



**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BURDUR İLİ'NDE BULUNAN KUM SİNEĞİ
(DIPTERA: PSYCHODIDAE) KOMÜNİTE
YAPISININ BELİRLENMESİ**

Sinan KAYNAŞ

BURDUR, 2019

**T.C.
BURDUR MEHMET AKİF ERSOY ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BURDUR İLİ'NDE BULUNAN KUM SİNEĞİ
(DIPTERA: PSYCHODIDAE) KOMÜNİTE
YAPISININ BELİRLENMESİ**

Sinan KAYNAŞ

Danışman: Doç. Dr. Deniz İNNAL

BURDUR, 2019

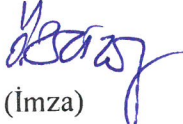
YÜKSEK LİSANS JÜRİ ONAY FORMU

Sinan KAYNAŞ tarafından Doç. Dr. Deniz İNNAL yönetiminde hazırlanan “Burdur İli’nde Bulunan Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Komünite Yapısının Belirlenmesi” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 25/04/2019

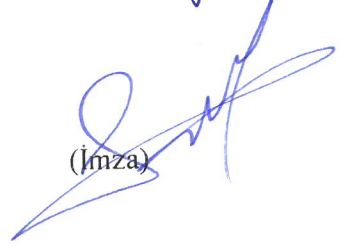
Doç. Dr. Özge ERİŞÖZ KASAP (Başkan)

Hacettepe Üniversitesi


(İmza)

Doç. Dr. Pınar GÜLLE (Jüri Üyesi)

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi


(İmza)

Doç. Dr. Deniz İNNAL (Danışman)

Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi


(İmza)

ONAY

Bu Tez, Enstitü Yönetim Kurulu’nun _____ Tarih ve _____ Sayılı Kararı ile Kabul Edilmiştir.

(İmza)

Prof. Dr. Ayşe Gül MUTLU GÜLMEMİŞ

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “**Burdur İli’nde Bulunan Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Komünite Yapısının Belirlenmesi**” başlıklı bu tezin;

- Kendi çalışmam olduğunu,
- Sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi,
- Bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi,
- Kullandığım verilerde değişiklik yapmadığımı,
- Tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı,
- Bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı bildirir, aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

25/04/2019

Sinan KAYNAŞ

ÖNSÖZ ve/veya TEŞEKKÜR

Bu araştırmanın hiçbir aşamasında desteğini esirgemeyen tez danışmanı Hocam Doç. Dr. Deniz İNNAL'a,

Araştırma süresince yorumlarıyla tezin gelişimine yaptığı katkıdan dolayı Doç. Dr. Özge ERİŞÖZ KASAP'a,

Işık tuzaklarının temininde Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji Bilimler Araştırma Laboratuvarına, laboratuvar çalışmalarımı yaparken hiçbir yardımı esirgemeyen Veteriner Fakültesi Parazitoloji Ana Bilim Dalı öğretim üyelerine teşekkür ederim.

Örneklemelemlerin preparasyonu sırasında ve örneklerin fotoğraflanması sırasında yardımlarını gördüğüm laboratuvar arkadaşlarım Gizem OĞUZ, Ayda YILMAZ ve Begüm KARAOĞLU'na teşekkür ederim.

0278-YL-16 No'lu Proje ile tezimi maddi olarak destekleyen Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü'ne teşekkür ederim.

Her zaman yanımda olup, desteklerini esirgemeyen sevgili aileme, eşim Burçin Yenisey KAYNAŞ'a ve oğlum Ateş KAYNAŞ'a teşekkür ederim.

Nisan, 2019

Sinan KAYNAŞ

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖNSÖZ ve/veya TEŞEKKÜR	i
İÇİNDEKİLER.....	ii
ŞEKİL DİZİNİ	iv
ÇİZELGE DİZİNİ	iv
ŞİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	v
ÖZET	vi
SUMMARY	vi
1. GİRİŞ	1
1.1. Kaynak Özetleri.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Kum Sineklerinin Sınıflandırılması.....	5
2.2. Kum Sineklerinin Genel Özellikleri	5
2.2.1. Kum Sineklerinin Dünya’da ve Türkiye’de Dağılımı	6
2.2.2. Kum Sineklerinin Yaşam Döngüsü	9
2.3. Kum Sineklerinin Sağlık Önemi.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Araştırma Bölgesinin Tanımı	12
3.2. Araştırma Bölgesinin Özellikleri.....	12
3.2.1. Coğrafi Özellikler	12
3.2.2. Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikler.....	12
3.2.3. İklim.....	13
3.2.4. Sosyo- Ekonomik Yapı	15
3.3. Yöntem	15
3.3.1. Örneklerin Toplanması ve Saklanması.....	16
3.3.2. Kum Sineği Örneklerinin Teşhisi.....	18
3.4. Komünite Parametreleri Ekolojik İndeksler	20
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	22
4.1. Araştırma Alanında Tespit Edilen Taksonlar	22
4.2. Araştırma Alanındaki Taksonların Zamansal Popülasyon Dinamikleri.....	30
5. TARTIŞMA.....	36
6. SONUÇ.....	41
KAYNAKLAR.....	42
ÖZGEÇMİŞ.....	49

ŞEKİL DİZİNİ

	Sayfa
Şekil 2.1. Kum sineği erginler.....	6
Şekil 2.2. Başlıca kum sineği cinslerinin dünya üzerindeki dağılımı	7
Şekil 2.3. Kum sineği yaşam döngüsü	9
Şekil 3.1. Ombrotermik iklim diyagramı. Sıcaklık- toplam yağış grafiği	14
Şekil 3.2. Ombrotermik iklim diyagramı. Sıcaklık- ort. nispi nem grafiği.....	14
Şekil 3.3. Örneklem kuadratlarının konumu	15
Şekil 3.4. İstasyonlarda kullanılan ışık tuzakları ve yapışkan kağıt tuzaklar.....	17
Şekil 3.5. Kum sineği erginlerinin morfolojik yapılarının durumu	19
Şekil 4.1. Ergin <i>Phlebotomus papatasi</i>	23
Şekil 4.2. Ergin <i>Phlebotomus sergenti</i> s.l.	24
Şekil 4.3. Ergin <i>Phlebotomus kandelakii</i> s.l.	25
Şekil 4.4. Ergin <i>Phlebotomus major</i> s.l.....	26
Şekil 4.5. Ergin <i>Phlebotomus perfiliewi</i>	27
Şekil 4.6. Ergin <i>Phlebotomus tobbi</i>	27
Şekil 4.7. Ergin <i>Phlebotomus halepensis</i>	28
Şekil 4.8. Ergin <i>sergentomyia dentata</i>	29
Şekil 5.1. İstasyonlara ait benzerlik değerleri (Bray-Curtis indeksi)	37
Şekil 5.2. Burdur İli Halk Sağlığı Müdürlüğü hasta verileri.....	38

ÇİZELGE DİZİNİ

Sayfa

Tablo 2.1. Türkiye’de saptanmış olan Psychodidae türleri	8
Tablo 3.1. Örnekleme kuadratları koordinatları ve yükseklikleri.....	16
Tablo 4.1. İstasyonlara göre birey sayısı değerleri.....	30
Tablo 4.2. Çalışma dönemlerine göre birey sayıları.....	31
Tablo 4.3. Taksonların birey sayıları ve bolluk değerleri.....	32
Tablo 4.4. Eşeylere bağlı olarak taksonların birey sayıları ve bolluk değerleri.....	33
Tablo 4.5. İstasyonlara göre takson dağılımı.....	34
Tablo 4.6. İstasyonlara göre çeşitlilik ve baskınlık değerleri	36



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

°C	: Santigrat derece
CanL	: Kanin leishmaniasis
CL	: Kutanöz leishmaniasis
CO₂	: Karbondioksit
GB	: Güney Batı
GD	: Güney Doğu
GPS	: Küresel Konumlandırma Sistemi
KB	: Kuzey Batı
KD	: Kuzey Doğu
KOH	: Potasyum Hidroksit
m	: Metre
MCL	: Mukokutanöz leishmaniasis
mm	: Milimetre
n. sp.	: Yeni tür
NTD	: İhmal Edilen Hastalıklar
s. l.	: Sensu lato
VL	: Visseral leishmaniasis
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
%	: Yüzde

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

Burdur İli'nde Bulunan Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Komünite Yapısının Belirlenmesi

Sinan KAYNAŞ

**Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı**

Danışman: Doç. Dr. Deniz İNNAL

Nisan, 2019

Bu çalışmada Burdur İli, kum sineği türlerinin tespit edilmesi ve mevsimsel populasyon dinamiklerinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda, Burdur İli'nde 17 istasyonda ışık tuzakları kullanılarak kum sineği örnekleri toplanmıştır. Laboratuvar ortamında, toplanan örneklerin tür teşhisleri yapılmış ve komünite parametreleri hesaplanmıştır. Çalışmalar sonucunda iki cinse ait 12 tür tespit edilmiştir. En yoğun olarak bulunan takson *Phlebotomus kandelakii* sensu lato Shchurenkova, 1929 iken, en düşük sayıda tespit edilen takson *Phlebotomus halepensis* Theodor, 1958'dir. Hayvancılığın yoğun olduğu ve vektör kontrol çalışmalarının yapılmadığı alanlarda tür sayısı ve türlere ait bolluk değerleri yüksek bulunmuştur. Yakalanan türler Kutanöz leishmaniasis (CL), Visseral leishmaniasis (VL) ve Canine leishmaniasis (CanL) hastalıklarını taşıyan potansiyel vektörlerdir. Hastalıkların ileriki yıllardaki prevalansının değerlendirilmesi açısından söz konusu tez çalışması önem arz etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Psychodidae, *Phlebotomus*, Leishmaniasis, Ekoloji, Burdur

Hazırlanan bu Yüksek Lisans tezi Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından **0278-YL-16** proje numarası ile desteklenmiştir.

SUMMARY

M. Sc. Thesis

Determination of the Community Structure of the Sand Fly (Diptera: Psychodidae) in Burdur

Sinan KAYNAŞ

Burdur Mehmet Akif Ersoy University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Deniz İNNAL

April, 2019

In this study, it was aimed to determine the species of sandfly and to reveal the seasonal population dynamics in Burdur. For this purpose, sand fly samples were collected by using light traps in 17 stations in Burdur. In the laboratory collected samples were identified in species level and community parameters were calculated. As a result of the study, 12 species belonging to two genera have been identified. *Phlebotomus kandelakii* sensu lato Shchurenkova, 1929 was the most abundant taxon while the taxon determined in lowest number was *Phlebotomus halepensis* Theodor, 1958. The number of species and abundance values of the species were found to be high in the areas where animal husbandry was intense and no vector control studies were performed. Captured species are potential vectors that carry the diseases of Cutaneous leishmaniasis (CL), Visceral leishmaniasis (VL) and Canine leishmaniasis (CanL). This thesis study is important for evaluating the prevalence of the diseases in the following years.

Keywords: Psychodidae, *Phlebotomus*, Leishmaniasis, Ecology, Burdur

The present M.Sc. Thesis was supported by Burdur Mehmet Akif Ersoy University Scientific Research Project Coordinator Ship Under the Project number of **0278-YL-16**

1. GİRİŞ

Diptera; dünyada Antarktika hariç tüm kıtalarda bulunmaktadır. Sinekleri diğer böceklerden ayıran en önemli özellik, ikinci çift kanatlarının körelerek, denge görevi gören 'halter' organı olarak işlev görmesidir. Böylece yetişkin sineklerin sadece bir çift işlevsel kanadı vardır, bu yüzden bilimsel isimleri - Diptera (di - iki, pteron - kanat). En büyük organizma gruplarından biridir ve resmen tanımlanmış yaklaşık 150.000 sinek türe sahiptir. Diptera, Nematocera ve Brachycera olmak üzere iki alt takıma ayrılır. Nematocera genellikle çayır sivrisinekleri, sivrisinekler, kum sinekleri gibi uzun antenleri olan küçük, hassas sineklerdir. Brachycera ise kuşaklısinekler, tüylüsinekler, dışkısinekleri ve yapışkansinekler gibi, kısa antenli daha kompakt ve tıknaz sineklerdir. Birçok tür insanda, diğer hayvanlarda ve bitkilerde hastalık vektörleri olarak özellikle önemlidir (Weigmann ve Yeates, 2007).

Nematocera alt takımında bulunan Psychodidae familyası, 3000'den fazla tanımlanmış tür içeren ve fosil kayıtları geç Jura (Ansorge, 1994) ve geç Trias (Blagoderov vd. 2007) dönemlerine kadar uzanan en yaşlı Diptera familyasıdır (Ježek ve Barták, 2000; Curler ve Moulton, 2012).

Psychodidae, içerisinde bulunduğu Psychomorpha ara takımını oluşturan Trichoceridae, Perissommatidae, Anisopididae, Scatopsidae ve Canthyloscelidae familyaları ile yakın akrabadır (Wood ve Borkent, 1989). Diğer familyalarla yakınlıkları, akrabalıkları ve familya içindeki sınıflandırma düzeni ile filogenik ilişkileri oldukça tartışmalıdır (Wagner, 2006; Wagner ve Ibáñez-Bernal, 2009). Genel olarak Psychodidae familyası, antennal flagellomerlerin membransı sensilla taşımasına ve kostal kanat damarının bazal yakınında bir ya da daha fazla kesintiye uğramasına (Wood ve Borkent, 1989) göre iki sinapomorf halinde gruplandırılan altı alt aileden oluşmaktadır. Bunlar; Horaiellinae, Sycoracinae, Trichomyiinae, Bruchomyiinae, Psychodinae ve kum sineklerinin içinde yer aldığı Phlebotominae alt aileleridir (Wagner ve Ibáñez-Bernal, 2009; Curler ve Moulton, 2012).

Kum sinekleri; dünyanın sıcak (tropikal ve subtropikal) iklim kuşağı ile ılıman iklim kuşağının subtropikal bölgelere bitişik olan kesimlerinde çok geniş bir yayılım ve yüksek bir sıklık gösterirler. Son yıllardaki iklim değişikliği nedeniyle yayılma alanları değişmekte ve kuzey enlemlere doğru kaymaktadır (ECDC, 2019).

Kum sineklerinin (Diptera: Psychodidae); çeşitli parazitik ve viral hastalıkları taşıma potansiyeline sahip olması Phlebotominae altailesinin, üzerinde en çok çalışılan gruplardan biri olmasına sebep olmuştur. Özellikle hastalığın epidemiyolojisinde hangi türün vektör olduğunu tespit etmek ve vektör canlıının biyolojisini bilmek çok önemlidir. Morfolojik olarak birbirine çok yakın türlerin, çoğu zaman farklı biyolojik özellikler gösterdikleri ve hastalıkları taşımada değişik roller üstlendikleri bilinmektedir. Bu nedenle türlerin doğru biçimde tanımlanarak, birbirlerinden ayrılmaları gerekmektedir.

Günümüzde, 800'den fazla kum sineği türünün yayılım gösterdiği bilinmektedir. (Maroli, vd., 2013). Ülkemizde de bugüne kadar yapılan çalışmalarda 27 tür tespit edilmiş olup, bu çalışmalar genellikle Leishmaniasis vakalarının görüldüğü illeri kapsamaktadır. Son yıllarda yapılan çalışmalar ise taksonomik açıdan sorunlu grupların moleküler düzeyde araştırmaları üzerinedir.

Vektör kaynaklı hastalıklar dünyadaki tüm bulaşıcı hastalıkların %17'sinden fazlasını oluşturmakta ve dünya nüfusunun yarısını etkilemektedir. Dünyada gelişmekte olan ve büyük ölçüde fakir ülkelerde 350 milyon insan risk altındadır. Her yıl iki milyon yeni vaka (yarım milyon visseral leishmaniasis ve bir buçuk milyon kutanöz leishmaniasis) ortaya çıkmakta, 70 binden fazla insan yaşamını yitirmektedir. Dünya Sağlık Teşkilatı (WHO)'nın Mayıs 2013'de ihmal edilen tropikal hastalıklara (Neglected Tropical Diseases, NTD) karşı 149 ülkede, önlemleri yoğunlaştırmış, etkilenen insanların sağlığını ve sosyal refahını iyileştirmek için yatırımlar yapmıştır. Bu bağlamda; Leishmaniasis, halen dünyanın ihmal edilen hastalıklarından birisidir (WHO, 2010, Torres vd., 2017).

Türkiye üç farklı zoocoğrafik bölgenin kesişme noktasında bulunması nedeniyle, farklı ekolojik ve klimatolojik koşullara sahip olmasından dolayı, Leishmaniasis epidemiyolojisinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır (Alptekin vd., 1999; Alten vd., 2003).

Küresel anlamda ülkeler, bilim adamları, sağlıkla ilgili kurum ve kuruluşlar vektör canlılarla kimyasal, biyolojik, mekanik mücadele çalışmalarını teker teker ya da Entegre Mücadele çalışmaları şeklinde yapmaktadırlar. Bu çalışmaların yapılabilmesi için, alanının özelliklerinin belirlenmesi, alanda bulunan türlerin belirlenmesi ve bu türlerin biyo-ekolojik özelliklerinin bilinmesi en önemli kriterler olmalıdır.

Bu çalışmanın amacı; dünyada en çok ihmal edilen hastalıklardan olan Leishmaniasis'in vektörü olan kum sineklerinin Burdur İli'nde bulunan türlerinin

tespitidir. Tespit edilen taksonlar yaşam alanlarına göre sınıflandırılarak, bu alanları kullanım dönemleri ve bollukları belirlenmiştir. Faunayı oluşturan taksonların çeşitlilik, bolluk ve baskınlık indeksleri saptanmıştır.

1.1. Kaynak Özetleri

Türkiye’de Psychodidae (kum sinekleri) ile ilgili çalışmalar genellikle Leishmaniasis hastalığının epidemi yaptığı şehirlerde yapılmıştır.

Houin, vd., (1971) ‘Güney Türkiye’den Phlebotomlar’ adlı çalışmaları ile 12 istasyondan *Phlebotomus* cinsine ait yedi tür, *Sergentomyia* cinsine ait beş tür tespit etmişlerdir.

Daldal vd. (1989) nin ‘Ege ve Akdeniz Bölgesinde Görülen Phlebotomus Türleri’ isimli çalışma’da Ege bölgesinde 23 istasyonda; 11 *Phlebotomus* türü ile bir *Sergentomyia* türü, Akdeniz bölgesinde 16 istasyonda; dokuz *Phlebotomus* türü ile bir *Sergentomyia* türü, Şanlıurfa’da ise dört tür *Phlebotomus* ve bir tür *Sergentomyia* tespit etmişlerdir.

‘İzmir Bölgesinde Phlebotomus Türlerinin Dağılımı Üzerine İncelemeler’ adlı çalışmalarında İzmir civarında dört bölge de yapışkan kağıt tuzakları kullanarak, *Phlebotomus* cinsinden 9 tür tespit etmişlerdir (Özbel vd. 1993).

Yağcı, vd., (1998)’nin ‘Ankara Yöresi Phlebotomus (Diptera: Psychodidae) Türleri’ adlı çalışmada altı farklı *phlebotomus* türlerine ait 2248 örnek toplamışlardır.

