**KABUL VE ONAY**

T.C. Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Parazitoloji Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde Metin PEKAĞIRBAŞ tarafından hazırlanan “Muğla ili ve ilçelerinde bulunan *Phlebotominae* (*Diptera*: *Psychodidae*) türleri, popülasyon dinamikleri ve *Leishmania* türlerinin Polimeraz Zincir Reaksiyon (PCR) yöntemiyle araştırılması” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 15/02/2019

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Üye : | Prof. Dr. Hasan EREN  (Tez Danışmanı) | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi | ………………. |
| Üye : | Prof. Dr. Şükrü KIRKAN | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi | ………………. |
| Üye : | Prof. Dr. Seray TÖZ | Ege Üniversitesi | ………………. |
| Üye : | Doç. Dr. Serkan BAKIRCI | Aydın Adnan Menderes Üniversitesi | ………………. |
| Üye : | Dr. Öğr. Üyesi Suha Kenan ARSERİM | Manisa Celal Bayar Üniversitesi | ………………. |

ONAY:

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün ………..………… tarih ve …………………… sayılı oturumunda alınan ………..…… nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN

Enstitü Müdürü

**TEŞEKKÜR**

Doktora eğitimimin her aşamasında desteklerini, değerli bilgi ve sabırlarını esirgemeyen, bana bu konuyu öneren danışmanlarım Sayın Prof. Dr. Hasan EREN ve Prof. Dr. Yusuf ÖZBEL’e teşekkürü borç bilirim.

Tezimin saha çalışmaları ve moleküler laboratuvar çalışmaları aşamasında yardımlarını gördüğüm ve önerileri ile bana yeni bakış açıları kazandıran Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Seray TÖZ, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Öğretim üyesi Dr. Öğr. Üyesi Mehmet KARAKUŞ ve Uzman Biyolog Muhammed NALÇACI’ ya ayrıca teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmasında tür teşhislerinin yapılmasında büyük katkı sağlayan Ege Üniversitesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Samiye DEMİR ve Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Doç. Dr. Özge ERİŞÖZ KASAP’a, tezin istatistik analizlerinin yapılması ve değerlendirilmesine katkıda bulunan Doç. Dr. Kerim ÇİÇEK ve Dr. Öğr. Üyesi Suha Kenan ARSERİM’e katkılarından dolayı teşekkür ederim.

Bugüne gelmemde emeği geçen ve mensubu olmaktan mutluluk duyduğum Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı’nın öğretim üyeleri Prof. Dr. Tülin KARAGENÇ, Prof. Dr. Osman Selçuk ALDEMİR, Prof. Dr. Nuran AYSUL, Doç. Dr. Süleyman AYPAK, Doç. Dr. Serkan BAKIRCI, Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin Bilgin BİLGİÇ ve Arş. Gör. Dr. Selin HACILARLIOĞLU’na desteklerinden dolayı ayrıca teşekkür ederim. Ayrıca çalışmanın tüm maddi desteğini sağlayan TÜBİTAK 1003 programı kapsamında yer alan 114S999 no’lu proje ve proje ekibine de teşekkür ederim.

Son olarak varlıklarından onur duyduğum, anlayış, ilgi, sabır ve sevgilerini hiçbir zaman eksik etmeyen eşim Veteriner Hekim Hatice PEKAĞIRBAŞ, annem Saime PEKAĞIRBAŞ, babam İbrahim PEKAĞIRBAŞ ve ablam Gamze YAVUZ’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

