelecekte kum sineklerinin taksonomisi ve genetiğünde tür ve alt tür seviyesinde kullanılabilecek metodlardan biridir (Lane, 1986).

Detaylı morfolojik çalışmalar belli yapıların fonksiyonlarının anlaşılması konusunda önemli veriler sunmaktadır ve bunların bazıları taksonomik olarak da kullanılmaktadır. Örneğin ağız parçası sensillası Lewis (1975) tarafından ışık mikroskobu ile, Chaika (1975, 1977) tarafından da scanning elektron mikroskobu

(SEM) ile ayrıntılı olarak çalışılmıştır. Bazı geleneksel karakterlerin detaylı çalışılması ile çok yakın ilişkili türlerin identifikasyonu için kullanışlı araçlar sağlanmıştır. Léger vd. (1983) spermatekal kanalların bazal kısımlarını, *Larroussius* alt cinsine ait Akdeniz türlerinin dişilerinin ayırımında kullanmışlardır.

Elektron mikroskobu bugüne kadar kum sineği araştırmalarında pek fazla kullanılmamış olmasına karşın bazı ilginç sonuçlar sağlamıştır. Ward ve Ready (1975) ve Zimmerman vd. (1977), bazı neotropikal türlerin yumurtalarının koryonik yapılarında bazı taksonomik farklılıklar belirlemişlerdir. Lane ve Ward (1985) *L. longipalpis*'e ait iki formun erkek abdominal bezlerinin yüzey yapılarında farklılıklar tespit etmişler ve bunlar arasında üreme izolasyonu bulunduğu konusundaki daha önceki biyolojik kanıtları (Ward vd., 1983) desteklemişlerdir.

Kum sineklerinin laboratuvar kolonileri ilk olarak *Leishmania* ile bulaşma deneyleri amacıyla geliştirilmiştir. Ancak daha sonraları hem izoenzim hem de çaprazlama (cross-fertilization) için gerekli materyali sağlamak amacıyla da kullanılmaya başlanmıştır. Çaprazlama deneyleri bir ya da daha fazla taksonun spesifik durumunu belirlemede önemli ancak çok zaman alan bir metottur. Ward vd. (1983) Brezilya'da *L. longipalpis*'in farklı formları arasındaki üreme izolasyonunun varlığını belirlemek için çaprazlama çalışmaları yapmıştır.

Panama'da kum sineklerinin kanındaki *Leishmania* türleri immünojenik yöntemlerle tanınarak (yani parazitten yola çıkılarak) vektör kum sineğinin indirekt olarak tanınması sağlanmıştır (Kasap, 1994).

1. 12. Kum Sinekleri ile Mücadele ve Kontrol Yöntemleri

Vektör, parazit ve rezervuar konak tiplerinin çok çeşitli olması *Leishmania* ile mücadeleyi oldukça karmaşık bir hale getirilmektedir. Bu nedenle günümüzde uygulanan kontrol yöntemleri daha çok vektör üzerinde yoğunlaşmaktadır (Killick-Kendrick, 1999). Kum sineklerinin bulaştırdığı hastalıklar, ısırmalara karşı koruma sağlayan veya larva ve ergin sineklere karşı uygulanan yöntemlerle kontrol altına alınabilmektedir (WHO, 1971).

1.12.1. Kimyasal Mücadele

Kum sineklerinin kontrolü yakalama, öldürme veya yönelimlerini bozma şeklinde gerçekleştirilebilir (Dye vd., 1991). İnsektisitler özellikle evcil hayvanlar çevresinde, insanların toplu halde yaşadıkları yerlerde, kırsal alandaki kamplarda ve inşaat gibi yerlerde vektör kontrolü için kullanılmaktadır (WHO, 1990; Alten ve Çağlar, 1998). Malathion, Fenitrothion, Propoxur ve Deltamethrin gibi insektisitler kum sineği kontrolünde oldukça başarılıdır. İçeriye kalıcı insektisitleri püskürtme endofilik vektörleri kontrol etmek için çok etkili bir metottur. Bir evin etrafındaki sadece birkaç barınağın iç kısımlarına ait yüzeyleri belli bir yüksekliğe kadar ilaçlamak bazen yeterli olabilir. İnsektisitler boyada ve sıvada birleştirilerek kum sineği kontrolünde başarıyla kullanılabilir (WHO, 1990). Barınakların dış yüzeyleri kısmen de olsa ekzofilik veya peridomestik vektör türlerini bulunduruyorsa, taş duvarlardaki yarıklar, ağaç dalları ve termit tepeleri gibi diğer potansiyel dinlenme bölgelerini de ilaçlamak gerekebilir (WHO, 1990).

Kum sinekleri larva ve pupa gibi evrim dönemlerini genellikle uygulama yönünden erişilemeyecek yerlerde geçirdiklerinden bunlarla insektisit kullanarak mücadele oldukça zor ve masraflıdır. Ancak bir epidemi durumunda bu yöntemlere başvurmak zorunlu olabilir (Erel, 1973; Budak, 1981; WHO, 1990).

Kum sineklerinin tergal bezlerinden salgılanan feromonların tespit edilerek feromon tuzağı kullanma yönünde de çalışmalar vardır (Hamilton and Ward, 1994).

1.12.2. Biyolojik Mücadele

Vektör kontrolünün alternatif yöntemlerinden biri olan biyolojik mücadele bitki ve hayvan popülasyonlarının kendi doğal düşmanları tarafından baskı altında tutulması şeklinde gerçekleşir (Yaman, 1999). Erginlerin düşmanları kertenkeleler, yumurta ve larvaların düşmanları da karıncalardır (Erel, 1973), *Culicoides*'lerin de kum sineklerine saldırdıkları görülmüştür (Lewis, 1978).

Kum sineği larvalarıyla ilgili biyolojik kontrol yapabilmek için bunların larva biyolojilerine ilişkin daha fazla çalışma, etkili patojenlerin tayini ve etkin bir dağıtım sisteminin geliştirilmesi gereklidir (Warburg, 1991). Kolombiya'da *L. longipalpis*'te bulunan *Ascogregarina chagasi* isimli protozoonun bu sineğin

ömrünü azalttığı tespit edilmiştir. *Beauveria bassiana* sporları bir filtre kağıdına sürüldükten sonra habitatlardaki dinlenme ve yetiştirme yerlerine bırakıldıklarında kum sineklerinde yüksek oranda mortaliteye neden olmuşlardır (Warburg, 1991).

Yaygın görülen bir toprak mikroorganizması olan *Bacillus thuringiensis israelensis* endotoksinlerinin çeşitli kum sineği larvalarına olduğu kadar erginler üzerinde de son derece etkili olduğu görülmüştür (Warburg, 1991). Buttiker ve Lewis (1983) Suudi Arabistan'da kum sinekleri üzerinde birçok akar ve nematodun parazitlendiğini bildirmişlerdir. Killick-Kendrick vd., (1989) Afganistan'da bulunan *P. papatasi* ve *P. sergenti*'de parazitlenen bir nematodun yumurtalarını laboratuvarında *P. papatasi* larvalarıyla birlikte aynı kap içerisinde yetiştirmişlerdir. Bu parazit larvaların gelişmelerini durdurmuş, ergin sineklerin yaşam sürelerini kısaltmıştır. Enfekte erkeklerin dış genital organlarını döndüremedikleri için çiftleşemedikleri, enfekte dişilerin ise kanlanamadıkları için normal sayıda yumurta üretmedikleri görülmüştür.

1.12.3. Genetik Mücadele

Vektör kontrolünün genetik metotları gelecek jenerasyonların normal gelişmesini sağlama kabiliyeti olmayan türlerin doğal türlerle çiftleştirildikten sonra popülasyonlara salıverilmeleriyle olur. Bu işlem radyasyonla veya kimyasal yollarla gerçekleştirilebilir. Genetik metotların uygulanmasında görülebilecek başlıca problem kum sineklerinin laboratuvarında çok fazla miktarlarda yetiştirilememesi olabilmektedir (Budak, 1981).

1.12.4. Çevre Yönetimi

Kum sineği mücadelesinde başarılı olabilmek ve kalıcı bir korunma sağlayabilmek için alt yapı çalışmalarına önem vermek, üreme, beslenme ve dinlenme alanlarını ortadan kaldırarak entegre bir mücadele yöntemi oluşturmak en doğrusudur (Alten ve Çağlar, 1998). Kum sineklerinin üreme yerlerinin yok edilmesi şehir ve kasabalarda anthroponotik deri leishmaniasis'inin kontrolünde büyük önem taşır. Kasaba ve köylerde evlerin ve yerleşim yerlerinin kurulması ve eski binaların yıkılarak yeniden inşası bu metotlar yönünden önemli ölçüde faydalı olmaktadır. Sulama çalışmalarının kum sineklerinin özellikle epidemiyolojik açıdan en önemli tür olan *P. papatasi*'nin sayısında bir artış yapacağını unutmamak gerekir (Budak,

1981). Kolombiya, Fransız Guyanası ve Panama’da köylerin ve yeni iskan edilmiş bölgelerin etrafındaki ormanların ve bitki örtüsünün temizlenmesi, vektör-insan temasını ve dolayısıyla *Leishmania*’nın bulaşmasını azaltmış veya ortadan kaldırmıştır. Benzer sonuçlar çiftçilik yoluyla bitki örtüsünün ve kemirgen barınaklarının tahribatını takiben Eski Sovyetler Birliği’nin güneyinde görülmüştür (Yaman, 1999). Vektör-insan temasının gerçekleştiği çalışma kampları ve iskan bölgeleri gibi yerlerden uzaklaşmak bazı bölgelerde leishmaniasis’i önleme açısından önemlidir. Kum sineklerinin potansiyel yetiştirme yerleri olan süprüntü ve moloz yığınları halkın yardımıyla ortadan kaldırılarak şehirlerde etkili vektör kontrolü yapılabileceği bildirilmiştir. (WHO, 1990).

1.12.5. Bireysel Korunma

Kişilerin bireysel çabaları korunmada önemlidir. Özellikle kum sinekleriyle bulaşan hastalıklardan herhangi birinin epidemi halinde görüldüğü zamanlarda çok sıkı kişisel korunma tedbirleri alınmalıdır. Mekanik bireysel korunma yöntemlerinin başında çeşitli ağların kullanılması gelir. Bunlar geceleyin kullanılan cibinlikler ve gündüzleri kullanılmak üzere ağdan yapılmış başlık ve giysiler olabilir. Her iki halde de ağlar kum sineklerinin aralarından geçmelerini önlemek için sık delikli olmalıdır (Budak, 1981). Böcek kaçıracı (repellent) ilaçların vücudun açık kısımlarına sürülmesi veya repellent emdirilmiş giysi ve cibinliklerin kullanılması kimyasal korunma yöntemlerinden biridir (Budak, 1981; WHO, 1990).

İtalya ve Burkina Faso’da gerçekleştirilen saha çalışmalarında metrekaresine 1 g permethrin emdirilmiş geniş ağ gözlü pamuk perdelerin evlerde kullanılmasıyla endofilik kum sineklerinin tamamıyla yok edilebileceği gösterilmiştir (Maroli ve Majori, 1991). Pencerelere ve kapılara ince gözlü perdelerin asılması, sivrisinek bobinleri, elektrikli fumigasyon matlarının kullanılmasıyla evlerde kum sineklerinin sokmalarından korunulabilir (WHO, 1990).