‘Çanakkale İli Ayvacık bölgesinde Zoonotik Visseral Leishmaniasisin Serolojik ve Entomolojik Olarak Araştırılması’ isimli yüksek lisans tezinde; *Phlebotomus* cinsinde altı tür tespit etmiştir (Tok, 2007).

‘Şanlıurfa ilinde görülen phlebotomus türleri’ isimli yüksek lisans tezinde, İlin beş merkez mahallesinde *Phlebotomus* cinsine ait dört tür tespit etmiştir (Akkafa, 1999).

‘Şanlıurfa ili sınırları içinde bulunan tatarcık (Diptera:Phlebotomidae) türleri ve şark çıbanı vektörlerinin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar’ isimli doktora tezinde, *Phlebotomus* cinsine ait 12 tür ve *Sergentomyia* cinsine ait dört tür tespit edilmiştir Toprak, 2003).

‘Van Yöresi Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) Türleri’ adlı çalışmada *Phlebotomus* cinsine ait dört tür tespit etmişlerdir (Değer ve Yaman., 2005).

‘Çukurova bölgesinde bulunan kum sineği (Diptera: Psychodidae) popülasyonlarının mevsimsel dinamiği ve genetik yapısı’ isimli doktora tezinde,

Phlebotomus cinsine ait sekiz tür ve *Sergentomyia* cinsine ait iki tür tespit edilmiştir (Belen, 2009).

Türkiye’de yayılım gösteren *Phlebotomus neglectus* Tonnoir, 1921 ve *Phlebotomus syriacus* Adler ve Theodor, 1931 (Diptera: Psychodidae) türlerinin taksonomik durumunun belirlenmesi’ isimli doktora tezinde *Larroussius* alt cinsinde akraba olan türlerin morfolojik anahtarlarda önerilen karakterlerin kullanışlı olmaması sebebiyle oldukça güçtür. Bu çalışmada, birbirinden bağımsız moleküler belirteçler kullanılarak, Türkiye’de de yayılım gösterdiği bilinen söz konusu iki türün taksonomik statülerinin aydınlatılması amaçlanmıştır (Erişöz Kasap, 2010).

‘Türkiye’de kutanöz leishmaniasisin endemik olduğu iki alanda *Phlebotomus halepensis*’in vektörlüğünün araştırılması’ isimli doktora tezinde, Afyon ve Niğde illerinde dokuz *Phlebotomus*, bir *Sergentomyia* cinslerine ait türler tespit edilmiştir (Kavur, 2011).

‘Manisa ilinde ve ilçelerinde Leishmaniasis’in vektörü olan kum sineği türlerinin (Psychodidae: Phlebotominae: *Phlebotomus* sp.) araştırılması’ isimli yüksek lisans tezinde, *Phlebotomus* cinsinde yedi tür, *Sergentomyia* cinsinde iki tür tespit edilmiştir (Ermiş, 2011).

‘Leishmaniasis’in görüldüğü Aydın Dağları ve çevresinde kum sineklerinin (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) mevsimsel dağılışı’ isimli doktora tezinde iki cinse ait 12 tür tespit edip, mevsimsel dağılımlarını ortaya koymuşlardır (Arserim, 2013).

‘Diyarbakır yöresinde bulunan tatarcık (Diptera: Phlebotomidae) türlerinin tespiti ve şark çıbanı vektörlerinin biyo-ekolojisi üzerine araştırmalar’ isimli yüksek lisans tezinde *Phlebotomus* cinsine ait yedi tür ve *Sergentomyia* cinsine ait 2 tür tespit etmiştir (Savaşçı, 2016).

‘Kütahya Yöresinde Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Türlerinin Araştırılması’ isimli yüksek lisans tezinde, *Phlebotomus* cinsine ait beş, *Sergentomyia* cinsine ait bir tür tespit etmiştir (Burhan, 2018).

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kum Sineklerinin Sınıflandırılması

Kum sineklerinin sınıflandırması;

ÜstAlem: Eukaryota,

Şube: Arthropoda,

Sınıf: Insecta,

Takım: Diptera,

Alt takım: Nematocera,

Aile: Psychodidae (Phlebotomidae)

Alt aile: Phlebotominae

Psychodidae ailesi başta, thoraksta, bacaklarda ve kanat yapısında sık kıllarla kaplıdır. Bu ailede bulunan beş alt ailesinden olan Phlebotominae alt ailesinde kan emmeye uyumlu delici emici ağız parçaları vardır. Son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda Phlebotominae alt ailesi içinde altı cins sınıflandırılmaktadır. Phlebotominae alt ailesini çalışan taksonomistlere göre Yeni Dünya'da (Kuzey, Orta ve Güney Amerika) (407 tür) üç cins; *Lutzomyia* (379 tür), *Brumptomyia* (23 tür), *Warileya* (5 tür) ve Eski Dünya'da (Avrupa, Afrika ve Asya) (428 tür) üç cins; *Phlebotomus* (94 tür), *Sergentomyia* (258 tür) ve *Chinius*'dır (diğerleri 76 tür) (Dujardin, vd., 1999).

2.2. Kum Sineklerinin Genel Özellikleri

Kum sinekleri, Şekil 2.1'de görüldüğü gibi 2,5-3,5 mm vücut büyüklüğüne sahip, vücutları tüylü, renkleri; gümüş griden siyaha kadar değişen canlılardır. Nispeten uzun olan bacak ve ağız parçaları ile pronotumun çıkık olması ve dinlenme halindeyken kanatların vücuda dik, 'V' şeklindeki duruşu ile diğer sineklerden kolaylıkla ayırt edilebilirler. [Killick-Kendrick, 1999; Marquardt, 2004 (12. Bölüm Munstermann)]. Hareketlerini zıplama şeklinde yapmaları ve iyi uçuş özellikleri gösterememeleri nedeniyle üreme alanına yakın yerlerde bulunurlar. Ortalama uçuş menzilleri 300 m civarındadır. Killick-Kendrick vd., 1984 Fransa'da Montpellier'in kuzeyinde yaptıkları çalışmada serbest bırakma alanından *Phlebotomus ariasi* Tonnoiri, 1921 dişisini 2200 m'de bulmuşlar ve *P. ariasi* erkeklerinin ise serbest bırakma alanından çok ayrılmadıklarını 600 m civarında kaldıklarını bulmuşlardır. Orshan vd.,

2016'da İsrail Urim'de yaptıkları çalışmada *Phlebotomus papatasi* Scopoli, 1786 dişilerinin 1910 m ve erkeklerin de 1510 m mesafede, ortalamalara göre de 750 m hareket ettiklerini bildirmişlerdir. Yeni dünya türlerinden orman türlerinin daha az aktif oldukları bildirilmektedir. Genellikle krepuskular ve nokturnal davranış gösterebilirler de az sayıda türün gün içerisinde de aktif olduğu bilinmektedir. Bazı türlerin ekzofajik (dış ortamda beslenir), bazı türlerin ise endofajik (kapalı alanlarda beslenir) olduğu bildirilmiştir. Az sayıda türün ise otojen (Kan emmeden yumurtlayan) özellik gösterdiği düşünülmektedir (Service, 2008). Yazın gündüzleri evler, ahırlar, kümesler, harabe yıkıntıları ve buralarda bulunan duvar çatlaklarında, kayalık alanlarda, mağaralar, sık ve nemli vejetasyon içinde, ağaç kovuklarında, kemirici yuvalarında, kuş yuvaları ve karınca yuvaları gibi serin ve nemli alanlarda dinlenirler (Yuval, 1991; Killick-Kendrick, 1999).

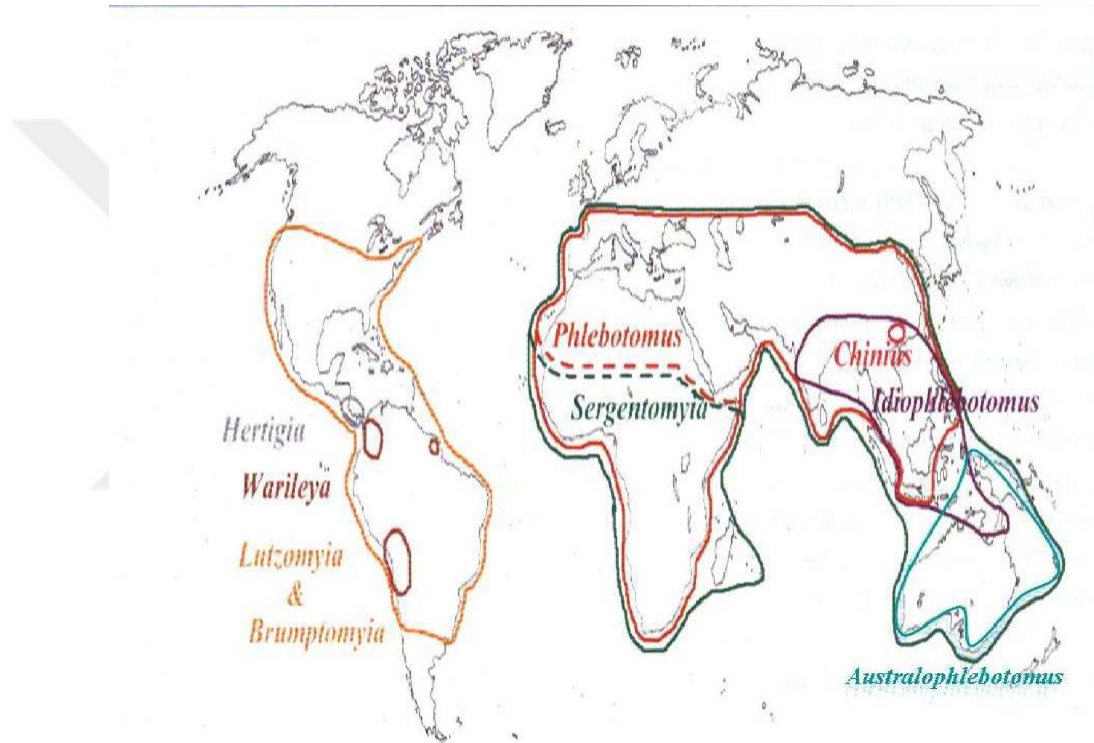


Şekil 2.1. Kum sineği erginleri (Gizem Oğuz)

2.2.1. Kum Sineklerinin Dünya'da ve Türkiye'de Dağılımı

Paleartik bölgede; Yunanistan, İtalya, Portekiz, Romanya, İspanya, Türkiye, Bağımsız Devletler Topluluğu, Yugoslavya (Günümüzde Makedonya, Kosova, Karadağ, Sırbistan, Bosna Hersek, Hırvatistan, Slovenya), Arnavutluk, Bulgaristan, **Etiyopyen** bölge de; Mısır İsrail, Lübnan, Libya, Malta, Suriye, Irak, İran, Ürdün, Kuveyt, Suudi Arabistan, Yemen, Afrika'da; Cezayir, Fas, Tunus, Djibouti, Etiyopya, Kenya, Somali, Sudan, Çad, Orta Afrika Cumhuriyeti, Mali, Namibya, Yukarı Volta, Zaire, Zambiya, Güney Afrika Cumhuriyeti, **Oryantal** bölge de; Bangladeş, Çin,

Hindistan, Pakistan, Afganistan, Sri Lanka, Tayland, Vietnam, Malezya, Borneo, Sumatra, Endonezya, Kore, **Neotropikal** bölge'de Meksika sınırından başlayarak, Şili And Dağları'na kadar olan bölgenin tümünde bulunur (Alten ve Çağlar, 1998). Şekil 2.2'de gösterildiği gibi Leger ve Depaquit, 2002' de Eski Dünya (Palearktik, Etiyopyen, Oryantal, Avustarlıyan bölgeler) kum sineklerini beş cins (*Chinius*, *Phlebotomus*, *Austraophlebotomus*, *Idiophlebotomus* ve *Sergentomyia*) Yeni Dünya (Neotropikal bölge) kum sineklerini ise dört cins (*Hertigia*, *Warileya*, *Lutzomyia* ve *Brumptomyia*) içinde sınıflandırılmaktadır.



Şekil 2.2. Başlıca kum sineği cinslerinin dünya üzerindeki dağılımı (Leger ve Depaquit, 2002)

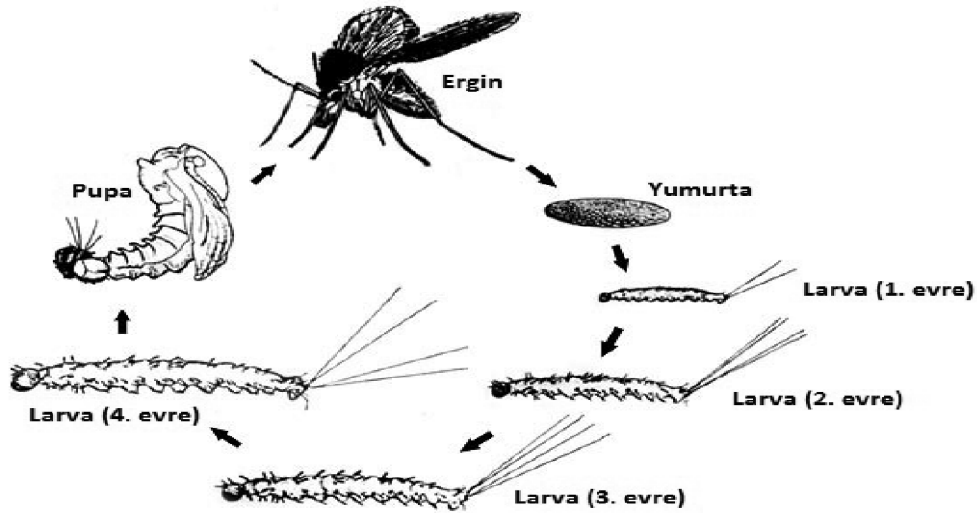
Tablo 2.1 de Türkiye'de saptanan Psychodidae türleri gösterilmiştir. *Phlebotomus* Rondani & Bert, 1840 cinsi içerisinde *Phlebotomus*, *Paraphlebotomus*, *Adlerius*, *Larrousius* ve *Transphlebotomus* alt cinslerine ait türler bulunmaktadır. *Sergentomyia* Franca & Parrot, 1920 cinsinde türler tespit edilmiştir (Houin vd., 1971; Daldal vd. 1989; Budak vd., 1991; Özbel vd., 1995; Daldal ve Özbel, 1997; Yağcı vd., 1998; Akkafa ve Taşçı, 1999; Volf vd., 2002; Şimşek vd., 2007, Erişöz Kasap vd. 2015).

Tablo 2.1. Türkiye’de saptanmış olan Psychodidae türleri

Cins	Altçins	Tür
<i>Phlebotomus</i> Rondani & Berte, 1840	<i>Phlebotomus</i> Rondani & Berte, 1840	<i>Phlebotomus papatasi</i> Scopoli, 1789
	<i>Paraphlebotomus</i> Theodor, 1948	<i>Phlebotomus alexandri</i> Sinton, 1928 <i>Phlebotomus jacuseli</i> Theodor, 1947 <i>Phlebotomus kazeruni</i> Theodor & Mesghali, 1964 <i>Phlebotomus sergenti</i> Parrot, 1917 <i>Phlebotomus similis</i> Perfiliev, 1963
	<i>Larrousius</i> Nitzulescu, 1931	<i>Phlebotomus galilaeus</i> Theodor, 1958 <i>Phlebotomus kandelakii</i> Shchurenkova, 1929 <i>Phlebotomus major</i> Annandale, 1910 <i>Phlebotomus neglectus</i> Tonnoir, 1921 <i>Phlebotomus perfiliewi</i> Parrot, 1930 <i>Phlebotomus syriacus</i> Adler & Theodor, 1931 <i>Phlebotomus tobbi</i> Adler & Theodor, 1930 <i>Phlebotomus transcaucasicus</i> Perfilievi, 1937
	<i>Adlerius</i> Nitzulescu, 1931	<i>Phlebotomus balcanicus</i> Theodor, 1958 <i>Phlebotomus brevis</i> Theodor & Mesghali, 1964 <i>Phlebotomus halepensis</i> Theodor, 1958 <i>Phlebotomus kyreniae</i> Theodor, 1958 <i>Phlebotomus simici</i> Nitzulescu, 1931
	<i>Transphlebotomus</i> Artemiev & Neronov, 1984	<i>Phlebotomus anatolicus</i> Erişöz Kasap, Depaquit, Alten, 2015 <i>Phlebotomus economidesi</i> Leger, Depaquit & Ferte, 2000 <i>Phlebotomus killicki</i> Dvorak, Votypka, Volf, 2015 <i>Phlebotomus mascittii</i> Grassi, 1908
<i>Sergentomyia</i> Franca & Parrot, 1920		<i>Sergentomyia dentata</i> Sinton, 1933 <i>Sergentomyia minuta</i> (Rondani, 1843), <i>Sergentomyia theodori</i> (Parrot, 1942), <i>Sintonius</i> alt türüne ait <i>Sergentomyia adleri</i> Theodor, 1933

2.2.2. Kum Sineklerinin Yaşam Döngüsü

Kum sinekleri tam başkalaşım (holometabol) geçiren böceklerdir. Yumurta, dört larval evre, pupa ve ergin şeklinde sıralayabileceğimiz gelişimin tamamlanması türlerine ve çevresel koşullara göre değişiklik göstermekle birlikte bu süre altı hafta kadar sürmektedir. Tüm evreler karasal ortamda gelişir. Larvaların gelişme alanlarını, dolayısıyla erginlerin üreme alanlarını bulmak çok zordur. Dişiler yumurtalarını tek tek olacak şekilde (20-100 adet) ahırlar, küçük memelilerin yuvaları, karıncaların oluşturdukları tepcikler, ağaç kovukları ve larvaların beslenmeleri için gerekli olan; orman tabanındaki döküntü tabakasında; nemli, karanlık, serin ve organik maddece zengin ortamlara bırakmaktadırlar.



Şekil 2.3. Kum sineği yaşam döngüsü (Sharma, 2019)

Yumurta bir tarafı düz, yanları yuvarlak ovali andıran şekle sahiptir. Büyüklüğü türler arasında farklılık göstermez ya da çok az değişir. Yeni bırakılmış yumurtalar parlak açık sarıdır, gittikçe koyulaşır ve üzerinde ince folikul sıraları belirir. Larvaların vücudu tırtıla benzer ve kıllarla kaplıdır. Abdomenin son segmentinde bulunan uzun setalar karakteristiktir. Seta sayısı birinci larva evresinde bir çift iken, ikinci, üçüncü ve dördüncü evrelerde ikiye katlanır. Baş kapsülü ve ağız parçaları iyi gelişmiştir. Tüm türlerin larvaları birbirlerine çok benzemektedirler (Perfilev, 1966). Ancak son zamanlarda elektron mikroskopuyla yapılan çalışmalarda ağız parçaları ve anten yapısının tür tanımlamasında yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Larvalar çürükçül olarak beslenmektedir (Tesh ve Guzman, 1996; Killick-Kendrick, 1999). Dördüncü

evre larva, pupa olmaya yakın beslenmeyi keser ve mide içeriğini boşaltır. Pupa yaklaşık 3 mm boyundadır ve virgüle benzer. Abdomenin son segmentine takılı kalmış dördüncü larva evresinin kılıfı ile yüzeye dikey bir şekilde kendini yapıştırır. Hareketsizdir ancak ergin çıkmadan önce aşağı yukarı titreme, kıvrılma hareketleri yapar. İlk oluştuğunda açık sarı olan pupa, zaman geçtikçe koyulaşır ve neredeyse siyah bir renk alır (Perfilev, 1966). Kum sineklerinin hayat döngüsü Şekil 2.3'de verilmiştir.

