

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA İLİNDE KUM SİNEĞİ (DIPTERA: PSYCHODIDAE)
POPÜLASYONLARININ PRALLETHRİN'E KARŞI HASSASİYETLERİNİN
BELİRLENMESİ**

**Tülay ARI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEMMUZ 2018

ANTALYA

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ**



**ANTALYA İLİNDE KUM SİNEĞİ (DIPTERA: PSYCHODIDAE)
POPÜLASYONLARININ PRALLETHRİN'E KARŞI HASSASİYETLERİNİN
BELİRLENMESİ**

**Tülay ARI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

TEMMUZ 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ANTALYA İLİNDE KUM SİNEĞİ (DIPTERA: PSYCHODIDAE)
POPÜLASYONLARININ PRALLETHRİN'E KARŞI HASSASİYETLERİNİN
BELİRLENMESİ

Tülay ARI
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BİYOLOJİ
ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bu tez 10/07/2018 tarihinde jüri tarafından Oybirliği/Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN (Danışman)

Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL

Prof. Dr. Bülent KAYA

ÖZET

ANTALYA İLİNDE KUM SİNEĞİ (DIPTERA: PSYCHODIDAE) POPÜLASYONLARININ PRALLETHRİN'E KARŞI HASSASİYETLERİNİN BELİRLENMESİ

Tülay ARI

Yüksek lisans tezi / Fen Bilimleri Enstitüsü

Danışman: Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN

Haziran 2018; 40 sayfa

Phlebotomine kum sinekleri (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae), *Leishmania* türleri, arbovirüsler ve bakterilerin vektörleri olan tıbbi olarak önemli böceklerdir. Kum sineklerinin larva kontrolü çok zor ve neredeyse imkânsız olduğu için mücadele çoğunlukla erginler için gerçekleştirilmektedir.

Sentetik piretroid insektisit olan Prallethrin'in %1.2'lik elektrolit formülasyonu Türkiye'de sivrisineklerin kontrolü için kullanılmaktadır. Bu çalışmada, prallethrin'in doğadan toplanan kum sinekleri üzerindeki toksik etkisinin araştırılması amaçlanmıştır. Ergin kum sinekleri Haziran 2016'da Antalya ili, Alanya ilçesi Yaylalı, Aliefendi ve Büyükpınar mahallelerinden ve Kepez ilçesine bağlı Karşıyaka mahallesinden CDC ışık tuzakları kullanılarak toplanmıştır. Kum sinekleri, prallethrin buharına maruz bırakılmış ve düşüş sayıları, 1 saat boyunca 5 dakikalık aralıklarla sayılmıştır. 1 saat maruz kaldıktan sonra, muamele edilmiş kum sinekleri temiz şişelere aktarılmış ve 24 saat süreyle %10 sükröz çözeltisi ile beslenmiştir. Ölüm 24 saat sonra kaydedilmiştir. Deneyler üç kez tekrar edilmiştir. Düşüş zamanları (Knock down time 50-KT50) değerleri probit analiz programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Bir saatlik maruz kalma süresinden sonra, Prallethrin, Antalya'nın farklı bölgelerinden toplanan tüm kum sineklerinde %100 ölüme neden olmuştur. Bu araştırmanın sonuçları, prallethrin'in elektrolit formülasyonunun Türkiye'de kum sineklerinin kontrolünde kullanılabileceğini göstermektedir.

ANAHTAR KELİMELER: Sıvı buharlaştırıcı, Fumigant toksisite, Prallethrin, Kum sineği

JÜRİ: Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN

Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL

Prof. Dr. Bülent KAYA

ABSTRACT

DETERMINATION OF SUSCEPTIBILITY OF SAND FLIES (DIPTERA: PSYCHODIDAE) POPULATIONS TO PRALLETHRIN IN ANTALYA

Tülay ARI

Ms Thesis in Biology

Supervisor: Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN

June 2018; 40 pages

Phlebotomine sand flies (Diptera, Psychodidae, Phlebotominae) are medically important insects that are the vectors of *Leishmania* species, arboviruses and bacteria. Since the larval control of the sand flies is very difficult and almost impossible, the fighting has mainly been carried out for the adults.

Prallethrin, synthetic pyrethroid insecticide, 1.2% w/w liquid vaporizer is a insecticide which is used for the control of mosquitoes in Turkey. In this study, it was aimed to investigate the toxic effect of the prallethrin on field collected sand flies. Adult *Phlebotomine* sand flies were collected using CDC light traps from Yaylalı, Aliefendi, and Büyükpınar in Alanya district and Karsiyaka in Kepez district of Antalya province in June 2016. Sandflies were exposed to prallethrin vapour and numbers of knock down insects were counted 5 min intervals for 1 h. After 1 h exposure, treated sand flies were transferred to untreated bottles and feed with 10% sucrose solution for 24 h. Mortalities were recorded after 24h. The experiment was repeated three times. Knock time 50 (KT50) values and the 95% confidence limits were calculated by using a probit analysis program.

After a 1 h exposure period, Prallethrin caused 100% mortality in all sand flies collected from different regions of Alanya. The results of this research suggest that liquid vaporizer formulation of prallethrin can be used to control of sand flies in Turkey.

KEYWORDS: Liquid vaporizer, Fumigant toxicity, Prallethrin, Sand fly

COMMITTEE: Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN

Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL

Prof. Dr. Bülent KAYA

ÖNSÖZ

Dünya genelinde vektör böcekler, bulaştırdıkları hastalıklar ve bunlardan korunma yöntemleri ile ilgili birçok çalışma yapılmaktadır.

Bu canlılar arasında tatarcık humması ve leishmaniasis gibi hastalıklara vektörlük yaptığı için kum sineği (Diptera: Psychodidae) mücadelesi büyük önem taşımaktadır. Özellikle larva mücadelesinin yapılmasının çok güç olmasından kaynaklı ergin mücadelesi büyük önem taşımaktadır. Vektörel mücadele alanında yapılan çalışmalarda karasinek ve sivrisinek için yapılan uygulamaların kum sineği üzerine de etkili olduğu bilinmektedir. Ancak ülkemizde yapılan uygulamaların bu zararlı üzerinde bir direnç yol açıp açmadığı henüz tam olarak bilinmemektedir. Bu çalışmada ülkemizde konutlarda özellikle sivrisineklere karşı kullanılan Prallethrin'in kum sinekleri üzerine etkinliğinin araştırılması hedeflenmiştir.

Lisans dönemimde vektör canlıları tanımamı sağlayan ve tez konusunda bana yol gösterip her aşamasında desteğini hiç esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Hüseyin ÇETİN'e; arazi çalışmalarında yardımcı olup deneyimlerini benimle paylaşan Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL'e, arazi ve laboratuvar denemeleri sırasında bana yol gösteren değerli hocalarım Dr. Önder SER'e, Dr. Emre ÖZ'e ve Arş. Gör. Samet KOÇ'a, bu çalışma sırasında desteklerini hep hissettiğim aileme ve değerli eşim Okan ARI'ya teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
AKADEMİK BEYAN	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Kullanılan Likit Ürün ve Genel Özellikleri	4
2.2. Kum Sinekleri.....	5
2.3. Kum Sineklerine Karşı Kullanılan Mücadele Yöntemleri.....	12
2.3.1. Cibinlik kullanımı.....	12
2.3.2. Bitkisel ürün ve kovucu ürün kullanımı	13
2.3.3. Yapışkan tuzak kullanımı	14
2.3.4. Tasma ve topikal uygulamalar.....	14
2.3.5. Kemirgen mücadelesi	14
2.3.6. Larvasit uygulaması.....	15
2.3.7. Bakteri preparatlarının kullanımı	15
2.3.8. Sistemik ürünler ve zooprofilaksi kullanımı	16
2.3.9. Rezidüel uygulamalar	16
2.3.10. Soğuk sisleme ve sıcak sisleme.....	16
2.3.11. Entomopatojen nematod kullanımı.....	17
3. MATERYAL ve METOT	18
3.1. Prallethrin (%1.2'lik) Likit Çözeltisi Eldesi ve Analizi	18
3.2. Kum Sineklerinin Toplandığı Bölgeler ve Genel Özellikleri.....	18
3.3. Arazi Alanından Kum Sineklerinin Temin Edilmesi.....	19
3.4. Prallethrin (%1.2'lik) Likit Çözeltisi ile Kabin Denemesi	24
3.5. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	25
4. BULGULAR.....	26
4.1. Prallethrin (%1.2'lik) Elektrolit Analizi.....	26

4.2. Yapılan Çalışma Sonrası Tespit Edilen Kum Sineği Türleri.....	26
4.3. Kum Sineklerinde Lethal Doz 50 (LD ₅₀) değerin hesaplanması.....	26
5. TARTIŞMA	29
6. SONUÇLAR	32
7. KAYNAKLAR	33
8. EKLER.....	39
ÖZGEÇMİŞ	



AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Antalya İlinde Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Popülasyonlarının Prallethrin’e Karşı Hassasiyetlerinin Belirlenmesi” adlı çalışmanın, akademik kurullar ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

13/07/2018

Tülay ARI



SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C	: Santigrat Derece
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
°F	: Fahrenheit Derece
m ³	: Metre küp
mm	: Milimetre
pH	: Hidrojenin Gücü
RH	: Nem
vb	: Ve benzeri
vd	: Ve diğerleri
%	: Yüzde

Kısaltmalar

<i>A</i>	: <i>Anopheles</i>
<i>Ae</i>	: <i>Aedes</i>
AÜ	: Akdeniz Üniversitesi
A.Ş.	: Anonim Şirketi
BHC	: Benzene Hexachloride
Cad	: Cadde
CAS	: Kimyasal Kurumlar Servisi
CDC	: Central of Disease Control and Prevention
CO ₂	: Karbon dioksit

D	: Doğu
DEET	: Diethyltoluamide
DDT	: Dikloro Difenil Trikloroethan
dk	: Dakika
Dr	: Doktor
F1	: Birinci Nesil
Fam	: Familya
GS-MS	: Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi
HPLS	: Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografisi
K	: Kuzey
KD	: Test Edilen Gruptaki Düşme Oranı
KDT50	: Test Edilen Gruptaki Bireylerin %50 'sinin Düşmesi İçin Geçen Süre
KDT95	: Test Edilen Gruptaki Bireylerin %50 'sinin Düşmesi İçin Geçen Süre
KKKA	: Kırım Kongo Kanamalı Ateşi
KL	: Kutanöz Leishmaniasis
L	: Linnaeus
<i>L</i>	: <i>Leishmaniasis</i>
Mah	: Mahalle
Max	: Maksimum
Min	: Minimum
<i>P</i>	: <i>Phlebotomus</i>
PBO	: Piperonil butoxide
Prof	: Profösör
<i>S</i>	: <i>Sergentomyia</i>
SH	: Standart Hata
SPSS	: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi

sp.	: Species
TF	: Sıcak Sisleme
ULV	: Soğuk Sisleme
VL	: Visseral Leishmaniasis
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü
χ^2	: Ki Kare



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Prallethrin'in kimyasal yapısı (Anonim 10)	4
Şekil 2.2. Kum sineklerinde yaşam döngüsü (Anonim 1)	7
Şekil 2.3. Erkek ve dişi kum sineği ergin bireylerinin genel görüntüsü	8
Şekil 2.4. Kum sineği (erkek birey) ve sivrisineğin genel görüntüsü	8
Şekil 2.5. Kan emmiş bir dişi kum sineğinin genel görüntüsü	9
Şekil 2.6. Şark çıbanı vakalarının yıllara göre dağılımı, Türkiye 2008-2017 (Anonim 9)	10
Şekil 2.7. Leishmaniasisin dünyadaki dağılımını gösteren harita (A) kutanöz leishmaniasis ve (B) visseral leishmaniasis (Anonim 2)	11
Şekil 2.8. Cibilik Uygulaması (Anonim 4)	12
Şekil 2.9. DEET (diethyltoluamide) genel yapısı (Anonim 5)	13
Şekil 2.10. Yapışkan tuzak ile popülasyon belirleme çalışması	13
Şekil 2.11. Gübrelik alanlarda larvasit ilaçlaması (Anonim 6)	14
Şekil 3.1. Antalya'nın Alanya ilçesine ait yıllık sıcaklık ve yağış grafiği (Anonim 7)	17
Şekil 3.2. Antalya'nın Kepez ilçesine ait yıllık sıcaklık ve yağış grafiği (Anonim 8)	18
Şekil 3.3. Tez kapsamında Alanya'dan kum sineklerinin toplandığı alanlar	19
Şekil 3.4. Tez kapsamında Kepez ilçesinde kum sineklerinin toplandığı alan	20
Şekil 3.5. Kum sineklerinin yakalanması için kullanılan ışık tuzakları genel görüntüsü	20
Şekil 3.6. Ahır içerisinde hayvanların ulaşamayacağı yüksekliğe kurulmuş ışık tuzağı	21
Şekil 3.7. Ahır içerisinde beslenme alanlarına yakın bölgelere kurulan ışık tuzağı	21
Şekil 3.8. Işık tuzaklarının yerleştirilmesi ve lokasyon kaydı	22

Şekil 3.9. Işık tuzakları içerisindeki bireylerin ağız aspiratörü ile alınması	22
Şekil 3.10. Kabin denemesi sonucu toplanan kum sinekleri	22
Şekil 3.11. Kum sineklerinin elektrolit kabin denemeleri	23
Şekil 4.1. Elektrolitin GS-MS analiz grafiği	25
Şekil 8.1. Türkiye Halk Sağlığı kurumu tarafından halka dağıtılan bilgilendirme broşürü	39
Şekil 8.2. Şark Çıbanı (Kutanöz Leishmaniasis) hakkında halkı bilgilendirme amacıyla dağıtılan el kitapçığı	40



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1. Eski Dünya’da bulunan vektörlüğü kesin kanıtlanmış türler ve taşıdıkları <i>Leishmania</i> türleri (Çetin ve Özbel 2017).....	5
Çizelge 2.2. Günümüze kadar Türkiye’de saptanan kum sineği türleri (Çetin ve Özbel 2017)	6
Çizelge 3.1. Kum sineklerinin toplandığı bölgelerin koordinatları	19
Çizelge 4.1. Kum sineklerinin prallethrin uygulanması sonucundaki düşüş (knock-down oranları).....	26
Çizelge 4.2. Kum sineklerinin prallethrin uygulanması sonucundaki hassasiyet değerleri sonuçları	27

1. GİRİŞ

Salgın hastalıklar ve korunma yolları üzerine yapılan birçok çalışma bu hastalıkların su, solunum, cinsel yol, temas veya vektörler aracılığı ile yayıldığını göstermektedir. Birçok hastalığın etkenlerinin taşınmasında önemli bir role sahip olan vektörlere bakıldığında; sivrisinekler, hamamböcekleri, keneler, yakarcalar, pireler, karasinekler ve kemirgenler başta gelmektedirler. Bu canlılar insanların yaşadığı alanlarda ve çevresinde rahatlıkla yaşayıp üreyebilmektedirler. Vücutlarında taşıdıkları hastalık etmeninin çeşitli yollarla bir başka canlıya bulaşmasına neden olan canlıya vektör denilmektedir. Vektörler hastalığı değil hastalığın etmeni olan paraziti taşımaktadırlar. Yaşam döngülerine bakıldığında biyolojik ve mekanik vektör olmak üzere iki tip vektör canlı grubu vardır. Biyolojik vektörlerde parazitin yaşamını sürdürmesi ve neslini devam ettirmesi için konak mutlaka gereklidir. Mekanik vektörde ise parazitin yaşamı için vektör mutlaka gerekli değildir (Alten ve Çağlar 1998; Kansu 2000; Çetin 2016).