**İÇİNDEKİLER**

|  |  |
| --- | --- |
| KABULVE ONAY…………………………………………………………………....... | i |
| TEŞEKKÜR…………………………………………………………………………...... | ii |
| İÇİNDEKİLER………………………………………………………………………….. | iii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ…………………………………………….. | vi |
| ŞEKİLLER DİZİNİ……………………………………………………………………… | vii |
| RESİMLER DİZİNİ……………………………………………………………………... | viii |
| TABLOLAR DİZİNİ…………………………………………………………………..... | ix |
| ÖZET…………………………………………………………………………………...... | xii |
| ABSTRACT……………………………………………………………………………… | xiv |
| 1. GİRİŞ………………………………………………………………………………...... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER…………………………………………………………………… | 4 |
| 2.1. Tarihçe………………………………………….......................................................... | 4 |
| 2.2. Kum Sineklerinin Sınıflandırılması ve Türkiye’deki Dağılımı….………………....... | 5 |
| 2.3. Kum Sineklerinin Morfolojisi………………………………………………….......... | 7 |
| 2.3.1. Ergin………………...…………………………………………………………....... | 7 |
| 2.3.2. Yumurta……………………..…………………………………………………...... | 12 |
| 2.3.3. Larva……………………………………..…….………………………………...... | 13 |
| 2.3.4. Pupa…………………………………………..……………………………………. | 13 |
| 2.4. Biyo-Ekoloji………………………………………….……………………………… | 14 |
| 2.5. Kum Sineklerinin Medikal Önemleri……………………………………………....... | 17 |
| 2.5.1. Bartonellosis………….……………………………………………………………. | 17 |
| 2.5.2. *Arbovirus* Enfeksiyonları………………………………………………………….. | 18 |
| 2.5.3. Leishmaniasis………………………………….………………………………....... | 18 |
| 2.5.3.1. Taksonomi……………………………….………………………………………. | 19 |
| 2.5.3.2. Epidemiyoloji………………………………………………………...………….. | 20 |
| 2.5.3.3. *Leishmania*’nın Yaşam Döngüsü..………………………………………………. | 23 |
| 2.5.3.4. Kum Sineklerinde *Leishmania* DNA’sının Saptanması….……………………… | 26 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM…………………………………………...…………………… | 28 |
| 3.1. Çalışma Bölgesinin Coğrafi ve İklimsel Özellikleri...………………………………. | 28 |
| 3.2. Çalışma Materyali….……………………………………………………………....... | 29 |
| 3.3. Kum Sineği Örneklerinin Toplanması……………………..……………………....... | 31 |
| 3.4. Kum Sineği Örneklerinin Diseksiyonu ve İdentifikasyonu…………………………. | 33 |
| 3.5.Kum Sineklerinde *Leishmania* Promastigotlarının Moleküler Yöntemlerle Saptanması……………………………………….……………………………………….. | 34 |
| 3.5.1. DNA İzolasyonu….……………………………………………………………....... | 36 |
| 3.5.2. Kantitatif Real-Time PCR (qRT-PCR) ile *Leishmania* Türlerinin Belirlenmesi……………………………………………….……………………………… | 38 |
| 3.5.3. Konvansiyonel ITS1 PCR (Klasik PCR)……………………..……………………. | 39 |
| 3.5.4. Sekans Analizi.…………………………………………………………………….. | 40 |
| 3.6. Verilerin Değerlendirilmesi…...…………………………………………...………… | 41 |
| 4. BULGULAR………………………………………………………………………...... | 42 |
| 4.1. Fauna Çalışmaları….………………………………………………………………… | 42 |
| 4.1.1. Çalışma Bölgesinde Bulunan Kum Sineği Türleri..……………………………….. | 42 |
| 4.1.2. Çalışma Bölgesinde Bulunan Kum Sineği Türlerinin Dağılımı…………………… | 44 |
| 4.1.2.1. *Phlebotomus* (*Phlebotomus*) *papatasi* Scopoli,1786...………………………....... | 44 |
| 4.1.2.2. *Phlebotomus* *alexandri* (*Paraphlebotomus*) Sinton, 1928………………………. | 45 |
| 4.1.2.3. *Phlebotomus* *sergenti* (*Paraphlebotomus*) Parrot, 1917………………………… | 47 |
| 4.1.2.4. *Phlebotomus* *similis* (*Paraphlebotomus*) Perfil’ev, 1963…................................... | 47 |