1.12.6. Zooprofilaksi

Hem insanlar hem hayvanlar üzerinden beslenmeyi tercih eden kum sinekleri insanlar üzerinden hayvanlara saptırılarak korunma sağlanabilir. Bu yöntem sıtma

vektörü olan bir *Anopheles* türü üzerinde denenmiş ve bu sayede malaria vakalarında büyük oranda azalma sağlanmıştır (Mutinga vd., 1989).

1.12.7. Tamamlayıcı Yaklaşımlar

Kum sineği kontrolünü organize ederken dikkat edilecek noktalar; organizasyon planı çıkararak onun üzerinde gerekli çalışmaları yapmak, mücadele yapılacak alanlarda kum sineklerinin biyolojisi, ekolojisi üzerinde çalışmak, gerekli kimyasal maddeleri, araç ve gereci, yeterli parasal desteği ve bu konuda yetiştirilmiş personeli sağlamak, ayrıca uygulamanın yapılacağı bölgelerde halka sağlık eğitimi vermek olmalıdır. Kum sineklerinin medikal önemi bulaşıcı hastalıklardaki rolü ekoloji ve biyolojilerindeki bazı özellikleri ve kum sineği sokmasına karşı kişisel korunma eğitimi, bu sineklere karşı uygulanan mücadele programının başarılı olmasında halkın da katkısını sağlayacaktır (Budak, 1981). Birçok defalar tek bir kontrol metodu yeterli olmayabilmektedir. Daha yaygın olarak aktif ya da pasif vaka tاینleri, hastaların tedavileri, vektör ve rezervuar konakların kontrolü, çevre yönetimi ve şahsi önlemler gibi çeşitli yaklaşımlar birlikte kullanılmalıdır (WHO, 1990). Kum sineklerinin vesicular stomatitis serogruptan olan bazı virüslerin de vektörlüğünü yaptığı düşünülmektedir (Comer ve Tesh, 1991). Evcil hayvanlarda klinik belirtiler dilin, oral dokunun, ayakların ve meme uçlarının ülserasyonu ile başlar. İnsanlar için de oldukça bulaşıcı olan bu virüs her yıl ABD'nin güneydoğusu, Meksika'nın güneyi, Orta Amerika ve Güney Amerika'nın kuzeyinde mevsimsel olarak ortaya çıkar. İnsandaki vesicular stomatitis ciddi ancak ölümcül olmayan, ateş, bulantı, baş ağrısı ile kendini gösterebilen grip benzeri bir hastalıktır (Letchworth vd., 1999).

Kum sinekleri *Leishmania*, *Trypanosoma* gibi parazitleri taşımaktadır (Daldal ve Özbek, 1997). Leishmaniasislerin tamamı kum sinekleriyle bulaşır. Çok sayıda kum sineği türünün potansiyel vektör olmasından ve yaklaşık 100 farklı hayvan türünün rezervuar konak olarak rol oynamasından dolayı, *Leishmania* enfeksiyonlarının kontrol edilmesi oldukça zordur (WHO, 2009). VL ülkemizde daha çok Ege ve Akdeniz bölgelerinde görülmekle birlikte hemen hemen bütün bölgelerimizden bildirilmiş olgular bulunmaktadır. Ülkemizde VL'yi bulaştıran vektör *Phlebotomus* türü kesin olarak gösterilmekle birlikte *P. neglectus/syriacus*, *P. tobbi* vektörler olarak saptanmışlardır (Ertabaklar vd., 2001; Özbek vd., 2002; Özensoy Töz vd., 2002; Ok vd., 2002).

Phlebotomus alt cinsi sadece *P. papatasi* türü ile temsil edilmektedir. Ülkemizde henüz rapor edilmemiş olan zootonik kutanöz leishmaniasisin etkeni (ZKL) *L. major*'un taşıyıcısı olan bu tür ülkemizde tüm coğrafi bölgelerimizde tespit edilmiştir. *Paraphlebotomus* alt cinsi *P. sergenti*, *P. similis*, *P. alexandri*, *P. caucasicus*, *P. jacusieli* olmak üzere toplam 5 tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizdeki tüm coğrafi bölgelerden rapor edilen *P. sergenti* *Paraphlebotomus* alt cinsinin en geniş dağılıma sahip türüdür. Bu tür ülkemizde de Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ndeki illerde antroponotik kutanöz leishmaniasisin etkeni olan *L. Tropica*'nın taşıyıcısı olarak bilinmektedir. *Larroussius* alt cinsinden ülkemizde *P. neglectus/syriacus*, *P. major*, *P. perfiliewi*, *P. tobbi*, *P. mascitii*, *P. burneyi*, *P. kandelakii*, *P. transcaucasicus*, *P. galileasus* olmak üzere toplam 9 tür tespit edilmiştir (Aransay vd., 2000). Bu alt cins ülkemizde bütün coğrafi bölgelerde tespit edilmiştir. *Adlerius* alt cinsinden ülkemizde *P. halepensis*, *P. balcanicus*, *P. simici*, *P. kyrenia*, *P. brevis* olmak üzere toplam 5 tür bulunmaktadır. Aydın ili İzmir'e yakın olmasından dolayı özellikle Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nden göç almaktadır. İnsanlar göç ederken hastalığında yayılmasını sağlamışlardır. İnsanların göç etmesi rezervuar konak sayısının çok olması hastalığın kontrolünü zorlaştırmaktadır. Bu çalışmada Aydın iline bağlı köylerden toplanan örnekler incelenmiş ve bölgede var olan türler tespit edilmiştir. Örneklemeye çalışmalarında yağlı kağıt yöntemi ve CDC ışık tuzakları kullanılmıştır. Çalışma sonucunda elde edilen bulgular hastalıkla mücadele için önem taşımaktadır.

Dünyanın farklı bölgelerinde değişik odaklarda çok sayıda kum sineği türü vektörlükle suçlanmaktadır. Bir bölgede hangi *Phlebotomus* türlerinin vektör olduğunun belirlenebilmesi için öncelikle o bölgenin kum sineği faunasının belirlenmesi ve antropofilik (insanlar üzerinden beslenen) türlerin ortaya çıkarılması gereklidir. Bu çalışmada Ege Bölgesi'nde kum sineklerinin fazla bulunması dikkate alınarak Aydın' da 9 farklı lokalitede örneklemeye çalışması yapılmış ve hastalık taşıyabilecek türlerin bulunup bulunmadığının belirlenmesi amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Bugüne kadar bulunmuş en eski Phlebotominae örneklerine göre kum sineklerinin tarihi 120 milyon yıl öncesine dayanmaktadır (Lewis, 1987). 1691 yılında Roma’da Philippo Bonanni tarafından ilk *Phlebotominae* deskripsiyonu yayınlanmıştır. İlk *Phlebotomus* türü olan *Biblio papatasi*’yi Scopoli 1786 yılında tanımlamıştır (Theodor, 1948; Perfil’ev, 1968). Dünyanın tüm bölgelerindeki kum sineklerini içine almakta olan *Flebotomus* cinsi 1840’da Rondani tarafından oluşturulmuştur. Loew tarafından 1845’de bu cinsin adı *Phlebotomus* olarak değiştirilmiştir (Rispaill ve Leger, 1998b). Kum sineklerinin tıbbi açıdan öneminin 1786 yılında bilinmekte olduğu tarihi belgelerde görülmektedir. Peru’daki Ant dağlarında *leishmaniasis* ve *bartonellosis*’in taşınması ile ilgili İspanyol doktor Cosme Bueno’nun yazdığı kitapta bölgedeki yerel halkın iki hastalığın da ‘uta’ (kum sineği) adını verdikleri küçük bir sineğin ısırığı sonucu meydana geldiğine inandıklarını not etmiştir (Herrer ve Christensen 1975; Tesh ve Guzman, 1996). 20. Yüzyılın başlarında doktor ve entomologlar kum sineklerinin papatasi ateşi, daha sonra da *leishmaniasis* taşıdıklarından şüphelenmeye başlamış ve kum sineklerine olan ilgileri artmıştır.

Türlerin deskripsiyonuna ilaveten kum sineklerinin hastalık taşıyıcısı oldukları teorilerini araştırmak için deneysel çalışmalar da yapılmaya başlanmıştır. Bu çalışmaların sonucunda *leishmaniasis* ve papatasi ateşi için kum sineklerinin hastalık taşıyıcısı oldukları ispatlanmıştır. Bazı kum sineklerinin insanlara saldırmadığı, diğer hayvanlar üzerinden beslendikleri bilinmektedir. İnsanlar üzerinden beslenen bütün türler papatasi ateşini bulaştırmamaktadır. Farklı kum sineği türlerinin *Leishmania*’ya karşı duyarlılığının farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Perfil’ev, 1968). Günümüze kadar tanımlanmış olan 700 kadar kum sineği türünün 70 tanesinin insanlara hastalık bulaştırdığı düşünülmektedir (Lane, 1993) .

İtalyan araştırmacı Grassi, 1907 yılında kum sinekleriyle ilgili ilk monografiyi yayınlamıştır. Bu monografi erken dönemde kum sinekleri ile ilgili çalışmalarda önemli bir rol oynamıştır. Larrousse *Phlebotomus* üzerine 1921 yılında bir monografi yayınlarak ilk dönem çalışmalarını özetlemiştir (Perfil’ev, 1968). Araştırmacı, tüm dünyadaki kum sineklerini tasvir ederek dişi ve erkekler için bir tayin anahtarı hazırlamıştır. Dişiler için hazırlanan anahtarda sadece Avrupa’ya ait formlar belirtilmiştir.

Adler ve Theodor 1926 yılında, kum sineği sistematğinde bir dönüm noktası oluşturacak olan makalelerini yayımlamışlardır. Kum sineklerinin taksonomisi ile ilgili çalışmalar bu iki araştıracının spermateka, farinks ve sibirial dişlerin taksonomik değerini keşfetmeleriyle hız kazanmıştır (Theodor, 1958; Perfil' ev, 1968; Lewis, 1978).

Ülkemizde kum sinekleriyle ilgili ilk çalışma 1936 yılında Akalın tarafından yapılmıştır. Bu çalışma iki kısımdan oluşmaktadır. Birinci kısım saha çalışmasını, ikinci kısım ise kum sineklerinde hastalığın teşhisini içermektedir. Saha çalışması Ankara, Adana, Konya, Antalya çevresi, İstanbul illerinde yapılmıştır. Bu çalışmanın sonucunda *P. papatasi*, *P. sergenti*, *P. perniciosus* ve *P. minutus* türleri bulunmuştur. Baskın tür olarak *P. papatasi* bildirilmiştir.1936 yılında Akalın tarafından yapılan çalışmanın ikinci kısmı ile ilgili bilgi bulunmamaktadır. Daldal ve arkadaşlarının 1981 yılında yaptığı çalışma Ege bölgesinin ilk çalışmasıdır. Bu çalışmada Ege Bölgesi'nden başlanarak Akdeniz sahil şeridinden, Antakya'da belirlenen lokasyonlardan ve Şanlıurfa'dan örnekler toplanmıştır. Ege Bölgesi'nde *Phlebotomus* cinsine ait türler ve *Sergentomyia* cinsi bulunmuştur. Ege Bölgesi'nde *P. papatasi*, *P. sergenti*, *P. alexandri*, *P. major*, *P. kandelakii*, *P. perfiliewi*, *P. tobbi*, *P. kyreniae*, *P. brevis*, *P. simici* ve *P. mascitii* türleri tespit edilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Sahası

3.1.1. Aydın ve Örnek Alınan Köyler

Aydın, Türkiye'nin Ege Bölgesi'nde $37^{\circ} 44'$ ve $38^{\circ} 08'$ kuzey enlemleri ile $27^{\circ} 23'$ ve $28^{\circ} 52'$ doğu boylamları arasında yer almaktadır. Doğusunda Denizli, batıda Ege Denizi, kuzeyde İzmir ve Manisa, güneyde ise Muğla illeriyle komşudur.