Vektörlerle taşınım gösteren hastalıklarla mücadelede hedef canlının iyi tanınması ve doğru mücadele yönteminin belirlenmesi en temel adımdır. Vektör türlerin biyoloji, ekoloji ve davranış gibi özelliklerinin bilinmesi, pestisitlere karşı hassasiyetlerinin ölçülmesi mücadele çalışmalarında elde edilecek başarıyı etkilemektedir. Vektörlerle mücadele konusunda Türkiye’de yapılan çalışmalarda genel olarak; sivrisinek, hamamböceği, ev sineği, karasinek, yakarca ve kene gibi canlı gruplarına karşı mücadele yapıldığı görülmektedir. Sivrisineklerin sıtma, sarıhumma, ensafalit; hamamböceklerinin dizanteri, hepatit, mantar hastalıkları; karasineklerin: tifo, dizanteri, kolera; yakarcaların şark çıbanı, kala-azar ve tatarcık humması; kenelerin ise Kırım Kongo Kanamalı Ateşi (KKKA) ve Lyme gibi hastalıklara vektörlük yaptıkları bilinmektedir (Çetin 2002).

Vektör canlılar ile mücadele yöntemleri arasında kültürel mücadele, kimyasal mücadele, mekanik (fiziksel) mücadele ve biyolojik mücadele yöntemleri kullanılmaktadır. Kültürel mücadele; pestisit uygulaması yapan kişilerin ve halkın canlının ekolojisi, biyolojisi ve bulunduğu ortam hakkında bilgilendirilmesi ilkesine dayanmaktadır. Kimyasal mücadele; hedef canlıya karşı biyolojisini olumsuz yönde etkileyen veya zararlıyı öldüren pestisitlerin kullanılması esasına dayanmaktadır. Kimyasal mücadelede hedef dışı canlılara zarar verme olasılığı oldukça yüksek olduğu için yapılan uygulamalar büyük önem taşımaktadır. Mekanik mücadele; zararlının besin kaynakları ile ilişkisinin kesilmesi, üreme kaynaklarının azaltılması ve yaşam alanlarının yok edilmesi gibi temel esaslara dayanmaktadır. Biyolojik mücadele ise hedef canlı grubumuzun doğada var olan düşmanlarının (predatörler, parazitler, parazitoidler vb.) kullanılarak veya zararlıda hastalıklara yol açan bakteri ve mantar gibi canlılar kullanılarak yapılan mücadeleye dayanmaktadır. Biyolojik mücadele ile hedef dışı canlılar üzerinde olumsuz etkiler en aza indirgenmiş olmaktadır. Bu yöntemlerin yanında feromon tuzakları kullanılması da mücadelede oldukça etkilidir. Feromon tuzakları canlı türünün kendi bireyleri arasındaki haberleşme amacıyla salgıladığı özel kimyasallar ve davranışsal hareketleri temel alarak kullanılan mücadele yöntemi olarak tanımlanabilir.

Vektörel mücadele çalışmalarında hedef canlıya karşı mekanik, kimyasal, biyolojik ve kültürel mücadele çalışmalarının bir arada yürütülmesi ile entegre mücadele sağlanmış olur. Entegre mücadele yönteminde başarı oranının oldukça yüksek olduğu gözlenmiştir (Çetin 2016).

Hedef organizma üzerinde kullanılan insektisitler hedef organizmanın biyolojisine, beslenme tipine, yaşam alanlarına, gizlenme ve dinlenme alanlarına ve üreme şekillerine bağlı olarak değişkenlik göstermektedir (Çetin 2016).

Günümüzde göçlerin ve seyahatlerin artması, küresel iklim değişikliklerinin yaşanması birçok bulaşıcı hastalığın lokal olmaktan çıkıp evrensel bir sorun haline dönüşmesine yol açmıştır. Bu nedenle halk sağlığı açısından tehdit oluşturan *Leishmania* türü bir protozoon parazitin sebep olduğu leishmaniasis ve diğer birçok bulaşıcı hastalıkların kontrolü büyük önem taşıyor hale gelmiştir.

Dünya üzerinde leishmaniasis yaklaşık olarak 350 milyon insanın risk altında olduğu ancak hala ihmal edilen tropik hastalıklar grubudur. Doğada kendiliğinden veya insan eliyle yapılan değişimlere bağlı olarak kum sineklerinin mücadele alanları değişim göstermektedir. Hastalık kutanöz, mukokutanöz, diffüz kutanöz ve visseral olmak üzere en az dört grupta toplanmaktadır. Ülkemizde kutanöz leishmaniasis (KL) ve visseral leishmaniasis (VL) görülmekte, her yıl 2000'den fazla KL, 40 civarı VL rapor edilmektedir (Çetin ve Özbel 2017).

Türkiye'de 1996 yılında ilk kez leishmaniasis kontrol programı başlatılmıştır. Sağlık Bakanlığı'nın kontrolünde yapılan çalışmalarda yurt genelinde gözlenen vakalar ve türler kayıt altına alınmıştır. Elde edilen verilere göre 28 kum sineği türünden 7'si leishmaniasis ve phlebovirus enfeksiyonları açısından kanıtlanmış veya şüpheli vektörlerdir (Özbel 2017).

Kum sinekleri (Diptera: Psychodidae) leishmaniasis hastalığına vektörlük yapmaktadırlar. Halk arasında kum sineği, yakarca, küp düşen, yapyakan veya tatarcık olarak bilinen bu canlının dişi bireylerinin insan veya hayvanlar üzerinden kan emmesi ile parazitin taşındığı bilinmektedir (Çetin ve Özbel 2017; Karakuş vd. 2017).

Ülkemizde kum sinekleri ile mücadelede şimdiye kadar bilinçli olarak sürdürülen entegre bir çalışma yapılmamıştır. Yapılan çalışmalar genel olarak diğer vektör canlıları kapsamıştır. Vektörel mücadelede kullanılan organik klorlular, karbamatlar, organik fosfatlılar ve sentetik piretroidler bu canlılar üzerinde tam etkin olamamış ve direnç sorunlarını beraberinde getirmiştir (Qualls vd. 2015; Çetin ve Özbel 2017). Türkiye'de gerek sıtma kontrol programı nedeniyle gerekse Turizm Bakanlığı ve yerel yönetimlerin haşere savaşım programları çerçevesinde sivrisinek ve karasinekle mücadele çalışmaların kum sineği üzerine de etkili olduğu bilinmektedir.

Kum sineklerine karşı çok sayıda ürünün oldukça etkin olduğu bilinmekle birlikte, ülkemizde konutlar içerisinde sivrisineklerin kontrolü için kullanılan elektrolit cihazların ve içerdikleri etken maddelerin kum sinekleri üzerindeki etkinliği üzerine daha önce bir çalışma yapılmamıştır. Ancak kum sineği ile mücadelede fumigant etkiye bakıldığında ise kum sineğine karşı permethrin ve deltamethrinin fumigant etkisi dışında çalışma bulunmadığı gözlenmiştir. (Mueller vd. 2012; Gunay vd. 2014; Ozbel Özbel vd. 2014).

Bu veriler doğrultusunda bu tez çalışmasında, Antalya’da görülen kutanöz leishmaniasisin etkeni *Leishmania* parazitlerinin bulaşmasında rol oynayan vektör kum sineklerinin evlerde özellikle sivrisineklere karşı yaygın olarak kullanılan Prallethrin’e karşı hassasiyetlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

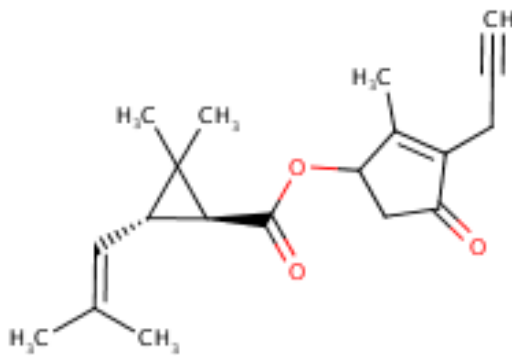


2. KAYNAK TARAMASI

2.1. Kullanılan Likit Ürün ve Genel Özellikleri

Seksenli yıllardan itibaren elektrolitik cihazların ve matların özellikle sivrisineklere karşı kullanımı hızla artmış ve popüler hale gelmiştir. Elektrolitik cihazlar elektrikle çalışan ve içinde bir fitil bulunan bir ısıtıcı ve fitilin içine girdiği insektisit solüsyonunu içeren şişeden oluşmaktadır. Sıvı solüsyon kısmında genel olarak çözünmüş halde piretroid insektisit içeren hidrokarbon çözücü yer alır ve bu malzemeler karbon, seramik veya fiberden oluşan bir fitilden geçirilir. Cihazın elektriğe takılması ve yaklaşık 110-160 derece sıcaklığa kadar ısıtılması ile insektisit solüsyonu buharlaşmaya ve ortama yayılmaya başlar. İnsektisit buhar fazı ortamdaki böcekleri kaçırcı (repellent), bayıltıcı (knock-down edici) veya öldürücü etki yapmaktadır. Bu sayede ortama böcek girişi engellenir veya ortamda var olan böceklerin ısırma ve uçuş gibi faaliyetlerinin önüne geçilmesi amaçlanır. Böcekler üzerinde çeşitli davranış bozukluklarına yol açar ve uzun süreli temas halinde ölüm gözlenir. Yirmi dört saat aralıksız çalıştırıldıklarında yaklaşık 240-480 saat (10-20 gün) kullanılan bu türdeki ürünler, günlük ortalama 8 saat çalıştırıldıklarında 30-60 gün arasında etkinlik gösterebilmektedirler. Elektrolitik ürünlerde likit kısmın bitimi ile şişenin değiştirilmesi gerekir.

Sentetik piretroid grubu insektisitler yüksek etkinlikleri ve düşük toksisiteleri nedeniyle tarım ve halk sağlığı zararlılarına karşı yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Prallethrin hızlı düşürücü etkiye sahip bir piretroid insektisit olup, molekül formülü $C_{19}H_{24}O_3$ 'tür. CAS (Chemical Abstracts Service) numarası 23031-36-9 olan prallethrin elektrolitik cihazlarda genellikle konutlarda sivrisineklerin ve ev sineklerinin kontrolü için kullanılmaktadır (Matsunaga vd. 1987). Prallethrin düşük memeli toksisitesine sahip bir etken maddedir. Yüksek dozlarda üreme ve gelişme toksisitesine ait bir bulgu yoktur (WHO 2004).



Şekil 2.1. Prallethrin'in kimyasal yapısı (Anonim 10)

2.2.Kum Sinekleri

Halk arasında yakarca, tatarcık, güp düşen veya yakağan gibi isimler ile bilinen kum sinekleri Insecta (böcekler) sınıfının, Diptera (çift kanatlılar) takımına bağlı olup, Nematocera (uzun antenli sinekler) alttakımının, Psychodidae ailesine bağlı Phlebotominae (tatarcık-giller) alt ailesi içinde sınıflandırılırlar. Dünya üzerinde kum sineklerinden şimdiye kadar 988 tür keşfedilmiş olup bulunan türlerin üçte ikisi Amerika kıtasında gözlenirken diğer türlerin ise Avrupa, Asya ve Afrika kıtalarında olduğu ve Avustralya kıtasında ise hiçbir yakarca türüne rastlanmadığı kaydedilmiştir. Ülkemizde ise kum sinekleri ile şimdiye kadar yapılan çalışmalarda 24 *Phlebotomus* ve 4 *Sergentomyia* cinsine ait olmak üzere toplam 28 tür gözlenmiştir (Çetin ve Özbel 2017).