Tüm evrelerin ömür uzunluğu sıcaklığa ve türlere bağlı olarak değişmektedir. Palearktık türlerde, kışı geçirmede yumurta ve dördüncü evre larva diyapozu görülmektedir (Theodor, 1948; Schlein vd., 1990).

2.3. Kum Sineklerinin Sağlık Önemi

Leishmaniasis, bir kum sineğinin ısırmasıyla insanlara ve hayvanlara aktarılan hücre içi bir parazitten kaynaklanır. Asya, Afrika, Amerika ve Akdeniz bölgesinde endemiktir. Leishmaniasis, *Leishmania* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) cinsine ait parazitlerin yol açtığı dört ana formda görülen bir hastalıktır.

1. Visseral leishmaniasis (VL); tedavi edilmediğinde ölüme kadar gidebilir, dalak, karaciğer ve kemik iliği gibi iç organları etkiler, hastalığın en ciddi formudur.

2. Kutanöz leishmaniasis (CL); çok sıklıkla görülen ülserli yaralara sebep olur, tedavi edilebilir ama iz bırakır.

3. Mukokutanöz leishmaniasis (MCL); ülserli yaralar ile başlayıp burun, ağız larinks ve farinks dokularına yayılabilir.

4. Kanin leishmaniasis (CanL); birçok bulguları (splenomegali, ateş, kilo kaybı, halsizlik, lenfadenopati, anemi) insan VL bulguları ile benzemekte olup (Abranches vd., 1991), ek olarak tüylerin dökülmesi, onychogryphosis ve ileri derecede zayıflama, enfekte köpeklerde bulunan tipik bulguları oluşturmaktadır (Özcel, 2007).

Leishmania paraziti, kum sineği ya da omurgalı konakta bulunmasına göre morfolojik ve fizyolojik olarak farklı formlara sahiptir. Amastigot denilen kamçısız formu omurgalı konaktan dişi kum sineğinin kan emmesiyle alınır. Sineğin bağırsağında amastigotlar bölünmeye başlarlar ve daha geniş boyutta, kamçılı ve bölünmeyen promastigotlara dönüşürler. Parazitin vektör içinde dönüşümünü, gelişimini tamamlayabilmesi için, vektörün orta bağırsağına tutunması gerekmektedir. Sineğin parazite hassasiyetinde birçok faktör rol oynamaktadır. Bunlardan birisi genetik faktördür. Bu her vektör türünün enfekte olmuş kanla beslenmesine rağmen

neden enfekte olmadığını açıklayan durumlardan biridir. Bununla birlikte parazitin üzerini kaplayan lipofosfoglikan örtüsünün parazit - vektör özgülüğünde büyük rol oynadığı bilinmektedir. Promastigotların bağırsağa tutunması lipofosfoglikanlar sayesinde olmaktadır. Yüzeydeki lipofosfoglikanların yapısının değişmesiyle, parazit metasiklik form kazanır. Metasiklik form, bölünemeyen, küçük vücutlu, kamçılı, hızlı hareket eden ve lektin benzeri moleküllerle aglutine olmayan enfektif formdur. Parazitin vektör içindeki gelişimini etkileyen diğer faktörler arasında sıcaklık, nem gibi dış faktörler ve vektörün beslenme davranışı gibi iç faktörler de bulunmaktadır. Parazit-vektör evrimi, vektörün habitat seçimine yani kanın sindirimi sırasında vektördeki değişikliklere parazitin uyum gösterebilmesine bağlıdır. Vektörün nişindeki sıcaklık ve nem dalgalanmalarına rağmen vektör yaşama ve yumurta oluşturma için en uygun koşulları seçer. Buna göre parazit vektörün seçtiği sıcaklıkta gelişimini tamamlayabilmelidir. Nemin parazite olan etkisi tam olarak bilinmemekle birlikte vektörün paraziti bulaştırabilecek kadar yaşamasında yüksek neme ihtiyacı olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte kum sineğinin beslenmesi de parazitin gelişimini etkiler. Şekerin Leishmania parazitlerinin kum sineği bağırsağında gelişmesine yardımcı olduğuna dair kanıtlar vardır. Yapılan araştırmalarda sadece kanla beslenen dişilerin paraziti taşımada başarısız oldukları saptanmıştır. Şekerle olduğu kadar kanla beslenme de önemlidir. Kum sineklerinde kanla besledikten sonra peritrofik membran oluşumu görülür. Bu membran parazitleri geçirmeyen bir engel görevi görür. Ancak kan sindirimiyle birlikte membran da sindirilince, parazit bağırsağın diğer bölgelerine göçünü tamamlar. Parazite hassas olmayan vektör türlerinde parazit sindirim atıklarıyla birlikte dışarı atılır (Volf vd., 2002).

Bir artropod türünü vektör olarak tanımlayabilmek için türün antropofilik olması, rezervuar konaklar üzerinden de beslenmesi, doğal olarak parazitle enfekte olabilmesi, parazitin gelişimini ve diğer konağa geçişini destekleyebilmesi ve paraziti ısırma yoluyla diğer konaklara bulaştırabilmesi gerekmektedir.

Phlebotominae ergin kum sinekleri; 80'den fazla ülkede, Leishmaniasis'in vektörüdür. Bazı ülkelerde Bartonellosis, Phlebovirus, Flavivirüsler, Arbovirüsler ve Vezikulovirüsleri insanlara bulaştırmaları nedeniyle sağlık önemi olan vektörlerdir (Alexander ve Maroli, 2003).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Bölgesinin Tanımı

Bu çalışma, Burdur İli'nde Mart 2016 – Eylül 2017 tarihleri arasında aylık olarak yapılmıştır. Çalışmada, araştırma alanındaki Bağlar mahallesi, Hızırilyas mahallesi, Necatibey mahallesi ve Kurna Köyü'nde 17 istasyonda gerçekleştirilmiştir.

3.2. Araştırma Bölgesinin Özellikleri

3.2.1. Coğrafi Özellikler

Çalışma alanını oluşturan Burdur İli, coğrafi ve siyasi olarak Akdeniz Bölgesi'nde; 36° 53' ve 37° 50' kuzey enlemleri ile 29° 24' ve 30° 53' doğu boylamları arasında yer almakta olup, yüzölçümü 6883 km²'dir. Komşuları: kuzeyinde Afyonkarahisar, doğu ve güneyinde Antalya, batısında Denizli, güneybatısında Muğla, kuzeydoğusunda Isparta'dır.

Burdur havzası Toros orojenik dağ sıraları ile iç batı Anadolu ve orta Anadolu platoluk alanları arasında bir geçiş güzergâhında yer almaktadır. Birbirine paralel dağ sıraları ile bunlar arasındaki yüksek platolar ve bazı göllerle kaplı tektonik kökenli çukur alanlar engebeliğin ana çizgilerini oluştururlar. Çoğunlukla kireçtaşlarından oluşan mağaralar, düdenler, dolinler, polyeler vb. büyüklü küçüklü karstik şekiller göze çarpmaktadır.

Bu havzada, dağların arasında eski kapalı havzaların dolgulanmasıyla oluşmuş, dar ve derin boğazlarla birbirinden ayrılan ekonomik faaliyetlerin yoğunlaştığı irili ufaklı ovalar bulunmaktadır. Bu ovaların tabanları eski birer göl yatağıdır. Bu ovalardan en önemlisi içerisine Burdur Gölü'nün de yerleştiği depresyonudur (Temurçin ve Atayeter, 2014).

3.2.2. Jeolojik ve Jeomorfolojik Özellikler

Burdur gölü havzası, Türkiye'nin tipik Neojen havzalarından biridir. Çevresinde yer alan yüksek kütlelerin yönüne uygun olarak GB-KB (Güney Batı - Kuzey Batı) yönünde uzanan bu graben sahasının yüksek kesimlerinde Mezozoik döneme ait formasyonlar hakimdir. Bu kesimlerde yer yer Tersiyer döneme ait birimler ile volkanik unsurları da gözlemlemek mümkündür. Daha düz kesimlerde ise Neojen ve Kuaterner'e ait birimler yüzeylemektedir (Sungur, 1978).

Burdur ve çevresindeki havzaların oluşumunda epirojenik karakterdeki hareketlerin önemli bir yeri vardır. Bu saha muhtemelen Oligosende paroksizmal bir safha yaşamış olmalıdır. Bu dönemde meydana gelen kıvrımlar daha sonra aşınmaya uğramışlardır. Bu sahada var olan horst karakterli dağların bu kadar yükselmiş olması ancak bu şekilde izah olunabilir. Yükselen bu kütlelerin arasında kalan alçak sahalarda bu dönemlerden sonra birer göl alanı haline dönüşmüşlerdir (Sungur, 1978). Bu havza da tektonizmanın etkisi de büyüktür. Bu nedenle Burdur Gölü depresyonu ve hatta Kuzeybatı'da yer alan Acıgöl depresyonu da uzanışlarına paralel faylarla sınırlanmışlardır. Bir başka ifade ile bu alanlar birer graben sahası durumundadırlar (Sungur, 1978).

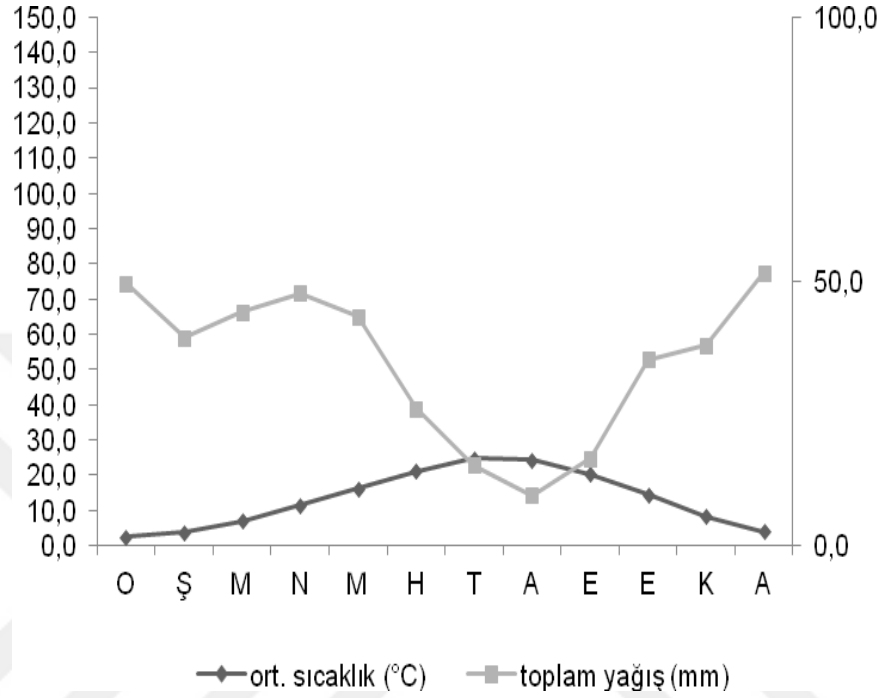
Burdur İl'i ana yeryüzü şekilleri esas alınarak değerlendirildiğinde 2230 m ile 703 m yüksekliklerde alanlardan oluşan bir topoğrafik görünümdeydir. Burdur Gölü'nün rakımı Pliyosen yaşlı göl çökellerinin aşınımıyla oluşan platolar ise daha çok gölün doğusunda geniş alanlar kaplayarak uzanmaktadır. Bunlar killi, kumlu, marnlı birimlerden oluştuğu için ve de ayrışmadığından bunlar üzerinde bitki örtüsünün tutunması da son derece güç ve geç olmaktadır (Temurçin ve Atayeter, 2014).

3.2.3. İklim

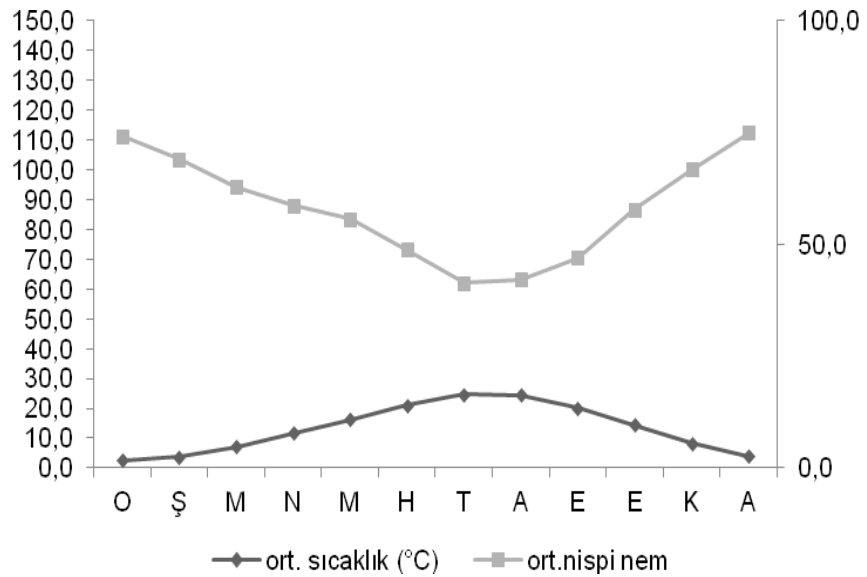
Çalışma alanı, Ege, Akdeniz ve İç Anadolu bölgeleri arasında bir geçiş sahası üzerinde bulunması nedeniyle genel iklim özellikleri açısından Akdeniz ikliminden Karasal iklime geçiş karakteri gösterir. Güney batı ve batısında bulunan dağlar, denizlerden gelen ılık ve nemli havanın iç kısımlara girmesine engel olur. İç kısımlarda yer yer yükselen topoğrafya da iklimi biraz sertleştirir. Böylelikle denizel etkiden uzakta kalan sahada özellikle yazlar sert ve kurak geçerken, kışları da kar yağışlı ve sık sık don olayının gözlendiği bir iklim karakteri ortaya çıkmaktadır (Akşit, 2011).

T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün Burdur meteoroloji istasyonuna (Enlem:37,722 Boylam:30,294, Yükseklik: 957 m) ait uzun dönemli verilerine göre 1970-2017 bölgede yıllık ortalama sıcaklık 13,2°C ve yıllık toplam yağış 416,4 mm'dir. Burdur'un ombrotermik iklim diyagramı sıcaklık-toplam yağış grafiğine göre (Şekil 3.1), çalışma bölgesi kurak yaz mevsimi ve az yağışlı kış mevsimi içeren karasal iklim tipine sahiptir. Kurak dönem Temmuz- Ağustos ayları arasında toplam iki ay sürmektedir. En yağışlı aylar Aralık (ort.51,7 mm) ve Ocak'tır (49,6 mm). Aylık ortalama sıcaklık en yüksek değerini Temmuz ayında (24,7 °C), en düşük değerini ise Ocak ayında (2,5 °C) almaktadır.

Burdur'un ombrotermik iklim diyagramı sıcaklık-ortalama nispi nem grafiğine göre (Şekil 3.2), yıllık ortalama nispi nem % 58,3'tir. Ortalama nispi nem en yüksek değerini Aralık ayında (%75), en düşük değerini ise Temmuz ayında (%41,4) almaktadır (Anonim, 2019c).



Şekil 3.1. Ombrotermik iklim diyagramı. Sıcaklık- toplam yağış grafiği



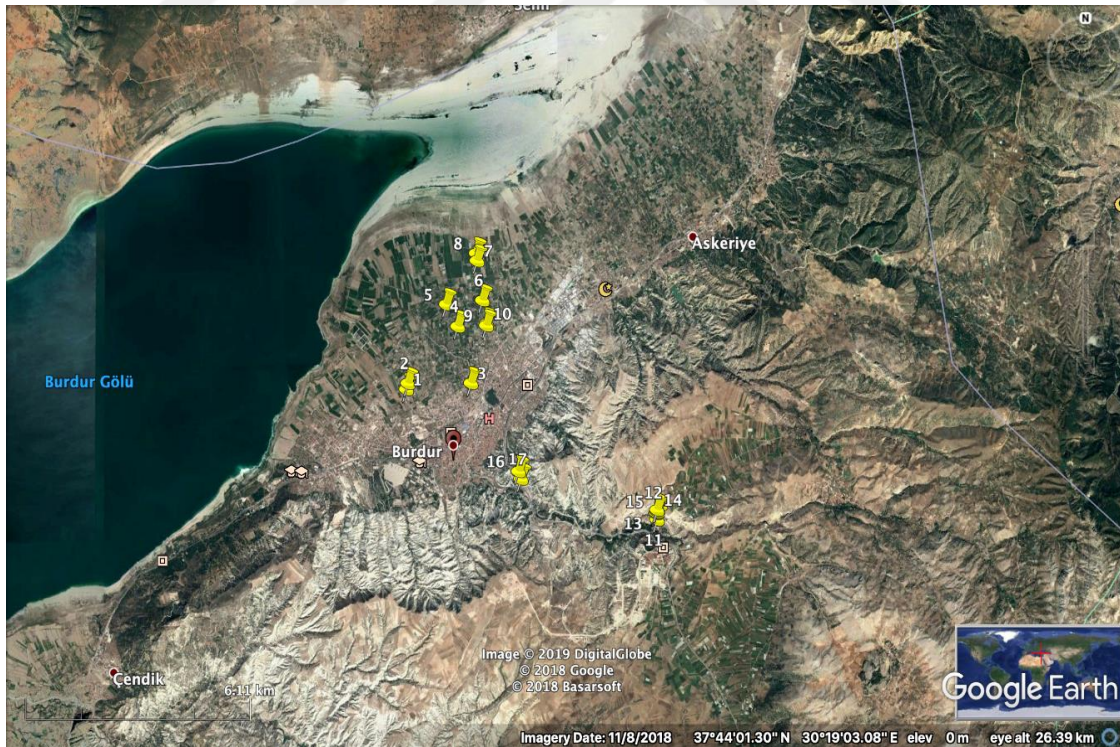
Şekil 3.2. Ombrotermik iklim diyagramı. Sıcaklık- ort. nispi nem grafiği

3.2.4. Sosyo- Ekonomik Yapı

Sosyo-ekonomik yapı ağırlıklı olarak tarım- hayvancılığa bağlıdır. 03.12.2018 tarihi itibariyle T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Burdur İl Müdürlüğü verilerine göre 19665 adet işletme de; 233170 adet koyun, 216559 adet keçi ve 248789 adet sığır yetiştiriciliği yapılmaktadır (Anonim, 2019a). Bu nedenle, hem halk sağlığı hem de hayvan sağlığı ile ilgili yapılacak olan çalışmalarda, vektör mücadele çalışmalarının yönetiminde bu durum göz önünde bulundurulmalıdır.