İlin orta ve batı kesiminde verimli ovalar, kuzeyinde Aydın Dağları, güneyinde Menteşe Dağları ile çevrili Büyük Menderes Havzası üzerinde 8. 007 km² lik bir alan üzerine kuruludur. Aydın sınırları içinde büyük, küçük birçok akarsu mevcuttur. Büyük Menderes Nehri Ege Bölgesi'nin en uzun akarsuyudur ve il içindeki uzunluğu 500 km'yi bulmaktadır. İlin en büyük gölü Bafa olup, Büyük Menderes deltasının güneydoğusundadır.

Aydın, Ege Bölgesi'nde yer almasına rağmen Akdeniz ikliminin etkisindedir. Bu iklim şartları ve topografik yapı Aydın ve çevresinde iki ayrı bitki topluluğunun (maki ve orman) gelişmesine neden olmuştur. Bunun yanında zeytin, incir, turuncgiller, kestane vb. kırsal kesimde ise çam ve benzeri türler mevcuttur. En yağışlı mevsim kıştır. Yaz mevsiminde yok denecek kadar az yağış almaktadır. Kar yağışı ender görülür. Aydın, özellikle batıdan gelen hava akımlarına açıktır. Rüzgar yönü daha çok doğu – güneydoğusudur Bunu güneybatı (lodos) ve batı rüzgarları izler (TC Kültür ve Turizm Bakanlığı) ([www. Aydinkulturturizm.gov.tr](http://www.Aydinkulturturizm.gov.tr)) (Şekil 3. 1).



Şekil 3.1. Aydın haritası.

Örnekleme çalışmaları CDC ışık tuzaklarıyla ve yağlı kağıt yöntemiyle yapılmıştır. Belirlenen örnekleme lokaliteleri yükseklikleri göz önüne alınarak belirlenmiştir.

3.1.1.1. Başçayır köyü

Başçayır Köyü Aydın'ın Köşk ilçesine 13 km, şehir merkezine 33 km uzaklıkta olan dağınık yerleşimli bir köydür. Rakımı 350 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir. Köyde yaygın geçim kaynağı hayvancılık ve zeytinciliktir. Köy 600 haneden oluşmaktadır ve bu hanelerin 150'sinde ahır ve ev aynı binada bulunmaktadır (www.yerelnet.org.tr) (Şekil 3. 2).



Şekil 3.2. Başçayır Köyü saha çalışması

3.1.1.2. Cumayanı köyü

Cumayanı Köyü Aydın'ın Köşk ilçesine 23km, şehir merkezine 43 km uzaklıkta olan dağınık yerleşimli bir köydür. Rakım 600 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir. Köyde yaygın geçim kaynağı incir, kestane ve zeytinciliktir. Köy 170 haneden oluşmaktadır ve bu hanelerin 125'inde ahır ve ev aynı binada bulunmaktadır (www.yerelnet.org.tr) (Şekil 3. 3).



Şekil 3.3. Cumayanı Köyü saha çalışması.

3.1.1.3. Bayındır köyü

Bayındır Köyü Aydın'ın Nazilli ilçesine 10 km, şehir merkezine 55 km uzaklıktadır. Rakım 206 metredir. Akdeniz iklimi hakimiyetini sürmektedir. Köyde yaygın geçim kaynağı hayvancılık ve tarımdır (incir, kuru incir, zeytin) (www.yerelnet.org.tr).

3.1.1.4. Karatepe köyü

Karatepe Köyü Aydın'ın Köşk ilçesine 12 km, şehir merkezine 32 km uzaklıkta olan dağınık yerleşimli bir köydür. Rakım 850 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir. Köy 155 haneden oluşmaktadır ve bu hanelerin 50'sinde ahır ve ev aynı binada bulunmaktadır. Köyde yaygın geçim kaynağı incir ve zeytinciliktir (www.yerelnet.org.tr) (Şekil 3. 4).



Şekil 3.4. Karatepe Köyü saha çalışması

3.1.1.5. Eskihisar köyü

Eskihisar Köyü Aydın'ın Sultanhisar ilçesine 5 km, şehir merkezine 30 km uzaklıkta olan toplu yerleşimli bir köydür. Rakım 226 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir. Köy 400 haneden oluşmaktadır ve bu hanelerin 20 tanesinde ahır ve ev aynı binadan bulunmaktadır. Köyde yaygın geçim kaynağı tarım, meyvecilik ve hayvancılıktır (www.yerelnet.org.tr).

3.1.1.6. Sevindikli köyü

Sevindikli Köyü Aydın'ın Nazilli ilçesine 7 km, şehir merkezine 52 km uzaklıkta olan bir köydür. Rakım 70 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir. Köy düz ve verimli bir ovaya sahiptir. Köyde yaygın geçim kaynağı tarım ve hayvancılıktır (www.yerelnet.org.tr).

3.1.1.7. Ocaklı köyü

Ocaklı Köyü Aydın'ın Nazilli ilçesine 5 km, şehir merkezine 47 km uzaklıkta olan bir köydür. Rakım 144 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir (www.yerelnet.org.tr).

3.1.1.8. Ketendere köyü

Ketendere Köyü Aydın'ın Nazilli ilçesine 17 km, şehir merkezine 62 km uzaklıkta bir köydür. Rakım 540 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir (www.yerelnet.org.tr).

3.1.1.9. Kocakesik köyü

Kocakesik Köyü Aydın'ın Nazilli ilçesine 11 km, şehir merkezine 56 km uzaklıkta bir köydür. Rakım 175 m olan köyde Akdeniz iklimi hakimiyetini sürdürmektedir (www.yerelnet.org.tr).

3.2. Kum Sineklerinin Toplanması

Aydın'ın 9 farklı bölgesinden Haziran-Temmuz 2011 ve Ağustos 2012 tarihlerinde yapılan araziler sonucu 1,624 kum sineği örneği (*Phlebotomus* ve *Sergentomyia*) toplanmıştır. Çalışma alanının kum sineği faunasının yüksek oranda belirlenebilmesi amacıyla, CDC ışık tuzakları ve yapışma tuzakları kullanılmıştır.

Haziran, Temmuz ve Ağustos olmak üzere üç farklı dönemde gerçekleştirilen örnekleme çalışmaları 6 günde tamamlanmıştır. Işık tuzakları ve yağlı tuzakların yerleştirilmesi, ertesi sabah bu tuzakların toplanması ve örneklerin %96'luk alkol içerisinde muhafaza edilmesi şeklinde gerçekleşmiştir (Daldal ve Özbel, 1997).

CDC ışık tuzakları genellikle kum sineklerinin üremeleri için uygun bir ortam olan organik materyalce zengin, nemli ve karanlık ahırlara, mandıralara, koyun çiftliklerine, kümeslere, köpek barınaklarına ayrıca mağara ve terkedilmiş barınaklara yerleştirilmiştir. Kum sineği erginlerinin beslenmek ve çiftleşmek üzere aktive oldukları zaman aralığı 19.00-06.00 saatleri arasındadır. Bu nedenle, örnekleme için kullanılan ışık tuzakları çalışmalarımız boyunca 18.00-07.00 saatleri arasında çalıştırılmıştır. Yakalanan örnekler aspiratör yardımıyla vakit kaybedilmeden tuzaklar içinden alınarak % 99'luk etil alkol içeren şişelerde saklanmıştır.

Yağlı kağıtlar iki yüzü hint yağı ile sıvanmış 210 mm x 297 mm boyutlarında A4 kağıtlardan yapılmıştır. Bunlar içi hint yağı dolu plastik kaplara konularak kurumaları engellenmiştir. Yağlı tuzaklar kerpiç ve taştan yapılmış ve sıvasız ev

ve ahırların duvarlarındaki oyuklara, özellikle esintili olmayan kapı ve pencere girişlerine, duvarların üst köşelerine, yıkıntılara, duvarlarda doğal olarak oluşan oyuklara, yol kenarlarındaki oyuk ve deliklere yerleştirilmiştir. Toplanan kağıt ve yakalanan örnek sayısı, örnekleme yapılan lokalitelerin özellikleri ve tarih protokol defterine yazılmıştır.

Yağlı kağıtlardan alkolle ıslatılmış küçük bir fırça yardımıyla alınan sinekler % 99'luk etil alkol içinde saklanmıştır. Her bir lokaliteden toplanan kum sineklerinin bulunduğu şişeler üzerine toplama merkezinin adı, toplama tarihi ve örnek sayısını gösteren etiketler yapıştırılmıştır.

Çalışmanın ikinci bölümünde laboratuvara getirilen kum sinekleri öncelikle stereo mikroskop (Olympus SZ40) altında erkek ve dişi olarak ayrılmıştır. Daha sonra ince diseksiyon iğneleri ile erkek ve dişilerin baş kısımları, erkeklerin dış genital organı ve dişinin genital organının bulunduğu abdomenin son iki segmenti ayrılarak başka bir lam üzerine yerleştirilmiştir. Dişi kum sineklerinin spermatekalarının net görüntülenebilmesi için baş ve genital parçaları Marc André solüsyonu içinde 10-15 sn ısıtılıp, ardından Swan kapama solüsyonu ile prepare edilmiştir (Çizelge 3.11). Baş, farinks armatürü görülebilecek şekilde (*Sergentomyia*'da ventral kısım, *Phlebotomus*'da dorsal kısım üste gelir), erkek organlar ise aedeagus ve klasperler ayrı ayrı görülebilecek şekilde monte edilmiştir. Ardında Swan solüsyonu ile kapatılmıştır. Ayrılan gövde, bacaklar ve kanatlar daha sonra moleküler çalışmalarda kullanılmak üzere eppendorf içinde saklanmıştır. Eppendorf üzerine gerekli etiketlemeler yapılmıştır.

Çizelge 3.1. Kum sineği örneklerinin preparasyonu için kullanılan solüsyonlar.

Marc André Solüsyonu	Swan Solüsyonu
Distile su : 30 ml	Gum Arabik : 15 gr.
Kloral hidrat : 40 gr	Asetik Asit : 5 ml (konsantre)
Glasiyal asetic asit: 30 ml	Glukoz : 3 gr.
	Kloral hidrat : 40 gr.
	<i>Distile su : 20 ml.</i>

Her iki solusyon için ayrı ayrı bütün malzemeler aynı anda birer erlenmayer içine konulup ve 3-4 dk. mikrodalga fırında tutularak erimesi kolaylaştırılmıştır. Sonra ısıtıcılı manyetik karıştırıcıda uzun süre (yarım günden fazla, bazen tam gün sürebilir) karıştırılmıştır. Dibe yapışan tortular bir cam bagetle yerinden kaldırılmıştır. Her şey tamamen eridiğinde Marc André solusyonunda şeffaf, Swann solusyonunda da yumurta sarısı gibi ama hafif şeffaf, visköz bir görüntü oluşmuştur. Swann solusyonu soğutulmuştur. Soğuması beklenirken 50 ml'lik mavi kapaklı pastik tüplerin konik olan dibi kesilmiş ve içine cam pamuğu koyulmuştur. Tüp temiz bir erlenmayerin ağzına oturtulur. Soğumuş swan solusyonu üzerine dökülmüştür. Eğer solüsyon miktarı 100 ml.den fazlaysa, her 100 ml.de bir cam pamuğunu değiştirmek, solüsyonun bir miktarının kaybedilmesine sebep olsa da daha iyi süzülmesini sağlamıştır.