Çizelge 2.1. Eski Dünya’da bulunan vektörlüğü kesin kanıtlanmış türler ve taşıdıkları *Leishmania* türleri (Çetin ve Özbel 2017)

Kum Türü	Sineğinin	Alt Cins	<i>Leishmania</i> Türü	Coğrafi Bölge
<i>Phlebotomus sergenti</i>	(P.)	<i>Paraphlebotomus</i>	<i>L. tropica</i>	Türkiye, Avrupa, Asya, Orta Doğu, Kuzey Afrika
<i>P. arabicus</i>		<i>Adlerius</i>	<i>L. tropica</i>	Türkiye, Avrupa, Asya, Orta Doğu, Kuzey Afrika
<i>P. guggisbergi</i>		<i>Larroussius</i>	<i>L. tropica</i>	Kuzey Afrika, Orta Doğu, Sahra altı Afrika
<i>P. papatasi</i>		<i>Phlebotomus</i>	<i>L. major</i>	Türkiye, Kuzey Afrika, Orta Doğu, Asya, Avrupa
<i>P. dubosqui</i>		<i>Phlebotomus</i>	<i>L. major</i>	Sahra altı Afrika, Yemen
<i>P. ariasi</i>		<i>Phlebotomus</i>	<i>L. major</i>	Sahra altı Afrika, Yemen
<i>P. perniciosus</i>		<i>Larroussius</i>	<i>L. infantum</i>	Güney Avrupa, Kuzey Afrika, Güneydoğu Asya
<i>P. tobbi</i>		<i>Larroussius</i>	<i>L. infantum</i>	Türkiye
<i>P. argentipes</i>		<i>Euphlebotomus</i>	<i>L. donovani</i>	Hindistan yarımadası
<i>P. orientalis</i>		<i>Larroussius</i>	<i>L. donovani</i>	Sudan, Etiyopya, Yemen
<i>P. martini</i>		<i>Synphlebotomus</i>	<i>L. donovani</i>	Sudan, Etiyopya, Kenya, Yemen
<i>P. longipes</i>		<i>Larroussius</i>	<i>L. aethiopica</i>	Etiyopya, Kenya
<i>P. pedifer</i>		<i>Larroussius</i>	<i>L. aethiopica</i>	Etiyopya, Kenya

Çizelge 2.2. Günümüze kadar Türkiye’de saptanan kum sineği türleri (Çetin ve Özbel 2017)

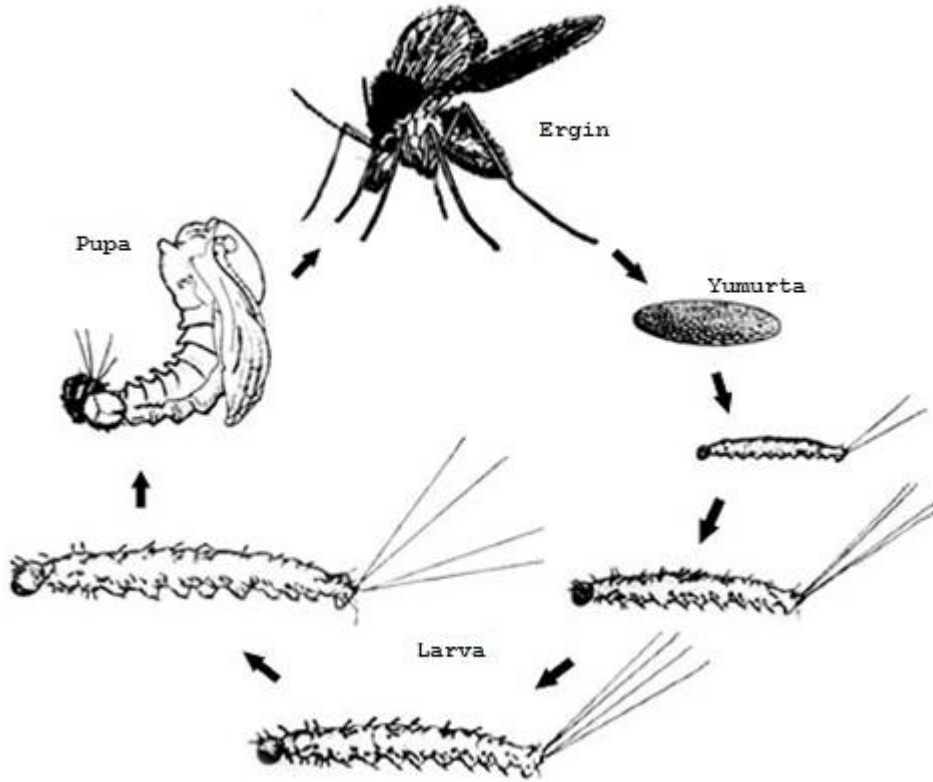
Cins: <u>Phlebotomus</u>					Cins: <u>Sergentomyia</u>
Altçinsler					
<u>Adlerius</u>	<u>Larrousius</u>	<u>Paraphlebotomus</u>	<u>Phlebotomus</u>	<u>Transphlebotomus</u>	<u>S. antennata</u>
<u>P. balanicus</u>	<u>P. burnevi</u>	<u>P. alexandri</u>	<u>P. papatasi</u>	<u>P. anaticus</u>	<u>S. dentata</u>
<u>P. brevis</u>	<u>P. galilaeus</u>	<u>P. caucasicus</u>		<u>P. economidesi</u>	<u>S. minuta</u>
<u>P. halepensis</u>	<u>P. kandelakii</u>	<u>P. jacusieli</u>		<u>P. killicki</u>	<u>S. theodori</u>
<u>P. kreniae</u>	<u>P. major</u>	<u>P. sergenti</u>		<u>P. Mascittii</u>	
<u>P. simici</u>	<u>P. neglectus</u>	<u>P. similis</u>			
	<u>P. perfiliewi</u>				
	<u>P. sriacus</u>				
	<u>P. tobbi</u>				
	<u>P. transcaucasicus</u>				

Kum sineklerinde tam başkalaşım (holometabol) gözlenir. Yaşam döngülerinde; yumurta, larva, pupa ve ergin olmak üzere dört evre bulunur (Şekil 2.1). Yumurtalar dişi birey tarafından yumurta gelişimi için elverişli olan bol humuslu alanlara bırakılır. Yumurtalar yaklaşık olarak 0.1-0.3 mm uzunluğundadır. Bir dişi kum sineği yaşam döngüsü boyunca 30 ile 70 arasında yumurta bırakabilmektedir. Yumurtalar ortamın sıcaklığına bağlı olarak 4 ile 20 gün arasında açılırlar. Yumurtadan çıkan bireyler nem açısından zengin olan her türlü alanda (çürümüş bitki, çim birikintileri, gübrelerde, mağaralarda ve kaya diplerinde) yaşam gösterirler. Ortamın nemi, sıcaklığı ve yeterli besinin bulunması durumunda ortalama 20-30 günde gelişimini tamamlayarak pupa evresine geçerler. Pupa evresindeki birey ortam koşullarına bağlı olmakla birlikte 6-13 gün arasında gelişimini tamamlar. Kum sineklerinde tam bir döngünün tamamlanması uygun koşullarda 1-1.5 ay sürerken ortam koşullarının olumsuz olması (kuraklık, nem, yağış, soğuk vb.) durumunda aylarca sürebilmektedir.

Kum sineklerinin vücudun dış kısmı setalar ile kaplı olan kum sineklerinde dinlenme halinde kanatların karın üzerinde yaklaşık 40 derecelik bir açı ile V şeklini yer alması karakteristik olup, bu durum diğer sinekler arasında kum sineklerini ayırt etmeyi kolaylaştırır. Kum sineklerinde dişilerde kan emmeye yarayan sokucu emici ağız yapısı var iken, erkeklerde ağız yapısı sadece bitki öz suları ile beslenmeye uygun olarak gelişim göstermiştir (Şekil 2.2). Hem dişi hem de erkekler bireyler beslenmek ve gerekli enerjiyi sağlamak amacıyla bitki öz sularını tercih ederken sadece dişiler çiftleşme sonrası konak canlılardan kan emerek yumurta gelişimi için gerekli besinleri sağlarlar. Konaklarından kan emmeden önce kum sineklerinin çevresinde kısa mesafelerde uçuş-konma davranışı

gösterdiği gözlenmiştir (Çetin 2016; Çetin ve Özbel 2017). Ergin kum sinekleri vücut büyüklükleri yaklaşık olarak 2-3 mm'dir ve bu neredeyse bir sivrisineğin vücut büyüklüğünün üçte birine denk gelmektedir (Şekil 2.3).

Kum sinekleri başta leishmaniasis olmak üzere birçok insan patojeni hastalığa vektörlük yaptığı bilinmektedir (Aklilu vd. 2017). Sadece dişi bireylerinde çiftleşme sonrası kan emme davranışı gözlenen kum sinekleri konak tercihi olarak genellikle insan, kedi, köpek, çiftlik hayvanları ve kemirgenleri tercih ederken bazı sürüngen gruplarından da kan emdikleri bilinmektedir. Kum sinekleri kan emdikleri bölgede yakıcı ve kaşıntıdırıcı, ateşli ve alerjik deri infeksiyonlara yol açabilir.



Şekil 2.2. Kum sineklerinde yaşam döngüsü (Anonim 1)



Şekil 2.3. Erkek ve dişi kum sineği ergin bireylerinin genel görüntüsü



Şekil 2.4. Kum sineği (erkek birey) ve sivrisineğin genel görüntüsü



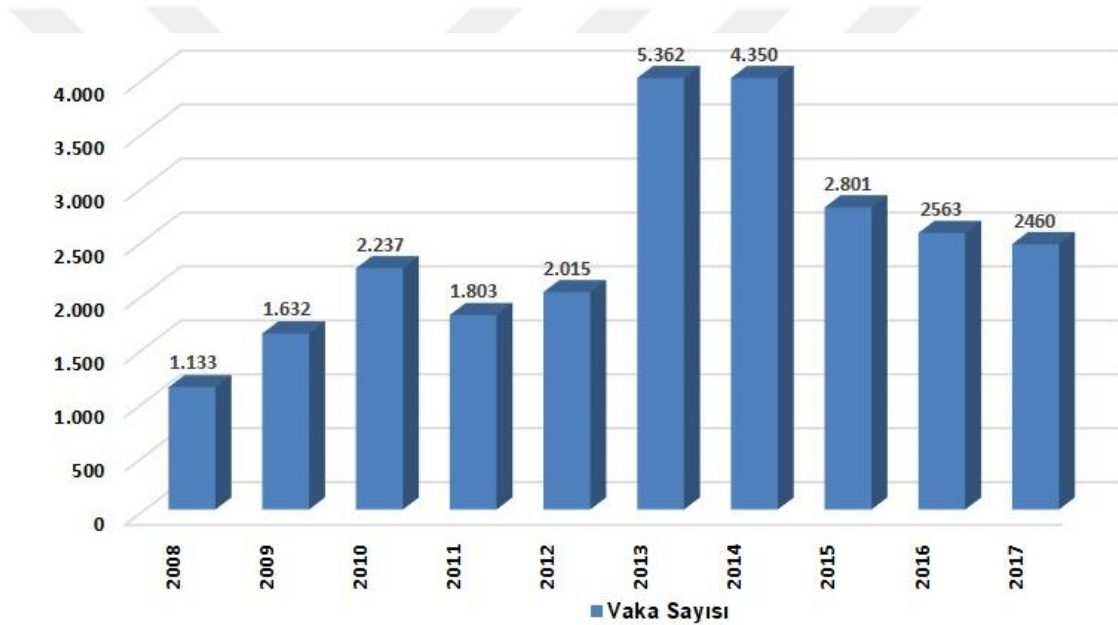
Şekil 2.5. Kan emmiş bir dişi kum sineğinin genel görüntüsü

Türlere göre değişmekle birlikte kum sineklerinin aktivitesi gün batımından hemen sonra başlamakta ve güneş doğumuna kadar sürebilmektedir (Lewis 1971; Kravchenko vd. 2004). Kum sineklerinin beslenme ve üreme faaliyetlerinde canlının biyolojik saati, ışık yoğunluğu, sıcaklık, nem ve rüzgar gibi abiyotik faktörler etkilidir (Souza vd. 2005).

Kum sineklerinin vücut yapısı oldukça küçük ve kırılgan olduğu için rüzgarlı havalardan olumsuz etkilenirler. Genellikle yere yakın uçmayı tercih ederler ve kısa mesafelere konarak uçuş ve ilerleme göstermeleri ile karakterize davranışa sahiptirler. Larva mücadelesi oldukça zor hatta hemen hemen imkânsızdır bu nedenle sadece erginlerine yönelik mücadele yapılabilen, kişisel kontrol yöntemleri ile böcek sokmalarının önüne geçilmeye çalışılmaktadır. Sivrisinek erginlerine yönelik yapılan çalışmalarla kum sinekleri ile mücadele edilmektedir. Erginlerinin gizlendiği duvarlardaki yarıklara, kuytu küçük aralıklara kalıcı insektisitler uygulanmakta, yaz aylarında ise yine erginlere karşı geceleri sıcak ve soğuk sisleme çalışmaları ile mücadele yapılmaktadır. Duvar çatlaklarının onarılması, badana yapılması, organik atıkların düzenli toplanması, çimlerin düzenli biçilmesi gibi yöntemlerde kum sinekleri ile mücadelelerinde yüksek başarı sağlamaktadır. Çeşitli hastalıklara vektörlük yapan kum sinekleri ülkemizde özellikle *Leishmania* türü protozoon parazitlerin neden olduğu bir hastalık olan kutanöz leishmaniasis (şark çıbanı) taşıyıcısıdır. Antalya ili merkez ve ilçelerinde yapılan arazi çalışmalarında kurulan ışık tuzaklarında yakalanan toplam 1306

kum sineğinin %90'ından fazlasının *Phlebotomus* sp. cinsi kum sineklerine ait olduğu belirlenmiştir (Özbel vd 2014; Çetin ve Özbel 2017).

Araştırmacılar tarafından yapılan bir çalışmada Antalya ilinde genel olarak kum sineği faunasına bakılmış ve *Phlebotomus neglectus/syriacus*'un dominant tür olduğu ve bu türün devamında da sırasıyla *Phlebotomus tobbi*, *P. alexandri* ve *P. sergenti* izlediği belirtilmiştir. *P. neglectus/syriacus* ve *P. tobbi* genelde visseral leishmaniasise (VL) yol açan ancak ülkemizde kutanöz leishmaniasis etkeni de olduğu bilinen *Leishmania infantum*'un kanıtlanmış vektörleridir. *P. sergenti* ise kutanöz leishmaniasis (KL) etkeni *Leishmania tropica*'nın kanıtlanmış vektörü olduğu bilinmektedir (Özbel vd. 2014). Kutanöz leishmaniasis ülkemizde her yıl 2000'den fazla vaka ile görülmektedir (Şekil 2.6).