| 4.1.2.5. *Phlebotomus* *jacusieli* (*Paraphlebotomus*) Theodor, 1947….…………...……… | 49 |
| 4.1.2.6. *Phlebotomus* *neglectus*/*syriacus*(*Larroussius*)Tonnior,1921;Adler&Theodor...... | 50 |
| 4.1.2.7. *Phlebotomus tobbi* (*Larroussius)* Adler&Theodor, 1934…..…………………… | 52 |
| 4.1.2.8. *Phlebotomus perfiliewi* (*Larroussius*), Parrot 1930…………………………....... | 53 |
| 4.1.2.9. *Phlebotomus brevis* (*Adlerius*) Theodor&Mesghali, 1964………………………. | 54 |
| 4.1.2.10. *Phlebotomus simici* (*Adlerius*) Nitzulescu, 1931………………………………. | 55 |
| 4.1.2.11. *Phlebotomus mascitti* (*Transphlebotomus*) Grassi, 1908……………………..  4.1.2.12. *Phlebotomus killicki (Transphlebotomus)*………………………………….......  4.1.2.13. *Phlebotomus anatolicus (Transphlebotomus)*…………………………………..  4.1.2.14. *Sergentomyia dentata (Sergentomyia)* Sinton, 1933……………………………  4.1.2.15. *Sergentomyia minuta (Sergentomyia)* Rondani, 1843………………………….  4.1.2.16. *Sergentomyia antennata (Sergentomyia)* Newstead, 1912………….………….  4.1.3. Çalışma Bölgesinde Örnekleme Yapılan Lokalitelerde Tür Dağılımı……………..  4.1.3.1. Kayadibi (Dalaman)…………………………………………………………....... | 56  57  58  58  59  60  61  61 |
| 4.1.3.2. Sındı (Datça)………………………………………………………………...........  4.1.3.3. Şahinler (Yatağan)………………………………………………………………..  4.1.3.4. Akgedik (Yatağan)……………………………………………………………….  4.1.3.5. Menteşe (Muğla-Merkez)…………………………………………………….......  4.1.3.6. Kırcağız (Milas)………..…………………………………………………….......  4.1.3.7. Köylere göre Tür Çeşitliliği Analizleri…………………………………………..  4.2. Mevsimsel Popülasyon Dinamikleri…………………………………………………  4.2.1. Birinci Saha Çalışması (14-17 Haziran 2016)…………………………………......  4.2.2. İkinci Saha Çalışması (17-20 Temmuz 2016)…………………………………......  4.2.3. Üçüncü Saha Çalışması (22-25 Ağustos 2016)…………………………………….  4.2.4. Dördüncü Saha Çalışması (16-19 Eylül 2016)……………………………………..  4.2.5. Beşinci Saha Çalışması (20-23 Ekim 2016)………………………………………..  4.2.6. Altıncı Saha Çalışması (21-24 Kasım 2016)……………………………………….  4.2.7. Yedinci Saha Çalışması (15-18 Aralık 2016)………………………………………  4.2.8. Sekizinci Saha Çalışması (19-22 Ocak 2017)………………………………….......  4.2.9. Dokuzuncu Saha Çalışması (17-20 Şubat 2017)……………………………….......  4.2.10. Onuncu Saha Çalışması (20-23 Mart 2017)………………………………………  4.2.11. On Birinci Saha Çalışması (18-21 Nisan 2017)…………………………..………  4.2.12. On İkinci Saha Çalışması (16-19 Mayıs 2017)……………………………….......  4.2.13. On Üçüncü Saha Çalışması (20-23 Haziran 2017)……………………………….  4.3. Tespit Edilen Türlerin Aylara Göre Dağılımı………………………………………..  4.4. Data Logger Verilerinin Değerlendirilmesi………………………………………….  4.5. Köylerde Tespit Edilen Türlerin Yüksekliğe ve Tuzak Tipine Göre Dağılımı………  4.6. Moleküler Çalışmalar…………………………………………………………….......  4.6.1. Kantitatif Real Time PCR (qRT-PCR)……………………………………………..  4.6.2. Klasik PCR, Nested PCR ve Sekans Analizi…………………………....................  5. TARTIŞMA…………………………………………………………………………….  5.1. Kum Sineği Faunası………………………………………………………………….  5.2. Mevsimsel Dinamikler……………………………………………………………….  5.3. Moleküler Çalışmalar…………………………………………………………….......  6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER………………………………………………………… | 62  63  64  65  66  67  69  69  70  71  72  73  74  74  75  75  75  75  76  77  79  87  90  94  94  97  101  101  109  111  115 |
| KAYNAKLAR……………………………………………………………………………  ÖZGEÇMİŞ………………………………………………………………………………. | 117  129 |

**SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **µL** | : | Mikrolitre | **IT** | : | Işık Tuzağı |
| **VL** | : | Visceral Leishmaniasis | **YK** | : | Yağlı Kağıt |
| **KL** | : | Kutanöz Leishmaniasis | **Tm** | : | Erime Eğrisi |
| **KanL** | : | Kanin Leishmaniasis | **WHO** | : | Dünya Sağlık Örgütü |
| **FeL** | : | Feline Leishmaniasis |  |  |  |
| **MKL** | : | Mukakutanöz Leishmaniasis |  |  |  |
| **♀** | : | Dişi Birey |  |  |  |
| **♂** | : | Erkek Birey |  |  |  |
| **PCR** | : | Polimeraz Zincir Reaksiyonu |  |  |  |
| **®** | : | Tescilli Marka |  |  |  |
| **mm** | : | Milimetre |  |  |  |
| **UV** | : | Ultraviyole Işık |  |  |  |
| **ITS** | : | Internal Transcribed Spacer |  |  |  |
| **rpm** | : | Dakikadaki dönüş sayısı |  |  |  |
| **DNA** | : | Deoksiribo Nükleik Asit |  |  |  |
| **kDNA** | : | Kinetoplastik DNA |  |  |  |
| **m** | : | Metre |  |  |  |
| **%** | : | Yüzde |  |  |  |
| **g** | : | Gram |  |  |  |
| **ml** | : | Mililitre |  |  |  |
| **µM** | : | Mikromol |  |  |  |
| **TAE** | : | Tris-Acetat-EDTA |  |  |  |
| **bp** | : | Baz Çifti |  |  |  |
| **H’** | : | Shannon-Weiener indeksi |  |  |  |
| **J’’** | : | Shannon-Evenness indeksi |
| **d** | : | Berger-Parker indeksi |  |  |  |
| **°C** | : | Santigrat derece |
| **Rh** | : | Bağıl Nem |  |  |  |