3.3. Türlerin Teşhisi

Tür teşhisleri Olympus binoküler ışık mikroskobu kullanılarak yapılmıştır. Toplanan kum sinekleri teşhis edilirken erkeklerde koksit, stil, paramer, penis pompası ve aedeagus'un şekilleri incelenmiştir. Dişilerin tür ayrımında varsa sibirium ve sibirial armatür, sibiriumdaki pigmentli bölge, farinks, farinks armatürü ve spermateka gözden geçirilmiştir. Spermatekanın bazal kısmı ve furca şekli incelenmiştir. Türlerin tayininde ilgili literatürlerin (Adler, 1946; Lewis 1978, 1982; Perfil'ev, 1968; Lane, 1986, 1993; Artemiev and Neronov, 1984; Depaquit vd., 2001) teşhis anahtarları ve çizimlerinden yararlanılmıştır.

3.3.1. Aydın Phlebotomine Tayin Anahtarı:

(Depaquit vd., 2001'den değiştirilerek)

Erkekler:

Stilde 4 diken var

- 2 terminal (ya da 1 terminal 1 subterminal) ve 2 median diken

- Koksitte uzun ya da kısa kıllar taşıyan bir bazal lob var

* $A_{III} \leq 160 \mu m$, Stilde uzun bir sap tarafından taşınan bir terminal diken, koksitte süzgeçli kova başlığı gibi görünen bir bazal lob var.....*P. alexandri*

* $A_{III} > 200 \mu m$

▪ Stil 2 terminal diken taşır, bu dikenler birbiriyle aynı hizada değildir; iki median dikenden biri genellikle diğerinden çok daha ince uzun; Koksitin bazal lobu ince ve kıvrık, bazal lob gövdesinin orta kısmı hafifçe incilir (boyuna benzer).....*P. similis*

Stilde 5 diken var

● Paramer 3 loblu, koksitte küçük bir bazal lob var.....*P. papatasi*

● Paramer basit. Koksitte bazal lob yok.

-Aedeagusun uç kısmı karakteristik

* Aedeagus dorsal diş taşımaz ve ucu ikiye çatallanmış.....*P. tobbi*

* Aedeagus dorsal diş taşır ve ucu transparandır.....*P. perfiliewi*

- Aedeagusun uç kısmı yuvarlak, çatal ya da sub-terminal tüberkül taşımaz

*Koksitdeki kıl sayısı 20-35 adet.....*P. neglectus*

Dişiler

Cibarium dişleri mevcut.....*Sergentomyia* sp.

Cibarium dişleri yok

• Spermateka segmentli

- Spermateka'da uzun bir boyun kısmının (Larrousius tipi) taşıdığı bir baş kısmı var

▪ Spermateka kanalının bazal kısmında karakteristik bir genişleme bulunur

* Bazal kısım asimetrik bir çan şeklinde.....***P. tobbi***

.....***P. perfiliewi***

•Spermateka kanalı tübüler yapıda (kese şeklinde genişleme yok) ön kısma doğru uzanan armatür farinksin çoğunu kaplamış.....***P. neglectus x P. syriacus***

-Spermateka'da baş kısım sesil (bir boyun kısmı yok)

* Baş kısmı yuvarlak pompon şeklinde; spermatekanın segmentleri eşit kalınlıkta, farinks dişleri tarak şeklinde.....***P. papatasi***

* Baş küçük, terminal segmentte içe doğru çökmüş, genellikle diğer segmentlerden daha kalın; farinks dişleri sivri pullar şeklinde.

* $A_{III} \leq 160 \mu\text{m}$, spermateka 7-10 segmentten oluşmuş; farinks armatürü ağ şeklinde ve dikdörtgen.....***P. alexandri***

* $A_{III} > 200 \mu\text{m}$, spermateka 4-6 segmentten oluşmuş; farinks armatürünün pulları uzun ve mum alevi şeklinde, farinks boyunca soğan şeklinde yerleşmiş.....***P. similis***

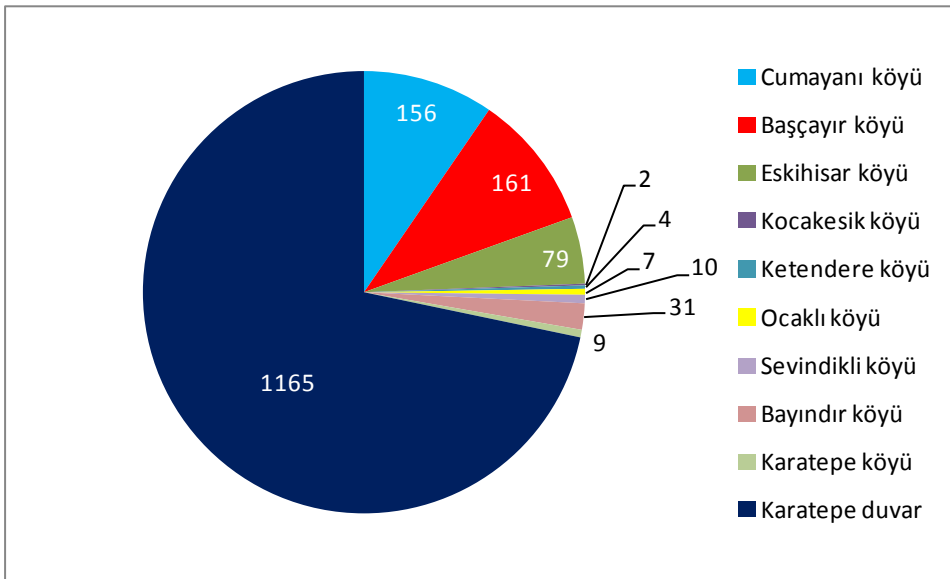
• Spermateka tamamlanmamış segmentli

*Spermateka iğ şeklinde, aralıklı çizgili ve silindirik.....***P. simici***

4. BULGULAR

4.1. Aydın'dan Toplanan Kum Sinekleri

Araştırma kapsamına giren 9 lokalite de yapılan bu çalışmada toplam 1.624 (723♀ ve 901 ♂) kum sineği yakalanmıştır. Her köyde yakalanan kum sineği sayıları Çizelge 4.1'de verilmiştir. Yakalanan sinekler üzerinde yapılan incelemeler sonucunda *Phlebotomus* cinsine ait 7, *Sergentomyia* cinsine ait 2 kum sineği türü saptanmıştır (Çizelge 4.2 ve 4.3).



Şekil 4.1. Çalışma bölgesinde yakalanan kum sineği sayılarının köylere göre dağılımı.

Çizelge 4.1. Çalışma bölgesinde saptanan kum sineği türleri

	<i>Phlebotomus</i>	<i>P. papatasi</i>
		<i>P. alexandri</i>
	<i>Paraphlebotomus</i>	
		<i>P. similis</i>
		<i>P. neglectus / syriacus</i>
<i>Phlebotomus</i>	<i>Larrousius</i>	
		<i>P. tobbi</i>
		<i>P. simici</i>
	<i>Adlerius</i>	
		<i>P. brevis</i>
		<i>S. minuta</i>
<i>Sergentomyia</i>	<i>Sergentomyia</i>	
		<i>S. dentata</i>

Çizelge 4.2. Çalışma bölgesinde saptanan türlerin köylere göre dağılımı ve dişi-erkek sayıları.

	<i>P. papatasi</i>	<i>P. tobbi</i>	<i>P.neglectus/ syriacus</i>	<i>P.similis</i>	<i>P.alexandri</i>	<i>P.simici</i>	<i>P.brevis</i>	<i>S.dentata</i>	<i>S.minuta</i>
Cumayanı köyü	107 (43♀, 64♂)	7 (5♀, 2♂)	29 (9♀, 20♂)	12 (4♀, 8♂)	1♂	0	0	0	0
Başçayır köyü	23 (20♀, 3♂)	54 (45♀, 9♂)	72 (11♀, 61♂)	0	1♂	8♀	3♀	0	0
Eskihisar köyü	5 (4♀, 1♂)	63 (48♀, 15♂)	5 (3♀, 2♂)	0	0	5♀	1♀	0	0
Kocakesik köyü	1♀	0	0	1♀	0	0	0	0	0
Ketendere köyü	0	1♂	2♀	1♀	0	0	0	0	0
Ocaklı köyü	1♀	5 (3♀, 2♂)	1♀	0	0	0	0	0	0
Sevindikli köyü	1♀	2♀	7 (4♀, 3♂)	0	0	0	0	0	0
Bayındır köyü	8 (5♀, 3♂)	5 (4♀, 1♂)	16 (5♀, 11♂)	1♀	1♀	0	0	0	0
Karatepe köyü	0	1♂	2 (1♀, 1♂)	6 (5♀, 1♂)	0	0	0	0	0
Karatepe duvar	4♀	55 (23♀, 32♂)	48 (12♀, 36♂)	1♂	0	29♀	0	1010 (426♀, 584♂)	18 (10♀, 8♂)

4.1.1. Subgenus: *Phlebotomus* (Scopoli, 1786) (Şekil 4. 1.)

4.1.1.1. *Phlebotomus papatasi*

Aydın'da bulunan türlerden biridir. Toplam 150 birey (79♀, 71♂) yakalanmıştır. Bu tür en fazla Cumayanı (43♀, 64♂) daha sonra Başçayır, Cumayanı, Eskihisar, Ocaklı, Kocakesik, Bayındır, Sevindikli ve Karatepe Köylerinde yakalanmıştır. Ketendere Köyü'nde yakalanmamıştır.

4.1.2. Subgenus: *Larrousius* (Nitzulescu, 1931)

4.1.2.1. *Phlebotomus neglectus/ syriacus*

Bu türe ait toplam 182 birey (48♀, 134♂) yakalanmıştır. En fazla birey Başçayır Köyü'nde yakalanmıştır (11♀, 61♂). Ayrıca Cumayanı, Eskihisar, Ketendere, Sevindikli, Bayındır, Karatepe ve Ocaklı köylerinde de bu türe ait bireyler yakalanmıştır. Kocakesik Köyü'nde ise bu tür hiç yakalanmamıştır.

4.1.2.2. *Phlebotomus tobbi*

Aydın'da fazla bulunan bir diğer türdür. Toplam 193 birey (130♀, 63♂) yakalanmıştır. Başçayır, Cumayanı, Eskihisar, Ketendere, Sevindikli, Bayındır, Karatepe ve Ocaklı köylerinde yakalanmıştır. Kocakesik Köyü'nde ise yakalanmamıştır.

4.1.3. Subgenus: *Paraphlebotomus*

4.1.3.1. *Phlebotomus similis*

Toplam 22 birey (12♀, 10♂) yakalanmıştır. Bu bireyler Cumayanı, Ketendere, Kocakesik, Bayındır ve Karatepe köylerinden yakalanmıştır. Başçayır, Sevindikli, Ocaklı ve Eskihisar köylerinde bu tür yakalanmamıştır.

4.1.3.2. *Phlebotomus alexandri*

Cumayanı ve Bayındır Köylerinden toplam 3 birey (1♀, 2♂) yakalanmıştır.