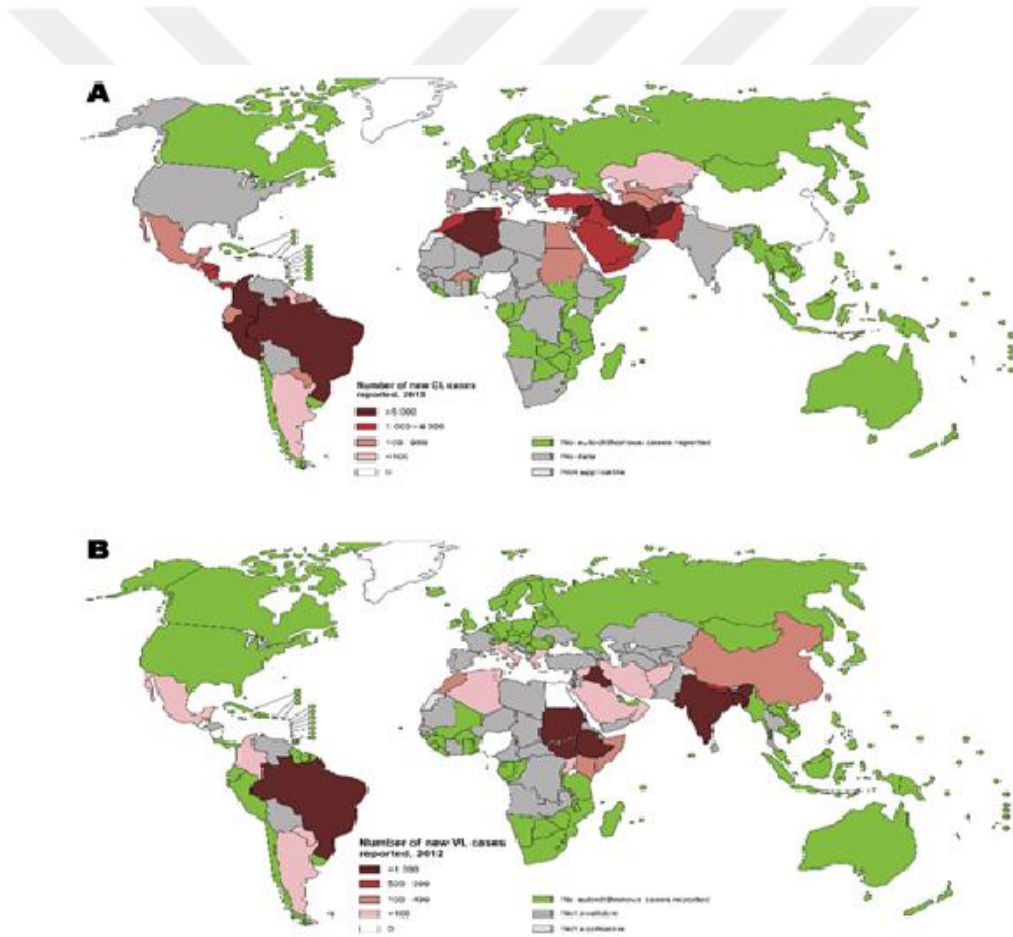


Şekil 2.6. Şark çıbanı vakalarının yıllara göre dağılımı, Türkiye 2008-2017 (Anonim 9)

Kum sinekleri; *Leishmania* türü protozoon parazitlerin neden olduğu leishmaniasis hastalığının vektörlüğünü yapmaktadır. Hastalık etmeni olan parazitli konak canlıdan kan emerek enfekte olmuş dişi kum sineğinin tekrar insanlardan kan emmesi sırasında bulaşmaktadır. Hastalığın visseral, kutanöz, mukokutanöz ve diffüz kutanöz olmak üzere dört ana klinik şekli bulunmaktadır. Ülkemizde farklı *Leishmania* türlerinin etken olduğu kutanöz leishmaniasis ve visseral leishmaniasis olmak üzere iki klinik şekli gözlenmektedir (Şekil 2.7) (Ser ve Çetin 2013; González vd. 2015).

Vektörlerle mücadelede temel esas kum sinekleri ve konak bireyler arasındaki hastalık bulaşım döngüsünü kırmaktır. Bu nedenle yapılan mücadele yöntemlerinde temel amaç vektörün insan ile temas sağladığı alanlarda alınabilecek önlemlerdir ki bu nedenle bir ya da birden fazla yöntem bir arada uygulanabilmektedir (Mascari 2008; WHO 2010).

Kültürel kontrol çalışmaları kapsamında kum sineklerinin üreme alanı olarak kullanabileceği alanlar belirlenip; gübrelikler, çöplükler, bitkisel atıkların bulunduğu alanların temizlenmesi ve halka bununla ilgili bilgilerin verilmesi büyük ölçüde başarı sağlayacaktır. Kum sineklerinin rahatlıkla gelişim gösterebileceği alanlarda tadilat çalışmaları yapmak mücadele alanında başarıyı arttıracaktır. Duvar çatlaklarının onarılması, duvar diplerine süpürgelik yapılması, ağaç yaprakları gibi çevrede bulunan bitkisel atıkların toplanması ve çimlerin düzenli temizlenmesi gibi yöntemler sayesinde yüksek oranda başarı elde edilmesini sağlamaktadır (Maroli ve Khoury 2006; Çetin 2016)



Şekil 2.7. Leishmaniasisin dünyadaki dağılımını gösteren harita (A) kutanöz leishmaniasis ve (B) visseral leishmaniasis (Anonim 2)

2.3.Kum Sineklerine Karşı Kullanılan Mücadele Yöntemleri

2.3.1. Cibilik kullanımı

Geleneksel olarak tercih edilen yaygın kullanılan bir korunma yöntemidir. Sıtma ve benzeri hastalıkların gözleendiği bölgelerde ekonomik olması açısından sık tercih edilmektedir bununla birlikte ortamda canlının fazlaca bulunması durumunda cibinliklere insektisit emdirilerek de kullanıldığı ve yüksek başarı sağlandığı gözlenmiştir. Kum sinekleri genel davranışları gereği geceleri aktif olduğundan cibinlikler ile kayda değer başarı elde etmek mümkündür (Moosa-Kazemi vd. 2007). Cibinliklere önceden sentetik piretroidlerin emdirilmesi ile (örn; deltamethrin, alpha-cypermethrin, lambda-cyhalothrin ve permethrin) kum sineklerine karşı etkinliğin arttırdığı gözlenmiştir ve bu cibinliklerin 20 yıkamaya kadar da etkinliğini sürdürdüğü görülmüştür. Kimyasal emdirilmiş cibinliklerin aynı zamanda kapalı alanlarda kullanıldığında yüksek oranda başarı elde sağladığı gözlenmiştir ancak cibinliklerin yüksek ısıya ya da güneş ışığına maruz kalmaması serin koşullarda saklanması gerekmektedir (Karakuş vd. 2016).



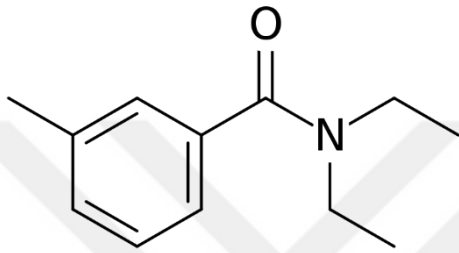
Şekil 2.8. Cibilik Uygulaması (Anonim 4)

2.3.2. Bitkisel ürün ve kovucu ürün kullanımı

Bitkisel içeriğe sahip ürün formülasyonları ve kovucu ürünler (repellent ürünler) arasında yer alan DEET (diethyltoluamide) kum sineklerine için yapılan repellent çalışmalarında en çok kullanılan aktif maddedir. Yüksek oranda etkinlik gösterdiği bilinmektedir ancak kimyasal ürünlerde direnç oluşumu ve hedef dışı canlılara veya çevreye verdiği zararlar kimyasal ürün kullanımını olumsuz yönleri olarak tanımlanabilir. Bu da günümüzde bitkisel içerikli ürün kullanımı ve doğal mücadele yöntemlerine yönelik bir yönelim oluşturmıştır. Yapılan bir çalışmada sekiz farklı bitki yağı çıkarılıp

kum sineklerine karşı uygulanmıştır en fazla repellent etki *Piper marginatum* ve *Cinnamomum zeylanicum* bitki türlerinde gözlenmiştir (Nieves vd. 2010).

Ülkemizde yakarca, kene ve sivrisinek gibi canlılar için kullanılan ruhsatlı ürünlere bakıldığında %5-20 oranında DEET içeren sprey ve solüsyonların canlı grupları üzerine etkinlik gösterdiği bilinmektedir ayrıca bu ürünlerin 2 ila 4 saat arasında tekrarlanması ve 2 yaş altı çocuklarda kullanılmaması gerekmektedir. Ayrıca kısmen daha doğal içeriğe sahip olan bitki kökenli ökaliptus ve menthol gibi ürünler bulunduran formülasyonlar da piyasada mevcut ürünler arasındadır (Gunter vd. 2008).



Şekil 2.9. DEET (diethyltoluamide) genel yapısı (Anonim 5)

2.3.3. Yapışkan tuzak kullanımı

Genellikle popülasyon ortamda varlığını veya yoğunluğunu belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Yüksek nem oranına sahip bölgelerde başarı oranı düştüğü için yapışkan tuzaklar çok fazla tercih edilmemektedir.



Şekil 2.10. Yapışkan tuzak ile popülasyon belirleme çalışması

2.3.4. Tasma ve topikal uygulamalar

Şehirleşme oranının artması ile birlikte vektör canlıların konak tercihlerinde değişimler olmuştur ve kan emme amacıyla evcil hayvanlara da yönelim göstermeye başlamışlardır. Evcil hayvanlar için kullanılan tasmalara insektisit emdirilmesi ve bunun kullanılması vektör canlılar üzerinde oldukça başarılı olmuştur. Ayrıca tasmalar üzerine yapılan insektisit uygulamasının ortalama olarak bir yıla kadar etki gösterdiği kaydedilmiştir. (Killick-Kendrick vd. 1997; Halbig vd. 2000; David vd. 2001) Köpekler üzerine damlatma yöntemi ile uygulanan permethrin ve imidacloprid ürünlerinin de bir aya kadar koruyucu etki gösterdiği görülmüştür (Mencke vd. 2003).

2.3.5. Kemirgen Mücadelesi

Kentsel yaşamın hızla artması ile birlikte şehirleşmenin bir sonucu olarak vektör canlıların konak olarak tercih ettiği kemirgen canlılara yönelik mücadele çalışmaları da büyük önem taşımaktadır. Özellikle kum sineklerinin faaliyet gösterdiği ilkbahar ve yaz ayları öncesinde kemirgenlerin yaşadığı yuvaların bozulması/tahrip edilmesi veya bölgelerde rodentisit uygulaması yapılması kum sinekleri ile mücadele büyük oranda yardımcı olmaktadır (Yaghoobi-Ershadi vd. 2005).

2.3.6. Larvasit uygulaması

Larvasit uygulamaları tercih edilen yöntemler arasında yer almamaktadır ve bu durumun başlıca nedeni larvaların boyutundan kaynaklı bulunduğu ortamın tespitinin oldukça güç olmasıdır. Genel olarak larvaların gelişim gösterdiği gübrelikler veya çöplüklerin ilaçlanması bir miktar etkisi olduğu bilinmesine rağmen ağırlıklı olarak ergin mücadeleleri tercih edilmektedir.



Şekil 2.11. Gübrelik alanlarda larvasit ilaçlaması (Anonim 6)

2.3.7. Bakteri preparatlarının kullanımı

Bakteri preparatları kum sineklerinde dişi ve erkeklerde gözlenen bitki öz suyu ile beslenmeden yola çıkarak laboratuvar ortamında şekerli su (sükroz) içerisinde *Bacillus sphaericus* ile beslenen kum sinekleri erginlerinden (*Phlebotomus duboscqi* ve *Sergentomyia schwetzi*) elde edilen larvalarda kayda değer ölüm gözlenmiştir (Robert vd. 1997). *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*'in laboratuvar ortamında ergin ve larvasına yönelik yapılan bir çalışmada farklı konsantrasyonlarda früktoz ve glikoz ile karıştırılmış ve etkinliği araştırılmış sonuç olarak ergin mücadelesinde daha başarılı olduğu gözlenmiştir (Wahba vd. 1999). Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda arazi ortamında larva mücadelesine dayalı hiçbir veri kaydedilmemiştir.

2.3.8. Sistemik ürünlerin kullanımı ve zooprofilaksi

Vektör canlı gruplarını insan dışında bir başka canlıya yöneltmeye zooprofilaksi denilmektedir. Yapılan bir çalışmada yaşam yerlerine yakın bölgelerde tavşan yuvası bulunun evlerde bulunmayan evlere oranla daha az yakarca gözlendiği kaydedilmiştir. Ayrıca Tunus'ta yapılan bir çalışmada konut yakınlarında bulundurulanan tavşan yuvalarının dışkılarının temizlenmemesi gerektiği bu dışkılarının temizlenen yuvalara oranla daha çok çekici etki gösterdiği gözlenmiş ve önerilmiştir (Chelbi vd. 2008). Ayrıca gıda yoluyla hamsterlara fipronil verilmiş ve bu canlılar ile beslenen kum sineklerinde 49 gün toksik etki göstermiş ve ayrıca dışkısı üzerinde bulunan larvalarda ise 21 gün boyunca yüksek ölüm gözlendiği kaydedilmiştir (Mascari vd. 2013).

2.3.9. Rezidüel uygulamalar

Kullanılan sentetik piretroidlere karşı kum sineklerinde yüksek oranda başarı elde edilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından sivrisinekler için kullanılan insektisit rezidüel uygulama dozları yakarcalar için de geçerli kılınmıştır. Kum sineklerinin karakteristik uçuş davranışları sayesinde kısa mesafede konup uçmaları yüzey uygulamalarında başarı oranının artmasını sağlamaktadır (WHO 2006). Sivrisinek ve ev sineği (*Musca domestica* L.) erginleri üzerinde uygulanan birçok ürünün kum sinekleri üzerine etkinliği test edilmiştir. Hindistan'da DDT ve benzene hexachloride (BHC)'nin kum sineklerinin yaşam alanlarında kullanımı ile 8 ay içerisinde kum sineklerinde büyük oranda kontrolü sağlanmış ve uygulama yapılan yerlerin çoğunda bir iki yıl içerisinde leishmaniasis vakaları son bulmuştur (Ghosh 1950).

2.3.10. Sisleme çalışmaları ve direnç

Soğuk sisleme (ULV-Cold fog) ve Sıcak Sisleme (TF-Termal fog) uygulamalarında canlının davranış şekline göre yapılan uygulamalarda yüksek oranda başarı elde edilmiştir. Örneğin kum sinekleri davranış olarak akşam gün batımı saatlerinde faaliyet göstermeye başlar bu saatlerde yapılan soğuk sisleme çalışmasında kayda değer başarı kaydedilmiştir. Ancak damlacık çapı, ortamın sıcaklığı, nem, rüzgar gibi birçok etmen kum sinekleri üzerinde etkili olduğu için mücadeleyi güçleştirmektedir ve bu nedenle yapılan mücadelede tüm koşulların göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Britch vd. 2011).

Kum sineklerine karşı kullanılan sıcak ve soğuk sisleme çalışmalarında rezidüel etki olmadığı için kalıcı başarı oranı oldukça düşüktür. Popülasyonlar üzerinde kısa bir süre etkisi olsa dahi uygulamadan kısa süre sonra birey sayısında artış görüldüğü gözlenmiştir. Ayrıca kum sineklerinin fizyolojik yapısal özelliklerinden dolayı olumsuz çevre koşulları mücadeleyi güç kılarken kum sineklerinin gelişimi açısından olumlu etki etmektedir. Ancak kapalı ve açık alanda yapılan çalışmalarda rezidüel etki gösteren uygulamalarının kum sinekleri başta olmak üzere diğer vektörel canlılar üzerinde de etkili olduğu görülmüştür (Khan ve Balghanaïm 2000).

Kum sineklerinin insektisitlere hassasiyetlerinin oldukça yüksek olduğu gözlenirse de yapılan bilinçsiz uygulamalar nedeniyle direnç oluşumunun kısmen bölgesel olarak başladığı görülmektedir. Sudan’da yapılan bir çalışmada kum sineklerinin genel olarak birçok pestisite hassas olduğu ancak Surogia köyünden alınan örneklerde *P. papatasi*’nin birinci (F₁) neslinin DDT ve 500 permethrin’e duyarlı, malathion ve propoxur’a yüksek dirençli olduğunu gözlenmiştir (Hassan vd. 2012). Ülkemizde kum sineklerinin erginlerine karşı kullanılan insektisitlerin etkili olduğu bilinse de doğru mücadelenin yapılabilmesi için gelecek yıllarda direnç testlerine dayalı çalışmalara devam edilmesi gerekmektedir.