3.3. Yöntem

Kum sineklerinin toplanması amacı ile gerçekleştirilen arazi çalışmaları, 2016 ve 2017 yıllarının, Mart - Eylül ayları arasında ve Şekil 3.3'de belirtilen lokalitelerde gerçekleştirilmiştir. Örneklemlerin gerçekleştirildiği istasyonlar, Mart 2016'da gerçekleştirilen ön arazi çalışmaları ile belirlenmiştir. Örnekleme istasyonlarının seçilmesinde hayvancılık faaliyetlerinin yoğunluğu göz önüne alınmıştır. Örnekleme istasyonlarının koordinatları ve yükseklikleri Tablo 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Örnekleme karelerinin konumu

Tablo 3.1. Örnekleme kuadratları koordinatları ve yükseklikleri

Lokalite	Kuadrat no	Koordinatları	Yükseklik m
Bağlar mah.	1	37°43'40.55"N-30°16'0.40"E	921 m
	2	37°43'45.35"N-30°16'2.15"E	924 m
Hızırilyas mah.	3	37°43'45.50"N-30°17'11.96"E	917 m
	4	37°44'31.26"N-30°16'57.41"E	908 m
	5	37°44'49.09"N-30°16'44.68"E	895 m
	6	37°44'52.30"N-30°17'24.69"E	898 m
	7	37°45'24.06"N-30°17'18.76"E	895 m
	8	37°45'30.27"N-30°17'17.88"E	875 m
	9	37°44'32.04"N-30°17'29.03"E	873 m
	10	37°44'33.53"N-30°17'29.33"E	907 m
Kurna köyü	11	37°41'55.07"N-30°20'38.24"E	1121 m
	12	37°42'0.63"N-30°20'37.90"E	1118 m
	13	37°42'0.28"N-30°20'36.88"E	1118 m
	14	37°42'3.08"N-30°20'38.16"E	1121 m
	15	37°42'1.82"N-30°20'38.61"E	1118 m
Necatibey mah.	16	37°42'34.20"N-30°18'4.68"E	1007 m
	17	37°42'28.10"N-30°18'7.37"E	1014 m

3.3.1. Örneklerin Toplanması ve Saklanması

Kum sineklerinin örneklemede farklı örnekleme yöntemleri kullanılmaktadır. Bu metotların başında ışık ve CO₂ tuzakları, yapışkan kâğıtlar, hayvan ve insan tuzakları ve aspiratörler gelmektedir. Işık ve CO₂ tuzakları uzak mesafelerden organizmaları çekme prensibine göre çalışmaktadır (Wheeler vd., 1996) ve karanlıkta aktif olan türleri yakalamada kullanılmaktadır. Bu tuzaklarla örnekler çoğunlukla canlı olarak elde edilmektedir. İnsan ve hayvan tuzaklarıyla da genellikle aç, beslenmemiş dişiler yakalanır. Yapışkan kâğıtlara her iki eşeyden bireyin yakalanması mümkündür, ayrıca bu tuzağa başka türler de yakalanabileceğinden bölgenin faunasını çıkartmak açısından avantajlı bir yöntemdir. Kum sineği örneklemede yakalamada en çok kullanılan yöntem ise gündüz dinlenme alanlarından aspiratörlerle yapılan toplamadır. Bu yöntemle her iki eşeyden bireyler canlı olarak yakalanabilir (Alexander, 2000).

Bu çalışmada, kum sineği faunasının belirlenebilmesi amacıyla, her örnekleme istasyonunda, ışık tuzakları kullanılarak örnekleme dış alanda yapılmıştır. Şekil 3.4 de görüldüğü gibi bu amaçla, Tablo 3.1'de belirtilen 17 istasyonun her birinde bir nokta ışık tuzağı örnekleme için belirlenmiş, bu noktaya ait koordinatlar, GPS yardımıyla kaydedilmiştir.



Şekil 3.4. İstasyonlarda kullanılan ışık tuzakları ve yapışkan kağıt tuzaklar

Her ne kadar kum sineklerinin yumurta ve larvaları dolayısıyla üreme alanlarını bulmak, günümüze kadar bulunamamış olsa da, organik materyalce zengin, nemli ve karanlık ahırların kum sineklerinin üremeleri için uygun ortam oldukları düşünülmektedir (Tesh ve Guzman, 1996). Bu sebeple, çalışılan tüm istasyonlarda genellikle tek tek yerleşmiş olarak bulunan her evin yanında en az bir adet ahır bulunmasına dikkat edilmiştir.

Ağız aspiratörleri yardımıyla yapılan örneklemelerde, ev içinden yapılacak örneklemelerde bazı ev sahiplerinin evlerine girişte ve toplama da sorun çıkarması sonrasında ev içi toplamalarda sabitlik saptanamayacağı için örneklemelerden çıkarılmıştır. Kum sineği erginlerinin beslenmek ve çiftleşmek üzere aktif oldukları zaman aralığı 19.⁰⁰-06.⁰⁰ saatleri arasındadır. En yüksek aktivasyon zamanları ise 23.⁰⁰-02.⁰⁰ zaman aralığındadır (Kasap, vd., 2009). Bu nedenle, örneklemeler için kullanılan ışık tuzakları çalışmalarımız gece boyunca akşam 18.⁰⁰- sabah 07.⁰⁰ saatleri arasında çalıştırılmış, istasyonlarda kullandığımız her evde yaşayanlara, ışık tuzaklarının çalışma prensipleri üzerine bilgilendirilmiş, tuzakların aktif duruma getirilmesinde ve kapatılmasında çoğunlukla bu kişilerden yararlanılmıştır. Bu yöntemle de, halkının katılımı sağlanmıştır.

Örnekleme sonrasında, toplanan tüm bireyler, istasyonlara, toplandıkları yerlere (ahır) ve toplama şekline (ışık tuzağı) göre, % 96'lık etil alkol bulunan kaplara alınıp etiketlenmiş ve örnekler kayıt altına alınmıştır. Toplama alanlarında; toplama

bölgesinde kaç kişinin yaşadığı, beslenen hayvanlar, yetiştirilen ürünler ve ilaçlama yapılıp yapılmadığı, yapıldıysa ne zaman ve nerelere yapıldığı gibi kum sineği dağılımını ve örneklemesini doğrudan etkileyen faktörler ile ilgili bilgiler kayıt edilmiştir. Toplanan örnekler, polietilen kaplar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Örnekler laboratuvara getirildikten sonra, tür teşhisleri yapılabilmesi için çalışmalara başlanmıştır.

3.3.2. Kum Sineği Örneklerinin Teşhisi

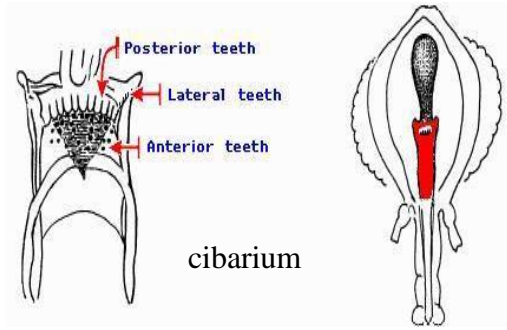
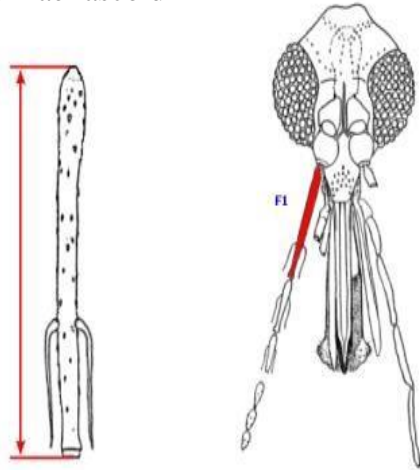
Çalışma alanından yakalanan örnekler, her bir örneğin kanatları ve toraksı ayrıldıktan sonra, % 5 'lik KOH (potasyum hidroksit) içinde, erkekler üç-dört saat, dişiler 12 saat bekletilerek şeffaflaşmaları sağlanmıştır. Şeffaflaştırma işlemi, özellikle dişilerde spermateka'yı net olarak görebilmek için son derece önemlidir. Preparat yapımında Berlese çözeltisi kullanılmıştır (Lewis, 1982). Tür teşhislerinin yapılabilmesi için her bir örnekte abdomenin son iki segmenti ve baş kısmı ayrı bir lam üzerine konarak Berlese çözeltisi içinde düzeltilmiş, lamelle kapatılarak dijital mikroskopta teşhisler yapılmıştır (Quate ve Steffan, 1966).

Ergin sineklerin morfolojik tür teşhislerinde kullanılan bazı yapıları Şekil 3.5 de görüldüğü gibidir. Erkek bireylerde tür teşhisi, abdomenin son segmentine bağlı genital organların yapısı ve baş kısmında bulunan farinksin tabanında yer alan dişlerin sayısı ve dizilişine göre yapılmıştır. Erkeklerin genital organında ayrıca, proces'in varlığı ve yokluğu, koksitin yapısı, stildeki diken sayısı, sperm pompasının uzunluğu ve yapısı, aedagusun şekli ve uzunluğu, paramerin yapısı incelenmiş ve teşhisde kullanılmıştır.

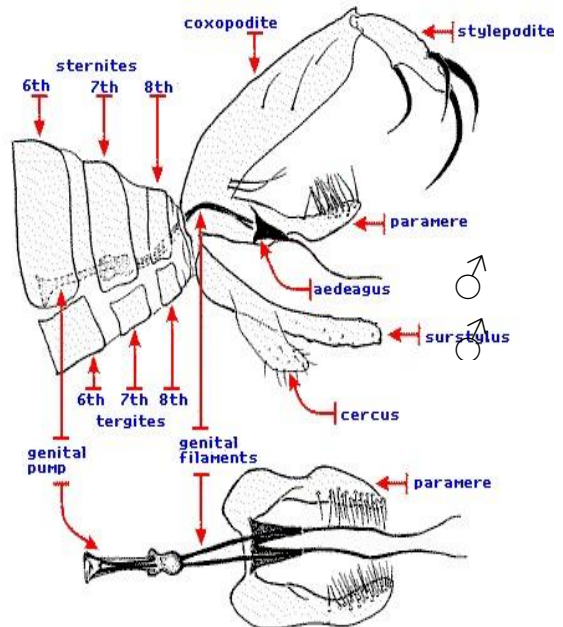
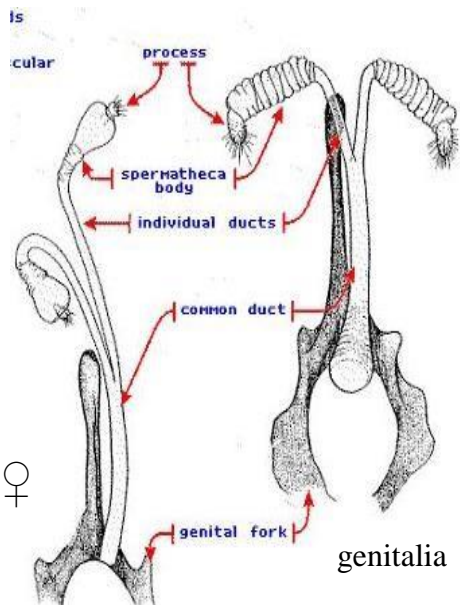
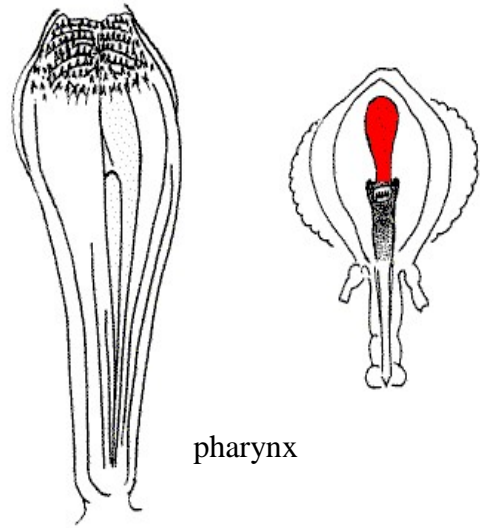
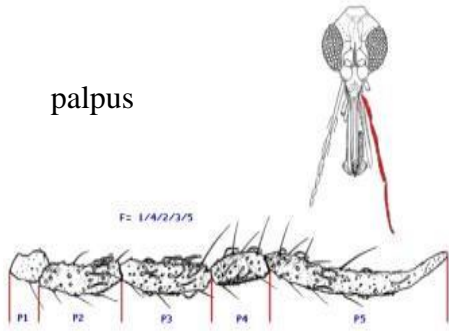
Erkeklerden farklı olarak dişi bireylerde genital organ, abdomenin son iki segmenti içinde gizlenmiş durumdadır. Bunun için spermatekanın net görülebilmesi için son iki segmente uygun pozisyon verilerek preparasyon yapılmıştır. Ayrıca baş kısmında bulunan farinks dişlerinin yapısı ve anten yapıları tür teşhisinde önemli olduğu için, lamın diğer tarafına da baş kısmı yerleştirilmiştir. Dişi genital organında, spermatekanın uzunluğu, segmentin olup olmaması, terminal başlığın bulunup bulunmaması, boyun kısmının uzunluğu ve spermateka tabanının yapısı incelenmiştir.

Toplanan kum sineklerinin tür teşhisleri yapılırken Adler, 1946., Theodor, 1958., Quate, 1964., Perfiliev, 1966., Artemiev, 1980., Lewis 1982., Lane., 1986 anahtarları kullanılmıştır.

antennae+ascoid



palpus



Şekil 3.5. Kum sineği erginlerinin morfolojik yapılarının durumu (El-Hossary, 2006)

3.4. Komünite Parametreleri Ekolojik İndeksler

Çalışma kapsamında 17 istasyonu içine alan arazi çalışması sonucunda belirlenen kum sineği türlerinin populasyonlarının ve bu populasyonların bulunduğu istasyonların ekolojik olarak karşılaştırılması amacıyla birey sayısı, % bolluk, tür çeşitliliği, benzerlik ve baskınlık parametreleri kullanılmıştır. Birey sayısı ışık tuzaklarından toplanan türlere ait birey sayısına karşılık gelmektedir.

Tür Çeşitliliği için Shannon-Wiener çeşitlilik (heterojenlik) indeksi kullanılmıştır. Biyolojik organizasyonun komünite düzeyine özgü bir parametredir ve komünite yapısının bir ifadesidir (Brower vd., 1990). Tür çeşitliliği, tür sayısı ile komünitede bulunan türlerin bağıl bolluklarının bir arada değerlendirilmesine imkân veren bir parametredir. Tür sayısından ayrı olarak komünitedeki türlerin bolluklarının birbirine yakınlığı tür çeşitliliği değerini yükseltir. Hesaplanan Shannon indeks değeri ne kadar büyük olursa, o ekosistemdeki tür çeşitliliği o derece fazla demektir. 17 istasyonlardaki tür çeşitliliği değerleri Shannon- Weiner çeşitlilik indeksi kullanılarak hesaplanmıştır (Denklem 1.1) (Krebs, 1999)'e göre PAST (Palaentological Statistics, ver. 1.25; Hammer O, Harper D.A.T., Ryan P.D., 2004) istatistik programı kullanılarak hesaplanmıştır.

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\log_2 p_i) \quad (3.1)$$

H' = Shannon-Weiner tür çeşitliliği indeksi

s = tür sayısı

p_i = i türüne ait toplam örneklem oranı

İstasyonlar arası benzerlik hesaplamalarında ise Bray-Curtis indeksi (Krebs, 1999)'e göre PAST (Palaentological Statistics, ver. 1.25; Hammer O, Harper D.A.T., Ryan P.D., 2004) istatistik programı kullanılarak hesaplanmıştır. İstasyonlarda bulunmayan türler için birey sayısı “sıfır” kabul edilmiştir. Benzerlik hesaplanmasında kullanılan eşitlik (Denklem 1.2) aşağıda gösterilmiştir. Bray-Curtis İndeksi alanda bazı türlerin nadir olarak gözlenmesi durumunda uygulanan bir indekstir. Veri olarak komünitedeki tür ve bu türlere ait birey sayısı kullanılmıştır. İndekslerin skalaları 0-1 arasındadır; buna göre değerlerin bire doğru yaklaşması iki komünite arasındaki benzerlik derecesinin arttığının bir göstergesidir. Buna göre:

$$B = \frac{\sum |X_{ij} - X_{ik}|}{\sum (X_{ij} + X_{ik})} \quad (3.2)$$

B= Bray-Curtis benzerlik indeksi

X_{ij}, X_{ik} = i türünden her örnekleme alınmış birey sayısı

n= örneklemlerdeki tür sayısı

İstasyonlar arası baskınlık indeksi; bir bölgedeki örneklemlerde sayılabilen türlerin dominansı anlamında olan baskınlık (yaygınlık) ölçümünde yaygın olarak kullanılmaktadır (Krebs, 1999)'e göre PAST (Palaentological Statistics, ver. 1.25; Hammer O, Harper D.A.T., Ryan P.D., 2004) istatistik programı kullanılmıştır ve $D = \sum (n_i / n)^2$ şeklinde ifade edilmektedir (Simpson, 1949). (3.3)

D= Dominansı

n_i / n : olasılık oranı karelerinin toplanmasıyla elde edilir.

i : taksonuna ait birey sayısını

n : toplam birey sayısını göstermektedir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Araştırma Alanında Tespit Edilen Taksonlar

Çalışma alanında 2016-2017 yıllarında yapılan arazi çalışmaları sonucunda iki cinse ait 12 takson tespit edilmiştir. Çalışmada yakalanan taksonlar aşağıda belirtilmiştir;

Cins: *Phlebotomus* Rondani & Berte, 1840

Alt Cins: *Phlebotomus* Rondani & Berte, 1840

Phlebotomus papatasi Scopoli, 1786

Alt Cins: *Paraphlebotomus* Theodor, 1948

Phlebotomus sergenti s.l. Parrot, 1917

Phlebotomus (Paraphlebotomus) sp.

Alt Cins: *Larrousius* Nitzulescu, 1931

Phlebotomus major s.l. Adler & Theodor, 1931

Phlebotomus perfiliewi Parrot, 1917

Phlebotomus tobbi Adler & Theodor, 1930

Phlebotomus kandelakii s.l. Shchurenkova, 1929

Phlebotomus (Larrousius) sp.

Alt Cins: *Adlerius* Nitzulescu, 1931

Phlebotomus halepensis Theodor, 1958

Phlebotomus (Adlerius) sp.