4.1.4. Subgenus: *Adlerius*

4.1.4.1. *Phlebotomus simici*

Başçayır, Eskihisar ve Karatepe Köylerinden toplam 42 birey (13♀, 29♂) yakalanmıştır.

4.1.4.2. *Phlebotomus brevis*

Başçayır ve Eskihisar Köylerinde toplam 4♀ birey yakalanmıştır.

4.1.5. Genus: *Sergentomyia*

Subgenus: *Sergentomyia*

4.1.5.1. *Sergentomyia dentata*

Karatepe Köyü'nde nispeten köyün dışında duvar oyuklarında yağlı kağıt yöntemiyle örnekleme yapılmıştır. Çalışmamızda en bol bulunan türdür. Toplam 1010 birey (426♀, 584♂) yakalanmıştır.

4.1.5.2. *Sergentomyia minuta*

Karatepe Köyü'nde yine köyün dışında duvar oyuklarında yağlı kağıt yöntemiyle örnekleme yapılmıştır. Çalışmamızda toplam 18 birey (10♀, 8♂) yakalanmıştır.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bölgede yapılmış çalışmalar sonucunda *Phlebotomus* subgenusuna ait 1 tür (*P. papatasi*), *Paraphlebotomus* subgenusuna ait 2 tür (*P. similis*, *P. alexandri*), *Adlerius* subgenusuna ait 2 tür (*P. simici*, *P. brevis*), *Larroussius* subgenusuna ait 2 tür (*P. tobbi*, *P. neglectus/ syriacus*) *Sergentomyia* subgenusuna ait 2 tür (*S. dentata*, *S. minuta*) tespit edilmiştir.

Phlebotomus papatasi (Scopoli, 1786), *Phlebotomus* cinsinin tip türü ve dünyada bilinen ilk kum sineği olup önemli hastalıkların vektörlüğünü yapmaktadır. Bu tür, İsrail (Molyneux, 1977) ve genel olarak Akdeniz bölgesinin (Dedet, 1979) de içinde bulunduğu birçok lokalitede iyi bilinen *Leishmania major*'un etken olduğu Kutanöz Leishmaniasis vektörüdür (Abonnenc, 1972). Ayrıca bu tür, kum sineği ateşini (sand fly fever) de bulaştırmaktadır (Lewis, 1982). *Phlebotomus papatasi* kum sineği türleri içerisinde en geniş coğrafik yayılışa sahip, özellikle Palearktik bölgede habitat ve niş seçimi açısından yaygın olan bir türdür. Antropofil olduğu ve daha çok evlerde bulunduğu bildirilmektedir. *Phlebotomus papatasi* step bölgelerinde ve sıcaklığın yüksek olduğu ancak nemin çok düşük olmadığı yarı kurak zonlarda yoğun olarak bulunmaktadır. Bu türe Akdeniz ikliminin hüküm sürdüğü bölgelerde nispeten daha fazla rastlanır (Yaman ve Özbel, 2004). Bugüne kadar Girit (Hadjinicolaou, 1958), Mısır (Zein el Dine, 1972), Etiyopya (Gemetchu vd., 1977), Fransa (Rioux ve Golvan, 1969), Yunanistan (Hadjinicolaou, 1958; Léger vd., 1979), Hindistan (Modi vd., 1978), İran (Nadim ve Javadian, 1976), Irak (Ahmad, 1976), İsrail (Adler ve Theodor, 1929), İtalya (Biocca vd., 1977), Kuveyt (Hussien ve Behbehani, 1976), Libya (Ashford vd., 1977), Fas (Bailly-Choumara vd., 1971), Umman (Lewis ve Büttiker, 1980), Pakistan (Robinson ve Blackham, 1912), Sardunya (Hertig, 1949), Suudi Arabistan (Lewis ve Büttiker, 1980), İspanya (Gil Collado, 1977), Sudan (Hoogstraal ve Heyneman, 1969), Suriye (Adler ve Theodor, 1929), Tunus (Croset vd., 1978), Türkiye (Yaman ve Özbel, 2004; Ertabaklar vd., 2005; Toprak ve Özer, 2005), SSCB (Petrisheva, 1937) ve Yemen (Büttiker ve Lewis, 1979)'den bildirilmiştir.

Phlebotomus papatasi'nin Aydın'daki dağılışına baktığımızda bu türe Başçayır, Cumayanı, Eskihisar, Ocaklı, Kocakesik, Bayındır, Sevindikli ve Karatepe köylerinde (%9,24) olmak üzere 9 lokalitenin 8 tanesinde rastlanmıştır.

Phlebotomus alexandri türü daha çok yüksek kesimlerde görülen bir tür olmasına karşın ortam şartlarının uygun olması halinde Kuveyt gibi daha düşük seviyelerde de görülebilmektedir (Lane ve Al Taqi, 1983). Afganistan'da esas olarak dağlarda bulunmuştur. Termofilik ve hidrofildir. İnsanı sokmaya meyilli bir türdür (Lewis, 1982). Çin'de Visceral Leishmaniasis bulaştırmada rol oynayabileceği bildirilmiştir (Xiong vd., 1963). *Phlebotomus alexandri* Türkmenistan'da önemli bir Kutanöz Leishmaniasis vektörüdür (Dedet, 1979). İran'da Kutanöz Leishmaniasis bulunan bir bölgede flagellatlarla enfekte olmuş dişiler bulunmuştur (Javadian vd., 1977). Ayrıca Tunus'ta da bu türün Kutanöz Leishmaniasis vektörü olduğundan şüphelenilmektedir (Croset vd., 1978). Afrika ve Akdeniz bölgesi (Abonnenc, 1972; Croset, 1969), Afganistan (Artemiev, 1974), Cezayir (Dedet, 1979), Çin (Xiong vd., 1964), Kıbrıs (Croset vd., 1978), Etiyopya (Gemetchu vd., 1977), Yunanistan (Legéret vd., 1979), İran (Lewis vd., 1961; Theodor ve Mesghali, 1964), Irak (Ahmad, 1976), İsrail (Theodor, 1947), Pakistan (Lewis, 1978), Romanya (Duport vd., 1971), Suudi Arabistan (Lewis ve Büttiker, 1980), İspanya (Rioux vd., 1974), Tunus (Croset vd., 1978), Türkiye (Houin vd., 1971, Yaman ve Özbek, 2004; Toprak ve Özer, 2005), Kırım (Croset vd., 1978) ve Yemen (Lewis, 1974b) 'den rapor edilmiştir.

Çalışmamızda bu türe Aydın bölgesinde sadece Cumayanı ve Bayındır köylerinde (%0,18) rastlanılmıştır.

Leishmania tropica'nın şimdiye dek kanıtlanmış tek vektörü *Paraphlebotomus* alt cinsinde bulunan *Phlebotomus sergenti*'dir (Depaquit vd., 2002). Parazitten çok daha geniş bir dağılışı vardır. Depaquit vd. (2000) önceleri alt türler olarak kabul edilen *P. sergenti* ve *P. similis*'in erkeklerin stil ve koksitindeki bazal proses, dişilerdeki farinks armatürü gibi bazı morfolojik ve ITS-2 gen sekansları gibi molekül özelliklerine dayanarak farklı birer tür olduklarını göstermişlerdir (Depaquit vd., 2002). Yunanistan'da, Rodos ve Girit adalarında *P. similis*'e rastlanmıştır. Türkiye'de ise *P. sergenti* ve *P. similis* türlerinden ikisine birden rastlanmıştır (Depaquit vd., 1998; Yaman ve Dik, 2006). Asya kıtasının hemen hemen bütün ülkelerinde bulunan *P. sergenti*'nin antropofilik bir tür olduğu ve birçok ülkede şark çıbanına neden olan *L. tropica*'nın vektörü olarak kabul edildiği bilinmektedir (Lewis, 1978; Lane, 1993; Volf vd., 2002). Ancak 2002 (Depaquit vd.)'de yapılan çalışmadan sonra *P. similis*'in varlığının gösterilmesi ile bu türün de şark çıbanı için vektörlük yaptığı kanıtlanmıştır (Özbek vd., 2011).

Daha önce yapılmış çalışmalarda *P. similis* Kuşadası'nda bulunmuştur (Karakus vd., 2013). Çalışmamızda bu türe Cumayanı, Ketendere, Kocakesik, Bayındır ve Karatepe köylerinde (%1,35) rastlanmıştır. Diğer lokaliteler olan Başçayır, Sevindikli, Ocaklı ve Eskihisar köylerinde rastlanılmamıştır.

Phlebotomus neglectus/syriacus türü Yunanistan'da zoonotik Visseral Leishmaniasis'in esas vektörü olarak kabul edilmektedir (Léger vd., 1988; Chaniotis vd. 2000). Daha önceleri *P. major*'un alt türleri olarak kabul edilen *P. neglectus* ve *P. syriacus* günümüzde genellikle allopatrik olarak bulunan iki ayrı tür olarak kabul edilmektedir (Volf vd., 2002). Bu iki türün ayırımı erkek klasperlerinin (stil ve koksit) büyüklüğü, dişilerde ise spermateka kanallarının morfolojileri (Léger vd., 1983) ve spermatekanın en uçtaki segmentine göre (Killick-Kendrick vd., 1991) yapılmaktadır. *P. neglectus* ve *P. syriacus*'un spermatekaları birbirine benzemektedir. Ancak *P. syriacus*'da spermatekanın en üst segmentinin orta kısmı içe doğru çökmüştür. Ayrıca *P. syriacus*'da ortak spermateka kanalı *P. neglectus*'un yarısından daha kısadır (Killick-Kendrick vd., 1991). *P. neglectus*'da dişilerde farinks armatürü farinksin genişlemiş kısmının yarısından fazlasını kaplarken, *P. syriacus*'da üçte birlik bir kısmını kaplamaktadır. *Phlebotomus neglectus*'da erkeğin koksitinde 20-30 kıl varken *P. syriacus*'da bu sayı daha fazladır, hatta bazen 60'a kadar çıkabilir (Haddad vd., 2003).

Bu türün Aydın'daki dağılışına baktığımızda daha önce yapılmış çalışmalarda *P. neglectus/syriacus* Kuşadası'nda bulunmuştur (Karakus vd., 2013) Çalışmamızda en fazla Başçayır Köyü'nde yakalanmıştır. Ayrıca Cumayanı, Eskihisar, Ketendere, Sevindikli, Bayındır, Karatepe ve Ocaklı köylerinde (%11,2) rastlanılmıştır. Bu türe araştırma yaptığımız lokaliteler içerisinde yer alan sadece Kocakesik köyü'nde rastlanılmamıştır.

Phlebotomus tobbi türünün bulunduğu bölgeler; Akdenizin doğusu (Kıbrıs, Yunanistan, İsrail, Ürdün ve Suriye) (Perfil'ev, 1968), Avrupa ve Kuzey Afrika (Croset vd., 1969; Dolmatova, 1962; Houin, 1977), Arnavutluk (Perfil'ev, 1968), Yunanistan (Hadjinicolaou, 1958), İran (Adler vd., 1930; Lewis vd., 1961), Irak (Ahmad, 1976), İsrail (Adler vd., 1930), Türkiye (Houin vd., 1971; Yaman ve Özbel, 2004; Ertabaklar vd., 2005), SSCB (Dzhavadov vd., 1978) ve Yugoslavya'dır (Nitzulescu, 1931). *Phlebotomus tobbi* Türkiye'nin pek çok

yerinden rapor edilmiştir (Houin vd., 1971; Daldal vd.,1998, Yaman ve Özbel, 2004). Genel olarak dağlık alanlarda az bulunmasına karşılık, deniz seviyesinden 700 m yüksekliğe kadar yayılabildiği de bildirilmiştir (Seyedi-Rashti ve Nadim, 1992; Daldal vd., 1998).