2.3.11. Entomopatojen nematod kullanımı

Kum sineklerinin yaşam evrelerini sürdürdüğü ortamlarda doğal olarak entomopatojen nematodlarla karşılaştıkları yapılan çalışmalarda gözlenmiştir. Brezilya’da yapılan bir çalışmada *Lutzomyia longipalpis* türünün abdomeninde entomopatojen nematodlar (Rhabditida: Steinernematidae) gözlenmesi, bundan sonra yapılacak çalışmalarda temel oluşturacak nitelikte olmuştur (Secundino vd. 2002). Ayrıca ülkemizde Aydın’ın Kuşadası bölgesinden toplanan kum sinekleri örneklerinin midesinde entomopatojen nematod (Fam: Steinernematidae) rastlanması nematodların kum sineklerinin doğal düşmanı olduğunu göstermektedir (Karakuş vd. 2013).

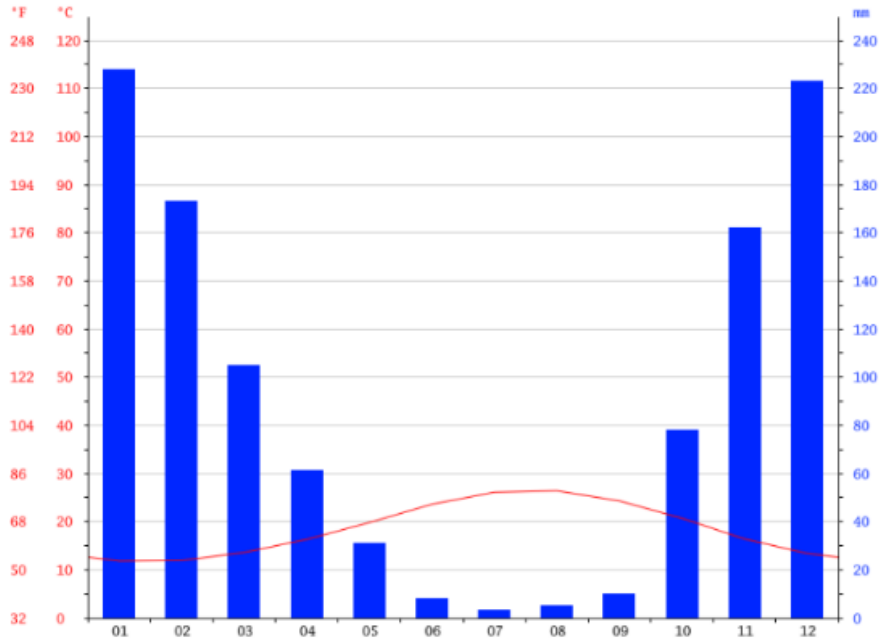
3. MATERYAL VE METOT

3.1. Prallethrin (% 1.2'lik) elektrolit çözelti eldesi ve analizi

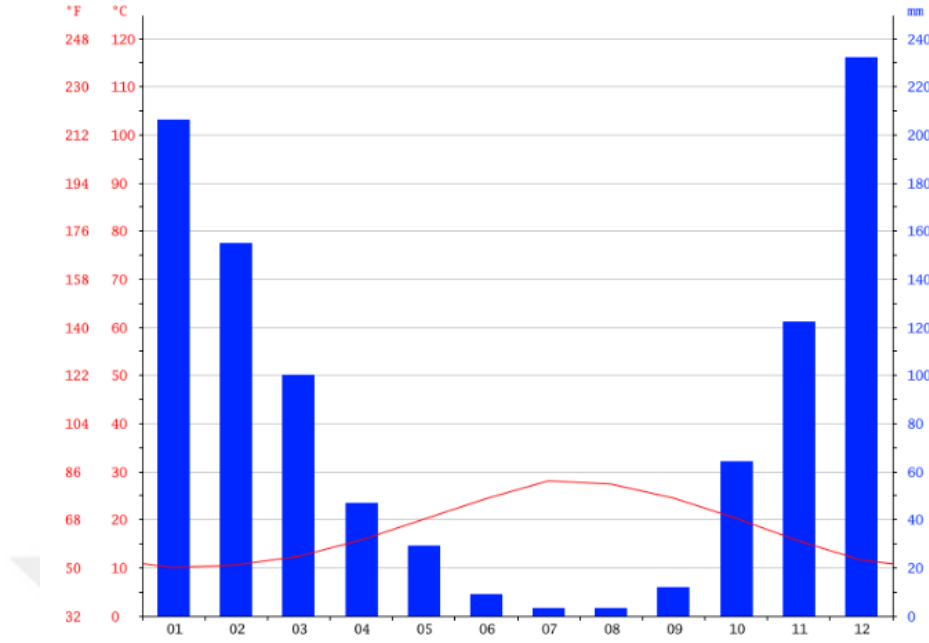
Ürün ticari olarak Johnson Wax A.Ş. (Saray Mah. Dr. Adnan Büyükdeniz Cad. No:4 Kelif Plaza Kat:11 34768 Ümraniye-İstanbul)'den tedarik edilmiştir. Ürünün kimyasal içeriğinin analizi Akdeniz Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü laboratuvarlarında test edilmiştir.

3.2. Kum Sineklerinin Toplandığı Bölgeler ve Genel Özellikleri

Antalya ilinin, Alanya ilçesine bağlı Yaylalı, Aliefendi–Demirtaş, Büyükpınar ve Kepez ilçesine bağlı Varsak Karşıyaka mahallelerinin bulunduğu bölgelerdeki ahırlar, barınaklar ve kümes alanlarına yakın bölgelerden örnekler toplanmıştır. Antalya ilinde bölge genelinde yıl içerisinde Aralık ve Nisan aylarında en fazla yağış gözlenirken; Mayıs ve Eylül aylarında ise kuraklık gözlenmektedir (Çetin 2002). Örneklerin toplandığı Alanya ilçesinde tipik Akdeniz iklimi özellikleri gözlenmektedir. İlçenin yıllık ortalama sıcaklığı 18.7 °C ve yıllık ortalama yağış miktarı ise 1087 mm olarak ölçülmüştür. Kepez ilçesinde ise yıllık ortalama sıcaklık 18.4 °C ve yıllık ortalama yağış ise 982 mm'dir.



Şekil 3.1. Antalya'nın Alanya ilçesine ait yıllık sıcaklık ve yağış grafiği (Anonim 7)



Şekil 3.2. Antalya'nın Kepez ilçesine ait yıllık sıcaklık ve yağış grafiği (Anonim 8)

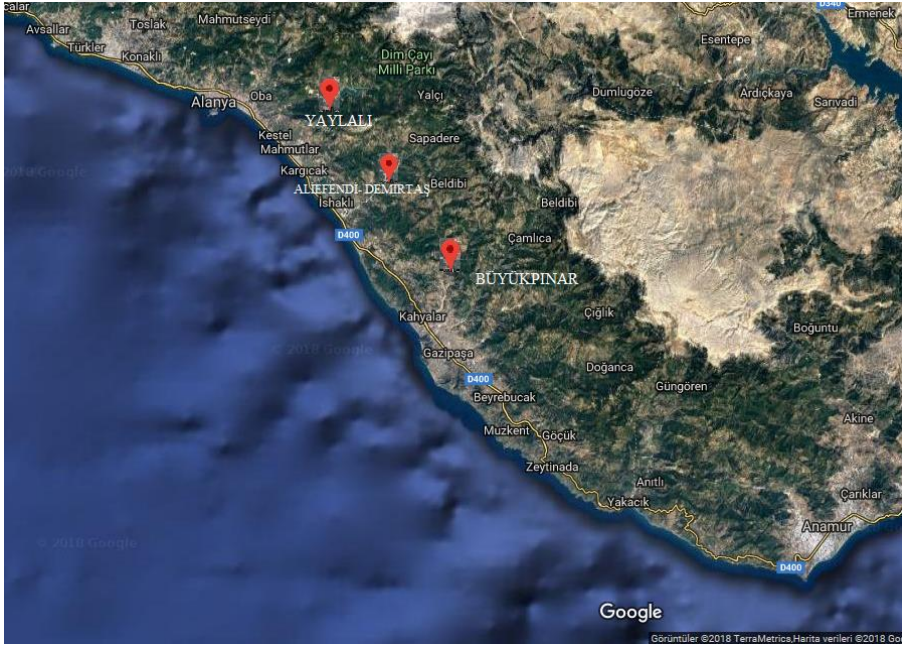
3.3.Arazi Alanından Kum Sineklerinin Temin Edilmesi

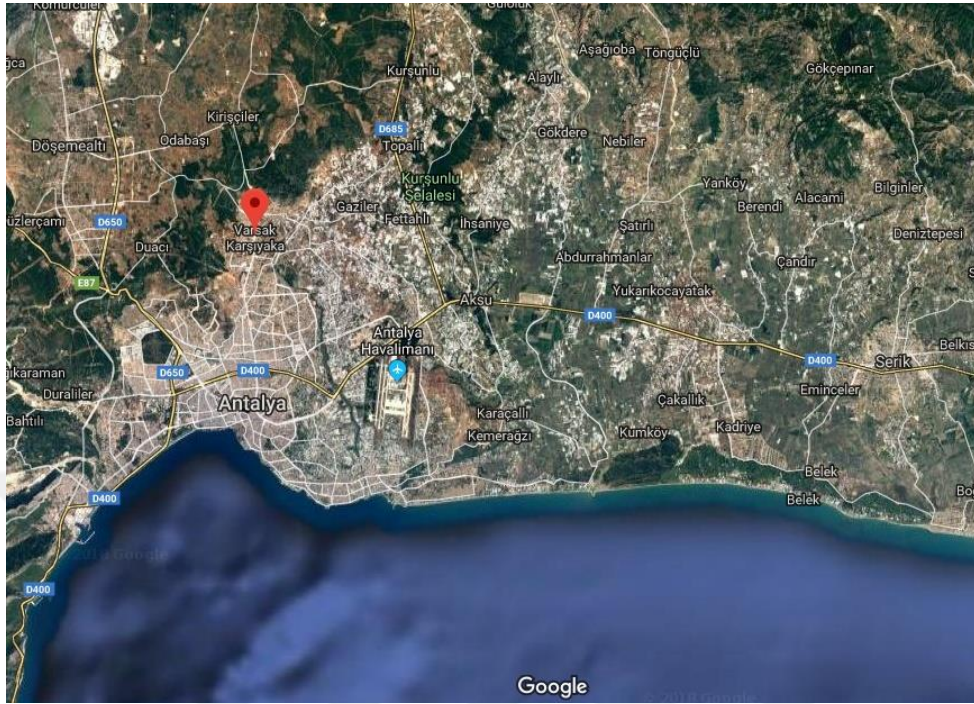
Antalya'nın Alanya ve Kepez ilçelerinde çalışmalar yapılmıştır. Bu kapsamda Alanya ilçesine bağlı; aralarında en az 3 km mesafe bulunan Yaylalı, Aliefendi – Demirtaş ve Büyükpınar mahalleleri tercih edilirken; Kepez ilçesine bağlı Varsak Karşıyaka mahallesinde arazi çalışmaları yapılmıştır.

Belirlenen alanlara büyük ve küçükbaş hayvan yetiştiriciliği yapılan alanlara/lokalitelere (ev ve hayvan barınaklarının içinde ve dışında ağaçlara yakın kısımlarda); öğleden sonra güneşin batmasına yakın saatlerde hava kararana dek ışıklı tuzaklar yerleştirilmiştir. Işık tuzakları insektisit denemelerinin yapılabilmesi için kum sineklerinin canlı olarak toplanmasını sağlamıştır. Ertesi gün güneş doğmadan erken saatlerde tuzakların kurulduğu alana gidip örnekler toplanmıştır. Işıklı tuzaklardaki kum sinekleri sıcaklık ve direk güneş ışığından korunacak şekilde laboratuvar ortamına taşınmıştır. Bireylerin beslenmesi için kafesler içerisindeki bireylere aminoasit ve % 5-10'luk sükröz çözeltisi pamuğa emdirilerek verilmiştir.

Çizelge 3.1. Kum sineklerinin toplandığı bölgelerin koordinatları

NO	YER	RAKIM (METRE)	KORDİNAT
1	Yaylalı	203	K: 36.31.40 D: 32.05.59
2	Aliefendi–Demirtaş	57	K: 36.26.07 D: 32.11.08 K: 36.26.08 D: 32.11.00
3	Büyükpınar	152	K: 36.23.46 D: 32.14.18
4	Karşıyaka	108	K: 36.57.10 D:30.42.28

**Şekil 3.3.** Tez kapsamında Alanya’da kum sineklerinin toplandığı alanlar



Şekil 3.4. Tez kapsamında Kepez ilçesinde kum sineklerinin toplandığı alan



Şekil 3.5. Kum sineklerinin yakalanması için kullanılan ışık tuzakları genel görüntüsü



Şekil 3.6. Ahır içerisinde hayvanların ulaşamayacağı yüksekliğe kurulmuş ışık tuzağı



Şekil 3.7. Ahır içerisinde beslenme alanlarına yakın bölgelere kurulan ışık tuzağı



Şekil 3.8. Işık tuzaklarının yerleştirilmesi ve lokasyon kaydı



Şekil 3.9. Işık tuzakları içerisindeki bireylerin ağız aspiratörü ile alınması



Şekil 3.10. Kabin denemesi sonucu toplanan kum sinekleri



Şekil 3.11. Kum sineklerinin elektrolit kabin denemeleri

3.4.Prallethrin (% 1.2 lik) Likit Çözeltisi ile Kabin Denemesi

Prallethrin'in % 1.2'lik likit çözeltisi, ısıtıcı içerisine yerleştirilerek 1x1x1 m ölçülerindeki peet grady kabinde ortama sinekler salınmadan önce bir saat çalıştırılmıştır. Bir saatin sonunda araziden toplanan örnekler ağız aspiratörleri yardımıyla en az 20 birey olacak şekilde tuzak filelerinden alınarak kabin içerisine salınmış ve 5 dakika aralıklarla, 60 dakika süresince düşen (knock-down (KD) olan) bireylerin sayıları tespit edilmiştir. Bir saatin sonunda prallethrin uygulanan kabinden alınan kum sinekleri ≤ 0.5 mm gözeneklere sahip, 20x20x20 cm'lik tül kafeslere aktarılmıştır. Kafeslerdeki bireyler 26 ± 2 °C sıcaklık, $60\% \pm 10\%$ RH (nem) ve 12 saat aydınlık: 12 saat karanlık fotoperiyot koşullarında, pamuğa emdirilmiş % 10'luk sükröz çözeltisi verilerek 24 saat sonunda ölüm oranları kayıt altına alınmıştır. Tüm denemeler en az üç tekrarlı olarak yapılmıştır ve kontrol grubundaki kum sinekleri kabin içerisine alınmadan tül kafesler içerisinde uygulamada kullanılan bireylerin yanında tutulmuştur.