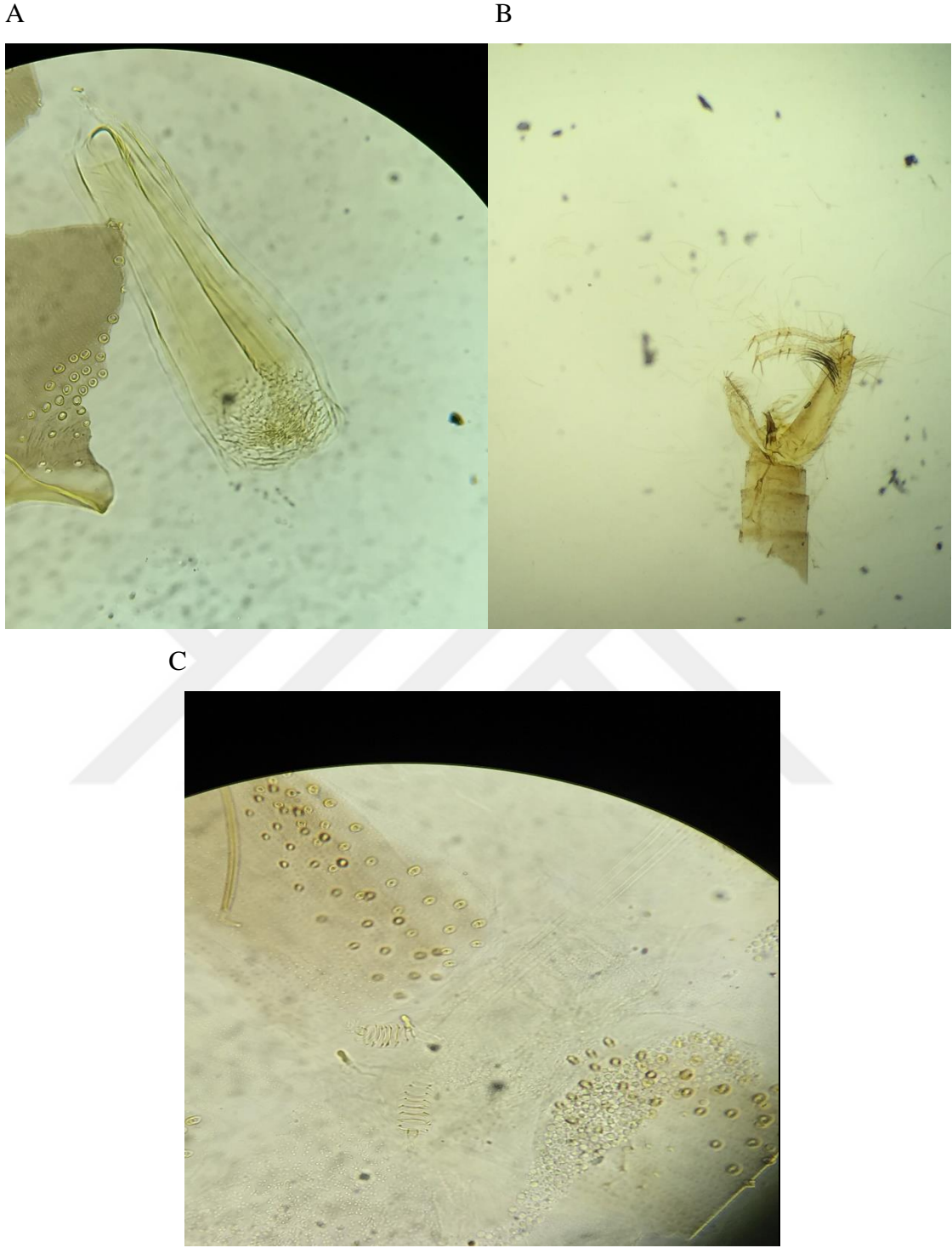
Alt Cins: *Transphlebotomus* Artemiev & Neronov, 1984

Phlebotomus (Transphlebotomus) sp.

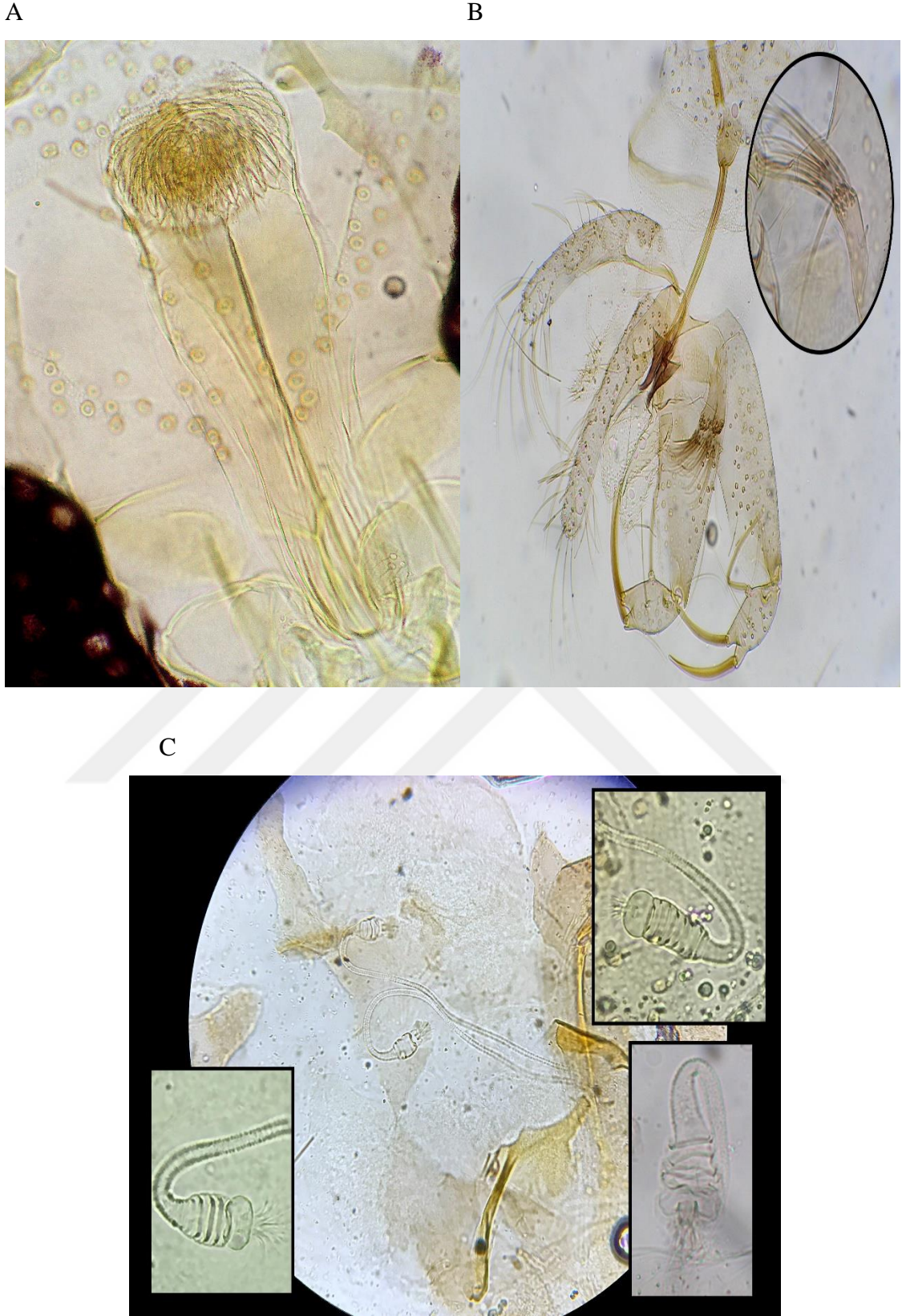
Cins: *Sergentomyia* Franca & Parrot, 1920

Sergentomyia dentata Sinton, 1933

Bu türlere ait preparatlar morfolojik olarak incelenip, anahtarlar yardımı ile teşhisleri yapılmış ve bireylerin kafa farinks armatürü, ♂ genitalya ve ♀ spermateka yapıları aşağıda Şekil 4.1-4.8’de gösterilmiştir. Fotoğraflar: Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Ekoloji ABD, EBAL laboratuvarlarından Gizem Oğuz ve Ayda Yılmaz tarafından çekilmiştir.

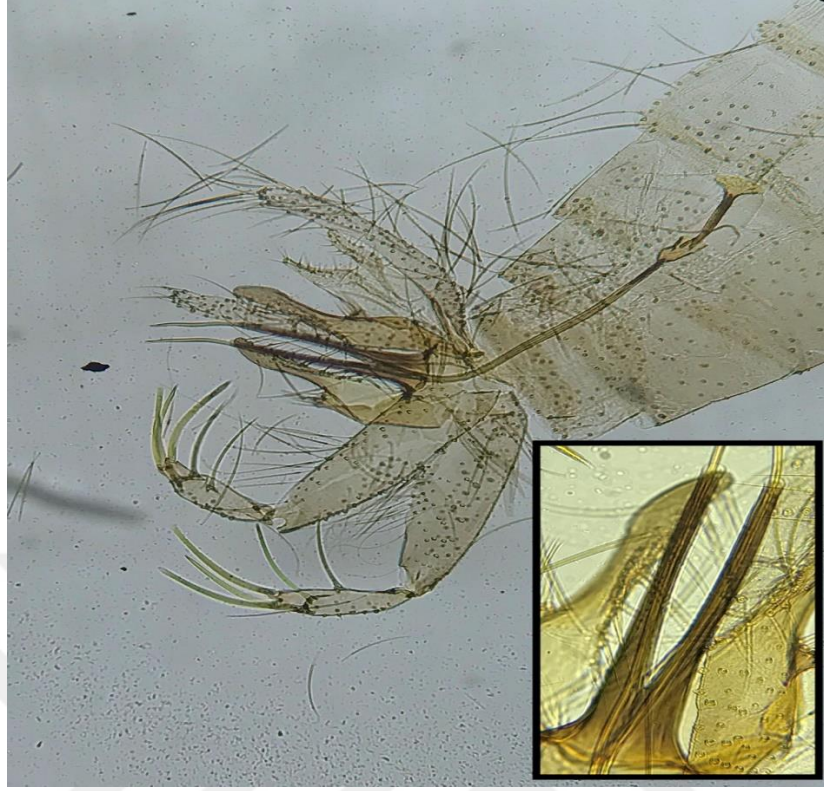


Şekil 4.1. Ergin *Phlebotomus papatasi* A; farinks, B; ♂, genitelya ve C; ♀, spermateka



Şekil 4.2. Ergin *Phlebotomus sergenti* s.l. A; farinks, B; ♂, genitalya ve C; ♀, spermateka

A



B



Şekil 4.3. Ergin *Phlebotomus kandelakii* s.l. A; ♂, genityalya ve B; ♀, spermateka

A



B



Şekil 4.4. Ergin *Phlebotomus major* s.l. A; ♂, genitalya ve B; ♀, spermateka

A



Şekil 4.5. Ergin *Phlebotomus perfiliewi* A; ♀, spermateka

A



B

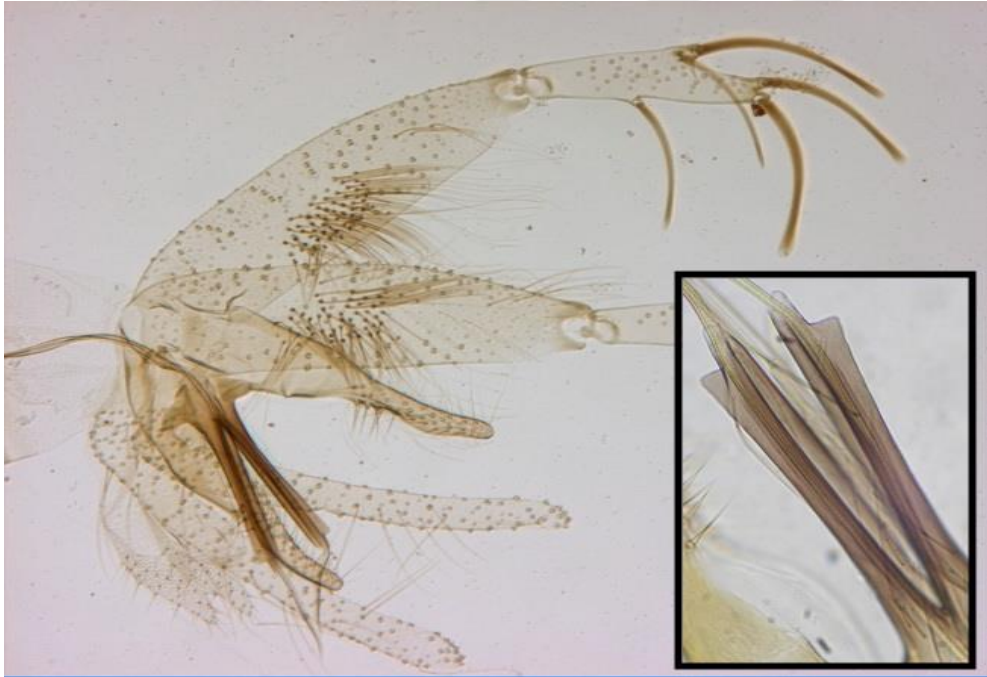


Şekil 4.6. Ergin *Phlebotomus tobbi* A; ♂, genitalya ve B; ♀, spermateka

A

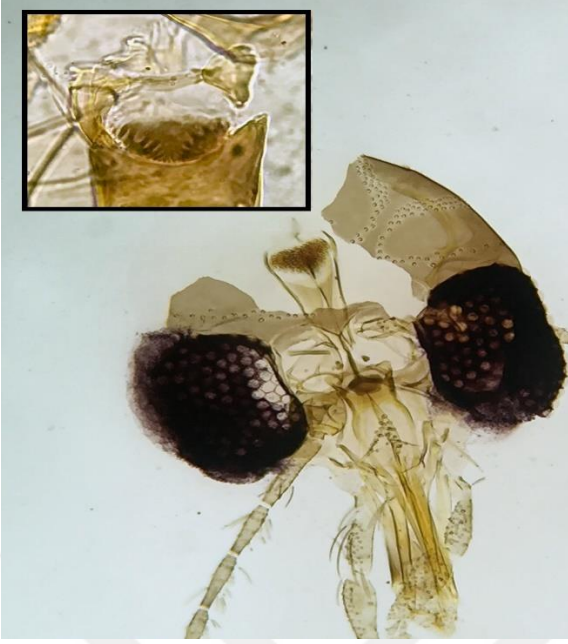


B



Şekil 4.7. Ergin *Phlebotomus halepensis* A; farinks, B; ♂, genityalya

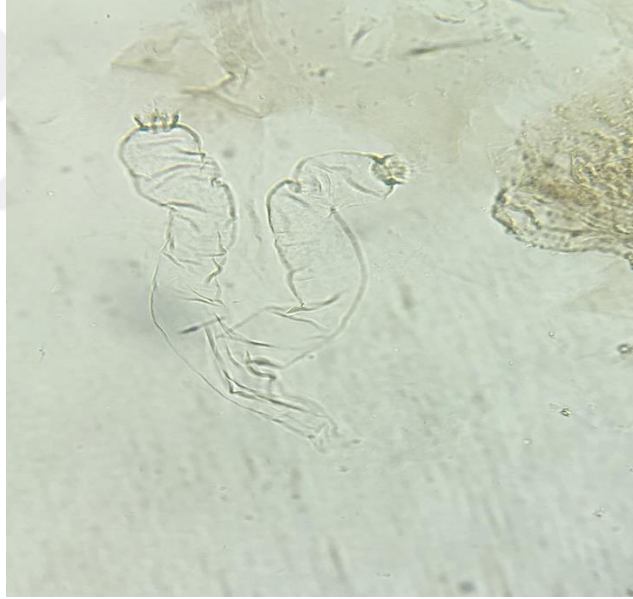
A



B



C



Şekil 4.8. Ergin *Sergentomyia dentata* A; farinks B; ♂, genitelya ve C; ♀, spermateka

4.2. Araştırma Alanındaki Taksonların Zamansal Popülasyon Dinamikleri

Örnekleme çalışmalarının gerçekleştirildiği toplam 17 istasyon konumlarına göre 4 lokalite içinde toplanmıştır. Örnekleme dönemi boyunca Tablo 4.1’de istasyonlara göre birey sayısı ve Tablo 4.2’de de çalışma dönemlerine göre birey sayısı belirtilmiştir.

Tablo 4.1. İstasyonlara göre birey sayısı değerleri

İstasyon	N (Dişi)	N (Erkek)	N(Toplam)
1	4	4	8
2	0	1	1
3	2	2	4
4	4	13	17
5	17	8	25
6	8	5	13
7	7	3	10
8	11	9	20
9	45	26	71
10	6	8	14
11	102	27	129
12	270	401	671
13	139	125	264
14	113	26	139
15	124	18	142
16	98	12	110
17	97	26	123
Min	0	1	1
Mak	270	401	671
Ort	61,6	42,0	103,6
Toplam	1047	714	1761

Tablo 4.1 incelendiğinde çalışma alanında 12 taksona ait toplam 1761 birey tespit edilmiştir. En düşük birey sayısının (1 birey) tespit edildiği istasyon iki nolu istasyondur. En yüksek birey sayısının (671) tespit edildiği istasyon 12 nolu istasyondur. Bu istasyonda tespit edilen birey sayısı toplam birey sayısının % 38,1’ni oluşturmaktadır. 12 nolu istasyon Kurna Köyü’nde bulunmaktadır. 12 nolu istasyonda dişi bireyler en yüksek 270 bireyle temsil edilirken; erkek bireyler en yüksek 401 bireyle temsil edilmiştir.

Çalışma alanında tespit edilen bireylerin 1047'si (% 59,5) dişi; 714'ü (% 40,5) erkek bireylerden oluşmaktadır. İstasyonlara bağlı olarak saptanan ortalama birey sayısı 103,6'dır.

Çalışma süresince tespit edilen 1761 bireyin 1345'i (% 76,4) köy istasyonlarından; 416'sı (% 23,6) Burdur İli şehir merkezinde bulunan istasyonlardan toplanmıştır. Köyü temsil eden beş istasyonda elde edilen minimum birey sayısı 129; maksimum birey sayısı 671 iken ortalama birey sayısı 269'dur; Burdur İli şehir merkezinde bulunan istasyonları temsil eden 12 istasyonda elde edilen minimum birey sayısı bir; maksimum birey sayısı 123 ve ortalama birey sayısı 34,7'dir.

Çalışma süresince köy koşullarında tespit edilen 1345 bireyin 748'i dişi (% 55,6), 597'si erkek (% 44,4)'dir. Dişi erkek oranı 1,25'dir. Burdur İli şehir merkezinde tespit edilen 416 bireyin 299'u dişi (% 71,9), 117'si (% 28,1) erkektir. Dişi erkek oranı 2,56'dır.