**ŞEKİLLER DİZİNİ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Şekil 1.** *Phlebotomus papatasi* dış görünüş…………………………………………... | 8 |
| **Şekil 2.** Kum sineğinin baş bölümleri…………………...……………………………  **Şekil 3.** Kum sineklerinde anten yapısı…………………………………………….....  **Şekil 4.** Dişi kum sineğinde genital organın bölümleri……………………………….  **Şekil 5.** Erkek kum sineği organının yandan görünümü……………………………...  **Şekil 6.** Kum sineği yaşam döngüsündeki evreler……………………………………  **Şekil 7.** *Leishmania*’nın kum sineği ve omurgalı konaktaki hayat döngüsü…………  **Şekil 8.** Örnekleme yapılan lokalitelerin deniz seviyesinden yükseklikleri………….  **Şekil 9.** Muğla il haritası ve tuzaklama yapılan köyler………………………………  **Şekil 10.** Çalışmanın iş akış çizimi…………………………………………………..  **Şekil 11.** Muğla’da bulunan *Phlebotominae* türlerinin bulunma oranları……………  **Şekil 12.** *Phlebotomus papatasi*’nin köylere göre dağılımı………………………….  **Şekil 13.** *P. alexandri*’nin köylere göre dağılımı……………………………………..  **Şekil 14.** *P. similis*’in köylere göre dağılımı………………………………………….  **Şekil 15.** *P. jacusieli*’nin köylere göre dağılımı………………………………………  **Şekil 16.** *P.neglectus/syriacus*’un köylere göre dağılımı……………………………..  **Şekil 17.** *P. tobbi*’nin köylere göre dağılımı………………………………………….  **Şekil 18.** *P. perfiliewi*’nin köylere göre dağılımı…………………………………….  **Şekil 19.** *P. brevis*’in köylere göre dağılımı…………………………………………  **Şekil 20.** *P. simici*’nin köylere göre dağılımı…………………………………………  **Şekil 21.** *P. mascitti*’nin köylere göre dağılımı………………………………………  **Şekil 22.** *P. killicki*’nin köylere göre dağılımı………………………………………..  **Şekil 23.** *P. anatolicus*’un köylere göre dağılımı…………………………………….  **Şekil 24.** *S. dentata*’nın köylere göre dağılımı……………………………………….  **Şekil 25.** *S. minuta*’nın köylere göre dağılımı………………………………………..  **Şekil 26.** *S. antennata*’nın köylere göre dağılımı……………………………………..  **Şekil 27.** Kayadibi köyüne ait tür dağılımı grafiği……………………………………  **Şekil 28.** Sındı köyüne ait tür dağılım grafiği………………………………………...  **Şekil 29.** Şahinler köyüne ait tür dağılım grafiği……………………………………..  **Şekil 30.** Akgedik köyüne ait tür dağılım grafiği…………………………………….  **Şekil 31.** Menteşe’ye ait tür dağılım grafiği………………………………………….  **Şekil 32.** Kırcağız köyüne ait tür dağılım grafiği……………………………………..  **Şekil 33.** Bray-Curtis analizine göre türlerin benzerlik ağacı………………………..  **Şekil 34.** Birinci saha çalışmasında tespit edilen türler……………………………….  **Şekil 35.** İkinci saha çalışmasında tespit edilen türler………………………………...  **Şekil 36.** Üçüncü saha çalışmasında tespit edilen türler……………………………..  **Şekil 37.** Dördüncü saha çalışmasında tespit edilen türler……………………………  **Şekil 38.** Beşinci saha çalışmasında tespit edilen türler………………………………  **Şekil 39.** Onbirinci saha çalışmasında tespit edilen türler…………………………….  **Şekil 40.** Onikinci saha çalışmasında tespit edilen türler……………………………..  **Şekil 41.** Onüçüncü saha çalışmasında tespit edilen türler…………………………...  **Şekil 42.** Çalışma bölgesinden toplanan örneklerin aylara göre dağılımı…………….  **Şekil 43.** *P. neglectus/syriacus*’un aylara göre dağılımı……………………………...  **Şekil 44.** *P.tobbi’*nin aylara göre dağılımı……………………………………………  **Şekil 45.** *P. alexandri’*nin aylara göre dağılımı………………………………………  **Şekil 46.** *S. minuta*’nın aylara göre dağılımı…………………………………………  **Şekil 47.** *P. similis*’in aylara göre dağılımı…………………………………………..  **Şekil 48.** *P. mascitti*’nin aylara göre dağılımı………………………………………..  **Şekil 49.** *P. simici*’nin aylara göre dağılımı………………………………………….  **Şekil 50.** *P. papatasi*’nin aylara göre dağılımı………………………………………..  **Şekil 51.** *P.perfiliewi*’nin aylara göre dağılımı……………………………………….  **Şekil 52.** *S. antennata*’nın aylara göre dağılımı………………………………………  **Şekil 53.** *P. brevis*’ in aylara göre dağılımı…………………………………………...  **Şekil 54.** *S. dentata*’ nın aylara göre dağılımı………………………………………...  **Şekil 55.** *P. jacusieli*’ nin aylara göre dağılımı……………………………………….  **Şekil 56.** *P. killicki*’ nin aylara göre dağılımı…………………………………………  **Şekil 57.** *P. anatolicus*’un aylara göre dağılımı………………………………………  **Şekil 58.** *P. sergenti*’nin aylara göre dağılımı………………………………………..  **Şekil 59.** Sındı köyüne ait 12 aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri……………...  **Şekil 60.** Kayadibi köyüne ait 12 aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri…………  **Şekil 61.** Kırcağız köyüne ait 12 aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri………….  **Şekil 62.** Akgedik köyüne ait 12 aylık ortalama sıcaklık ve nem değerleri………….  **Şekil 63.** Yüksekliğe göre elde edilen birey sayıları ve oranları……………………. | 9  9  10  11  12  25  30  30  31  43  44  46  49  49  51  53  53  54  55  56  57  58  58  59  60  62  63  64  65  66  66  69  70  71  72  73  74  76  77  78  78  79  80  80  81  81  82  82  83  83  84  84  85  85  86  86  87  88  88  89  90  91 |