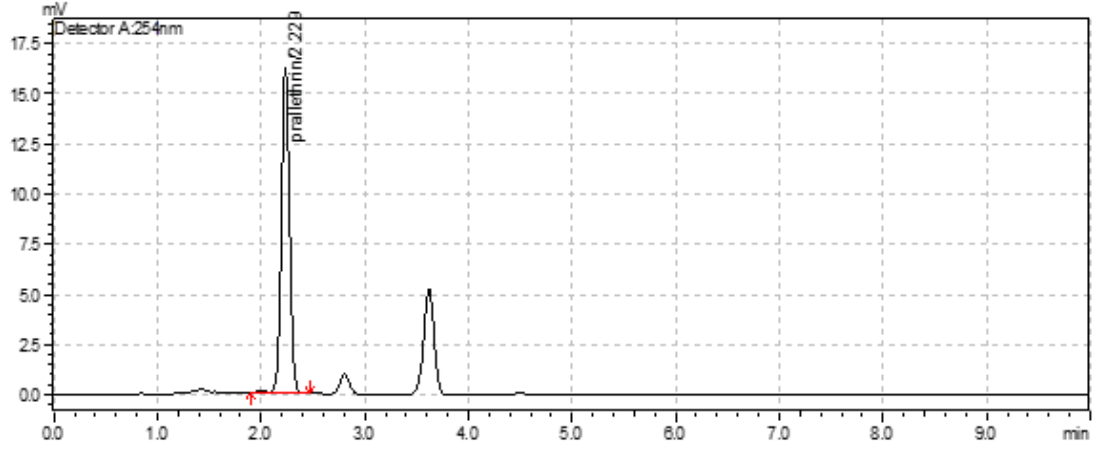
3.5.Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Kum sineklerinin pralletrin'e olan hassasiyetlerinin ölçülmesinde Dünya Sağlık Örgütü'nün önermiş olduğu standart yöntem olan "Peet Grady" yöntemi kullanılmıştır (WHOPES 2009). Probit analiz programı kullanılarak KDT_{50} ve KDT_{95} değerleri belirlenerek, 24 saat sonundaki ölüm oranları örneklerin toplandığı mahalle ve bölgeler bakımından istatistiksel anlamda bir fark bulunup bulunmadığı yönünde SPSS programında Duncan Testi ile karşılaştırma yapılmıştır.

4. BULGULAR

4.1. Prallethrin (% 1.2'lik) Elektrolit Analizi

Likit analizi HPLS ve Gaz Kromatografisi Kütle Spektrometresi (GS-MS) ile çalışılmıştır. Analiz sonucunda likit çözeltisinin şeffaf açık sarı renkli, homojen karışım olarak tanımlanmıştır. pH değerinin ise 5.80/5.75 olarak belirlenmiştir.



Şekil 4.1. Elektrolitinin GS-MS analiz grafiği

4.2. Yapılan Çalışma Sonrası Tespit Edilen Kum Sineği Türleri

Antalya'nın Alanya İlçesi ve Kepez ilçelerinden dört farklı mahalleden (Yaylalı, Aliefendi-Demirtaş, Büyükpınar, Karşıyaka) toplanan örneklerin morfolojik tür tayinleri Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Parazitoloji Anabilim Dalı'nda Prof. Dr. Yusuf Özbel tarafından yapılmıştır. Analiz sonucunda gözlenen cinsler *Phlebotomus* (%87) ve *Sergentomyia* (%13)'dür. *Phlebotomus* cinsinde gözlenen türler *Phlebotomus neglectus* Tonnoir, *P. syriacus*, Adler & Theodor, *P. tobii* Adler, Theodor & Lourie, *P. sergenti* Parrot, *P. alexandri* Sinton, *Phlebotomus mascittii* Grassi, *P. papatasi* Scopoli, *P. perfiliewi* Parrot ve *P. simici* Nitzulescu'dur. *Sergentomyia* cinsine ait tür belirleme çalışması yapılmamıştır ve çalışma bölgelerinde en yaygın görülen tür ise *P. neglectus/syriacus* olmuştur.

4.3. Kum Sineklerinde düşüş ve ölüm oranlarının hesaplanması

Araştırma sonucunda Antalya'nın Alanya ve Kepez ilçelerinin dört farklı mahallesinden toplanan örneklerde çalışılan kabin denemesi sonucunda kum sineklerinin prallethrine oldukça duyarlı oldukları görülmüştür. Uygulamaya başladıktan 5 dakika sonra en az düşüş oranı %43,33 ile Yaylalı mahallesinden toplanan sineklerde görülürken bunu sırasıyla %50 oranı ile Aliefendi-Demirtaş, %61,67 oranı ile Büyükpınar ve %71,6

oranı ile Karşıyaka örnekleri takip etmiştir. Kum sineklerinin Yaylalı ve Büyükpınar'dan toplanan örnekleri 20. dakikada, Aliefendi-Demirtaş ve Karşıyaka bölgelerinden toplanan örnekleri 25. dakikada %100 düşüş (knock-down) göstermiştir (Çizelge 4.1.).

Beş dakika aralıklarla atmış dakika süresince elde edilen düşüş oranlarının probit analizi sonucu Büyükpınar mahallesine ait KDT₅₀ ve KDT₉₅ değerlerinin sırasıyla 4,41 dk ve 13,42 dk olduğu belirlenmiştir. Yaylalı mahallesi örneklerinin KDT₅₀ değeri 6,08 dk iken, KDT₉₅ değeri 15,71 dk'dır. Aliefendi-Demirtaş mahallesi KDT₅₀ değeri 6,6 dk ve KDT₉₅ değeri 22,58 dk olarak belirlenmiştir. Karşıyaka mahallesi KDT₅₀ değeri 3,55 dk ve KDT₉₅ değeri 16,35 dk olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Kum sineklerinin prallethrin uygulanması sonucundaki düşüş (knock-down oranları)

Süre (dk.)	Mahalleler				Kontrol
	Yaylalı	Aliefendi-Demirtaş	Büyükpınar	Karşıyaka	
	%KD±SH	%KD±SH	%KD±SH	%KD±SH	
5	43,33±9,03 a ^x	50,0±17,7 a	61,67±7,21 a	71,6±3,6 a	0 a
10	70,0±2,5 b	60,67±16,49 ab	84,33±6,78 b	83,3±7,59 b	0 a
15	94,0±4,9 c	69,33±16,14 ab	95,33±3,81 b	88,3±3,6 bc	0 a
20	100 c	95,0±2,06 ab	100 b	95,0±2,36 cd	0 a
25	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a
30	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a
35	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a
40	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a
45	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a
50	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a
55	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a
60	100 c	100 b	100 b	100 d	0 a

^xBir sütündeki küçük harfler aynı ise istatistiksel bir farklılık yoktur (Duncan p>0.05).

Çizelge 4.2. Kum sineklerinin prallethrin uygulanması sonucundaki hassasiyet değerleri sonuçları

	Mahalleler				Kontrol
	Yaylalı	Aliefendi-Demirtaş	Büyükpınar	Varsak	
KDT₅₀±SH (dk.)	6,08±0,35	6,60±1,09	4,41±0,40	3,55±0,48	
Min-Mak	(5,37-6,74)	(4,18-8,71)	(3,60-5,14)	(2,61-4,44)	-----
KDT₉₅±SH (dk.)	15,71±1,00	22,58±3,43	13,42±1,00	16,35±1,30	
Min-Mak	(14,05-18,05)	(17,37-34,12)	(11,79-15,81)	(14,18-19,37)	-----
X²	2,50	11,41	0,5291	1,29	-----
P-düzeyi	0,99	0,32	1	0,99	-----
%Ölüm±SH (24 saat)	100	100	100	100	0

Yirmi dört saat sonundaki ölüm değerlerine bakıldığında tüm bölgelerde %100 ölüm gözlenmiştir. Prallethrin'in 24 saat sonuçları karşılaştırıldığında kontrol grubu haricinde bütün bölgelerde aynı etkinliği gösterdiği görülmektedir (Çizelge 4.2).

5. TARTIŞMA

Günümüzde vektör canlılar ile taşınım gösteren hastalıklarla mücadelede etmek amacıyla birçok insektisit grubu kullanılmaktadır. Kullanılan ürünün etki mekanizması, dozu ve uygulama şekli başarı oranının artmasında oldukça etkilidir. Hedef canlının yaşam ortamının bilinmesi ve biyolojisinin öğrenilmesi mücadeleyi ayrıca başarılı kılmaktadır. Bilinçsiz insektisit kullanımı sonucunda hedef dışı canlılara zarar verilebileceği gibi direnç oluşumuna da yol açabilmektedir. Leishmaniasis hastalığı başta olmak üzere, tatarcık humması, şark çıbanı gibi birçok hastalığa vektörlük yapan kum sinekleri dünya üzerinde 988 tür ülkemizde ise 28 tür ile temsil edilmektedir (Karakus vd. 2016).

Dünya üzerinde birçok bölgede etkinlik gösteren kum sineklerin ülkemizdeki yoğunluğunu ve çeşitliliğini tespit etmek amacıyla yapılan bir çalışmada Güneybatı Anadolu'da Çukurova Bölgesinde Mayıs ve Ekim aylarında arazi çalışmaları yapılmıştır. Kum sineklerinin ortamda varlığını ve aktivitelerini belirlemek için yapılan bu çalışmada kum sineklerini yakalamak amacıyla yapışkan tuzaklar, CO₂ tuzakları, CDC ışık tuzakları, ağız aspiratörleri kullanılmıştır. Yapılan çalışmada *Phlebotomus* ve *Sergentomyia* olmak üzere iki cinsten toplam 4.048 birey toplanmıştır. Ayrıca çalışmada toplanan kum sineklerinin %20 sini dişilerin oluşturduğu kaydedilmiştir. Kum sineklerinin doğada en az bulunduğu dönem Mayıs ayı olarak kaydedilirken, popülasyonlarının Haziran ve Temmuz aylarında arttığı ve Ağustos ayında maksimum düzeye ulaştığı ve sıcaklığın azalması ile birlikte Eylül, Ekim aylarında popülasyon yoğunluğunun düştüğü belirtilmiştir. Gece aktivitelerini de inceleyen araştırmacılar gün batımı ile başlayan aktivitenin gece 04:00 ile 06:00 arasında hızla düşüş gösterdiğini gözlemişler. Yapılan çalışmada gece aktiviteleri ile türler arasında belirgin bir saat farklılığı gözlenmemiştir. Kum sineklerinin ortamda varlığı veya yoğunluğu bağıl nem ile ilişkilendirilmiştir (Kasap vd. 2008).

Kum sineklerinin başta leishmaniasis olmak üzere birçok hastalığın taşınımında etkinlik gösterdiği bilinmektedir. Türkiye'de leishmaniasis'e karşı yapılan çalışmalarda hastalıklara karşı tedavi çalışmaları ve vektör kontrolü öncelikli hedef olarak yapılmamaktadır. İnsektisitler sıtma vektörü olan sivrisineklere karşı spreyleme yöntemleri ile uygulanmaktadır. Kum sineklerine karşı insektisit direncinin test edilmesi yapılacak olan çalışmalarda ilk adımdır. Şimdiye kadar Türkiye'de yapılan çalışmalarda duyarlılık üzerine yeterli çalışma yapılmamıştır. Ülkemizde Adana ilinde yapılan bir çalışmada; sınır bölgesinde kurulan mülteci kamplarına yakın bölgelerde kum sineği kaynaklı taşınım gösteren hastalıklar incelenmiştir. Adana ilinin 8 ayrı bölgesinden toplanan kum sinekleri analiz edilmiş ve virüsler izole edilip genomik dizileri oluşturulmuştur. Yapılan çalışmada iki yeni phlebovirüs (Toros ve Zerdali virüsleri) izole edilmiştir ancak henüz bu virüslerin insanları enfekte edip etmediği bilinmemektedir (Alkan vd. 2016).

Konak tercihi gün geçtikçe artan kum sinekleri üzerine yapılan çalışmalar her geçen gün hızla artış göstermektedir. Popülasyonları kontrol etmekte kullanılan ürünlerin etkinliğinin araştırıldığı çalışmalar yanı sıra kum sineklerinde direnç gelişiminin takibi yönündeki araştırmalarda gün geçtikçe artmaktadır (Ser ve Çetin 2013). Vektör mücadelesinde insektisit uygulamaları esas olarak sivrisinekler için yapılmaktadır. Yapılan çalışmalar sırasında diğer canlılar ise dolaylı olarak etkilenmektedir. İnsektisitlerin düzensiz ve bilinçsiz kullanımı canlılar üzerinde direnç gelişimine yol açmaktadır (Singh vd. 2012). Türkiye’de yılda 30000 ton tarım ilacı ve insektisit kullanıldığı bilinmektedir (Durmuşoğlu vd. 2010). Bu nedenle direnç çalışmaları büyük önem taşımaktadır. Türkiye’de kum sineklerinde direnç oluşumu olup olmadığını tespit etmek amacıyla Aydın ve Muğla ilinde çalışmalar yapılmıştır. Muğla ilinde deltamethrin ve permethrine karşı direnç gözlenirken; Aydın ilinde iki insektisit açısından duyarlılık gözlenmiştir (Karakuş vd. 2016).

Piretroidler Avrupa başta olmak üzere ülkemizde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Yoğun olarak uygulanan tek tip ilaç kullanımı canlı üzerinde direnç gelişmesi olasılığını arttırmaktadır (Kishore vd. 2006; Singh vd. 2012). Hindistan’da farklı sivrisinek türleri (*Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* ve *Anopheles stephensi*) üzerine yapılan bir araştırmada sentetik piretroidlerden alletrin grubu esbiotrin, D-alletrin ve biyoallethrin bulunduran matların aktivitesi test edilmiştir. Yapılan bu çalışma sonucunda D-alletrin ve biyoallethrin’in KD değeri %80 ile %100 olduğu gözlenmiştir. Ayrıca *Culex* üzerinde de %80.3’e kadar kovucu etki sağladığı kaydedilmiştir (Amalraj vd. 1992).