Tablo 4.2. Çalışma dönemlerine göre birey sayıları

Çalışma Dönemi	N (Dişi)	N%	N(Erkek)	N%	N(Toplam)	% N
Tem.16	316,0	50,7	307,0	49,3	623,0	35,4
Ağu.16	50,0	35,7	90,0	64,3	140,0	8,0
Eyl.16	4,0	80,0	1,0	20,0	5,0	0,3
Tem.17	600,0	67,6	287,0	32,4	887,0	50,4
Ağu.17	77,0	72,6	29,0	27,4	106,0	6,0
Eyl.17	0,0		0,0		0,0	0,0
Min	0,0		0,0		0,0	0,0
Mak	600,0	67,6	307,0	34,6	887,0	50,4
Ort	174,5	59,5	119,0	40,5	293,5	16,7
Toplam	1047,0	59,5	714,0	40,5	1761,0	100,0

Tablo 4.2 incelendiğinde çalışma süresince altı farklı çalışma döneminde toplam 1761 birey tespit edilmiştir. En yüksek birey sayısı (887 birey; % 50,4) Temmuz 2017 döneminde tespit edilmiştir. Bu sayıyı 623 birey (% 35,4) ile Temmuz 2016 dönemi izlemektedir. En düşük birey sayısı (0 birey) Eylül 2017 döneminde gözlenmiştir.

En yüksek dişi birey sayısı (600 birey; % 34,1) Temmuz 2017 döneminde tespit edilmiştir. Bu sayıyı 316 birey (% 17,9) ile Temmuz 2016 dönemi izlemektedir. En düşük birey sayısı (0 birey) Eylül 2017 döneminde gözlenmiştir.

En yüksek erkek birey sayısı (307 birey; % 17,4) Temmuz 2016 döneminde tespit edilmiştir. Bu sayıyı 287 birey (% 16,3) ile Temmuz 2017 dönemi izlemektedir. En düşük birey sayısı (0 birey) Eylül 2017 döneminde gözlenmiştir.

2016 yılında yapılan çalışmalarda toplam 768 (% 43,6) birey elde edilmiştir. En düşük birey sayısı beş iken; en yüksek birey sayısı 623'dür. Ortalama birey sayısı ise 256'dır. 2017 yılında yapılan çalışmalarda toplam 993 (% 56,4) birey elde edilmiştir. En düşük birey sayısı 0 iken; en yüksek birey sayısı 887'dir. Ortalama birey sayısı ise 331'dir. Taksonların birey sayıları ve bolluk değerleri Tablo 4.3.'de verilmiştir.

Tablo 4.3. Taksonların birey sayıları ve bolluk değerleri

Takson	Toplam	N%
<i>P. kandelakii</i> s.l.	1310	74,4
<i>Phlebotomus (Adlerius)</i> sp.	241	13,7
<i>P. tobbi</i>	92	5,2
<i>P. major</i> s.l.	67	3,8
<i>Phlebotomus (Larrousius)</i> sp.	18	1,0
<i>P. papatasi</i>	9	0,5
<i>Phlebotomus (Transphlebotomus)</i> sp.	9	0,5
<i>P. sergenti</i> s.l.	6	0,3
<i>Phlebotomus (Paraphlebotomus)</i> sp.	3	0,2
<i>P. perfiliewi</i>	3	0,2
<i>S. dentata</i>	2	0,1
<i>P. halepensis</i>	1	0,1
Toplam	1761	100

Taksonların birey sayıları ve bolluk değerlerini gösteren Tablo 4.3 incelendiğinde çalışma alanında tespit edilen 12 taksondan en yüksek birey sayısına sahip tür *Phlebotomus kandelakii* s.l.'dir. Bu türden çalışma süresince 1310 birey (% 74,4) yakalanmıştır. Bu türü 241 birey ve (% 13,7) bolluk oranıyla *Phlebotomus (Adlerius)* sp. izlemiştir. Eşeylere bağlı olarak taksonların birey sayıları ve bolluk değerleri Tablo 4.4.'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Eşeylere bağlı olarak taksonların birey sayıları ve bolluk değerleri

Takson	N (Dişi)	N%	N (Erkek)	N%	Toplam	Eşey oranı (D/E)
<i>P. papatasi</i>	5,0	55,6	4,0	44,4	9,0	1,3
<i>P. sergenti</i> s.l.	5,0	83,3	1,0	16,7	6,0	5,0
<i>Phlebotomus (Paraphlebotomus)</i> sp.	0,0	0,0	3,0	100,0	3,0	0,0
<i>P. major</i> s.l.	48,0	71,6	19,0	28,4	67,0	2,5
<i>P. perfiliewi</i>	3,0	100,0	0,0	0,0	3,0	
<i>P. tobbi</i>	17,0	18,5	75,0	81,5	92,0	0,2
<i>P. kandelakii</i> s.l.	706,0	53,9	604,0	46,1	1310,0	1,2
<i>Phlebotomus (Larroussius)</i> sp.	18,0	100,0	0,0	0,0	18,0	
<i>Phlebotomus (Adlerius)</i> sp.	241,0	100,0	0,0	0,0	241,0	
<i>P. halepensis</i>	0,0	0,0	1,0	100,0	1,0	0,0
<i>Phlebotomus (Transphlebotomus)</i> sp.	9,0	100,0	0,0	0,0	9,0	
<i>S. dentata</i>	1,0	50,0	1,0	50,0	2,0	1,0
Toplam	1053	59,7956	708	40,2044	1761	1,5

Eşeylere bağlı olarak taksonların birey sayıları ve bolluk değerlerini gösteren Tablo 4.4 incelendiğinde tespit edilen 1761 bireyin 1053'ü dişi (% 59,8); 708'i erkek (%40,2) bireylerden oluşmaktadır. *P. perfiliewi*, *Phlebotomus (Larroussius)* sp., *Phlebotomus (Adlerius)* sp. ve *Phlebotomus (Transphlebotomus)* sp. taksonlarında erkek birey örneklenememiştir. *Phlebotomus (Paraphlebotomus)* sp. ve *P. halepensis* taksonlarında ise dişi birey örneklenememiştir. Dişi ve erkek eşeylerin örneklediği taksonların sayısı altı'dır. Bu taksonlar; *P. papatasi*, *P. sergenti* s.l., *P. major* s.l., *P. tobbi*, *P. kandelakii* s.l.ve *S. dentata*'dır.

Dişi ve erkek eşeylerin örneklediği altı taksondan *P. tobbi* dışındaki taksonlarda dişi bireylerin baskınlığı gözlenmektedir. İstasyonlara göre takson dağılımları Tablo 4.5.'de verilmiştir.

Tablo 4.5. İstasyonlara göre takson dağılımları

Takson	İstasyon kodu																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Phlebotomus (Adlerius) sp.</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>P. kandelakii</i> s.l.		x	x	x	x	x		x	x		x	x	x	x	x	x	x
<i>P. tobbi</i>	x			x	x	x	x	x	x	x					x	x	x
<i>Phlebotomus (Larroussius) sp.</i>	x										x	x	x			x	x
<i>P. papatasi</i>				x				x	x							x	x
<i>P. major</i> s.l.												x	x		x	x	x
<i>Phlebotomus (Paraphlebotomus) sp.</i>												x		x	x		
<i>Phlebotomus (Transphlebotomus) sp.</i>											x	x			x		
<i>P. sergenti</i> s.l.															x	x	
<i>S. dentata</i>						x										x	
<i>P. perfiliewi</i>																	x
<i>P. halepensis</i>															x		
Toplam	2	1	2	4	3	4	2	4	4	2	4	6	4	3	8	8	7

İstasyonlara göre takson dağılımını gösteren Tablo 4.5 incelendiğinde en fazla istasyonda (15 istasyon; % 88,3) tespit edilen takson *Phlebotomus (Adlerius) sp.*'dir. Bu taksonu sırası ile *P. kandelakii* s.l. (14 istasyon; % 82,4), *P. tobbi* (11 istasyon; % 64,7), *Phlebotomus (Larroussius) sp.* (altı istasyon; % 35,3) takip etmektedir. Yalnız birer istasyonda tespit edilen takson sayısı iki'dir. Bu taksonlar *P. perfiliewi* ve *P. halepensis*'dir.

İstasyonlara göre tespit edilen takson sayılarına göre 15 ve 16 nolu istasyonlarda sekiz takson elde edilmişken; 17 nolu istasyonda yedi takson elde edilmiştir. En az sayıda takson iki nolu istasyonda örneklenmiştir. Çalışma süresince tespit edilen 12 taksondan altı takson Burdur İli şehir merkezi ve köy istasyonlarından tespit edilmiştir. Bu taksonlar; *Phlebotomus (Adlerius) sp.*, *P. kandelakii* s.l., *P. tobbi*, *Phlebotomus (Larroussius) sp.*, *P. major* s.l., *P. sergenti* s.l.'dir. 12 takson'dan üç'ü sadece Burdur İli şehir merkezinde bulunan istasyonlarda tespit edilmiştir. Bu taksonlar *P. papatasi*, *S. dentata*, *P. perfiliewi*'dir. *Phlebotomus (Paraphlebotomus) sp.*,

Phlebotomus (Transphlebotomus) sp., *P. halepensis* taksonları ise sadece köy istasyonlarında tespit edilmiştir. İstasyonlara göre çeşitlilik ve baskınlık değerleri Tablo 4.6.'da verilmiştir.

Tablo 4.6. İstasyonlara göre çeşitlilik ve baskınlık değerleri

İstasyon Kodu				
	Takson sayısı	Birey sayısı	Baskınlık indeksi	Shannon çeşitlilik indeksi
1	2	8	0,78	0,38
2	1	1	1,00	0,00
3	2	4	0,50	0,69
4	4	17	0,47	1,01
5	3	25	0,44	0,91
6	4	13	0,30	1,27
7	2	10	0,52	0,67
8	4	20	0,42	1,01
9	4	71	0,44	0,96
10	2	14	0,66	0,52
11	4	129	0,73	0,53
12	6	671	0,89	0,30
13	4	264	0,88	0,31
14	3	139	0,89	0,24
15	8	142	0,84	0,45
16	8	110	0,31	1,43
17	7	123	0,34	1,33
Minimum		1,00	0,30	0,00
Ortalama		103,59	0,61	0,71
Maksimum		671,00	1,00	1,43

İstasyonlara göre çeşitlilik ve baskınlık değerlerini gösteren Tablo 4.6 incelendiğinde maksimum tür çeşitliliği indeks değeri (1,43) 16 nolu istasyonda; minimum tür çeşitliliği indeks değeri (0) 2 nolu istasyonda saptanmıştır. Maksimum baskınlık indeks değeri (1) 2 nolu istasyonda; minimum baskınlık indeks değeri (0,3) 6 nolu istasyonda saptanmıştır.

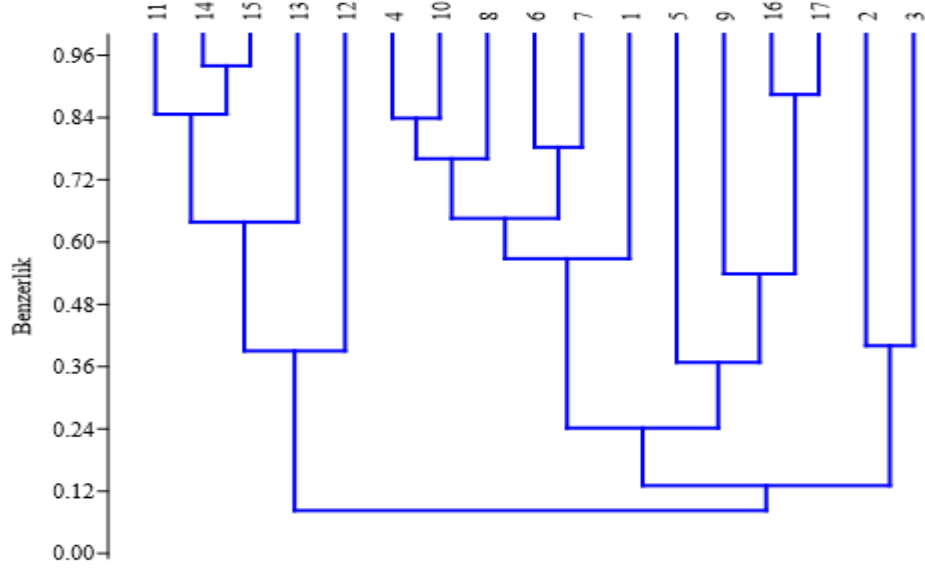
5. TARTIŞMA

Çalışma alanının; dört farklı lokalitesinde, 17 istasyonda gerçekleştirilen çalışmalarda, Bağlar mahallesinde bulunan 1. ve 2. istasyonlarında hayvancılık faaliyetleri yerleşim birimlerine bitişik olarak yapılmaktadır. Bölgede, sadece 2016 yılının Temmuz ve Ağustos aylarında üç taksona ait toplamda dokuz birey yakalanmıştır. 2017 yılında yapılan örneklemelelerde ise söz konusu bölgede hiç birey yakalanmamıştır. Yakalanan birey sayısının toplam birey sayısının % 0,5'ini oluşturduğu görülmektedir. Diğer bölgelere göre yakalanan takson ve birey sayısı oldukça düşüktür. Son zamanlarda şehirleşme benzeri yapılaşmanın artmasıyla bu bölge de hayvancılık yapan aile sayısı azalmıştır. Aynı zamanda bölgede yoğun bir şekilde vektör mücadelesi faaliyetleri yürütülmektedir. Bu sebeplerden dolayı *Phlebotomus* takson ve birey sayısının düşük olduğu düşünülmektedir.

Hızırilyas mahallesinde bulunan 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 ve 10. istasyonları kapsayan alanlarda hayvancılık faaliyetleri yoğun bir şekilde yürütülmekte, evler, ahırlar, bahçe ve tarlalar arasında bulunmaktadır. Bölgede beş taksona ait 174 birey yakalanmıştır. Yakalanan birey sayısı toplam birey sayısının % 9,9' unu oluşturmaktadır. Bu bölgede de yoğun şekilde vektör mücadelesi faaliyetleri yürütülmektedir. İlaçlama çalışmaları sıcak-soğuk sisleme ve ahır çevrelerindeki üreme alanlarını ilaçlanması şeklinde yapılmaktadır. Kum sineklerinin takson ve birey sayısının düşük olmasının muhtemel sebebinin ilaçlama olduğu düşünülmektedir. Bu bölgeye ait istasyonlarda göreceli olarak diğer istasyonlara göre tür çeşitliliği değerleri yüksek çıkmıştır. Taksonlara ait bolluk değerlerinin düşük ve birbirine yakın olmasının tür çeşitliliğini arttırdığı düşünülmektedir. Taksonlara ait bolluk değerlerinin dolayısıyla da baskınlığın fazla olması tür çeşitliliğini azaltıcı yönde etki yapmaktadır (Brower vd., 1990).

11, 12, 13, 14 ve 15. istasyonları kapsayan Kurna köyü en yüksek takson ve birey sayısına sahip olan lokalitedir. Toplamda dokuz taksona ait 1345 birey yakalanmıştır. Yakalanan birey sayısı toplam birey sayısının % 76,4'ini oluşturmaktadır. Söz konusu bölgede yoğun hayvancılık ve tarım faaliyetleri yapılmakta ve diğer alanlardan farklı olarak vektör mücadelesi yapılmayan alanlardır. Takson ve birey sayısının yüksek olmasının sebebinin ilaçlama faaliyetlerinin olmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Komünite benzerlik indeks değerlerine bakıldığında bu bölgeye ait olan istasyonların birbirine yakın oldukları ve bir araya toplandıkları görülmektedir (Şekil 5.1).

16 ve 17. istasyonları kapsayan Necatibey mahallesinde toplamda dokuz taksona ait 233 birey yakalanmıştır. Yakalanan birey sayısı toplam birey sayısının %13,2'sini oluşturmaktadır. Bu lokalite de hayvancılık yapılmakta olup, istasyonlar yerleşim dışında kaldığı için kum sineklerinin yeterli üreme-gelişme ortamı sağladığı ve ilaçlamanın olmadığı kaydedilmiştir.

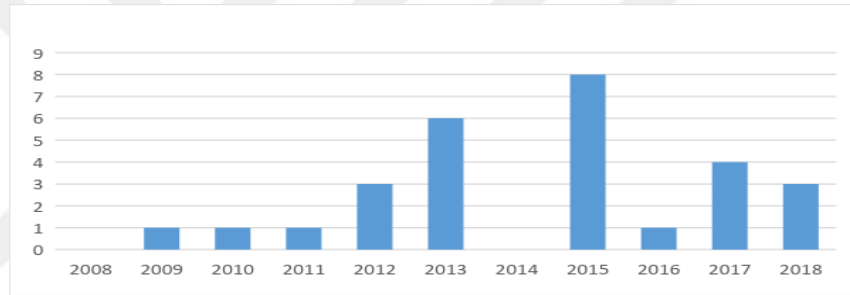


Şekil 5.1. İstasyonlara ait benzerlik değerleri (Bray-Curtis indeksi).

Bu dört bölgede yapılan çalışmalar sonucu en yaygın ve yüksek bolluklarda bulunan takson *Larroussius* alt cinsi içinde olan *P. kandelakii* s.l.'dir. Örneklemeye çalışmalarının gerçekleştirildiği toplam 17 istasyonun 15'inde % 74,38 bolluk oranıyla tespit edilmiştir. *Adlerius* alt cinsi içinde dişilerin morfolojik olarak tanımlayamadığımız, tanımlama kriterlerinin benzer olması nedeniyle *Phlebotomus* (*Adlerius*) sp. taksonu 15 istasyonda % 13,68 oranıyla ikinci ve % 5,22 bolluk oranıyla *Larroussius* alt cinsi içinde olan *P. tobbi* taksonu üçüncüdür. Bunu % 3,80 bolluk oranıyla *P. major* s.l. izlemiştir.

Larroussius alt cinsine ait kum sineği türleri, *Leishmania infantum* (Nicolle, 1908)'un etkeni olduğu bilinen, VL'in Akdeniz Havzası'ndaki kanıtlanmış ya da olası vektörleridir. Daldal vd. 1998'de Karabük İli'nde yaptıkları çalışmada *P. kandelakii*'yi kayıt etmişlerdir. İran'da VL etkenini taşıdığı Rassi vd., 2005'de yaptığı çalışma ile tespit edilmiştir. Ayrıca Gürcistan, Tiflis'de VL *Leishmania infantum* etkeni olduğu

Giorgobiani vd. 2012’de yaptığı çalışma ile tespit edilmiştir. Sarı vd. 2015’de Kars İli’nde 2006 yılında yaptıkları zoonotik VL’in seroepidemiolojik ve entomolojik araştırmalarında Kağızman ilçesinde dominant türün *P. kandelakii*’nin de Temmuz ve Ağustos aylarında pik yaptığını göstermişlerdir. Alten vd., 2016’da bildirdiğine göre 2011-2013 yılları arasında Tiflis’de üç ayrı istasyonda 495-603 m yükselti de yaptıkları çalışmalarda örnekleme toplamalarında *P. kandelakii*’nin Temmuz ve Ağustos aylarında pik yaptığını göstermişlerdir. Bizim yaptığımız çalışmalarda da Temmuz (27,05 °C) ve Ağustos (25,95 °C) ayı sıcaklık ortalamaları ile benzer sonuçlar bulunmuştur. Burdur İli Halk Sağlığı Müdürlüğü’nden alınan Leishmaniasis istatistikleri Şekil 5.2’de verilmiştir (Anonim, 2019b). Bu istatistikler bölgede CL ve VL vakalarını ortaya koymaktadır. *P. kandelakii*’nin yüksek oranlarda yakalanmış olması söz konusu hastalık görülme sıklığını arttıracaklarını düşündürmektedir.