**RESİMLER DİZİNİ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Resim 1.** Kum sineği yumurtaları…………………………………………………..... | 12 |
| **Resim 2.** Kum sineği larvaları…………………..………………………………….… | 13 |
| **Resim 3-6.** Örnekleme yapılan lokalitelerde tuzak kurulan yerlerin görünümü……... | 32 |
| **Resim 7-8.** Bead Tubes® ve Magna Lyser Cihazı………………………………......... | 37 |
| **Resim 9.** *Phlebotomus papatasi* erişkin……………………………………………… | 45 |
| **Resim 10.** *P. alexandri* erişkin.………………………………………………………. | 46 |
| **Resim 11.** *P. sergenti* erişkin………………………………………………………… | 47 |
| **Resim 12.** *P. similis* erişkin…………………………………………………………...  **Resim 13**. *P. jacusieli* erişkin…………………………………………………………  **Resim 14.** *P. neglectus/syriacus* erişkin………………………………………………  **Resim 15.** *P. tobbi* erişkin…………………………………………………………….  **Resim 16.** *P. perfiliewi* erişkin………………………………………………………..  **Resim 17.** *P. brevis* erişkin…………………………………………………………...  **Resim 18.** *P. simici* erişkin……………………………………………………………  **Resim 19.** *P. mascitti* erişkin………………………………………………………….  **Resim 20.** *S. dentata* erişkin…………………………………………………………..  **Resim 21.** *S. minuta* erişkin…………………………………………………………...  **Resim 22.** *S. antennata* erişkin……………………………………………………….  **Resim 23.** qRT-PCR yapılan örnek DNA havuzlarının erime eğrileri……………….  **Resim 24.** İlk Klasik PCR agaroz jel görüntüsü…..…………………………………  **Resim 25.** İkinci Klasik PCR agaroz jel görüntüsü………………………………….  **Resim 26.** Nested PCR agaroz jel görüntüsü…………………………………………  **Resim 27.** qRT-PCR yapılan tüm kum sineği havuzlarının erime eğrileri…………... | 48  50  51  52  54  55  56  57  59  60  61  96  97  98  98  100 |