Daha önce yapılmış çalışmalarda *P. tobbi* Kuşadası'nda bulunmuştur (Karakus vd., 2013). Çalışmamızda en fazla Cumayanı Köyü'nde (%11,88) rastlanmıştır. Ayrıca Başçayır, Eskihisar, Ketendere, Sevindikli, Bayındır, Karatepe ve Ocaklı köylerinde de rastlanılmıştır. Kocakesik köyünde ise bu türe rastlanılmamıştır.

Phlebotomus simici türünün bulunduğu bölgeler; Yunanistan (Léger ve Pesson, 1987; Papadopoulos ve Tselentis, 1994, 1998), İsrail (Kravchenko vd., 2004) ve Türkiye (Şimşek vd., 2007; Yaman ve Dik, 2006; Doğan vd., 2006; Yaman ve Özbel, 2004) 'dir.

Phlebotomus simici türü Aydın bölgesinde daha önce Kuşadası'nda bulunmuştur (Karakus vd., 2013). Çalışmamızda bu türe Başçayır, Eskihisar ve Karatepe olmak üzere 3 köyde (%2,58) rastlanılmıştır.

Phlebotomus brevis türüne daha önce yapılmış çalışmalarda Kuşadası'nda bulunmuştur (Karakus vd., 2013). Bu türe ait Başçayır Köyü'nde 3, Eskihisar Köyü'nde (%0,24) ise 1 örneğe rastlanılmıştır.

Sergentomyia alt cinsine ait türler sürüngenlerden kan emdikleri için daha zor şartlar altında bile yaşayabilmektedir. Bunlar Eski ve Yeni Dünya ülkelerinin hemen hepsinde karşımıza çıkabilmektedir (Adler, 1946).

Sergentomyia dentata çalışmamızda birey sayısı bakımından en bol bulunan türdür (%62,2). Bu türe Karatepe köyünde rastlanılmıştır. Köyün dışında duvar oyuklarında sadece yağlı kağıtla örnekleme yapılmıştır. Sürüngenlerle beslenen *Sergentomyia*'ya ait türlerin ağırlıkta olmasının nedeni yağlı kağıt yöntemiyle ve insan ve memeli hayvanların yerleşim yerlerine nispeten uzak bir bölgede yapılmış olması olabilir.

Sonuç olarak, Aydın'da 9 farklı lokalitede yapılan örnekleme çalışmaları sonucunda *Phlebotomus* cinsine ait 7 (*P. papatasi*, *P. alexandri*, *P. tobbi*, *P. simici*, *P. similis*, *P. brevis*, *P. neglectus/syriacus*), *Sergentomyia* cinsine ait 2 (*S.*

dentata, *S. minuta*) tür belirlenmiştir. Örnekleme çalışmaları CDC ışık tuzakları ve yağlı kağıt yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Abonnenc, E., 1972. Les Phlebotomes de la Region Ethiopienne (Diptera: Psychodidae), Memories Off Rech. Sci. Tech. Outre-Mer 55, Paris 289 Pp.
- Adler, S., Theodor, O. 1926. The mouthparts, alimentary tract and salivary apparatus of the female in *Phlebotomus papatasi*. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 20: 109-142.
- Adler, S., Theodor, O. 1929. The distribution of sandflies and Leishmaniasis in Palestine, Syria and Mesopotamia. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 23: 269-306.
- Adler, S., Theodor, O. 1930. Infection of *P. perniciosus* newstead with *L. infantum*. **Nature**, 126: 437.
- Adler, S., Theodor, O., Lourie, E. M. 1930. On sandflies from Persia and Palestine. **Bullettin of Entomoogical Research**, 21: 529-539.
- Adler, S., 1946. The sandflies of Cyprus (Diptera). **Bullettin of Entomoogical Research**, 36: 497.
- Ahmad, S. A. 1976. A revision of the Phlebotomidae (Diptera) sandflies in Iraq, M. Sc. Thesis, Baghdad University., xvi + 270 pp.
- Akalın, M. S. 1941. Anadolu Flebotomları. **T. Hıfz. Tech. Biol. Mec.**, 2 (2): 113-127.
- Alexander, B., Maroli, M. 2003. Control of phlebotomine sandflies, **Medical and Veterinary Entomology**, 17(1): 1-18.
- Ali Musa, S., El Rabaa, F. M. A., Abdel-Nour, O. M. 1991. Studies on Phlebotominae sandflies in an active focus of Leishmaniasis in the Sudan. **Parassitologia**, 33 (1): 55-62.

- Alptekin, D., Kasap, M., Lüleyp, U., Kasap, H., Aksoy, S Wilson, M. L. 1999. Sand flies (Diptera: Pyschodidae) associated with epidemic cutaneous leishmaniasis in Sanlurfa, Turkey. **Journal of Medical Entomology**, 36: 277-281.
- Alten, B., Çağlar, S. S. 1998. Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi, I. Baskı , Bizim Büro Basımevi. Ankara.
- Aransay, A. M., Scoulica, E., Tselentis, Y., Ready, P. D. 2000. Phylogenetic relationships of phlebotomine sandflies inferred from small subunit nuclear ribosomal DNA. **Insect Molecular Biology**, 9 (2): 157-168.
- Artemiev, M. M., Neronov, V. M., 1984. Distribution and Ecology of Sandflies of the Old World (Genus: *Phlebotomus*). Institute of Evolution, Morphology and Animal Ecology, USSR Moscow, 208 pp.
- Ashford, R. W., Schnur, L. F., Chance, M. L., Saman, S. A., Ahmed H. N.,1977. Cutaneous Leishmaniasis in the Libyan Arab Republic: Preliminary ecological findings. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 3: 265-271.
- Bailly-Choumara, H., Abonnenc, E., Pastre, J. 1971. Contribution à l'étude des Phlébo'omes du Maroc. (Diptera: Psychodidae): Données faunistiques et ecologiques, *Cahiers ORSTOM. Série Entomologie Médicale et Parasitologie*, 9: 431460.
- Biocca, E., Coluzzi, A., Constantini, R. 1977. Distribution des différentes espèces de Phlébotomes en Italie et transmission des Leishmanioses et de quelques arbovirus. **Colloques Int. Cent. Natn. Rech. Scient**, 239: 157-166.
- Budak, S., Daldal, N., Özbel, Y., Özbilgin, A. 1991. Ege Bölgesindeki Kala-azar etkeni *Leishmania donovani*'nin muhtemel rezervuar konakçıları ve vektörleri üzerine araştırmalar. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**, 15 (3-4): 5-11.

- Buttiker, W., Lewis, D. J. 1983. Insects of Saudi Arabia, some ecological aspects of Saudi Arabian Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). **Fauna of Saudi Arabia**, 5: 479-528.
- Chaika, S. Y. 1975. Electron microscopic investigation of the olfactory sensilla of the sandflies (Diptera: Phlebotomidae), in proceedings of the 2nd all-union symposium on insect chemoreception, Vilnius, 69-75.
- Chaika, S. Y. 1977. The ultrastructural organisation of the contact chemoreceptory sensilla of Phlebotomine sandflies (Diptera: Phlebotomidae), **Nauch. Dokl. Vyssh. Shkoly, Biol.**, 11: 48-52.
- Chaniotis B., Spyridaki I., Scoulika E., Antoniou M. 2000. Colonization of *Phlebotomus neglectus* (Diptera: Psychodidae), the major vector of Visceral Leishmaniasis in Greece. **Journal of Medical Entomology**, 37 (3): 346–348.
- Comer, J. A., Tesh, R. B. 1991. Phlebotomine sand flies as vectors of vesiculoviruses: A Review, **Parassitologia**. 33 (1): 143-150.
- Croset, H., 1969. Ecologie et systematique des Phlebotomini (Diptera, Psychodidae) dans deux foyers, Français et Tunisiens, de Leishmaniose Viscerale. essai d'interpretation epidemiologique. These doctorat es sciences naturelles, Universite de Montpellier, 516pp.
- Croset, H., Rioux, J. A., Maistre, M., Bayar, N. 1978. The Phlebotomines of Tunisia (Diptera-Phlebotominae). A revision of the systematics, distribution and behaviour, **Annales de Parasitologie Humaine et Comparee**. 53 (6): 711-749.
- Daldal, N., Özbel, Y. 1997. *Phlebotomus spp.* Vektörlükleri ve kontrolü, parazitoloji'de arthropod hastalıkları ve vektörler, Özcel, M. A. ve Daldal, N., (eds.). **Türkiye Parazitoloji Dergisi**. No:13, Ege Üniv, Basımevi, İzmir. 49-109.
- Dedet, J. P. 1979. Les Leishmanioses en Afrique du Nord. **Bulletin de l'Institut Pasteur**, 77: 49-82.

- Depaquit, J., Ferté, H., Léger, N., Lefranc, F., Alves-Pires, C., Hanafi, H., Maroli, M., Morillas-Marquez, F., Rioux, J.-A., Svobodova, M., Volf, P. 2002. ITS 2 sequences heterogeneity in *Phlebotomus sergenti* and *Phlebotomus similis* (Diptera, Psychodidae): possible consequences in their ability to transmit *Leishmania tropica*. **International Journal of Parasitology**, 32: 1123-1131.
- Depaquit, J., Leger, N. Et Ferte, H., 1998. Le statut taxonomique de *Phlebotomus sergenti* Parrot, 1917, vecteur de *Leishmania tropica* (Wright, 1903) et *Phlebotomus similis* Perfiliev, 1963 (Diptera: Psychodidae), **Bulletin De La Societe De Pathologie Exotique**, 91 (4): 346-352.
- Depaquit, J., Ferte, H., Leger, N., Lefranc, F., Alves-Pires, C., Hanafi, H., Maroli, M., Morillas-Marquez, F., Rioux, J.-A., Savobodava, M., Volf, P., 2002. Its 2 sequences heterogeneity in *Phlebotomus sergenti* and *Phlebotomus similis* (Diptera: Psychodidae): possible consequences in their ability to transmit *Leishmania tropica*, **International Journal of Parasitology**, 32:1123-1131.
- Dergacheva, T.I., Zherikhina, I., Rasnytsna, N. M. 1979. A method of counting sandflies (Diptera, Phlebotomidae), WHO/Leish/79.15, WHO/VBC/79.718, 1-3.
- Doğan, F. 1981. *Leishmania* enfeksiyonlarının epidemiyolojisi *Leishmania*'ların rezervuar ve vektörleri, Leishmaniasis kala-azar ve şark çıbanı **2. Ulusal Parazitoloji Kongresi** Ankara 3-5 Haziran 1981 Yaşarol Ş. (E.d.) Ege Üniversitesi Matbaası İzmir. 25-50.
- Dolmatova, A. V. 1962. Differences in ecological requirements of some species of Phlebotominae in the U.S.S.R. [In Russian] Symp. 70th Anniv. Beklemishev, V. N., Moscow. Pp. 456-472.
- Dos Santos, M.C., Williams, P. Ve Ferreira M. 1991. Mating behaviour between different lines of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). **Parassitologia**, 33(1): 177-183.