Şekil 5.2. Leishmaniasis’in Burdur İli Halk Sağlığı Müdürlüğü hasta verileri

Larroussius alt cinsine ait kum sineklerinin türleşme olayları için öne sürülen hipotezler, *P. major* kompleksinin esas olarak Asya kökenli olduğu ortak noktasında birleşmektedir, asal soyun Asya’da bulunduğu *P. major* kompleksi için türleşmenin esas olarak tektonik vikaryans ile gerçekleştiğini, bununla birlikte diğer *Larroussius* üyelerinin türleşmesinde, paleoekolojik değişiklikler, faunal dönüşüm ve kıtalar arası kara köprüleri yoluyla gerçekleşen dispersal aktivitesinin de önemli rol oynadığını ileri sürmüşlerdir (Erişöz Kasap, 2010).

Adlerius alt cinsine ait alanda topladığımız dişi bireylerin morfolojik olarak ayırt edilemediğinden *Phlebotomus (Adlerius)* sp. olarak 241 dişi bireyle %13,68 bolluk oranı ile teşhis edilmiştir. Ayrıca bu alt cinste bir erkek sinek ile tanımladığımız *P. halepensis* örnekleme yapılmıştır.

Larroussius alt cinsi içinde yer alan *P. tobbi* Houin vd. 1971’de doğu Akdeniz türü olarak tanımlanmıştır. Türkiye’de geniş yayılıma sahip olduğu birçok çalışmada

ortaya konulmuştur. Daldal vd., 1998'de yaptıkları çalışmada söz konusu türün yayılım alanının 0-700 m arasında olduğunu belirtmiş ve benzer şekilde *P. tobbi*'nin düşük yüksekliklerde küçük populasyonlar halinde bulunduğunu bildirmişlerdir. Söz konusu çalışmaların aksine bu çalışmada *P. tobbi* 1000 m yükseklikte, Yaman ve Özbel, 2004'de Hatay İli'nde % 2,7 olarak bildirilen yoğunluklardan daha yüksek yoğunlukta yakalanmıştır. Bizim çalışmamızda 17 dişi, 75 erkek toplam %5,22 bollukla, 92 birey yakalanmıştır. Svobodova vd., 2009 Adana'da *P. tobbi*'nin hem hasta insanlardan hem de sineklerde bulunan etkenin *Leishmania infantum*'un taşıyıcısı olduğunu göstermişlerdir.

Phlebotomus alt cinsinde yer alan *P. papatasi*, en geniş yayılışa sahip, her yerde bulunan bir türdür. Örnekleme çalışmaları da bu türün varlığı beşi dişi, dördü erkek toplam dokuz birey % 0,51 bolluk oranı ile bulunmuştur. Bu tür Ortadoğu'da CL'e sebep olan *L. major*'ün kanıtlanmış vektörüdür.

Paraphlebotomus alt cinsi içinde dünyada şark çıbanı parazitini taşıdığı kanıtlanmış tek tür olan *P. sergenti*' de geniş yayılışa sahip bir türdür. *P. sergenti*'nin antropofilik bir tür olduğu ve birçok ülkede şark çıbanına neden olan *L. tropica*'nın tek vektörü kabul edildiği bilinmektedir (Lewis vd., 1977, Lane, R.P. 1993, Killick-Kendrick, vd., 1994, Volf vd., 2002). Bu çalışmada da beşi dişi, biri erkek toplam altı birey ile % 0,34 bolluk oranı ile bulunmuştur.

Transphlebotomus alt cinsi *P. mascittii*, *P. canaaniticus* ve *P. economidesi* türleri ile tanımlanmıştır. Türkiye'de sadece *P. mascittii* tanımlanmışken Erişöz Kasap vd., 2015' de Akdeniz kıyı kesimlerinde sineklerin benzer morfolojileri nedeniyle moleküler markerlarla yaptığı çalışmalarda, *Phlebotomus anatolicus* n. sp. ve *Phlebotomus killicki* n. sp. yeni türlerini ayırt etmiş ve yeni tür olarak tanımlamıştır. Ayrıca *P. economidesi*'nin ülkemizde varlığını göstermiştir. Bizim çalışmamız da dokuz dişi birey yakalanmış % 0,51 bolluk oranı ile temsil edilmiştir.

P. major türünün dişilerindeki farinks armatürünün farklı coğrafik alanlarda varyasyonlar gösterdiği bilinmektedir (Killick-Kendrick vd., 1991). Bu bağlamda bazı araştırmacılar, *P. neglectus* ve *P. syriacus* türlerini *P. major*'un alt türleri olarak değerlendirmiştir (Houin vd., 1971, Yaman, 1999). Ancak yapılan son çalışmalar *P. neglectus* ve *P. syriacus* türlerini ayrı türler olarak değerlendirmiştir (Volf vd., 2002, Sawalha, vd., 2003).

Larroussius alt cinsi içinde yer alan bazı türlerin sistematik durumları üzerine tartışmalar olmakla birlikte, son yapılan taksonomik çalışmalar referans olarak

kullanılmıştır. Örneğin, *P. perfiliewi* türü (Perfiliev, 1966), tarafından üç ayrı alt türe ayrılmış (*P. perfiliewi perfiliewi*, *P.p. galileus*, *P.p. transcaucasicus*) ve Lewis (1982) aynı sınıflandırmayı kullanmıştır. Ancak son yapılan moleküler çalışmalarda *P. galileus* ve *P. transcaucasicus* farklı türler olarak ayrılmıştır (Depaquit vd., 2001). *P. perfiliewi* çalışma alanımızda üç dişi yakalanmıştır.

Güneydoğu Anadolu bölgesinde özellikle Şanlıurfa ve Diyarbakır Akdeniz CL vektörlüğü açısından önemli olan türlerden *P. sergenti* ve *P. papatasi*'nin de çalışma bölgemiz de (%0,34), (%0,51) oranlarında bulunduğu görülmektedir.

Bu istasyonlar bir arada değerlendirildiğinde vektör kontrol çalışmalarının düzenli yapılan alanlar ile ilaçlama çalışmalarının yapılmadığı alanlar arasında fark olduğu görülmektedir. 1-10 nolu istasyonlarda; düzenli, yapılan ilaçlama çalışmaları neticesinde yakalanan bireylerin % 10,40 oranı ile tespit edilmiştir. İlaçlama yapılmayan 11-17 nolu istasyonlarda ise % 89,60 oranında birey tespit edilmiştir.

Sergentomyia cinsi kum sinekleri ise genelde sürüngenlerden kan emer. *Phlebotomus* türlerinin az ya da hiç olmadığı tropiklerde dominant türlerdir. Ama son yıllarda yapılan çalışmalarda *Sergentomyia* sp'nin Hindistan ve Afrika'daki Leishmaniasis'in' bulaşmasında rol oynadığı ileri sürülmektedir.

Söz konusu çalışma, kum sinekleri ile ilgili Burdur İli'nde yapılan ilk çalışma niteliğinde olup, tespit edilen taksonlar Burdur için yeni kayıt olma özelliğindedir.

6. SONUÇ

Leishmaniasis hastalığının ara vektörü olan Psychodidae familyasındaki Phlebotominae alt ailesi içinde bulunan phlebotom sineklerinin 2016 -2017 yılları arasında Burdur İli'nde yaptığımız populasyon sayımları ve ekolojik çalışmalar sonucunda VL, CL ve CanL vektörleri olan kum sineklerine ait veriler elde edilmiştir.

Bu tez çalışması kapsamında Burdur İli'nde kum sineği faunası ve türlerin mevsimsel dinamikleri ile bu türlere ait populasyonların ekolojileri belirlenmeye çalışılmıştır. Bölge de kum sineği faunasının tür çeşitliliği açısından yüksek olduğu söylenebilir. Tez çalışmasında incelenen vektörel öneme sahip *P. papatasi* ve *P. sergenti* türlerinin ilaçlama çalışmalarının yapılmadığı ve şehirleşmenin olmadığı kırsal alanlarda bulunmuştur. Dominant tür olan *P. kandelakii* ve *P. tobbi*, türlerinin de hemen hemen tüm istasyonlarda bulunmuş olması Burdur İli'ndeki Leishmaniasis vakalarının epidemiyolojilerinin takip edilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Buradaki sonuçlar; vektör mücadele çalışmalarının önemini bir kez daha ortaya koymuştur. Mücadele yapılan bölgelerde; populasyon sayımlarının hayvancılık yapılan alanlarda olmasına rağmen daha az; altı tür 183 birey ve % 10,40 oranında bulunması ilaçlama çalışmalarının yapılmadığı hayvancılık faaliyetlerinin yapıldığı alanlarda; 12 tür 1578 birey ve % 89,40 oranında bulunması bize vektör mücadele çalışmalarının önemini göstermiştir.

KAYNAKLAR

- Abranches P., Santos-Gomes G., Rachamim N., Campino L., Schnur L.F., Jaffe C.L., 1991. An experimental model for canine visceral leishmaniasis. *Parasite Immunology*, 13 (5), 537-550.
- Adler, S., 1946. The sandflies of Cyprus (Diptera). *Bulletin of Entomological Research*, 36, 497.
- Akkafa, F., 1999. Şanlıurfa İlinde Görülen *Phlebotomus* Türleri, Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye
- Akkafa, F. ve Taşcı, Ş., 1999. *Phlebotomus* fauna of the city of Şanlıurfa in southeastern Turkey. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 23, 417-422.
- Akşit, C., 2011. Antalya ve Burdur Havzalarında Don Risk Tarihlerinin Değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
- Alexander, B. 2000. Sampling methods for phlebotomine sand flies. *Medical and Veterinary Entomology*, 14, 109-122.
- Alexander, B. and Maroli, M., 2003. Control of phlebotomine sandflies. *Medical and Veterinary Entomology*, 17, 1-18.
- Alptekin, D., Kasap, M., Luleyap, H.Ü., Kasap, H., Aksoy, S., Wilson, M.L., 1999. Sandflies (Diptera : Psychodidae) associated with epidemic Cutaneous leishmaniasis in Sanliurfa, Turkey. *Journal of Medical Entomology*, 36, 277-281.
- Alten, B. ve Çağlar, S. S., 1998. *Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi*. I. Baskı , Bizim Büro Basımevi, Ankara, 242 s.
- Alten, B., S.S. Çağlar, S. Kaynaş, F.M. Şimşek, 2003. Evaluation of protective efficacy of K-OTAB impregnated bednets for Cutaneous leishmaniasis control in southeast Anatolia-Turkey. *Journal of Vector Ecology*, 28 (1), 53-64.
- Alten, B., Carla Maia, Maria Odete Afonso, Lenea Campino, Maribel Jimenez, Estela Gonzalez, Ricardo Molina, Anne Laure Banuls, Jorian Prudhomme, Baptiste Vergnes, Celine Toty, Cecile Cassan, Nil Rahola, Magali Thierry, Denis Sereno, Gioia Bongiorno, Riccardo Bianchi, Cristina Khoury, Nikolas Tsirigotakis, Emmanouil Dokianakis, Maria Antoniou, Vasiliki Christodoulou, Apostolos Mazeris, Mehmet Karakuş, Yusuf Özbek, Suha K. Arserim, Özge Erişöz Kasap, Filiz Günay, Gizem Oğuz, Sinan Kaynaş, Nikoloz Tsertsvadze, Lamzira Tskhvaradze, Ekaterina Giorgobiani, Marina Gramiccia, Petr Volf, Luigi Gradoni., 2016. Seasonal dynamics of phlebotomine sand fly species proven vectors of Mediterranean Leishmaniasis caused by *Leishmania infantum*. *PLoS Negl. Trop. Dis*, 10 (2), e00004458. Doi: 10.1371/journal.pntd.0004458,
- Anonim, 2019a. T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Burdur İl Müdürlüğü hayvan sayımları istatistik verisi (Erişim Tarihi: 01.04.2019).

- Anonim, 2019b. T.C. Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü Burdur Halk Sağlığı Müdürlüğü, Leishmaniasis İstatistikleri, Sözlü Görüşme.
- Anonim, 2019c. T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Burdur İl Meteoroloji Müdürlüğü verileri, Sözlü Görüşme.
- Ansorge, J., 1994, Tanyderidae and Psychodidae (Insecta: Diptera) from the Lower Jurassic of northeastern Germany, *Palaeontologische Zeitschrift*, 68, 199–210.
- Arserim, S. K., 2013. Leishmaniasis'in görüldüğü Aydın Dağları ve Çevresinde Kum Sineklerinin (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) Mevsimsel Dağılışı, Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye
- Artemiev, M. M., 1980. A revision of sand flies of the subgenus *Adlerius* (Diptera, Phlebotominae, Phlebotomus). *Zoologicheskiy Zhurnal*, Moskow, 50, 1177-1192.
- Belen, A., 2009. Çukurova Bölgesinde Bulunan Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Popülasyonlarının Mevsimsel Dinamiği ve Genetik Yapısı, Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
- Blagoderov, V., Grimaldi, D.A., Fraser, N.C., 2007, How time flies for flies: diverse diptera from the triassic of virginia and early radiation of the order. *American Museum Novitates*, 3572, 1–39.
- Brower, E. J., Zar, H. J., Ende, N von C., 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*, Third Edition. Wm. C. Brown Publishers, Dubuque IA., 237 s.
- Budak, S., Daldal, N., Özbek, Y., Özbilgin, A., 1991. Investigations of vector and reservoirs of *L. donovani* in Aegean region. *Acta Parasitologica Turcica*, 15, 5-11.
- Burhan, H., 2018. Kütahya Yöresinde Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Türlerinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya, Türkiye
- Curler, G.R. and Moulton, J. K., 2012. Phylogeny of psychodid subfamilies (Diptera: Psychodidae) inferred from nuclear DNA sequences with a review of morphological evidence for relationships. *Systematic Entomology*, 37, 603-616.
- Daldal, N., Üner, A., Yaşarol, Ş., Karacasu, F., Yurdagül, C., 1989. Ege ve Akdeniz bölgesinde görülen *phlebotomus* türleri. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 8, 71-84.
- Daldal, N. ve Özbek, Y., 1997. *Phlebotomus* spp. Vektörleri ve Kontrolü. *Parazitolojide Artropod Hastalıkları ve Vektörleri*, Türkiye Parazitoloji Derneği, Yayın no 13, İzmir, 527 s.
- Daldal, N., Özbek, Y., Babaoğlu, A., Turgay, N., Aklan, M. Z., Babaoğlu, N., 1998. *Phlebotomus major syriacus*: a possible vector of visceral leishmaniasis in western Black sea region of Turkey. *Journal of the Egyptian Society of Parasitology*, 28, 271-275.
- Değer, S. ve Yaman, M., 2005. Van Yöresi Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) Türleri, *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 16 (1), 55-59.

- 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.
- Dujardin, J. P., Lepont, F., Martinez, E., 1999. Quantitative phenetics and taxonomy of some Phlebotomine taxa. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, Vol 94 (6), 735-741.
- El-Hossary, S., 2006. Morphological characteristics for sandfly taxonomy [manual on the Internet]. Research and Training Center on Vectors of Diseases, Ain Shams University, Cairo, Egypt.
<http://afpmb.org/bulletin/vol26/181282.pdf>. (Erişim Tarihi: 02.03.2019).
- Erişöz Kasap, Ö., 2010. Türkiye'de Yayılım Gösteren *Phlebotomus neglectus* Tonnoir, 1921 ve *Phlebotomus syriacus* Adler ve Theodor, 1931 (Diptera: Psychodidae) Türlerinin Taksonomik Durumunun Belirlenmesi, Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Erişöz Kasap, Ö., Drovak V., Depaquit J., Alten, B., Votycka, J., Volf, P., 2015 Phylogeography of the subgenus Transphlebotomus Artemiev with description of two new species, *Phlebotomus anatolicus* n. sp. and *Phlebotomus killicki* n. sp. *Infection Genetics and Evolution*, vol. 34, 467-479.
- Ermiş, V. Ö., 2011. Manisa İlinde ve İlçelerinde Leishmaniasis'in Vektörü Olan Kum Sineği Türlerinin (Psychodidae: Phlebotomine: *Phlebotomus* sp.) Araştırılması, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Manisa, Türkiye
- ECDC (European Centre for Disease Prevention and Control)
<http://ECDC.europa.eu/en/healthtopics/vectors/sandflies/pages/sandflies.aspx>
(Erişim Tarihi: 2019).
- Giorgobiani, E., Avukat, P. G., Babuadze, G., Dolidze, N., Jochim, R. C., Tskharadze, L., Kikaleishvili, K., ve Kamhawi, S., 2012 Incrimination of *Phlebotomus kandelakii* and *Phlebotomus balcanicus* as vectors of *Leishmania infantum* in Tbilisi, Georgia, *PLoS Negl Trop Dis.*, 6 (4), e1609. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001609>
- Houin, R., Abonence, E., Deniau, M., 1971, Phlebotomes du sud de la Turquie. *Annales de Parasitologie* (Paris), 46, No 5, 633-652.
- Ježek, J. ve Barták, M., 2000, *Psychodidae*. Folia Facultatis Scientiarum Naturalium Universitatis Masarykianae Brunensis. Brno, 104, 93–100.
- Kasap, E., Özge; Aslı Belen, Sinan Kaynaş, Fatih M. Şimşek, Levent Biler, Nihal Ata, Bülent Alten. 2009. Activity patterns of sand fly (Diptera: Psychodidae) species and comparative performance of different traps in an endemic Cutaneous Leishmaniasis focus in Cukurova plain, southern Anatolia, Turkey, *Acta Veterinaria. Brno*, 78, 327-335.

- Kavur H., 2011. Türkiye’de Kutanöz Leishmaniasisin Endemik Olduğu İki Alanda *Phlebotomus halepensis*’in Vektörlüğünün Araştırılması, Doktora Tezi. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Killick-Kendrick, R., J. A. Rioux, M. Bailly, M. W. Guy, T. J. Wilkes, F. M. Guy, I. Davidson, R. Knechtli, R. D. Ward, E. Guilvard, *et al.* 1984. Ecology of leishmaniasis in the south of France. 20. Dispersal of *Phlebotomus ariasi* Tonnoir, 1921 as a factor in the spread of visceral leishmaniasis in the Cévennes. *Annales de parasitologie humaine et comparée*, 59 (6), 555–572.
- Killick-Kendrick, R., Yang, Y., Killick-Kendrick, M., Sang, D.K., Sirdar, M.K., Ke, L., Ashford R.W., Schorscher, J., Johnson, R. H., 1991. The identification of female sandflies of the subgenus Larrousius by the morphology of the spermathecal ducts. *Parasitologia*, 33, 335-347.
- Killick-Kendrick R; Killick-Kendrick M; Tang Y. Anthroponotic cutaneous leishmaniasis in Kabul, Afghanistan: the low susceptibility of *Phlebotomus papatasi* to *Leishmania tropica*. 1994. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 88 (2), 252-253.
- Killick-Kendrick, R., 1999. The biology and control of Phlebotomine sandflies, *Clinics in Dermatology*, 17, 279-289.
- Krebs, C.J., 1999. *Ecological Methodology*. Addison-Wiley Educational Publisher Inc., CA, 620 s.
- Lane, R. P., 1986, The sandflies of Egypt (Diptera: Phlebotominae) *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 52 (1), 1-35.
- Lane, R. P. 1993. Sandflies (Phlebotominae). Lane, R.P. ve Crosskey, R.W., 1993. *Medical Insect and Arachnids*, Chapman- Hall, London, UK.723 s.
- Léger, N. ve Depaquit, J., 2002, Systématique et biogéographi des Phlébotomes (Diptera: Psychodidae), *Annales de la Société Entomologique de France*, (n.s.), 38 (1-2), 163-175.
- Lewis, D., Young, D., Fairchild, G., Minter, D., 1977, Proposals for a stable classification of the phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae), *Systematic Entomology*, 2, 319-332.
- Lewis, D.J., 1982, A taxonomic review of the genus *Phlebotomus* (Diptera:Psychodidae), *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, 45 (2), 121-209.
- Marquardt, W., 2004, *Biology of Disease Vectors*, Second Edition Elsevier Academic Press, Amsterdam, 785 s.
- Maroli, M., M.D. Feliciangeli, L. Bichaud, R. N. Charrel and L. Gradoni., 2013. Phlebotomine sandflies and the spreading of leishmaniasis and other diseases of public health concern, *Medical and Veterinary Entomology*, 27, 123-147.