**TABLOLAR DİZİNİ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tablo 1.** Türkiye’de günümüze kadar saptanan kum sineği türleri……………..………… | 6 |
| **Tablo 2.** *Leishmania* türlerinin taksonomisi…………………………………………......... | 20 |
| **Tablo 3.** Muğla iline ait sıcaklık verileri………………………………………………….. | 28 |
| **Tablo 4.** Örnekleme yapılan lokalitelerin yükseklik ve koordinat bilgileri………..……… | 29 |
| **Tablo 5.** Swan ve Marc Andre solüsyonlarının hazırlanışı………………………………... | 33 |
| **Tablo 6.** Muğla’da yakalanan kum sineği örneklerinden oluşturulan DNA havuzları........ | 35 |
| **Tablo 7.** Çalışma alanında yakalanan kum sineği türleri ve cinsiyete göre dağılımı……... | 43 |
| **Tablo 8.** *P. papatasi*’ nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayısı………... | 44 |
| **Tablo 9.** *P. alexandri*’ nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları........... | 45 |
| **Tablo 10.** *P. sergenti*’nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları……… | 47 |
| **Tablo 11.** *P. similis*’in köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları…………. | 48 |
| **Tablo 12.** *P. jacusieli*’nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları……… | 49 |
| **Tablo 13.** *P. neglectus/syriacus*’un köylere göre dağılım ve cinsiyetlere göre birey sayıları………………………………………………………………………………….......  **Tablo 14.** *P. tobbi*’nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları…………. | 50  52 |
| **Tablo 15.** *P. perfiliewi*’nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlerine göre birey sayıları…... | 53 |
| **Tablo 16.** *P. brevis*’in köylere göre dağılım ve cinsiyetlere göre birey sayıları…………... | 54 |
| **Tablo 17.** *P. simici*’nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları….……... | 55 |
| **Tablo 18.** *P. mascitti*’nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları…......... | 56 |
| **Tablo 19.** *P. killicki*’nin köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları……….. | 57 |
| **Tablo 20.** *P. anatolicus*’ un köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları......... | 58 |
| **Tablo 21.** *S. dentata*’nın köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları……….. | 58 |
| **Tablo 22.** *S. minuta*’nın köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları………... | 59 |
| **Tablo 23.** *S. antennata*’nın köylere göre dağılımı ve cinsiyetlere göre birey sayıları…….. | 60 |
| **Tablo 24.** Çalışma bölgesindeki tüm kum sineklerinin tür çeşitlilik indekslerine göre analizleri…………………………………………………………………………………… | 61 |
| **Tablo 25.** Kayadibi köyünde tespit edilen türler ve birey sayıları……………………........ | 62 |
| **Tablo 26.** Sındı köyünde tespit edilen türler ve birey sayıları…………………………….. | 63 |
| **Tablo 27.** Şahinler köyünde tespit edilen türler ve birey sayıları…………………………. | 64 |
| **Tablo 28.** Akgedik köyünde tespit edilen türler ve birey sayıları…………………………. | 64 |
| **Tablo 29.** Menteşe köyünde tespit edilen türler ve birey sayıları…………………………. | 65 |
| **Tablo 30** Kırcağız köyünde tespit edilen türler ve birey sayıları………………………….. | 66 |
| **Tablo 31.** Köylere göre tür çeşitliliği analizleri…………………………………………… | 67 |
| **Tablo 32.** Bray-Curtis analizine göre lokalitelerin benzerlik matriksi……………………. | 67 |
| **Tablo 33.** Muğla ilindeki 6 lokaliteye ait türlerin dağılımı……………………………….. | 68 |
| **Tablo 34.** Birinci saha çalışması sonucunda tespit edilen türler ve birey sayıları………… | 70 |
| **Tablo 35.** İkinci saha çalışması sonucunda tespit edilen türler ve birey sayıları………….. | 71 |
| **Tablo 36.** Üçüncü saha çalışmasında tespit edilen türler ve birey sayıları………………... | 72 |
| **Tablo 37.** Dördüncü saha çalışmasında tespit edilen türler ve birey sayıları.…………….. | 73 |
| **Tablo 38.** Beşinci saha çalışmasında tespit edilen türler ve birey sayıları………………... | 74 |
| **Tablo 39.** Onbirinci saha çalışmasında tespit edilen türler ve birey sayıları……………… | 75 |
| **Tablo 40.** Onikinci saha çalışmasında tespit edilen türler ve birey sayıları………………. | 76 |
| **Tablo 41.** Onüçüncü saha çalışmasında tespit edilen türler ve birey sayıları…………….. | 77 |
| **Tablo 42.** Çalışma bölgesinde yakalanan kum sineklerinin aylara göre tür çeşitlilik analizleri…………………………………………………………………………………… | 79 |
| **Tablo 43.** Sındı köyüne ait veri kaydedicinin verileri…………………………………….. | 87 |
| **Tablo 44.** Kayadibi köyüne ait veri kaydedicinin verileri………………………………… | 88 |
| **Tablo 45.** Kırcağız köyüne ait veri kaydedicinin verileri ……………..………................. | 89 |
| **Tablo 46.** Akgedik köyüne ait veri kaydedicinin verileri……………………………......... | 89 |
| **Tablo 47.** Lokalitelerin deniz seviyesinden yükseklikleri………………………………… | 90 |
| **Tablo 48.** Yüksekliğe göre elde edilen birey sayıları ve oranları…………………………. | 91 |
| **Tablo 49.** Işık tuzağından elde edilen kum sineklerinin yükseklik ve türlere göre dağılımı…………………………………………………………………………………….. | 92 |
| **Tablo 50.** Işık tuzağından elde edilen bireylerin yüksekliğe göre tür çeşitlilik analizleri…………………………………………………………………………………… | 92 |
| **Tablo 51.** Lokalitelere göre elde edilen birey sayı ve oranları……………………………. | 93 |
| **Tablo 52.** Yağlı kağıt tuzağından elde edilen kum sineklerinin yükseklik ve türlere göre dağılımı……………………………………………………………………………………. | 93 |
| **Tablo 53.** qRT-PCR sonucuna göre *Leishmania* sp. pozitif olduğu saptanan DNA havuzları…………………………………………………………………………………… | 96 |
| **Tablo 54.** Oluşturulan kum sineği DNA havuzlarının farklı moleküler yöntemlerinin sonuçları…………………………………………………………………………………… | 99 |

**ÖZET**

**MUĞLA İLİ VE İLÇELERİNDE BULUNAN *PHLEBOTOMINAE* (*DİPTERA*: *PSYCHODİDAE*) TÜRLERİ, POPÜLASYON DİNAMİKLERİ VE *LEISHMANIA* TÜRLERİNİN POLİMERAZ ZİNCİR REAKSİYON (PCR) YÖNTEMİYLE ARAŞTIRILMASI**

**Pekağırbaş M. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Veteriner Parazitoloji Programı Doktora Tezi, Aydın, 2019.**

Araştırma, leishmaniasis enfeksiyonu yönünden endemik olduğu bilinen Muğla ilindeki kum sineği faunasını belirlemek, iklimsel ve ekolojik özellikleri gözlemleyerek popülasyonların mevsimsel ve yüksekliğe bağlı aktivitelerini ortaya koymak ve bu türlerin bireylerinde *Leishmania* spp.’nin varlığını moleküler yöntemler ile belirlemek için yapılmıştır. Bu amaçla bir yıl boyunca 30 günlük aralarla yapılan saha çalışmaları sırasında CDC ışık tuzakları ve yağlı kağıtlar yardımıyla 2093 adet kum sineği örneği yakalanmıştır. Muğla ilinde *P. neglectus/syriacus* %49,21 ve *P. tobbi* %17,72 oranında bulunarak en dominant iki kum sineği türü olmuşlardır. Çalışmada *P. alexandri* %3,82, *S. minuta* %3,06, *P. similis* %2,01, *P. mascitti* %2,01, *P. simici* %1,62, *P. papatasi* %1,53, *P. perfiliewi* %0,66, *S. antennata* %0,33, *P. brevis* %0,19, *S. dentata* %0,19, *P. jacusieli* %0,14, *P. killicki* %0,1, *P. anatolicus* %0,1, *P. sergenti* %0,05 oranında bulunmuştur. Ayrıca tez çalışmasında tespit edilen *P. sergenti*, *P. killicki*, *P. anatolicus*, *S. antennata* türleri Muğla ili için ilk kez bildirilmişlerdir. Çalışma alanının sıcaklık, nem gibi iklimsel özelliklerinin yanında diğer ekolojik özellikleri de kayıt edilmiştir. Diseke edilip tür teşhisleri yapılan kum sineklerinden DNA izolasyonu yapılmıştır. Türler ve toplandıkları köye göre ayrılan kum sineklerinden oluşturulan DNA havuzlarında qRT-PCR ile *Leishmania* spp. DNA’sı aranmıştır. Elde edilen sonuçlara göre oluşturulan 71 adet kum sineği havuzunun 24 tanesi *Leishmania* spp. yönünden pozitif bulunmuştur. Buna göre *L. tropica*, *L. infantum* ve *L. major* kum sineği DNA havuzlarında moleküler olarak Muğla’da tespit edilmiştir. Sonuç olarak leishmaniasisin endemik olduğu bilinen Muğla ilinde fauna ortaya konarak Mart-Kasım ayları arasında bölgede kum sineklerinin aktif oldukları ve özellikle *P. neglectus/syriacus* ile *P. tobbi* ve *P. similis*’in bölgedeki leishmaniasis vakalarından sorumlu olabilecek potansiyel türler oldukları düşünülmüştür. Ortaya konan sonuçlar, bölgede bulunan kum sineklerinin hangi ekolojik ve coğrafik koşullarda daha çok bulunduğu ve hangi zaman aralığında bulaşma olacağı konusunda verdiği fikirler yönünden önem taşımaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Kum sineği, *Leishmania*, Muğla, Mevsimsel Aktivite, PCR

**ABSTRACT**

**PRESENCE OF *PHLEBOTOMINAE* (*DIPTERA*: *PSYCHODIDAE*) SPECIES IN MUGLA PROVINCE, POPULATION DYNAMICS AND INVESTIGATION OF *LEISHMANIA* SPECIES BY POLYMERASE CHAIN REACTION (PCR)**

**Pekagirbas M. Adnan Menderes University Health Sciences Institute Veterinary Parasitology Program PhD Thesis, Aydın, 2019.**

A study was conducted to determine the fauna of sand fly, its seasonal and altitude dependent activities and incidence of *Leishmania* spp in each species of sand fly in Muğla province of Turkey known as an endemic area for leishmaniasis. For this purpose during the field studies carried out every month for one year. Totally 2093 sandflies were collected by CDC light traps and sticky traps. *P. neglectus/syriacus* (%49,21) and *P. tobbi* (%17,72) were found to be the most dominant specimens in Muğla province. In total, 16 species sandflies were identified. (*P. alexandri* %3,82, *S. minuta* %3,06, *P. similis* %2,01, *P. mascitti* %2,01, *P. simici* %1,62, *P. papatasi* %1,53, *P. perfiliewi* %0,66, *S. antennata* %0,33, *P. brevis* %0,19, *S. dentata* %0,19, *P. jacusieli* %0,14, *P. killicki* %0,1, *P. anatolicus* %0,1, *P. sergenti* %0,05) In addition, *P. sergenti*, *P. killicki*, *P. anatolicus*, *S. antennata* species were determined for the first time in Muğla. Temparature, humidity and general environmental parameters of study area were recorded. DNA isolation was performed from sandflies which were dissected and diagnosed. Sandflies samples were grouped and pooled according to their species and localities. A real-time PCR assay for detection and identification of *Leishmania* parasite was performed and 24 of 71 pools were found positive. According to this study, *L. tropica*, *L. infantum* and *L. major* were determined by moleculer methods in DNA pools of sandflies in Muğla. In conclusion, sandflies are active between March-November in Muğla province. Especially, *P. neglectus/syriacus*, *P. tobbi* and *P. similis* were considered to be potential species that may be responsible for leishmaniasis in Muğla.

**Key words:** *Sandflies*, *Leishmania*, Muğla, Seasonal Activity, PCR