- Duport, M., Lupascu, G., Cristescu, A. 1971. Contributions à l'étude des Phlébotomes des biotopes naturels de Roumanie. **Archives Roumaines de Pathologie Experimentale et de Microbiologie**, 30: 387-398.
- Depaquit, J., Leger, N., Ferte, H., Rioux, J. A., Gantier, J. C., Michaelides, A. Et Economides P., 2001. Les Phlebotomes de l'île de Chypre. III. inventaire faunistique, **Parasite**, 8: 11-20.
- Dye, C., Davies, C. R., Lainson, R. 1991. Communication among Phlebotomine sandflies: A field study of domesticated *Lutzomyia longipalpis* population in Amazonian Brazil. **Animal Behaviour**, 42: 183-192.
- Dzhavadov, R. B., Gasanzade, G. B., Saf'yanova, V. M., Pavlovskii, Yu. S., Shatova, S. A. 1978. The study of Visceral Leishmaniasis in the Dzhaililabad Region of Azerbaydzhan SSR (preliminary data) [In Russian]. **Sb. Nauch. Trud. Baku** 10: 141-148.
- El Sayed, S. M., el Raaba, F. M., Abd el Nur, O. 1991. Daily and seasonal activities of some sandflies from Surrugia Village, Khartoum, Sudan. **Parassitologia**, 33 (1): 205-215.
- Elnaiem, D. A., Ward, R. D., Rees, H. H. 1991. Chemical factors controlling oviposition of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). **Parassitologia**, 33 (1): 217-224.
- Erel, D. 1973. Psychodidae, *Anadolu vektörleri ve mücadele metotları*. Sağlık ve Sosyal Yardım Bakanlığı Hıfzısıhha okulu Yayın no: 47 Akış Basımevi Ankara, 206-282.
- Ertabaklar H., Özensoy Töz S., Taylan Özkan A., Rastgeldi S., Balcıoğlu C., Özbel Y. 2005. Serological and entomological survey in a zoonotic visceral leishmaniasis focus of north central anatolia, Turkey: Çorum Province. **Acta Tropica**, 93(3): 239 – 246.
- Ertabaklar, H., ÖzensoyTöz, S., Şakru, N., Keleş, E., Özbel, Y., 2001. M uğla ili Göktepe Köyünde çocuklarda ve köpeklerde visseral leishmaniasisin araştırılması. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**, 25(2): 128-131.

- França, C., Parrot, L. 1920. Introduction à l'étude systématique des Diptères du genre *Phlebotomus*. **Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique et de ses Filiales**, 12: 695-708.
- Fryauff, D., Hanafi, H., 1991. Demonstration of hybridization between *Phlebotomus papatasi* (Scopoli) and *Phlebotomus bergeroti* Parrot, **Parasitologia**, 33 (1): 237-243.
- Fryauff, D., Modi, G. 1991. Predictive estimation of sandfly biting density at a focus of Cutaneous Leishmaniasis in the North Sinai Desert, Egypt. **Parassitologia**, 33 (1): 245-252.
- Gemetchu, T., Zerihune, A., Assefa, G., Lemma, A. 1977. The sandfly (Phlebotomine) fauna of Setit Humera (North-West Ethiopia). **Colloques Int. Cent. Natn. Rech. Scient.** 239: 207-212.
- Guilvard, E., Rioux, J. A., Jarry, D., Moreno, G. 1985. Accouplements successifs chez *Phlebotomus ariasi* Tonnoir 1921. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparee**, 60 (4): 503.
- Haddad N., Leger N., Sadek R. 2003. Sandflies of Lebanon: faunistic inventory. **Parasite**, 10(2): 99-110.
- Hadjinicolaou, J. 1958. Present status of *Phlebotomus* in certain areas of Greece. **Bulletin of the World Health Organization**, 19: 967-979.
- Hamilton, J. G. C., Ward, R. D. 1994. Chemical analysis of a putative sex Pheromone from *Lutzomyia pessoai* (Diptera: Psychodidae). **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 88 (4): 405-412.
- Herrer, A., Christensen, H. A. 1975. Implication of *Phlebotomus* sand flies as vectors of Bartonellosis and Leishmaniasis as early as 1764. **Science**, 190: 154-155.
- Herwaldt, B.L. 1999. Leishmaniasis. **Lancet**, 354: 1191-1199.
- Hoogstraal, H., Heyneman, D. 1969. Leishmaniasis in the Sudan Republic. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, 18: 1091-1210.

- Houin, R., 1977. (Discussion) Colloques int.cent. natn. rech scient. no. 239:167.
- Houin, R., Abonnence, E., Deniau, M. 1971. Phlébotomes du sud de la Turquie. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparee**, 46: 633-652.
- Jarvis, E. K., Rutledge, L. C. 1992. Laboratory observations on mating and leklike aggregations in *Lutzomyia longipalpis* Diptera: Psychodidae. **Journal of Medical Entomology**, 29: 171-177.
- Kakarsulemankhel, J. K. 2004. New record of armature in the genital atria of female sandflies of Pakistan to discriminate species of Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). **Pakistan Journal of Biological Science**, 7 (6): 912-915.
- Karakuş M., Arserim S.K., Özensoy S., Özbel, Y. 2013. Kuşadası Aydın'da doğadan yakalanan kum sineklerinde (*Phlebotomus tobbi*) entomopatojen nematod ve biyolojik ajanı olarak kullanımının değerlendirilmesi. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**, 036-039.
- Kasap, H. 1994. Vektör ve pest böceklerin tanısında kullanılan yeni yaklaşımlar. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**, 18 (2): 164-171.
- Kettle, D. S. 1995. (Ed) *Medical and veterinary entomology*, 2nd edi., CAB International, UK.
- Killick-Kendrick R., Killick- Kendrick M., Leger N., Pesson B., Madulo-Leblond G., Page A. M., 1989. Absence of outer caudal setae on all larval instars of *Ph. tobbi* from the Ionian Grek Island, **Medical and Veterinary Entomology**, 3: 131-135.
- Killick- Kendrick, R., Rioux J. A., 1991. *Leishmania*: Cycle intravectoriel. intravectorial cycle of *Leishmania* in sandflies. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparee**, 66 (1):71-74.
- Killick-Kendrick, R., Tang, Y., Killick- Kendrick, M., 1994. Phlebotomine of Kenya III. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 88. 183-196.

- Killick-Kendrick, R. 1999. The biology and control of Phlebotominae sand Flies. **Clinic Dermatology**, 17: 279-289.
- Kreutzer, R. D., Palau, M. T., Morales, A., Ferro, C., Feliciangeli, M. D., Young, D. G. 1990. Genetic relationships among Phlebotomine sand flies (Diptera : Psychodidae) in the verrucarum species group. **Journal of Medical Entomology**, 27(1): 1-8.
- Lane, R. P., Ward, R. D. 1985. The morphology and possible function of abdominal patches in two forms of the Leishmaniasis vector *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Phlebotominae), *Cah ORSTOM. Ser Entomology and Medical Parasitology*, 22: 245-249.
- Lane, R. P. 1986b. Recent advances in the systematics of Phlebotomine sandflies. **Insect Science and Its Applications**, 7(2): 225-230.
- Lane, R. P., Pile, M. M., Amerasinghe, F. P. 1990. Anthropophagy and aggregation behaviour of the sandfly *Phlebotomus argentipes* in Sri Lanka. **Medical and Veterinary Entomology**, 4: 79-88.
- Lane, R. P. 1993. Sand flies (Phlebotomidae), *Medical insect and arachnids*, Chapman-hall, London, 781-19.
- Leger, N., Pesson, B., Madulo-Leblond, G. Et Abonneene, E., 1983. Sur la differenciation des femelles du sous- genre Larroussius Nitzulescu 1931 (Diptera: Phlebotomidae) de la region mediterraneene. **Annales de Parasitologie Humaine et Comparee**, 58: 611.
- Leng, Y. J. 1987. A preliminary survey of Phlebotomine sandflies in limestone caves of Sichuan and Guizhou Provinces, South-West China, and description and discussion of a primitive new Genus *Chinius*. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 81: 311-317.
- Letchworth, G. J., Rodriguez L. L., Barrera J. Del. C., 1999. Vesicular stomatitis. **The Veterinary Journal**, 157: 239-260.

- Lewis, D. J., Mesghali, A., Djanbakhsh, B., 1961. Observation on Phlebotominae sandflies in Iran, **Bulletin of World Health Organization**, 25: 203-208.
- Lewis, D. J., 1971. Phlebotomid sandflies. **Bulletin of World Health Organization**, 44 (4): 535-551.
- Lewis, D. J., 1973. Phlebotomidae and Psychodidae (sandflies and mothflies), in insect and other arthropods of medical importance, Smith, K.G.V. (ed). 561 PP. London, 159-179.
- Lewis, D. J., 1975. Functional morphology of the mouth parts in new world Phlebotomine sandflies (Diptera:Psychodidae). **Transactions Royal Entomological Society of London**, 126:497-532.
- Lewis, D. J. 1982. A taxonomic review of the genus *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae). **Bulletin of the British Museum of Natural History**, 45: 121-209.
- Lewis, D. J., 1978. A taxonomic review of the genus *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae). **Bulletin of the British Museum of Natural History**, 45:121-209.
- Lewis, D. J., 1987. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) from Oriental Region. **Systematic Entomology**, 12: 163-180.
- Madulo-Leblond, G., Killick-Kendrick, R., Killick-Kendrick, M., Pesson, B. 1991. Comparaison entre *Phlebotomus duboscqi* Neveu-Lemaire 1906 et *Phlebotomus papatasi* (Scopoli 1786): etudes morphologiques et isoenzymatique. **Parassitologia**, 33 (1): 387-391.
- Magnarelli, L. A., Modi, G. B., Tesh, R. B. 1984. Follicular development and parity in Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae). **Journal of Medical Entomology**, 21 (6): 681-689.
- Maroli, M. S., Bettini, D., Tricoli Khouri, C., Perrotti, E. 1991. Studies on mating plug of two sandfly species *Phlebotomus perniciosus* and *Phlebotomus papatasi* Diptera Psychodidae. **Parassitologia**, 33 (1): 405-411.

- Maroli M., Majori G. 1991. Permethrin-impregnated curtains against phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae): Laboratory and field studies. **Parassitologia**, 33: 399-404.
- Merdivenci, A., 1981, *Medikal entomoloji ders kitabı*, 3. basım. İ.Ü. cer. tıp. fak. yay.,rektörlük no 2811, dekanlık no :74, Hilal Matb. Koll. Şti., İstanbul.
- Minter, D. M., Goedbloed, E. 1971. The preservation in liquid nitrogen of tsetse fly and Phlebotomine sandflies naturally infected with trypanosomatid flagellates. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 65: 175-181.
- Modi, G. B., Shetty, P. S., Mahadev, P. V., Dhanda, V., Guttikar, S. N. 1978. Distribution and adult habitats of Phlebotomid sandflies (Diptera: Phlebotomidae) from Maharashtra State. **Indian Journal of Medical Research**, 68: 747-751.
- Molyneux, D. H., 1977. Vector relationship in the Trypanosomatidae, **Advances Parasitology**, 15: 1-82.
- Muirhead-Thomson, R.C. 1991. Trap responses of flying insects. acad. press limited London.
- Mutinga M. J., Kamau C. C., Kyai F. M., Omogo D. M. 1989. Epidemiology of leishmaniasis in Kenya: V. Wider search for breeding habitats of phlebotomine sandflies in three kala-azar endemic foci. **East African Medical Journal**, 66 (3): 173-183.
- Nadim, A., Javadian, E. 1976. Key for species identification of sandflies. **Iranian Journal of Public Health**, 5 (1): 33-44.
- Perez, P. J. E. 1988. Vector sampling methods and longitudinal studies in Leishmaniasis surveillance, *res. cont. strategies for the Leishmaniasis* Walton, B. C, Wijeyaratine, K., Mataber, F. (eds.). Manuscript report 184e. 292-297.