Aktif maddesi pyrethrum olan bobinler ile yapılan bir çalışmada sivrisineklerde; beslenme davranışı, repellent etki oranı ve öldürücülük etkileri test edilmiştir. *Anopheles* ve *Mansonia* cinsleri kullanılan çalışmada; *Anopheles* cinsinde ortalama %60 oranında beslenmeyi engelleme etkisi gözlenirken; %15 oranında ölüm gözlenmiştir. *Mansonia* cinsinde ise %69 oranında beslenme engelleme etkisi ve %15 oranında ölüm gözlenmiştir. Ayrıca yapılan denemeler sonucunda ürünlerin sivrisineklerde beslenme kabiliyetini azalttığı, ortamdan uzaklaştırıcı etkiye yol açtığı ve ölüme sebep olduğu görülmüştür (Sheila vd. 2012). *Culex quinquefasciatus*, *Anopheles stephensi* ve *Aedes aegypti* kullanılan deneyde 25 m³ alanda 11 saatlik test metodu çalışılmış ve %80-100 oranında düşüş gözlenmiştir. Biyoalletrin bulunduran likit ısıtıcı buharının canlı ile teması sonucu ölüme yol açtığı kaydedilmiştir (Chadwick ve Lord 1977).

Prallethrinin sivrisineklerde anormal aktivitelerle birlikte ısırma davranışlarında uyarılmalara yol açtığı gözlenmiştir. ULV damlacık çapının küçük tutulması ile saklanan sivrisinekler üzerinde saklandıkları alanda da etkili olduğu kaydedilmiştir (Cooperband vd. 2010, Clark vd. 2013). Kum sinekleri kontrolünde prallethrin; termal buharlaştırıcılar, bobinler ve ULV uygulamaları yoluyla sağlanmaktadır (Britch vd. 2011; Kishore vd. 2006; Sirak-Wizeman vd. 2008). Prallethrin’in termal buharlaştırıcı ve bobinlerde

kullanılması sonucunda kum sineklerinde etkili mortalite ve uzaklaştırıcı etki gösterdiği tespit edilmiştir (Kishore vd. 2006, Sirak-Wizeman vd. 2008).

Sivrisineklerde ULV etkinliğini test etmek amacıyla yapılan bir çalışmada; ULV yöntemi ile sivrisineklere karşı Responde (1:3, prallethrin, PBO) kullanılmış ve yüksek oranda mortalite gözlenmiştir. Sivrisinekler üzerinde gözlenen Prallethrin'den kaynaklı en belirgin tepkisel özellik ise uyarılma davranışı olduğu kaydedilmiştir (Groves vd. 1997). Ayrıca prallethrin ve sumithrin'in ise sivrisinekler üzerinde anormal aktiviteye, hızlı uçuş konma gözlemiştir (Cooperband vd. 2010). Bununla birlikte iki farklı sivrisinek türü incelenen bir çalışmada (*Ae. aegypti* ve *Ae. albopictus*) davranışsal olarak anormallikler, hızlı uçuş davranışları ve yürüme, konma, uçuş gibi davranışların sürelerinde azalma olduğu tespit edilmiştir (Clark vd. 2013).

Kum sinekleri üzerine yapılan bir çalışmada pralletrin ve doğal bitki kaynaklı geraniol kullanılmıştır. Elektrikle ısıtılan buharlaştırıcılar kullanılarak pralletrin buharlaştırılmış ve her iki madde de yerleşik yatak odalarında ve çadırlarda test edilmiştir. Geraniol, denemelerinde *Phlebotomus papatasi* Scopoli ya da *Phlebotomus sergenti* Parrot türlerinde önemli düzeyde azalmaya sebep olmuştur. Laboratuvar deneylerinde, geraniol, beslenme davranışı üzerinde olumsuz bir etkiye yol açmamıştır. Buna karşılık, prallethrin, çadırlarda olduğu kadar odalarda da kum sineği sayısını azaltmada oldukça etkili olmuştur. Laboratuvar deneylerinde kum sineklerinin prallethrin'e maruz kalması %97 ölüm oranlarına neden olmuştur. Hem prallethrin hem de geraniol çadırlarda yakalanan *Culex* sivrisineklerinin sayısını azalmaya yol açmıştır. % 1.5 prallethrin içeren elektrikli sıvı-buharlaştırıcılar, insanları kapalı alanlarda kum sineklerinden korumak için etkili olduğu gözlenmiştir (Sirak-Wizeman vd. 2008). Yaptığımız literatür taramalarında bu çalışma dışında prallethrinin kum sinekleri üzerindeki etkisi ile ilgili bir çalışmaya rastlanılmamış ve ülkemizde de ilk defa prallethrinin etkisi kum sinekleri üzerinde araştırılmıştır.

Kum sinekleri ile yapılan çalışmalarda en önemli adım etkin mücadele yönteminin tespitidir. Kum sinekleri için yapılan mücadele çalışmalarında yumurta tespitin neredeyse imkansız olması, larvaların boyut olarak küçük olması ve arazide tespiti oldukça güç olması nedeniyle WHO tarafından ergin mücadelesi önerilmektedir. Ergin mücadelesi kapsamında yapılan çalışmalar arasında; ULV uygulamaları, insektisit emdirilmiş cibinlik kullanımı ve elektrikli likit ve matlar en sık tercih edilen yöntemlerdendir.

Kutanöz leishmaniasis ile mücadele etmek amacıyla %2 permetrin ve %1 sinerjist piperonil butoksit (PBO) içeren, cibinlik olarak kullanılabilen hazır paketlerde üretilen böcek öldürücü ağların aktivitesi test edilmiştir. Denemeler Adana Çukurova Ovasında 2013 Mayıs ayında başlayıp bir yıl süre ile devam etmiştir. Çalışmada uygulama yapılan alanlar ikiye ayrılmış ve bir bölgeye müdahale edilmemiştir. Yapılan çalışmada insektisit içeren cibinliklerin %92.2 oranında etkin bir koruyucu özelliğe sahip olduğu

gözlenmiştir. Ayrıca mücadele çalışması yapılan bölgede gözlene KL insidansının %4.78'den %0.37'ye düştüğü gözlenirken çalışma yapılmayan alanda ise insidans oranları %3.67'den %4.69'a yükselmiştir. Kullanılan cibinliklerin 6 ay ve 12 aylık periyotlardaki insektisit kalıntıları incelendiğinde ise insektisitlerin etkinliklerini sürdürdüklerini gözlemlemişlerdir. Bu sayede kullanılan ürünün uzun süre etkin kalarak mücadelede başarı oranının artmasını sağlamıştır. Kırsal bölgelerde ekonomik yollu korunma ve vektör canlılar ile mücadele etmek açısından insektisit içeren cibinlik kullanımı tercih edilebilir seçenekler arasındadır (Gunay vd 2014).

Prallethrinin sivrisinek ve kum sineklerinde mücadelede çalışmalarında etkin olduğı yapılan çalışmalar ile gözlenmiştir. Halk sağlığı kontrolünde Prallethrinin uyarıcı etkileri nedeniyle yüksek başarıya yol açma potansiyeli olduğı bilinmektedir (Dye 2016). Kum sinekleri mücadelesinde prallethrinin etkinliğinin yeterince araştırılmaması, yapılan çalışmaların sivrisinek hedefli olması, yapılan çalışmalarda ikincil hedef olmaları mevcut kimyasalların canlı üzerinde etkinliğinin yeterince araştırılmaması önemli bir eksikliktir. Bununla birlikte yapılacak yeni çalışmalar ile kimyasalların etkisinin tespiti başarılı bir mücadele çalışmasında etkin rol oynayacaktır.

6. SONUÇLAR

Bu tez çalışmasında Antalya'nın Alanya ilçesine bağlı Yaylalı, Aliefendi–Demirtaş ve Büyükpınar bölgeleri ve Kepez ilçesine bağlı Varsak Karşıyaka mahallelerinden toplanan kum sinekleri üzerine sentetik piretroid olan Prallethrin'in % 1.2'lik elektrolit formülasyonunun düşürücü ve öldürücü etkisi test edilmiştir. Yapılan çalışmada kum sinekleri üzerinde elektrolit uygulamasının %100 başarılı olduğu gözlenmiştir. Kum sinekleri prallethrin'den 5 dk gibi kısa bir sürede etkilenmeye başlamakta ve 20-25 dk gibi bir sürede % 100 etkilenme görülmektedir.

Birçok kum sineği türü gün batımından itibaren gün doğumuna kadar farklı saat aralıklarında kan emme davranışı gösterebilmektedir. Özellikle şark çıbanı vakalarının yoğun olduğu bölgelerde gün batımından sonra çalıştırılabilecek elektrolit cihazlar kapalı mekanlarda insanları kum sineklerine karşı korumada etkili olabilirler. Ayrıca evlerde cibinlik kullanımı, kapı ve pencerelerde tel takılması gibi önlemler ile vektörel hastalıklardan korunmaya yönelik çalışmaların da fayda sağlayacağı bilinmektedir. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından düzenli olarak çeşitli bölgelerde halkı bilinçlendirmek amacıyla eğitimler, broşürler (Şekil 8.1.) ve kitapçıklar (Şekil 8.2.) dağıtılmaktadır. Ayrıca belediyeler tarafından yapılan düzenli ilaçlamalarında popülasyon kontrolünde etkisi olduğu bilinmektedir.

Kırsal bölgelerde belediye hizmetlerinin yeterli ulaşmadığı alanlarda, düzenli ilaçlama yapılmayan konutlarda özellikle kapalı mekanlarda bireysel olarak tedarik edilmiş veya Sağlık Bakanlığı tarafından ilgili kurumlarca vatandaşlara verilmiş olması durumunda bir elektrolit ürün ortalama 45 gün insanları kum sineklerine karşı koruyabilir. Ayrıca elektrolit formülasyon şeklindeki ürünün marketlerde insanların rahatça ulaşabileceği alanlarda bulunması da kullanım kolaylığı sağlamaktadır.

Bu tez çalışması sonucunda elde edilen veriler doğrultusunda Prallethrin'in likit formülasyonun başta Leishmaniasis olmak üzere birçok hastalığın vektörlüğünü yapan kum sineklerinden korunmada olumlu katkı sağlayacaktır. Bugüne kadar kum sinekleri için ruhsatlandırılmamış ürünlerin kum sinekleri ile mücadele amacıyla ruhsatlandırılması ve kullanılması yönünde önderlik edecek verilerimizin Sağlık Bakanlığı ile paylaşılması amaçlanmıştır. Ülkemizde çok sayıda firma tarafından ticari olarak satışa sunulmuş diğer etken maddelerin ve ürünlerinde etkinliklerinin araştırılması yıllık ortalaması 2000'den fazla olan şark çıbanı vakalarının azaltılmasına yardımcı olması açısından önemlidir.

Bu çalışma ülkemizdeki kum sinekleri üzerinde prallethrin etken maddesinin etkinliğinin araştırıldığı ilk çalışmadır. Sonuçlarımız sivrisineklere karşı kullanılan prallethrin'in kum sineklerine karşı da etkili şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

7. KAYNAKLAR

- Aklilu, E., Gebresilassie, A., Yared, S., Kindu, M., Tekie, H., Balkew, M., Warburg, A., Hailu, A., Gebre-Michael, T. 2017. Comparative study on the nocturnal activity of phlebotomine sand flies in a highland and lowland foci of visceral leishmaniasis in north-western Ethiopia with special reference to *Phlebotomus orientalis*. *Parasites & Vectors*, 10:393 1186/s13071-017-2339-6.
- Amalraj, D.D., Kalyanasundaram, M., Das, P.K. 1992. Evaluation of EMD vaporizers and bioallethrin vaporizing mats against mosquito vectors Pondicherry-605 006, India Vol 23 No 3.
- Alten, B., Çağlar, S.S. 1998. Vektör Ekolojisi ve Mücadelesi, Sıtma Vektörünün Biyo-Ekolojisi Mücadele Organizasyonu ve Yöntemleri
- Alkan, Ç., Erişöz Kasap, Ö., Alten, BB., Lamballerie, X., Charrel, R.N. 2016. Sandfly-Borne Phlebovirus isolations from Turkey: new insight into the sanfly fever sicilian and sandfly fever naples species. *Plos Negl Trop Dis*. 10(3): e0004519.
- ANONİM 1: http://pcwww.liv.ac.uk/leishmania/life_cycle_habitats.htm [Son erişim tarihi: 14 Mayıs 2018].
- ANONİM 2: <http://www.stopleishmania.org/leishmaniosis-humans.php> [Son erişim tarihi: 14 Mayıs 2018].
- ANONİM 3: <http://www.ppdictionary.com/parasites/major.htm> [Son erişim tarihi: 14 Mayıs 2018].
- ANONİM 4: <https://www.thebushcraftstore.co.uk/care-plus-impregnated-bell-shape-mosquito-net-3672-p.asp> [Son erişim tarihi: 23 Mayıs 2018].
- ANONİM 5: <http://www.pvu.de/diethyltoluamide.html> [Son erişim tarihi: 17 Mayıs 2018].
- ANONİM 6: <http://karaman.bel.tr/HaberDetay.aspx?HaberId=2224> [Son erişim tarihi: 23 Mayıs 2018].
- ANONİM 7: <https://tr.climate-data.org/location/1033/> [Son erişim tarihi: 14 Mayıs 2018].
- ANONİM 8: <https://tr.climate-data.org/location/29840/> [Son erişim tarihi: 23 Mayıs 2018].
- ANONİM 9: <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/zoonotikvektorel-sarkcibani/istatistik> [Son erişim tarihi: 23 Mayıs 2018].

ANONİM 10: <http://www.endura.it/en/products/insect-control/prallethrin> [Son erişim tarihi: 17 Haziran 2018].

Amalraj, D.D., Sivagnaname, N., Boopathidoss, P.S., Das, P.K. 1996. Bioefficacy of mosquito mat, coil and dispenser formulations containing allethrin group of synthetic pyrethroids against mosquito vectors. The journal of communicable diseases, 28(2):85-93.

Britch, S.C., Linthicum, K.J., Walker, T.W., Farooq, M., Gordon, S.W., Clark, J.W. Ngere, F., Ngonga, D., Chepcheng, C. 2011. Evaluation of ULV applications against old world sand Fly (Diptera: Psychodidae) species in equatorial Kenya. J. Med. Entomol. 48(6): 1145-1159.

Chadwick. PR, Lord CJ. 1977. Tests of pyrethroid vaporising mats against *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae). Bull Ent Res 67: 667-4.

Chelbi, I., Kaabi, B., Derbali, M., Ahmed, S.B.H., Dellagi, K., Zhioua, E. 2008. Zooprophyllaxis: impact of breeding rabbits around houses on reducing the indoor abundance of *Phlebotomus papatasi*. Vect Born Zoo, Dis 8: 741-748.