- Orshan L, Elbaz S, Ben-Ari Y, Akad F, Afik O, Ben-Avi, I., Dias, D., Ish-Shalom, D., Studentsky, L., Zonstein, I., 2016. Distribution and Dispersal of *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) in a Zoonotic Cutaneous Leishmaniasis Focus, the Northern Negev, Israel. *PLOS Neglected Tropical Diseases* 10 (7), e0004819. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004819>
- Özcel, M.A., 2007. *Tıbbi Parazit Hastalıkları*, Türkiye Parazitoloji Derneği Yayın No 7., İzmir, Türkiye
- Özbel, Y., Ruhuyan, N., Budak, S., 1993. İzmir bölgesinde *Phlebotomus* türlerinin dağılımı üzerine incelemeler. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 17 (3-4), 101-107.
- Özbel, Y., Turgay, N., Özensoy, S., Özbilgin, A., Alkan, M. Z., Özcel, M.A. 1995. Epidemiology, diagnosis and control of leishmaniasis in the Mediterranean region. *Annals Tropic Medical Parasitology*, 89, 89-93.
- Perfilev, P. P., 1966, *Fauna of U.S.S.R. Diptera: Phlebotomidae (Sandflies)*, Moscow: Nauka (In Russian.). English translation from Russian, Jarusalem, Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 1968. 362 s.
- Rassi, Y., Javadian, E., Nadim, A., Zahraii, A., Vatandoost H., Motazedian, H., Azizi, K. and Mohebbali, M., 2005. *Phlebotomus (Larroussius) kandelakii* the Principal and Proven Vector of Visceral Leishmaniasis in North West of Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 8 (12), 1802-1806.
- Quate, L.W., 1964. *Phlebotomus* sandflies of the Paloich area in the Sudan (Diptera, Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 1, 213-268.
- Quate, L.W. ve Steffan W.A., 1966. An alternative method of mounting *Phlebotomus* and other small Diptera. *Journal of Medical Entomology*, 3 (2), 126-126.
- Sarı, B., Limoncu, M. E., Balcıoğlu, İ.C., Aldemir, A., Taşkın Taşçı, G., Kılıç, Y., Toz, S., Demirci B., Demir, S., Erişöz Kasap, Ö., Olgen, M.K., Özbel, Y., 2015. Seroepidemiological and entomological survey in a new focus of zoonotic visceral leishmaniasis in Kars province, Northeastern Turkey, *Veterinary Parasitology*, 209, 179-187.
- Savaşçı, E., 2016. Diyarbakır Yöresinde Bulunan Tatarcık (Diptera: Phlebotomidae) Türlerinin Tespiti ve Şark Çıbanı Vektörlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, Yüksek Lisans Tezi. Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa, Türkiye
- Sawalha, S.S., Shtayeh, M.S., Khanfar, H.M., Warburg, A., Abdeen, Z.A., 2003, Phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) of the Palestinian West Bank: Potential Vectors of Leishmaniasis, *Journal of Medical Entomology*, 40 (3), 321-328.
- Schlein, Y., Borut, S., Jacobson, R.L., 1990, Oviposition diapause and other factors affecting the egg-laying of *Phlebotomus papatasi* in the laboratory, *Medical and Veterinary Entomology*, 4 (1), 69-78.

- Service, M., 2008. *Medical Entomology for Student*, Fourth Edition. Cambridge University Press, Cambridge, 289 s.
- Sharma, U., Entomology Part IV.
<https://www.slideshare.net/jamesmacroony/entomology-louse-bedbugs>
(Erişim tarihi:2019).
- Simpson, E. H., 1949. Measurement of diversity. *Nature*, 163.
- Sungur, K. A., 1978. *Burdur, Acıgöl Depresyonları ve Tefenni Ovasının Fiziki Coğrafyası*, İstanbul Üniversitesi Yayını, İstanbul.
- Svobodová, M., Alten, B., Zídková, L, Dvorák, V., Hlavacková, J., Mysková, J., Seblová, V., Erişöz Kasap, O., Belen, A., Votypka, J., Volf, P., 2009. Cutaneous leishmaniasis caused by *Leishmania infantum* transmitted by *Phlebotomus tobbi*, *International Journal For Parasitology*, 39 (2), 251-256.
- Şimsek, F., Alten, B., Caglar, S., Ozbel, Y., Aytekin, A., Kaynas, S., Belen, A., Kasap, O., Yaman, M., Rastgeldi, S., 2007, Distribution and altitudinal structuring of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in southern Anatolia, Turkey: their relation to human cutaneous leishmaniasis. *Journal of Vector Ecology*, 32 (2), 269-279.
- Temurçin ve Atayeter, 2014. *Burdur İli Merkez İlçesi'nin Coğrafi Etüdü*, Burdur Belediyesi Kültür Yayınları No:15, Burdur, Türkiye, 275 s.
- Tesh, R. B. ve Guzman, H. 1996. Sand flies and the agents they transmit. In: *The Biology of Disease Vectors*. Beaty B.J. ve Marquardt C., (eds.), Univ. Press of Colorado. 117-137.
- Theodor, O. 1948. Classification of the old world species of the subfamily Phlebotominae (Diptera, Psychodidae). *Bulletin of Entomological Research*, 39, 85-115.
- Theodor, O. E., 1958. *Psychodidae - Phlebotominae* In: Die Fliegen Der Palearktischen Region, Lindner (ed) Stuttgart, Germany: Schweizrbart'sche, 1-55.
- Tok, H., 2007. Çanakkale İli Ayvacık bölgesinde Zoonotik Visseral Leishmaniasisin Serolojik ve Entomolojik Olarak Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, Türkiye
- Toprak, Ş., 2003. Şanlıurfa İli Sınırları İçinde Bulunan Tatarcık (Diptera:Phlebotomidae) Türleri ve Şark Çıbanı Vektörlerinin Biyo-Ekolojisi Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye
- Torres-Guerrero, E. Quintanilla-Cedillo, MR., Ruiz- Esmenjaud, J. ve Arenas, R., 2017. Leishmaniasis: a review. F1000 Research 2017, 6 F1000 Faculty Rev:750
https://doi.org/10.12688/f1000_research.11120.1

- Volf, P., Ozbek, Y., Akkafa, F., Svobodova, M., Votpká, J., Chang, K., 2002, Sand Flies (Diptera: Phlebotominae) in Sanliurfa, Turkey Relationship of *Phlebotomus sergenti* with the Epidemic of Anthroponotic Cutaneous Leishmaniasis, *Journal of Medical Entomology*, 39 (1), 12-15.
- Wagner, R., 2006, Amber Bruchomyiinae, descriptions of already known and new species, and the position of the 'subfamily' within Psychodidae (s.l.) (Diptera), *Studia Dipterologica*; 13, 83–95.
- Wagner, R. ve Ibáñez-Bernal, S., 2009, *Psychodidae (sand flies, and moth flies or owl flies)* In: Brown BV, Borkent A, Cumming JM, Wood DM, Woodley NE, Zumbado MA, editors. *Manual of Central American Diptera*. vol. 1. Ottawa: NRC, Research Press;. pp. 319–335.
- Weigmann, Brain M. ve Yeates, David K. 2007. Diptera. <http://tolweb.Org/Diptera/8226/2007.11.29>. (Erişim Tarihi: 2019)
- Wheeler AS, Feliciangeli MD, Ward RD, Maingon RDC.,1996. Comparison of sticky-traps and CDC light-traps for sampling phlebotomine sandflies entering houses in Venezuela. *Medical and Veterinary Entomology*, 10, 295–298.
- WHO., Expert Comitee, 2010. *Control of the leishmaniases*, Technical Report Series, No. 949, 186 s.
- Wood, D.M. ve Borkent, A., 1989, Phylogeny and classification of the nematocera. In: McAlpine JF, Wood DM, editors. *Manual of nearctic Diptera*. vol. 3. Ottawa: Research Branch Agriculture Canada (Byosystematic Research Center); 1333–1370.
- Yağcı, Ş., Dinçer, Ş., Eren, H., 1998. Ankara yöresi *Phlebotomus* (Diptera: Psychodidae) türleri, *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, 22, 53-56.
- Yaman, M., 1999. Konya Yöresi Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) Türleri, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji (Vet) Anabilim Dalı Doktora Tezi. Konya, Türkiye
- Yaman, M., Ozbek, 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.
- Yuval, B., 1991 Populations of *Phlebotomus papatasi* (Diptera:Psychodidae) and the risk of Leishmania major transmission in three Jordan valley habitats, *Journal of Medical Entomology*, 28 (4), 492-495.

ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : Sinan KAYNAŞ
Doğum Yeri ve Yılı : Karaman , 1967



<u>Eğitim Durumu</u>	<u>Yıl</u>
Lise : Karaman Lisesi	1984
Lisans : Hacettepe Üniversitesi.Fen Fakültesi Biyoloji Blm.	1991

<u>Çalıştığı Kurum / Kurumlar</u>	<u>Yıl</u>
1. TÜBİTAK- TOVAG'da Araştırmacı	1991-1993
2. Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü Hidrobiyoloji Ana Bilim Dalı Akademik Uzman	1993-1994
3. Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Ekoloji Ana Bilim Dalı Akademik Uzman	1994-2010
4. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Veteriner Fakültesi Biyolog	2010- devam ediyor

Yayınları (SCI ve diğer makaleler)

Kitaplar:

1. SİVRİSİNEKLERE KARŞI ENTEGRE MÜCADELE I. Boşgelmez, A., Çakmakçı, L., Alten, B., Ayaş, Z., Işık, K., Sümbül, H., Kuytul, A., Koçal, A. Ş., Kaynaş, S., Temimhan, M., Şimşek, F. M., 1994, T.C. Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Alt Yapı Dairesi Başkanlığı Yayınları, Yayın No:1994-1, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fak. Matbaası, ISBN-975-7478-82-2, 759 sayfa.
2. SİVRİSİNEKLERE KARŞI ENTEGRE MÜCADELE II. Boşgelmez, A., Çakmakçı, L., Alten, B., Kaynaş, S., Işık, K., Sümbül, H., Şimşek, F. M., Ayaş, Z., Temimhan, M.,Göktürk, R. S., Savaşçı, S., Paslı, N., Kuytul, A., Koçal, A.

Ş.,1995, T.C.Turizm Bakanlığı Yatırımlar Genel Müdürlüğü Alt Yapı Dairesi Başkanlığı Yayınları, Yayın No:1995-1,Hacettepe Üniversitesi,Fen Fak. Matbaası, ISBN-975-7478-90-3,541 sayfa.

3. EKOLOJİ-I Boşgelmez, A., Boşgelmez, İ. İ., Savaşçı, S.,Paslı, N., Kaynaş, S., ISVAK, Yayın No:6, Başkent Klişe ve Matbaacılık, ISBN-975-96377-1,884 sayfa.

Makaleler:

1. B. Alten, R. Bellini, S. S. Çağlar, F. M. Şimşek, and S. Kaynaş "Species Composition and Seasonal Dynamic of Mosquitoes in the Belek Region of Turkey" Journal of Vector Ecology, 25(2):146-154, 2000, (ISSN: 1081-1710)
2. S. S. Çağlar, B. Alten, R. Bellini, F. M. Şimşek and S. Kaynaş "Comparison of nocturnal activities of mosquitoes (Diptera: Culicidae) sampled by New Jersey light traps and CO₂ tarps in Belek, Turkey " Journal of Vector Ecology 28 (1): 1-.11. 2003, (ISSN: 1081-1710)
3. B. Alten, S. S. Çağlar, S. Kaynaş and F. M. Şimşek "Evaluation of Protective Efficacy of K-OTAB Impregnated Bednets for *Cutaneous leishmaniasis* Control in Southeast Anatolia- Turkey"Journal of Vector Ecology, 28 (1): 53-64. 2003, (ISSN: 1081-1710)
4. B. Alten, S. S. Çağlar, F. M. Şimşek, and S. Kaynaş "Effect of Insecticide Treated Bednets for Malaria Control in Southeast Anatolia- Turkey" Journal of Vector Ecology, 28 (1): 97-107. 2003, (ISSN: 1081-1710)
5. B. Alten, S. S. Çağlar, F. M. Şimşek, S. Kaynaş and M. J. Perich "Field Evaluation of an Area Repellent System (Thermacell) Against *Phlebotomus papatasi* (Diptera: Psychodidae) and *Ochlerotatus caspius* (Diptera: Culicidae) in Sanlıurfa Province, Turkey" Journol of Medical Entomology, 40(6): 930-934, 2003
6. F. Y. Demirkalp, S. S. Çağlar, Y. Saygı (B), E. Gündüz, S. Kaynaş, S. Kılınç "Preliminary limnological survey on thye shallow lagoon Lake Çernek (Samsun: Turkey): Phytoplankton and zooplankton community structure, in relation to physical and chemical variables" Fresenius Environmental Bulletin, Vol: 13-No.6: 508-518, 2004
7. Fatih Mehmet Şimşek, Sinan Kaynas, Bülent Alten and Selim Sualp Çağlar "Laboratory colonization of the malaria vector *Anopheles (Cellia) superpictus*

- from Sanliurfa, Turkey” European Mosquito Bulletin Journal of the European Mosquito Control Association, 19:, 26-30, April 2005 ISSN 1460-6127
8. Fatih M. Şimşek, Selim S. Çağlar, Sinan Kaynas, Bülent Alten and Nurdan Özer “Field Trials of Bacillus thuringiensis subsp. israelensis De Barjac Formulation (Vectobac® 12 AS) For Control Of Culex (Culex) tritaeniorhynchus Giles (Diptera: Culicidae) in Belek, Turkey” Hacettepe Journal Of Biology and Chemistry, 34:, 51-58, 2005 ISSN 1303-5002
 9. Ergunay, K., Özer ,N., Dürdal, U., Ozkul, A., Simsek, F., Kaynas, S., Ustaçelebi, Ş. “Seroprevalence of West Nile virus (WNV) and Tick-borne Encephalitis virus (TBEV) in Southeastern Turkey: First evidence for TBEV infections. ” Vector-Borne and Zoonotic Diseases. 7 (2): 1-5 (2007)
 10. Özer, N., Ergunay, K., Simsek, F., Kaynaş, S., Alten, B., Çağlar, S.S., Ustaçelebi, Ş. “West Nile virus studies in the Sanliurfa Province of Turkey” Journal of Vector Ecology. 32 (2):202-206 (2007) (ISSN: 1081-1710)
 11. Murat Aytekin, Bülent Alten, Selim S. Caglar, Yusuf Özbel, Sinan Kaynaş, Fatih M. Şimşek, Özge Erisoz Kasap, and Aslı Belen “Phenotypic variation among local populations of phlebotomine sand flies (Diptera:Psychodidae) in southern Turkey” Journal of Vector Ecology, 32 (2): 226-234. 2007, (ISSN: 1081-1710)
 12. Fatih M. Şimşek, Bülent Alten, Selim S. Çağlar, Yusuf Özbel, A. Murat Aytekin, Sinan Kaynaş, Asli Belen, Ozge Erisoz Kasap, Mehmet Yaman, and Samiye Rastgeldi “Distribution and altitudinal structuring of phlebotomine sand flies (Diptera:Psychodidae) in southern Anatolia, Turkey: their relation to human cutaneous leishmaniasis” Journal of Vector Ecology, 32 (2): 269-279. 2007, (ISSN: 1081-1710)
 13. Şimşek F. M., Çağlar, S.S., Kaynaş, S., Alten, S.B. “Evaluation of performance of K-OTAP impregnated bednets against Malaria Vector Anopheles (Cellia) superpictus (Diptera: Culicidae) under laboratory conditions”, Turkish Journal of Zoology, 31,75-82 (2007).
 14. Kasap, E., Özge; Aslı Belen, Sinan Kaynaş, Fatih M. Şimşek, Levent Biler, Nihal Ata, Bülent Alten “Activity Patterns of Sand Fly (Diptera: Psychodidae) Species and Comparative Performance of Different Traps in an Endemic Cutaneous Leishmaniasis Focus in Cukurova Plain, Southern Anatolia, Turkey” Brno, Acta Vet. Brno, 2009, 78:327-335s

15. Filiz Gunay, Mehmet Karakus, Gizem Oguz, Mert Dogan, Yasemen Karakaya, Gokhan Ergan, Sinan Kaynas, Ozge Erisoz Kasap, Yusuf Ozbel, and Bulent Alten “Evaluation of the efficacy of Olyset Plus in a village- based cohort study in the Cukurova Plain, Turkey, in an area of hyperendemic cutaneous leishmaniasis” *Journal of Vector Ecology*, 39 (2): 395-405. 2014.
16. Bülent Alten, Carla Maia, Maria Odete Afonso, Lenea Campino, Maribel Jimenez, Estela Gonzalez, Ricardo Molina, Anne Laure Banuls, Jorian Prudhomme, Baptiste Vergnes, Celine Toty, Cecile Cassan, Nil Rahola, Magali Thierry, Denis Sereno, Gioia Bongiorno, Riccardo Bianchi, Cristina Khoury, Nikolas Tsirigotakis, Emmanouil Dokianakis, Maria Antoniou, Vasiliki Christodoulou, Apostolos Mazeris, Mehmet Karakuş, Yusuf Özbel, Suha K. Arserim, Özge Erişöz Kasap, Filiz Günay, Gizem Oğuz, Sinan Kaynaş, Nikoloz Tsertsvadze, Lamzira Tskhvaradze, Ekaterina Giorgobiani, Marina Gramiccia, Petr Volf, Luigi Gradoni “Seasonal Dynamics of Phlebotomine Sand Fly Species Proven Vectors of Mediterranean Leishmaniasis Caused by *Leishmania infantum*” *PloS Negl. Trop. Dis.* 10(2): e00004458. Doi: 10.1371/journal.pntd.0004458, February 22, 2016