- Perfil'ev, P. P. 1968. Phlebotomidae (sandflies), *In fauna of USSR*, Theodor O. (ed.) translated by Israel programme for scientific translations from 1966 original (Acad Sci USSR Fauna of USSR Diptera 3 (2) new series No.93) wiener bindery ltd jerusalem, Pp. 362.
- Pesson, B., Madulo-Leblond, G., Killick-Kendrick, M., Tang, Y., Killick-Kendrick, R. 1994. The armature in the genital atrium as a new taxonomic character distinguishing females of *Phlebotomus papatasi* and *P. duboscqi* (Diptera: Psychodidae). **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 88 (5): 539-542.
- Petrischeva, P. A. 1937. Additional data on *Phlebotomus* in Turkmeniya [In Russian]. **Problem. Parasit. Fauna Turkmeniya (series Turkmeniya)**, 9: 147-162.
- Quate, L. W., Fairchild, G. B. 1961. *Phlebotomus* sand flies of Malaya and Borneo, **Pacific Insects**, 3: 203-222.
- Qutubuddin, M. 1961. A description of the hitherto unknown male of *Phlebotomus heischi* Kirk and Lewis with redescription of the female from Sudan Republic, **Annals and Magazine of Natural History of London**, 3 (13): 605-607.
- Oshaghi, M. A., McCall, P.J., Ward, R. D. 1994. Response of adult sandflies, *Lutzomyia longipalpus* (Diptera Psychodidae). To sticky traps baited with host odour and tested in laboratory. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 88(4): 439-444.
- Özbel, Y. 1993. İzmir ve civarında *Phlebotomus sp.*'lerde elisa ve izoenzim elektroforezi kullanılarak *Leishmania* promastigotlarının saptanması. **Doktora Tezi, E.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İzmir.**
- Özler, N., Üner, A., Özcan, D. 1982. *Phlebotomus*'ların toplama ve montaj yöntemleri. **Türkiye Parazitol Dergisi**, 5 (2): 37-44.
- Rasnitsyna, N. M. 1980. Sandflies of human settlements and methods of their studies, WHO travelling sem on leishmaniasis, Moscow.

- Rioux, J. A., Golvan, Y. J. 1969. Epidémiologie des Leishmanioses dans le sud de la France, **Institut national de la santé et de la recherche médicale**, Paris. Monogr. 37: 1-223.
- Rispail, P., Léger, N. 1998a. Numerical taxonomy of the old world Phlebotominae (Diptera: Psychodidae), 1. considerations of morphological characters in the genus *Phlebotomus* Rondani and Berté 1840. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, 93 (6): 773-785.
- Rispail, P., Léger, N. 1998b. Numerical taxonomy of the old world Phlebotominae (Diptera: Psychodidae), 2. restatement of classification upon subgeneric morphological characters. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz**, 93 (6): 787-793.
- Robert, L. L., Schaefer, K. U., Johnson, R. N. 1994. Phlebotomine sandflies associated with households of human Visceral Leishmaniasis in baringo district, Kenya. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 88: 649-657.
- Robinson, S. C. B., Blackham, R. J. 1912. Sandflies and sand-fly fever on the north-west frontier of India. **Journal of the Royal Army Medical Corps**, 19: 447-452.
- Rondani, C. 1840. Sopra una specie di insetto dittero. Memoria prima per servire alia Ditterologia Italiana [no.1]. 16 pp. Parma.
- Sadlova, J. 1999. The life history of *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae). **Acta Societatis Zoologicae Bohemicae**, 63: 331-366.
- Schlein, Y., Yuval B., Warburg A. 1984. Aggregation pheromone released from the palps of feeding female *Phlebotomus papatasi* (Psychodidae). **Journal of Insect Physiology**, 30: 153-156.
- Schmidt, J. R., Schmidt M. L. 1965. Observations on the feeding habits of *Phlebotomus papatasi* (Scopoli) under simulated natural conditions. **Journal of Medical Entomology**, 2: 225-230.

- Seyedi-Rashti, M. A., Nadim, A. 1992. The genus *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) of the countries of the Eastern Mediterranean Region. **Iranian Journal of Public Health**, 21 (1,4): 11-50.
- Şimşek, F. M., Alten, B., Çağlar, S. S., Özbel, Y., Aytekin, A. M., Kaynas, S., Belen, A., Kasap, O. E., Yaman, M., Rastgeldi, S., 2007. Distribution and altitudinal structuring of Phlebotomine sandflies (Diptera:Psychodidae) in Southern Anatolia, Turkey: their relation to human cutaneous leishmaniasis. **Journal of Vector Ecology**, 32(2): 269-79.
- Tesh, R. B., Guzman, H. 1996. Sand flies and the agents they transmit. **In: The Biology of Disease Vectors**. Beaty B.J. and Marquardt C., (eds.), Univ. Press of Colorado.
- Theodor, O. 1948. Classification of the old world species of the subfamily Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). **Bulletin of Entomological Research**, 39: 85-115.
- Theodor, O., 1958. Psychodidae-Phlebotominae. In die fligen der palaerktischen region lindner E. (ed), lieferung 201, E. Schweizerbart'sche verlagsbuchhandlung (Nagele u. Obermiller), Stuttgart. Pp. 1-55.
- Theodor, O., 1965. On The classification of the American Phlebotominae. **Medical Veterinary Entomology**, 2: 171-197.
- Theodor, O., Mesghalli, A., 1964. On the Phlebotominae of Iran, **Journal of Medical Entomology**, 1 (3): 285-300.
- Theodos, C. M., Titus, R. G. 1993. Salivary gland material from the sand fly *Lutzomyia longipalpis* has an inhibitory effect on macrophage function in vitro. **Parasite Immunology**, 15: 481-487.
- Torgerson, D. G., Lampo, M., Velazquez, Y., Woo, P. T., 2003. Genetic relationships among some species groups within the genus *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae), **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, 69 (5): 484-493.

- Toprak, S., Özer, N., 2005. Sand fly species of Sanliurfa province in Turkey, **Medical Veterinary Entomology**, 19 (1). 107-110.
- Unat, E. K. 1982. Tıp parazitolojisi , insanın ökaryonlu parazitleri ve bunlarla oluşan hastalıkları, 3. baskı İstanbul üniversitesi cerrahpaşa tıp fakültesi yayınları rektörlük no 3044, dekanlık no: 13, İstanbul.
- Valenta, D. T., Anez, N., Tang, Y., Killick- Kendrick, R. 1999. The genital atrium as a good taxonomic character to distinguish between species of Phlebotomine sandflies (*Diptera : Psychodidae*) from Venezuela, **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 93: 389-399.
- Valenta, D. T., Klick Kendrick, R., Klick- Kendrick, M., 2000. Courtship and mating by the sandflies *Phlebotomus duboscqi* a vector of zootonic cutaneous leishmaniasis in the Afrotropical Region. **Medical Veterinary Entomology**, 14: 207-212.
- Volf P., Özbel Y., Akkafa F., Svobodova M., Votycka J., Chang K. P. 2002. Sand flies (Diptera: Phlebotaminae) in Sanliurfa, Turkey: relationship of *Phlebotomus sergenti* with the epidemic of anthroponotic cutaneous leishmaniasis. **Journal of Medical Entomology**, 39(1): 12-15.
- Warburg, A. 1991. Entomopathogens of Phlebotomine sandflies: laboratory experiments and natural infections. **Journal of Invertebrate Pathology**, 58: 189-202.
- Ward, R. D., Ready, P. A., 1975. Chorionic sculpturing in some sandfly eggs (Diptera. Psychodidae), **Journal of Entomology**, 50: 127-134.
- Ward, R. D, Ribeiro, A. L., Ready, P. D., Murtagh, A., 1983. Reproductive isolation between different forms of *Lutzomyia longipalpus* (Lutz and Neiva). (Diptera: Psychodidae), the vector of Leishmaniasis donovani chagasi Cunha and Chagas and its significance to kala-azar distribution in South America. **Memorias do Instituto Oswaldo Cruz Rio de Janeiro**, 78: 269-280.

- Ward, R. D., 1985. Vektor biology and control. in. Leishmaniasis Brav, C. (Ed), **Elsevier Science Publishers. 199-211.**
- Ward, R. D., Philips, A., Burnet B., Marcondes. C. B., 1988. The Lutzomyia longipalpis complex:reproduction and distribution. In:biosystematics of haematophagousinsects Service M. W. (Ed.), **Clarendon Pres Oxford. 257-269.**
- WHO-World Health Organization. 1971. Phlebotomine sandflies WHO/WBC/71.255, 1-21.
- WHO-World Health Organization. 1990. Control of the Leishmaniasis, report of a WHO expert commitee. **WHO Technical Report Series 793, 33-46.**
- WHO- World Health Report Wasserberg, G., Yarom,I., Warburg, A.,2003. 2009. Seasonal abundance patterns of the sandfly *P. papatasi* in climatically distinct foci of cutaneous leishmaniasis in Israeli deserts, **Medical and Veterinary Entomology**, 17: 452-456.
- Xiong, G., Wang, J., Hu, Y., Liu, P., 1963, Experimental infection of *P. alexandri* and *P. mongolensis* with *Leishmania donovani*, [In Chinese.]. **Acta Zoologica Sinica**, 15: 607-610.
- Yaman, M. 1999, Konya yöresi Phlebotominae (Diptera:Psychodidae) türleri, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji (Vet) Anabilim Dalı Doktora Tezi, pp.130
- Yaman, M., Dik 2006. The Inventory of Phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) found in the Turkish Province of Konya. **Ann. Trop. Med. Parasit.. 100(3): 265-275.**
- Yaman, M., Özbel, Y. 2004. The sandflies (Diptera: Psychodidae) in the Turkish province of Hatay: some possible vectors of the parasites causing human cutaneous leishmaniasis, **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, 98 (7): 741-750.

Zein el Dine, K. 1972. Phlebotomidae (Diptera: Psychodidae) of Egypt, **Journal of Egypt**, 47: 269-272.

Zimmerman, J.H, Newson, H. D., Hooper, G. R., Christensen, H. A., 1977. A comparison of the egg surface structure of six anthropophilic Phlebotomine sandflies (*Lutzomyia*) with the scanning electron microscope (Diptera: Psychodidae), **Journal of Medical Entomology**, 13: 457-579.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Tuğba KIVRIM
Doğum Yeri ve Tarihi : GAZİANTEP, 03.12.1985

EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat
Fakültesi Biyoloji Bölümü
Yüksek Lisans Öğrenimi : Adnan Menderes Üniversitesi Fen-Edebiyat
Fakültesi Biyoloji Bölümü
Bildiği Yabancı Diller : İngilizce

İŞ DENEYİMİ

Çalıştığı Kurumlar ve Yıl : Milli Eğitim Bakanlığı 2014

İLETİŞİM

E-posta Adresi : tubakvrm@yahoo.com.tr
Tarih : 12.08.2014