Clark, G.C., Golden, F.V., Allan, S.A., Cooperband, M.F., McNelly, J.R. 2013. Behavioral responses of two dengue virus vectors, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae), to DUET and its components. J. Med. Entomol, 50(4): 1059-1070.

Cooperband, M.F., Golden, F.V., Clark, G.G., Jany, W., Allan, S.A. 2010. Prallethrin-induced excitation increases contact between sprayed ultralow volume droplets and flying mosquitoes (Diptera: Culicidae) in a wind tunnel. J. Med. Entomol, 47(6): 1099-1106.

Çetin, H. 2002. Antalya kenti sivrisinek (Diptera: Culicidae) türleri, yaşama alanları ve savaşımlarına ilişkin bir araştırma. Yüksek lisans tezi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, 85 s.

Çetin, H. 2016. Kent Zararlıları, Biyoloji, Ekoloji ve Mücadele Yöntemleri (Vektörler ve diğerleri) Yıldız Ofset, Antalya

Çetin, H., Ozbel, Y. 2017. Kum sinekleri (yakarca, tatarcık) ve kontrol yöntemleri. Türkiye Parazitoloji Dergisi. 41: 102-13.

Çetin, H., Ozbel, Y. 2017. Vektör Arthropodlar ve Mücadelesi, Türkiye Parazitoloji Dergisi

David, J.R., Stamm, L.M., Bezerra, H.S., Souza, R.N., Killick-Kendrick, R., Lima, J.W. 2001. Deltamethrin-impregnated dog collars have a potent anti-feeding and

- insecticidal effect on *Lutzomyia longipalpis* and *Lutzomyia migonei*. Mem Inst Oswaldo Cruz, 96 (6): 839–847.
- Durmuşoğlu, E., Tiryaki, O., Canhilal, R. 2010. Türkiye’de pestisit kullanımı, kalıntı ve dayanıklılık sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği, 7. Teknik Kongresi. 2:589–607.
- Elnaiem, D.A., Elnahas, A.M., Aboud, M.A. 1999. Protective efficacy of lambdacyhalothrin- impregnated bednets against *Phlebotomus orientalis*, the vector of visceral leishmaniasis in Sudan. Med Vet Entomol, 13 (3): 310–314.
- Faraj, C., Adlaoui, E.B., Ouahabi, S., Elkohli, M., Elrhazi, M., Lagraa, L., Ameer, B. 2013. Field evaluation of alphacypermethrin in indoor residual spraying for leishmaniasis control in an endemic area, northern Morocco. Parasites & Vectors.
- Ghosh, S.M., 1950. The control of *Phlebotomus* (Sand-flies) with DDT and BHC (Gammexane). Indian J Malariol, 4 (2): 175-184.
- González, U., Pinart, M., Sinclair, D., Firooz, A., Enk, C., Vélez, I.D., Esterhuizen, T.M., Tristan, M., Alvar, J. 2015. Vector and reservoir control for preventing leishmaniasis. Cochrane Database of Systematic Reviews, 8. Art. No.: CD008736
- Gunay, F., Ozbel, Y., Kaynas, S., Karakus, M. 2014. 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) 395-405.
- Gunter, M.C., Junnila, A., Kravchenko, V.D., Revay, E.E., Butler, J., Schlein, Y. 2008. Indoor Protection Against Mosquito and Sand Fly Bites: A Comparison Between Citronella, Linalool, and Geraniol Candles. J Am Mosq Cont Assoc, 24 (1): 150–153.
- Halbig, P., Hodjati, M.H., Mazloumi–Gavani, A.S., Mohite, H., Davies, C.R. 2000. Further evidence that deltamethrin-impregnated collars protect domestic dogs from sandfly bites. Med Vet Entomol, 14 (2): 223–226.
- Hassan, M.M., Widaa, S.O., Osman, O.M., Numiary, M.S.M., Ibrahim, M.A., Abushama, H.M. 2012. Insecticide resistance in the sand fly, *Phlebotomus papatasi* from Khartoum State, Sudan Parasit Vectors, 5: 46.
- Kansu, İ.A. 2000. Genel entomoloji, Genişletilmiş 9. Baskı, 430 ss. Ankara

- Karakus, M., Gocmen, B. Ozbel, Y. 2017. Insecticide susceptibility status of Wild-Caught sand fly populations collected from two leishmaniasis endemic areas in western Turkey. J Arthropod-Borne Dis.
- Karakuş, M., Arserim, S.K., Töz, S.Ö., Özbel, Y. 2013. Detection of entomopathogen nematode [EPN- sand flies (*Phlebotomus tobbi*)] caught in the wild in Aydın, Kuşadası town and its assessment as a biological control agent. Türkiye Parazitol Derg, 37 (1): 36–39.
- Karakuş, M., Erişöz Kasap, Ö., Günay, F., Oğuz, G., Demir, S., Suner, A., Alten, B., Özbel, Y. 2016. Effects of environmental factors and storage conditions on the performance of Olyset® Plus against sand flies in WHO cone bioassays. Trans Royal Soc Trop Med Hyg, 110 (4): 252–257.
- Kasap, Ö.E., Belen, A., Kaynas, S., Sinsek, F.M., Biler, L., Ata, N., Alten, B. 2008. 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 VET. BRNO 2009, 78: 327–335; doi:10.2754/avb200978020327
- Khan, M.A., Balghanaim, S.M. 2000. Leishmania control in highly endemic Al-Ahsa oasis in the eastern province of Kingdom of Saudi Arabia. J Entomol Res, 24 (3): 219–227.
- Killick-Kendrick, R., Killick-Kendrick, M., Focheux, C., Dereure, J., Puech, M.P., Cadiergues, M.C. 1997. Protection of dogs from bites of phlebotomine sandflies by deltamethrin collars for control of canine leishmaniasis. Med Vet Entomol, 11(2):105–111.
- Kishore, K., Kumar, V., Kesari, S., Dinesh, D.S., Kumar, A.J. Das, P., Bhattacharya, S.K. 2006. Vector control in leishmaniasis. Indian J. Med. Res, 123: 467-472.
- Kravchenko, V., Wasserberg, G., Warburg, A. 2004. Bionomics of phlebotomine sand flies in the Galilee focus of cutaneous leishmaniasis in northern Israel. Med Vet Entomol, 18:418–28.
- Lewis, D.J. 1971. Phlebotomid sand flies. Bull World Health Organ, 77:535–51.
- Mascari, T.M. 2008. Novel methods for the control of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae). LSU Doctoral Dissertations, 2709.
- Mascari, T.M., Stout, R.W., Foil, L.D. 2013. Oral Treatment of Rodents With Fipronil for Feed-Through and Systemic Control of Sand Flies (Diptera: Psychodidae). J Med Entomol, 50 (1): 122–125.

- Maroli, M., Khoury, C. 2006. Current approaches to the prevention and control of leishmaniasis vectors. *Veterinary Res Comm*, 30 (1): 49–52.
- Mencke, N., Volf, P., Volfova, V., Stanneck, D. 2003. Repellent efficacy of a combination containing imidacloprid and permethrin against sandflies (*Phlebotomus papatasi*) in dogs. *Parasitol Res*, 90(Suppl 3): 108–111.
- Moosa-Kazemi, S.H., Yaghoobi-Ershadir, M.R., Akhavan, A.A., Abdoli, H., Zahraei-Ramazani, A.R., Jafari, R., Houshmand, B., Nadim, A., Hosseini, M. 2007. Deltamethrin-impregnated bed nets and curtains in an anthroponotic cutaneous leishmaniasis control program in northeastern Iran. *Ann Saudi Med*, 27 (1): 6–12.
- Mueller Guenter, C., Xue, R., Beier, J.C. 2012. Controlling and sampling adult sand flies with a fumigant containing permethrin and deltamethrin. *Journal Of Vector Ecology*, (37) 257-261.
- Nieves, E., Fernández, M.J., Lias, J., Rondón, M., Brice-o, B. 2010. Repellent activity of plant essential oils against bites of *Lutzomyia migonei* (Diptera: Psychodidae). *Rev Biol Trop* 58: 1549-60.
- Ogoma, S.B., Moore, S.J., Maia, M.F. 2012. A systematic review of mosquito coils and passive emanators: defining recommendations for spatial repellency testing methodologies. *Ogoma et al. Parasites & Vectors*, 5:287.
- Özbel, Y. 2013. The infections transmitted by Sand flies in Turkey. *Ankara Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*.
- Özbel, Y. 2014. Tübitak Proje Raporu (Proje no: 112T270)-Doğadan Toplanan Phlebotomine Kum Sineği (Diptera: Psychodidae) Popülasyonlarında Piretroit Grubu İnsektisitlere Karşı Hassasiyetin Belirlenmesi ve İnsektisitli Cibinliklerin Etkisinin Değerlendirilmesi.
- Robert, L.L., Perich, M.J., Schlein, Y., Jacobson, R.L., Wirtz, R., Lawyer, P.G., Githure, J.I. 1997. Phlebotomine sand fly control using bait-fed adults to carry the larvicide *Bacillus sphaericus* to the larval habitat. *J Am Mosq Cont Assoc*, 13 (2): 140–144.
- Secundino, N.F., Araújo, M.S., Oliveira, G.H., Massara, C.L., Carvalho, O.S., Lanfredi, R.M., Pimenta, P.F. 2002. Preliminary description of a new entomoparasitic nematode infecting *Lutzomyia longipalpis* sand fly, the vector of visceral leishmaniasis in the New World. *J Invertebr Pathol*, 80(1): 35–40.
- Ser, Ö., Çetin, H. 2013. Kutanöz Leishmaniasis ve Antalya İlindeki Durumu. *Türkiye Parazitoloji Dergisi*, (37) 84-91.

- Singh, R.K., Mittal, P.K., Dhiman R.C. 2012. Insecticide susceptibility status of *Phlebotomus argentipes*, a vector of visceral leishmaniasis in different foci in three states of India. *J Vector Borne. Dis.* 49:254-257.
- Sirak-Wezeman, M., Faiman, R., Al-Jawabreh, A., Warburg, A. 2008. Control of Phlebotomine sandflies in confined spaces using diffusible repellents and insecticides. *Med. Vet. Entomol*, 22: 405-412.
- Yaghoobi-Ershadi, M.R., Zahraei-Ramazani, A.R., Akhavan, A.A., Jalali-Zand, A.R., Abdoli, H., Nadim, A. 2005. Rodent control operations against zoonotic cutaneous leishmaniasis in rural Iran. *Ann Saudi Med J*, 25 (4): 309–312.
- Qualls, W.A., Müller, G.C., Khallaayoune, K., Revay, E.E., Zhioua, E., Kravchenko, V.D., Arheart, K.L., Xue, R., Schlein, Y., Hausmann, A., Kline, D.L., Beier, J.C. 2015. Control of sand flies with attractive toxic sugar baits (ATSB) and potential impact on non-target organisms in Morocco. *Qualls et al. Parasites & Vectors*.
- Wahba, M.M., Labib, I.M., el Hamshary, E.M. 1999. *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* as amicrobial control agent against adult and immature stages of the sandfly, *Phlebotomuspapatasi* under laboratory conditions. *J Egypt Soc Parasitol*, 29(2): 587–597.
- World Health Organization. 2006. Pesticides and their application for the control of vectors adnpests of public health importance. World Health Organization, Geneva, Switzerland, 1(6): 1–104.
- World Health Organization 2010. WHO Technical Report Series 949. Control of Leishmaniases. Report of the meeting WHO expert committee on the control of leishmaniases, *Geneva, Switzerland*, 22-26 March pp. 27-35 ve 79-80.

8. EKLER

EK-1 T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye Halk Sağlığı Kurumu tarafından şark çıbanı hastalığı hakkında bilgilendirme broşürleri



Şekil 8.1. Türkiye Halk Sağlığı kurumu tarafından halka dağıtılan bilgilendirme broşürü

Şark Çıbanından korunmak için:

- Kapalı giysiler giyilmeli ve güneş batıktan sonra açık alanda fazla kalınmamalı.
- Pencereleere kum sineğinin (tatarcık) geçmeyeceği dokuda sineklik teli takılmalı.
- Yatağınızın etrafına kum sineğinin (tatarcık) geçmeyeceği dokuda cibinlik asılmalı.
- Sinek kovucular kullanılmalı,
- Kapalı ortamlarda hava akımı oluşturacak vantilatör gibi cihazlar kullanılmalı,
- Gübreler ve çöpler açıkta bırakılmamalı,
- Ahırlarınız evinizden uzak yerlere yapılmalı,
- Evleriniz ve hayvan barınaklarınız sıvanmalı, kireçle badana yapıp sık sık temizlenmeli.

Evinizin yakınındaki su birikintilerini kurutun !!!

"1 metrekare alanda onbinlerce kum sineği (tatarcık) yumurtası bulunabilir"

TC Sağlık Bakanlığı
Türkiye Halk Sağlığı Kurumu

Şark Çıbanı
(KUTANÖZ LEISHMANİASİS)

TC Sağlık Bakanlığı

Şekil 8.2. Şark Çıbanı (Kutanöz Leishmaniasis) hakkında halkı bilgilendirme amacıyla dağıtılan el kitapçığı

ÖZGEÇMİŞ

Tülay ARI
aari.tulay@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2014-2018	Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya
Lisans	Akdeniz Üniversitesi
2010-2014	Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Antalya

ESERLER

Uluslararası hakemli dergilerde yayımlanan makaleler

- 1-Çetin H., Ser Ö., Arserim S.K., Polat Y., Özbek T., Civril M. (2018) Fumigant Toxicity of *Satureja cuneifolia* and *Ziziphora clinopodioides* essential oils on field collected sand flies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae), Fresenius Environmental Bulletin, 27: 4258-4262, 2018

Ulusal bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında basılan bildiriler

1- Özbek T. Akbulut S., Koç S., Çetin H. (2014). Bazı Bitki Uçucu Yağ Bileşenlerinin Ev Sineği (*Musca domestica* L.) Üzerine Repellent Etkilerinin Araştırılması. 2. Ulusal Vektör Mücadelesi Sempozyumu. 06-09 Kasım 2014, Antalya, Sözlü bildiri

2- Özbek T, Çetin H (2016). Elbise Güveleri ve Mücadele Yöntemleri. 3. Ulusal Vektör Mücadelesi Sempozyumu. 10-13 Kasım 2016, Antalya, Sözlü bildiri

Projeler

Özbek T. (2013). Bazı Bitki Uçucu Yağ Bileşenlerinin Ev Sineği (*Musca domestica* L.) Üzerine Repellent Etkilerinin Araştırılması. 2209-A Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri.